

Licentiatuppsats

Elisabeth Persson

Det smyger sig in hela tiden

2006-09-19

Elisabeth Persson

Det smyger sig in hela tiden

Om tankestilar och traditioner i utbildningen
för blivande matematiklärare

Lärarhögskolan i Stockholm

Institutionen för undervisningsprocesser, kommunikation och lärande

Abstract

Titel: It just creeps in all the time – Thought styles and traditions in the education of mathematics teachers.

Language: Swedish

There are two main aims to this investigation. The first is to describe how student-teachers change their way of talking about mathematics and teaching mathematics during the course of their teacher education. The second is to find out how the students explain the relation between their own experience of mathematics education as pupils and their choice of mathematics as an enrichment on their teacher education programme.

Qualitative interviews with sixteen mathematics student-teachers formed the basis of the data production in the investigation. The first interview was held just as the students started their mathematics component and the second one just after it was finished. The way the student-teachers explain their thoughts has been analysed by using Mary Douglas' theory of institutions and the work of Ludwik Fleck as a theoretical background. Douglas' theory suggests that institutions are built upon common classification systems and agreement about categorisation. Language is an important intermediary. Different kinds of institutions allow individuals to think different kinds of thoughts and develop different concepts. The formation of concepts develops a thought style that is characteristic for the collectives within the institution. The concepts, categories and classification systems used by the students are compared with the official thought style as explained in the Higher Education Ordinance, the Degree Ordinance and the National Compulsory School Curriculum.

The findings indicate that the students develop a way of talking about mathematics and teaching mathematics by using the concepts, categories and classification systems found in the Higher Education Ordinance, the Degree Ordinance and the National Compulsory School Curriculum. This means that they appropriate the official thought style and use it when they talk about mathematics and teaching mathematics. For some of the students however, the change seems to be fragile. When answering follow-up questions or describing concrete examples the students use similar explanations as in the first interview.

It is the parts of the teacher education located at the university/university college which have the greatest affect or "force" on the development of the thought style. The students describe the part of their education taking place in primary school as representing an "old, traditional" thought style.

Innehåll

INLEDNING	9
BAKGRUND OCH TIDIGARE FORSKNING	12
Samspelet mellan samhälle, institution och individ.....	12
Lärares kompetens.....	14
Kunskapsuppfattningar i matematik.....	14
Matematikdidaktisk forskning	16
”A Theory of Mathematical Knowledge for teaching”	17
SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING	19
Frågeställningar:	19
TEORETISKT PERSPEKTIV	20
Institutionsteori.....	20
Kulturell–kognitiv teori	21
Tankekollektiv och tankestil	23
Läraryrket som institution och dess tankestil.....	25
Tankestilen – en didaktisk brygga.....	26
Verksamhetskulturer.....	27
METODVAL.....	29
Urval och genomförande av intervjuerna	29
Intervjuerna	30
Pilotstudie.....	31
Etiska överväganden.....	31
Analysarbetet.....	32
Tolkning.....	33
Att förstå texter, ett teoretiskt perspektiv	33
Minnet	35
Det vidgade textbegreppet	36
Intervjun som text.....	37
Politiska texter.....	37
Läroböcker i matematik	38
RESULTAT OCH RESULTATANALYS	40
Yrkesval och studenternas egna erfarenheter (minnesbilder) av matematikundervisning.....	41
Matematik och relevanta matematikkunskaper för inriktningens åldersgrupper	44
Den kommande yrkesrollen	47
Framgångsrik matematikundervisning	50

Läromedel	52
De didaktiska frågeställningarna.....	54
Den verksamhetsförlagda utbildningen, VFU	55
VFU:n och de till universitetet/högskolan förlagda delarna av inriktningen	56
Studentens egen medvetenhet	57
Handledarens roll.....	57
Elevkontaktens betydelse.....	58
Studenternas och styrdokumentens text om matematik och matematikundervisning.....	60
DISKUSSION	64
Från intuitionellt tänkande till tankestil.....	64
Att bli ”anställningsbar”	66
Betydelsen av studenternas minnesbilder från den egna skoltiden för deras kommande yrkesutövande	68
Ämneskunskaper	69
Traditionen – det negativa arvet.....	71
Etikettering och dess konsekvenser.....	72
Matematik och matematikundervisning	73
Lärarytelse, en nödvändighet	74
Två tankestilar	75
En komplex helhetsbild	80
Litteraturlista	81
BILAGOR	

Förord

Läroutbildningen är en av flera långsiktiga investeringar i ett lands framtid. De utexaminerade lärarna ska under en rad av år möta ett stort antal elever och förbereda dem för ett vuxenliv i en värld där kravet på att kunna möta förändring och ständig utveckling ökat de senaste åren. Under läroutbildningen möter studenterna en rad krav i form av litteraturläsning, examinationer och olika slag av inlämningsuppgifter. Ett stort tack vill jag därför rikta till mina informanter för att ni ändå tagit er tid att delta i denna studie. Tack för att jag genom er fått ta del av ert tal om matematik och matematikundervisning. Utan er medverkan hade denna studie inte gått att genomföra.

Genom kollegiet i didaktik vid Högskolan i Borås, institutionen för pedagogik kom jag i kontakt med Staffan Selander. Du var vår vetenskaplige ledare under en rad år och fick mig att inse att vetenskapsteori är både användbar och intressant för en läroutbildare. Utan din uppmuntran hade jag aldrig sökt forskarutbildningen. Tack för att du ville bli min handledare och att jag fått ta del av dina kloka synpunkter under arbetets gång. Jag ser fram emot vårt fortsatta samarbete med delstudie två av avhandlingsarbetet.

Det var också Staffan som introducerade mig i DidaktikDesign-gruppen. Ett varmt tack till dess medlemmar som under åren varit diskussionspartners i olika sammanhang. Ett särskilt tack till Tore West och Lisa Björklund Biostrup som utgjorde läsgrupp och som gav förslag och konstruktiv kritik i slutskedet av arbetet med denna uppsats.

Nationellt centrum för matematikutbildning, NCM har varit en ovärderlig resurs såväl före som under arbetet med denna uppsats. Bengt Johansson har genom sitt kunnande och entusiastiska bemötande varit ett stort stöd ända sedan jag i början av 1990-talet påbörjade studierna i matematikämnets didaktik vid dåvarande institutionen för pedagogik vid Göteborgs universitet. Tack Bengt för att du alltid visar intresse och tar dig tid att samtala, ge konkreta förslag om litteratur, konferenser med mera.

Ett stort tack vill jag också rikta till min make, Bengt för alla de pedagogiska diskussioner vi haft, din ständigt kritiska läsning av mina texter men också för ditt tålamod och den oförtruliga uppmuntran du ger mig. Det är också du som påminner mig om att livet har andra värden än att skriva en avhandling.

Slutligen vill jag rikta ett stort tack till Läroutbildningsnämnden vid Högskolan i Borås som visat att ni tror på mitt avhandlingsarbete och stöd-

jer mig finansiellt. Ett tack också till Dennis Beach för hjälp med den engelska texten samt till Gull-Britt Larsson och Lennart Wasling för hjälp med redigeringsarbetet.

Torstad i augusti 2006

Elisabeth Persson

INLEDNING

Matematik som skolämne är ofta förknippat med starka känslor. För några av oss är dessa enbart, eller i alla fall till övervägande del, positiva medan de för andra väcker obehag och avståndstagande. För en grupp elever stärkte mötet med matematikens värld så som den gestaltade sig i skolan självförtroendet medan det för andra gav bristande självförtroende och tilltro till den egna förmågan. Elevers kunskaper i matematik liksom matematikundervisningen är områden som ofta står i fokus i samhället såväl i den allmänna mediedebatten som på den politiska arenan. Ur ett samhällsperspektiv utgör goda matematikkunskaper en förutsättning för fortsatt utveckling och konkurrenskraft i en allt snabbare omvandling av vår omvärld. Ur ett individperspektiv har det visat sig att just måluppfyllelsen i matematik är särskilt central då bristande kunskaper i ämnet bland annat utgör ett av de största problemen för elever vid inträdet i gymnasiet.

Som elev, lärare och som lärarutbildare har jag mött matematikundervisning i grundskolan ur olika perspektiv och det är erfarenheter från dessa verksamheter som utgör grund för mitt forskningsintresse liksom upprinnelsen till den här studien.

Matematik var under min skoltid ett favoritämne. Alltifrån de tidiga skolårens algoritmräkning, fredagarnas multiplikationstest på tid då jag tävlade med läraren om att hinna flest uppgifter på utsatt tid till lyckan över att finna ekvationernas lösningar har i likhet med gymnasiematematiken känts som en spännande utmaning. Som lärare har jag under drygt tjugo år mött och följt elevgrupper i grundskolan och vid varje sådant nytt möte, genom så kallade överlämnandekonferenser, fått information om de enskilda elevernas kunskapsutveckling bland annat i skolämnet matematik. Ganska snart insåg jag att lärares definition av vad som är goda, relevanta kunskaper och hur eleverna erbjudits att erövra dessa varierade kraftigt. I början av 90-talet sökte jag mig till påbyggnadsutbildningen i pedagogik med didaktisk inriktning vid Göteborgs universitet. Efter den inledande kursen i allmän didaktik fortsatte jag med kurser inriktade mot ämnesdidaktik och valet föll naturligt på matematikämnets didaktik. Det avslutande fördjupningsarbetet kom att handla om lärares medvetenhet om och uppfattning av elevers kunskaper i matematik (Persson, 1998).

Som lärarutbildare möter jag vid varje ny kursstart studenter som uttrycker en bred variation av känslor då de beskriver sitt förhållande till och erfarenhet av den matematikundervisning de mött under sin skoltid. Detta

har gjort att jag kommit att fundera på vilka konsekvenser dessa minnen får för den kommande yrkesrollen. Då studenterna påbörjar sin lärarutbildning har de minst tolv års erfarenhet av matematik och matematikundervisning som elever men förväntas under utbildningen byta perspektiv. Under åren i skolan har fokus varit att de själva ska kunna hantera matematiken som ett redskap för att lösa problem på ett matematiskt felfritt sätt. Som lärare förväntas de kunna förklara det matematiska innehållet så att det blir till användbara redskap för elever med olika förutsättningar och förmågor. Eleverna ska i sin tur utveckla förståelse för och ett matematiskt korrekt hantelande av de matematiska problem som de ställs inför i grundskolan. Undervisningen ska också utformas så att en grund läggs för fortsatta studier om eleven så önskar. De erfarenheter den blivande läraren bär med sig från att själv ha varit elev kan användas som en hjälp vid det perspektivbyte de förväntas göra. Men att byta perspektiv ställer också nya och andra krav lika väl som det erbjuder möjligheter. Lärarutbildningen har i enlighet med examensordningen (SFS 1993:100, bilaga 2)¹ ansvar när det gäller att få de blivande lärarna att i grunden tillägna sig den kunskaps- och människosyn som krävs för att undervisningen ska komma att bedrivas i enlighet med gällande styrdokument. Utbildningen ska också ge en grund för ”det livslånga lärandet” och en förmåga att stå emot eventuella ickedemokratiska strömningar som de kan möta i olika sammanhang. Risken är annars att lärarstudenter som examinerade lärare enbart traderar den undervisning de själva blivit föremål för, oavsett vilka styrdokument som gäller.

Traditionens betydelse och påverkan på matematikundervisningen kan knappast ifrågasättas. Såväl Skolverkets kvalitetsgranskning 2001–2002, *Lusten att lära – med fokus på matematik* (Skolverket, 2003a) som matematikdelegationens betänkande *Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens* (SOU 2004:97) belyser hur traditioner sätter sin prägel på grundskolans matematikundervisning. Skolan och dess innehåll är dessutom ett vanligt förekommande diskussionsämne på den offentliga arenan vilket naturligtvis påverkar såväl lärare som lärarstudenter. Det ”historiska arvet” är ofta omedvetet hos individen och ifrågasätts inte i den utsträckning det borde i relation till samhälls- eller utbildningsmål och kan därför komma att styra undervisningen i större utsträckning än skolans styrdokument.

¹ Då högskoleförordningen och dess bilaga examensordningen refereras i detta arbete avses den förordningstext som var gällande vid studiens genomförande. Vid ett tillfälle i diskussionskapitlet hänvisas till den sedan 1 januari 2006 förändrade skrivningen vilket då anges i referensen. I referenslistan anger utskriftsdatum de olika versionerna.

För att ta reda på om och hur utbildningen påverkar blivande lärares syn på matematik och matematikundervisning har jag följt en grupp studenter under deras utbildning till lärare. Studenterna har valt att inrikta sig mot matematikundervisning i förskoleklassen och grundskolans tidiga år och avsikten med studien är att försöka få svar på hur de i sitt tal uttrycker syn på uppdraget som matematiklärare före och efter det att de läst inriktningen mot matematik. I en efterföljande studie kommer jag att studera hur de konkretiserar detta i sin pedagogiska vardag.

BAKGRUND OCH TIDIGARE FORSKNING

Samspelet mellan samhälle, institution och individ

Läroverksamheten kan förstås som en social organisation för vilken högskoleförordningen med examensordningen utgör styrande dokument, beslutade av statsmakten. Inom institutionen läroverksamhet finns ett kollektivt minne² och ett institutionellt perspektiv som de blivande lärarna förväntas tillägna sig, det vill säga lära sig behärska under den tid de är en del av verksamheten. Exempel på detta är syn på kunskap och lärande, kunskap om värdegrundsfrågor som stämmer överens med de normer och värden som är gällande inom institutionen, för verksamheten reglerande dokument m. m. Detta kan också överföras till att gälla för matematikundervisning i grundskolan. I regeringens proposition 1999/2000:135, *En förnyad läroverksamhet*, beskrivs det förändrade läroverksamhetsuppdraget med utgångspunkt i att Sverige i dag är ett kunskapssamhälle och ett samhälle i omvandling (s. 5–10). ”Utbildning kommer att bli en avgörande framtidsfråga både för den enskilde och för samhället i stort. Skolan, lärarna och läroverksamheten är därför av central, politisk betydelse” (s. 5). I texten lyfts bland annat fram att en av förutsättningarna för att svenska företag kan, och också i framtiden ska kunna, konkurrera på världsmarknaden med avancerade produkter är genom välutbildad arbetskraft. Vidare poängteras att goda kunskaper utgör grunden för välfärd och att de dessutom ger människor möjlighet att leva ett rikare liv. I ett samhälle där förändring och förmåga att ständigt utvecklas blivit normgivande, ställs allt högre krav på kunskaper och kompetens.

I högskoleförordningen (SFS 1993:100), bilaga 2, examensordningen, anges vilka krav som ska uppfyllas för lärarexamen. Som mål för utbildningen anges att ”För att få lärarexamen skall studenten ha de kunskaper och de färdigheter som behövs för att förverkliga förskolans, skolans och vuxenutbildningens mål samt för att medverka i utvecklingen av respektive verksamhet enligt gällande föreskrifter och riktlinjer.” Vidare anges i punktform ytterligare åtta mål:

- omsätta goda och relevanta kunskaper i ämnen eller ämnesområden så att alla elever lär och utvecklas,

² Mary Douglas (1986) använder begreppet *public memory* för de handlingar, mönster för företeelser osv. som bevaras av institutionen medan andra negligeras och faller i glömska. Det kollektiva minnets funktion är enligt Douglas att legitimeras den rådande sociala ordningen.

- bedöma och värdera elevers lärande och utveckling samt informera och samarbeta med föräldrar och vårdnadshavare,
- förmedla och förankra samhällets och demokratins värdegrund,
- orientera sig om, analysera och ta ställning till allmänmänskliga frågor, ekologiska livsbetingelser och förändringar i omvärlden,
- inse betydelsen av könsskillnader i undervisningssituationen och vid presentation av ämnesstoffet,
- självständigt och tillsammans med andra planera, genomföra, utvärdera och utveckla undervisning och annan pedagogisk verksamhet samt delta i ledningen av denna,
- tillvarata och systematisera egna och andras erfarenheter samt relevanta forskningsresultat som grund för utveckling i yrkesverksamheten,
- använda informationsteknik i den pedagogiska utvecklingen och inse betydelsen av massmediers roll för denna.

Läroplanen ska enligt propositionen, oavsett vilket läraruppdrag man utbildar sig för, ge en rad grundkompetenser vilka alla lärare anses behöva. Det handlar då om kognitiv, kulturell, kommunikativ, kreativ, kritisk, social och didaktisk kompetens (prop 1999/2000:135). Vidare anges i examensordningen att utbildningen ska omfatta tre integrerade områden: ett allmänt utbildningsområde om 60 poäng, ett utbildningsområde med en eller flera inriktningar om minst 40 poäng mot ämne eller ämnesområde och ett utbildningsområde med en specialisering om minst 20 poäng. Av de totalt 140 högskolepoäng som krävs för undervisning och annan pedagogisk verksamhet i förskoleklassen och grundskolans tidigare år ska minst 10 poäng inom det allmänna utbildningsområdet vara verksamhetsförlagda. Likaså ska minst 10 poäng per inriktning vara förlagda till verksamheten. I regeringens proposition 1999/2000: *En förnyad lärarutbildning*, betonas vikten av att den till verksamheten förlagda delen av undervisningen ska få ett ”nytt kvalitativt innehåll” (s. 11). Läroplanen ska ses som såväl en akademisk utbildning som en yrkesutbildning och de blivande lärarna ska ges sådana kunskaper att de kan genomföra det samhällsuppdrag som beskrivs i styrdokumentet för förskoleklassen och grundskolan. För detta krävs en balans mellan den på vetenskap grundade kunskapen och den beprövade erfarenheten liksom att dessa två perspektiv möts i en växelverkan där studenten får tillfälle att reflektera över hur verksamhetens praktiska tillämpningar är förankrade i en teoribakgrund liksom hur teorin kan omsättas i praktiken (s. 16–20).

Lärares kompetens

I en rapport från Skolverket 2002 påvisar de båda forskarna Jan-Erik Gustafsson och Eva Myrberg att ”lärarkompetens är den enskilt mest betydelsefulla faktorn för elevernas resultat” (Gustafsson & Myrberg, 2002, s.170) och att det är ”kompetens förvärvad genom exempelvis yrkeserfarenhet, pedagogisk utbildning, ämnesutbildning, eller kompetensutveckling” som har positiv effekt på elevernas resultat (s.169). Rapporten bygger på en inventering av internationell forskning om effekterna av olika resursslag såsom lärarkompetens, specialundervisning, klasstorlek och administration, lokaler och utrustning. Författarna framhåller betydelsen av en kvalificerad lärarutbildning som kännetecknas av att den blivande läraren erhåller relevanta, goda ämneskunskaper men också pedagogisk kunskap så att de kan anpassa undervisningens alla komponenter till olika elevers/elevgruppers behov. I en uppföljande studie år 2006 som Gustafsson genomfört på uppdrag av Rädda barnen för att kartlägga barns utbildningssituation belyser han återigen betydelsen av lärarens kompetens för elevernas resultat och skriver att:

... indikatorer på lärarkompetens också är indikatorer på undervisningens kvalitet, i det att de har samband med undervisningens genomförande och med elevernas resultat. Detta gäller såväl genomgången lärarutbildning, undervisningserfarenhet, kunskaper och färdigheter som fortbildning. (Gustafsson, 2006, s. 40)

Kunskapsuppfattningar i matematik

Inom matematikämnet hänger frågan om undervisningens utformning intimt samman med den kunskapsuppfattning läraren har. Ur ett matematikdidaktiskt perspektiv är den grundsyn på vad det innebär att kunna och förstå matematik som läraren utgår ifrån i sin undervisning av avgörande betydelse. Skemp (1978) och Mellin-Olsen (1981) skiljer mellan ”relational understanding” och ”instrumental understanding”. ”Relational understanding” menar Skemp är ”knowing both what to do and why” medan han beskriver ”instrumental understanding” som:

Instrumental understanding I would until recently not have regarded as understanding at all. It is what I have in the past described as “rules without reasons”, without realising that for many pupils *and their teachers* the possession of such a rule, and ability to use it, was what they meant by “understanding”. (s. 9)

Vidare beskriver Skemp det lärande som resulterar i ”instrumental understanding” av matematiken:

The kind of learning that leads to instrumental knowledge of mathematics consist of the learning of an increased number of fixed plans, by which pupils can find their way from particular starting points to required finishing points. (Skemp, 1978, s.14)

Thomson (1992) utvecklar och diskuterar Skemps teori i artikeln *Teachers's beliefs and conceptions: A synthesis of the research*. Hon menar att det som krävs för att man ska kunna lösa en uppgift är förtrogenhet med en uppsättning ”fixed plans”. Dessa planer används sedan steg för steg vid lösandet av uppgiften. Karakteristiskt är att de utgör ett steg för steg-mönster där varje del bygger på den föregående. Hon urskiljer tre nivåer när det gäller utvecklingen av lärares uppfattningar om vad matematik är. På den lägsta nivån handlar det om att matematisk kunskap innebär mekaniska och procedurella färdigheter och tillämpning av aritmetiska färdigheter i vardagliga situationer. På nivå två beskrivs matematik som en samling regler som styr allt matematiskt arbete liksom att kunna förstå och bedöma de begrepp och principer som ligger till grund för reglerna. Den tredje nivån utgörs av en förståelse av matematik som ett komplext system av flera sinsemellan relaterade begrepp, procedurer och representationer. Om en lärare uppfattar matematiken som räknefärdigheter kommer eleverna att få räkna mycket på lektionerna.

Också Ma (1999) beskriver betydelsen av denna grundläggande skillnad i uppfattningar men benämner dem ”conceptual understanding” och ”procedural understanding” (s.25). Ma finner vidare klara samband mellan lärares möjligheter att förklara och stötta elevers kunskapsutveckling och lärarens ämneskunskaper:

A teacher's subject matter knowledge may not automatically produce promising teaching methods or new teaching conceptions. But without solid support from subject matter knowledge, promising methods or new teaching conceptions cannot be successfully realized. (s. 38)

Hon beskriver också hur brister i ämneskunskaperna, trots att lärarna ger uttryck för att de tror på en matematikundervisning som bygger på förståelse, medför att lärarna hänfaller till en enbart procedurinriktad undervisning:

Ironically, with a limited knowledge of the topic, their perspectives in defining the students' mistake and their approach to dealing with the problem were both procedurally focused. (s. 36)

Goda ämneskunskaper handlar här inte om avancerat matematiskt ämneskunnande utan om en väl utvecklad kunskap om och förståelse för relationer och sammanhang inom den grundläggande aritmetiken. Av matematiklärare krävs en förmåga att kunna förklara och utveckla elevers tänkande lika väl som uppgiften som sådan så att den görs begriplig för varje enskild elev.

Matematikdidaktisk forskning

Under 2000-talet har flera doktorsavhandlingar som berör det matematikdidaktiska området lagts fram. Exempelvis har Emanuelsson (2001), Bentley (2003), Löwing (2004) och Engström (2006) beforskat redan verksamma lärares arbete medan Palm (2002) undersökt mellanstadieelevers förmåga att lösa matematiska problem genom verklighetsanknytning och Nyström (2004) validering av bedömningar i skolan. Gunnar Nilsson har i sin avhandling (2005) dels studerat hur blivande 1–7 lärare, själva utvecklar sina kunskaper i och attityder i relation till ett specifikt ämnesinnehåll (geometri) då de arbetat med geometrilaborationer i grupp, dels hur blivande 4–9 lärare leder geometrilaborationer med elever i skolår nio. En longitudinell studie där lärarstudenters socialisation till lärare i matematik och naturvetenskap följs, ligger till grund för Margareta Wolf-Watz licentiatuppsats (Wolf-Watz, 2004). Studien består av två delar där del ett fokuserar uppfattningar och föreställningar som de blivande lärarna har om undervisning och lärande i matematik och naturvetenskap. Två år senare gjordes en uppföljande studie men nu med en sociologisk tonvikt till skillnad från delstudie ett där ett ämnesspecifikt innehåll fokuseras. Studien inkluderar såväl blivande 1–7 lärare som 4–9 lärare i matematik och de naturvetenskapliga ämnena. Maria Bjerneby Häll har i sin doktorsavhandling (2006) också studerat lärarstudenter under utbildning och därefter följt dem under deras första tid i yrkesverksamhet. Studien omfattar grundskollärare i matematik och de naturvetenskapliga ämnena i skolår 4–9. Avhandlingen belyser både studenternas och styrdokumentens ”visioner” samt det de nyblivna lärarna uttrycker som ”skolmatematikens verklighet”.

År 2003 tillsatte regeringen en delegation med uppdrag att ”utarbete en handlingsplan med förslag till åtgärder för att förändra attityder till och öka intresset för matematikämnet samt utveckla matematikundervisningen” (SOU 2004:97, s. 3). Delegationens betänkande fastslår att många elever tappar lust och förståelse för matematiken under skolåren, speciellt anges 10–12-årsåldern som en kritisk period (s. 128). Då eleven nått denna ålder har det grundläggande mötet med matematiken och dess användningsområ-

den redan skett. De lärare som möter eleverna i förskoleklassen och i grundskolans tidiga år utgör därför en intressant grupp att studera.

”A Theory of Mathematical Knowledge for teaching”

Lärares förmåga att utforma en kvalitativt god matematikundervisning är starkt avhängig av deras kunskaper i matematik (Ball, Bass, Sleep & Thames, 2005). Författarna vidareutvecklar detta och beskriver vad de benämner som en teori bestående av fyra domäner som behandlar vilka matematikkunskaper som krävs för undervisning i ämnet. Den första domänen benämns som *common content knowledge* (CCK) vilket innebär ett behärskande av det matematiska innehåll som beskrivs i läroplanen inklusive kursplanen. Den andra domänen är *specialized content knowledge* (SCK) och handlar om matematisk kunskap, specifik för den som ska undervisa i matematik. Den går på djupet och utgör en mer detaljerad kunskap än att enbart exempelvis korrekt kunna utföra en beräkning med hjälp av en algoritm. Av en lärare förväntas inte enbart att han/hon ska kunna avgöra om en lösning är felaktig utan också en djupare analys krävs av orsaken bakom den felaktiga beräkningen liksom en förmåga att hjälpa eleven så att han/hon istället utvecklar sitt kunnande på ett matematiskt korrekt sätt. Vidare förväntas läraren kunna förklara procedurer, som olika algoritmer, så att eleverna förstår vad de olika stegen i själva algoritmräkandet betyder och varför de är korrekta. Läraren ska också kunna välja lämpliga uppgifter, inkluderande numeriska tal som underlättar och möjliggör en förståelse hos eleverna för proceduren och det matematiska innehållet. Inom den tredje domänen, *knowledge of students and content* (KSC), samverkar kunskap om elever med kunskap om matematik. Den fjärde domänen slutligen, *knowledge of teaching and content* (KTC), utgörs av interaktionen mellan kunskap om undervisning och kunskaper om matematik. Läraren ska känna till vanligen förekommande uppfattningar liksom missuppfattningar av matematiskt innehåll hos elever och kunna planera sin undervisning så att de senare undviks i så stor utsträckning som möjligt. Lärare ska också ha kunskap om vilka delar av matematiken som upplevs relevant, utmanade och intressant för elever och hur den dolda matematiken³ kan synliggöras genom lämpliga uppgifter och konkreta exempel. Sekvensering och progression av det matematiska innehållet är andra kunskaper som läraren ska behärska. De två sistnämnda domänerna, *knowledge of students and content* och *knowledge of teaching and content*, kan sammanfattas som “pedagogi-

³ Den dolda eller osynliga matematiken är ett uttryck för den matematik som ligger till grund för bland annat den teknik vi använder oss av i samhället t. ex. då vi använder en mobiltelefon.

cal content knowledge – the unique blend of knowledge of mathematics and its pedagogy”⁴ (Ball et al., 2005, s.3). Ball och Bass (2000) har tidigare beskrivit denna specifika lärarkunskap som ett kluster av kunskaper som läraren måste behärska just i den situation av här och nu som undervisningen utgör. ”Pedagogical content knowledge is a special form of knowledge that bundles mathematical knowledge with knowledge of learners, learning and pedagogy” (s. 88).

⁴ Begreppet introducerades 1986 av Lee Schulman, Suzanne Wilson, Pamela Grossman och Anna Richert i Shulman, L. S. (1986).

SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING

Studiens syfte är att undersöka om och i så fall hur blivande lärare med inriktning mot matematikundervisning i förskoleklassen och grundskolans tidiga år förändrar sin syn på matematik och matematikundervisning under den tid de läser inriktningen mot matematik. Det är förändringen så som den kommer till uttryck i studenternas tal om matematik och matematikundervisning som studeras.

Frågeställningar:

- Förändras de medverkandes tal om matematik och matematikundervisning under inriktningen? Om så är fallet, i vilken utsträckning kommer talet att omfattas av den officiella tankestil som kommer till uttryck i för lärarutbildningen och grundskolan styrande dokument?

För att besvara dessa huvudfrågor har ytterligare två frågeställningar formulerats:

- Hur påverkar erfarenheter från den egna grundskoletiden studenternas syn på matematikundervisning?
- I vilken utsträckning samverkar och bidrar den universitets-/högskole- förlagda delen av utbildningen och den verksamhetsförlagda delen till de medverkandes perspektivbyte på matematik och matematikundervisning?

TEORETISKT PERSPEKTIV

För att förstå hur blivande lärare förändrar sitt förhållningsätt och sin syn på matematik och matematikundervisning behöver analysen inbegripa de institutioner där denna verksamhet bedrivs. En institution kan vara formellt reglerad i lagstiftningen så som exempelvis lärarutbildningen och skolan. Dess uppkomst kan ha en rad orsaker men de flesta har en lång historia och tradition. Inom institutionsteorin finns ett flertal riktningar beroende på inom vilket ämne (sociologi, ekonomi etc) de har sitt ursprung, vilken nivå analysen sker på (mikro–makro) eller vilka innehållsaspekter som i själva institutionsbegreppet lyfts fram som tongivande. Någon enhetlig och specifik definition av institutionsbegreppet låter sig inte finna men Richard Scott ger dock en generell sådan, främst i syfte att visa på de avgörande skillnader som finns mellan olika teoretikers beskrivningar av fältet. ”Institutions consist of cognitive, normative, and regulative structures and activities that provide stability and meaning to social behaviour” (Scott, 1995, s. 33).

I min analys tar jag utgångspunkt i den kulturellt–kognitiva institutions-teorin (Douglas, 1986). Efter en mycket kort beskrivning av de huvudsakliga skiljelinjerna mellan denna och den regulativa teorin respektive den normativa teorin kommer en utförligare genomgång av den kulturellt–kognitiva teorin. Mary Douglas beskrivning av hur institutioner konstitueras av gemensamma begrepps-, kategoriserings- och klassifikationssystem är utgångspunkt för min analys av det empiriska materialet. Dessa kommer till uttryck genom språkets användning inom institutioners olika tankekollektiv och bestäms av den för tiden rådande tankestilen. Därför kommer jag att redogöra för innebörden av begreppen tankekollektiv och tankestil då dessa utgör viktiga analysverktyg i mitt arbete. Begreppen tankekollektiv och tankestil har jag hämtat från Ludwik Flecks teori om uppkomsten av ett ”vetenskapligt faktum” (Fleck, 1935/1997).

Institutionsteori

Med utgångspunkt i var den innehållsliga tonvikten läggs urskiljer Scott (2001, s. 47–70) det han benämner som institutionsteorins tre ”pelare” till vilka de i dag aktuella teoretikerna inom institutionsteorin kan relateras. Dessa utgörs av regulativ teori, normativ teori och kulturell–kognitiv teori. Företrädare för alla tre teorierna ser det regelmässiga inflytandet som tvingande, inskränkande och reglerande för beteende inom institutioner. Inom den regulativa teorin så har de dock avgörande betydelse för upprätt-

hållandet av institutionen. Regler, lagar och sanktioner, såväl i form av informella sedvänjor som formella lagar utgör centrala beståndsdelar. Utvecklade kontrollapparater byggs upp och en stark influens av reglering och tvång möjliggör manipulation av framtida beteende. Inom den normativa teorin läggs tonvikten på normativa regler som föreskrivande, värderande och bindande dimensioner för institutioner. Såväl värden som normer ingår i det normativa systemet där värden utgör de föreställningar och uppfattningar man ger företräde. Dessa kan sedan jämföras med och utvärderas mot redan existerande strukturer. Normer anger hur saker och ting ska göras och kan i likhet med värden vara antingen lika för alla inom ett kollektiv eller olika för olika medlemmar beroende på exempelvis position inom institutionen. För den tredje gruppen av teoretiker, de som hänförs till den kulturellt-kognitiva teorin, utgör ett gemensamt klassifikationssystem grunden för institutionen. Detta system konstituerar verkligheten i den sociala världen liksom det ramverk genom vilket mening skapas. Den kognitiva dimensionen är ytterst central för den kulturellt-kognitiva teorin och symboler i form av ord, tecken och gester framstår som väsentliga då individen skapar mening hos objekt och aktiviteter. Rutiner och regler följs därför att de tas för givna som det sätt på vilket vi som aktörer gör dessa saker. Inom den regulativa teorin är det tvånget som styr aktörernas handlande medan den normativa teorin påpekar målets och de för att nå målen legitima handlingarnas betydelse. Inom den kulturellt-kognitiva teorin är det makten hos mönster för olika typer av aktörer samt koncept för handlande som är avgörande. Denna teoretiska utgångspunkt stämmer väl med de aspekter på kunskap för lärare som sammanfattas av Ball et al. (2005) som *pedagogical content knowledge*.

Kulturell-kognitiv teori

Grundläggande för användningen av ett samhällsvetenskapligt institutionsbegrepp är hur historiska förhållanden påverkar vårt tänkande om fenomen och andra förhållanden. Berger och Luckmann (1966/1998) framhåller betydelsen av att institutionerna bär med sig sin historia vilken överlämnas som tradition. Douglas (1986) menar att det är med utgångspunkt i gemensamma klassifikationssystem och kategorisering som grunden till institutioner läggs och i likhet med exempelvis Berger och Luckmann (1966/1998) framhåller hon språkets avgörande betydelse. Språket blir verktyg för det gemensamma kunskapsförrådet och det är också genom ett sådant gemensamt teckensystem som erfarenheter lagras och överföringen från en generation till nästa underlättas. "Objektiva" fakta som existerar i världen är fakta som en följd av mänskliga överenskommelser. Att de existerar är be-

roende av att de som observerar har gemensamma begrepp och definitioner vilka är konstruerade i den sociala världen. Detta dialektiska förhållande mellan människan och den sociala världen ger individen möjlighet att omskapa den. Enligt Douglas (1986) är det konstruktionen av kunskapssystem som är avgörande för bildandet av institutioner. För att det som börjar som en konvention ska övergå och legitimeras till en social institution krävs en parallell kognitiv konvention som kan bistå den, dess riktighet kodifieras genom förnuftet och naturen.

Any institution that is going to keep its shape needs to gain legitimacy by distinctive grounding in nature and in reason: then it affords to its members a set of analogies with which to explore the world and with which to justify the naturalness and reasonableness of the instituted rules, and it can keep its identifiable continuing form. (s. 112)

Institutionen styr produktionen av kunskap, den har inflytande över och skapar intellektuella mönster för vårt tänkande, vad som är rätt och fel. ”The most profound decisions about justice are not made by individuals as such, but by individuals thinking within and on behalf of institutions” (s. 124). Douglas riktar uppmärksamheten mot att institutioner är laddade med såväl sociala som politiska influenser som styr vårt minne liksom vår uppmärksamhet så att dessa stämmer överens med övriga relationer som råder inom institutionen. Institutionen standardiserar såväl beteende som perception av yttervärlden.

This is indeed how we build the institutions, squeezing each other’s ideas into a common shape so that we can prove rightness by sheer numbers of independent assent. (s. 91)

Genom att institutionen skapar klassifikationssystem åt oss förlorar individen delvis sitt oberoende. Dessa sociala klassificeringar skapar fenomen som utgör det ramverk genom vilket fenomenet utvärderas och bedöms. En företeelse kan exempelvis anses vara beundransvärd, godtagbar eller avvikande. Socialt accepterade klassificeringar bevaras och kommer till uttryck inom en institution och informellt accepterade uppfattningar påverkar individen så att han/hon lever upp till det av institutionen förväntade beteendet. Således uppfattar den enskilde individen sig själv genom hur han eller hon upplever sig uppfattas av andra, av samhället och av inom institutionen bemyndigade personer. Douglas benämner fenomenet ”labeling” och stödjer sig framförallt på Michel Foucaults studie av hur subjekt konstitueras. Douglas tar ett steg vidare och skriver:

... institutions survive by harnessing all information processes to the task of establishing themselves. /.../ in making its own boundaries it effects all lower level thinking, so that persons realize their own identities and classify each other through community affiliation. (s.102)

Douglas tar sin utgångspunkt i Emile Durkheims sociologiska epistemologi och Ludwik Flecks teori om kunskapens kontextberoende i termer av tankekollektiv och tankestil. Hon tillbakavisar den kritik som framförallt riktats mot Durkheim då hon menar att institutioner inte kan tänka självständigt men de styr vårt tänkande så som det uttrycks genom den tankestil den utvecklar. Tankestilen tränger in i medlemmarnas medvetande, definierar deras erfarenheter och sätter upp ramar för deras moral (s. 128).

For better or worse, individuals really do share their thoughts and they do to some extent harmonize their preferences, and they have no other way to make the big decisions except within the scope of institutions they build. (Douglas, 1986, s. 128)

Tankekollektiv och tankestil

Flecks (1935/1997) kunskapsteori bygger på tankekollektivens och samhällets inflytande över kunskapsprocessen. Tankekollektivet är bärare av tankestilar och inom en tankestil utvecklas och bildas begreppens betydelse. På så vis övertas och vidareutvecklas begreppen från föregående tidsperioder i exempelvis språket inom olika institutioner och i det dagliga livet. Begreppen kommer, liksom kunskapen, genom sin förankring i allmänna kulturhistoriska och specifikt kunskapsteoretiska förhållanden att begränsa möjligheten till fria och rationella val då de alltid innehåller en passiv och en aktiv del. Den aktiva delen utgörs av de givna förutsättningarna inom kollektivet medan den passiva delen är de tvångsmässiga följderna vilka uppfattas av individen som den objektiva verkligheten (s. 23, 49, 57). Fleck definierar tankekollektivet som

... en gemenskap av människor, som utbyter idéer och tankar som står i tankemässig växelverkan med varandra, så har vi därmed definierat bäraren av ett tankeområdes historiska utveckling, av en viss mängd vetande och en viss kultur, alltså av en särskild tankestil. (s. 48)

En individ kan tillhöra flera tankekollektiv. Dessa kan vara av karaktären momentana det vill säga uppstå när två eller flera individer träffas och utbyter tankar eller mer stabila vilket innebär att det handlar om organiserade grupper. Fleck framhåller att begreppet är mer funktionellt än substantiellt

och han liknar det vid fysikens kraftfältsbegrepp (s.103). Utbildningsväsendet, lärare i grundskolan och lärare i matematik kan utgöra sådana kollektiv liksom lärarna på en viss skola eller de som ingår i ett speciellt arbetslag. Lärarkollektivets tankestil bestämmer verksamhetens inriktning och inom kollektivet befästs och förändras också rådande begrepp och traditioner. Enligt Fleck råder här en växelverkan mellan individen, kollektivet och det som inom kollektivet är ett faktum.

En tankestil består varken enbart av begreppens olika framtoning eller av de sätt på vilka de kan kombineras. Den består i ett bestämt tanketvång men också något mer, nämligen en samlad intellektuell beredskap och strävan att se och handla på ett sätt och inte ett annat. Det är uppenbart att varje vetenskapligt faktum är beroende av en tankestil. (s. 70)

Fleck tar äldre tiders gillen som exempel på en stabil tankegemenskap. Dessa avgränsades formellt med hjälp av lagar, seder och bruk och ibland också med en egen terminologi. Framförallt poängterar han vikten av tankekollektivets innehållsmässiga slutenhet i form av en egen tankevärld.

Varje yrke, varje konstform, varje religionssamfund och varje kunskapsområde har en lärlingstid under vilken en rent autoritär tankepåverkan, som inte kan ersättas med en "allmän rationell" tankeuppbyggnad, äger rum. /.../ Varje didaktisk introduktion är alltså bokstavligen ett "införande i" ett milt tvång. (s. 104)

Men det räcker inte med denna introduktion i ett kunskapsområde, det är först genom att prova på och skaffa egna erfarenheter som kunskapen blir aktiv och självständig hos den enskilde individen. Tankestilen medför således en beredskap hos individen att rikta sin varseblivning och denna förmåga till gestaltseende är enligt Fleck en utmärkande egenskap hos tankestilen (s. 94). Tankekollektivet och den tidsperiod detta verkar inom blir således styrande för vad som är möjligt för individen att tänka och göra. Men eftersom det är individerna som utgör tankekollektivet kan de i ett längre tidsperspektiv påverka tankekollektivets utveckling. Det intrakollektiva⁵ tankeutbytet är beroende av de inblandade individerna. Sker detta mellan två intellektuellt jämställda individer uppstår en förskjutning eller en förändring av tankarnas värde vilket i sin tur skapar nya möjligheter till upptäckter och nya fakta. Kring varje tankebildning bildas en liten esoterisk och en större exoterisk krets av tankekollektivets medlemmar. Dessa kretsar är flera till

⁵ Fleck skiljer på intrakollektivt tankeutbyte dvs. utbyte som sker inom kollektivet och interkollektivt tankeutbyte då utbytet äger rum mellan olika tankekollektiv eller tankestilar.

antalet och överlappar varandra. Som individ tillhör man kanske ingen eller i vart fall få esoteriska kretsar men flera exoteriska. Det är i den inre, esoteriska kretsen, som den egentliga tankebildningen sker. Det är här diskussioner, överenskommelser och motsättningar leder till utveckling av tankestilen vilket i sin tur medför att merparten av tankekollektivets medlemmar måste lita till de initierade medlemmarna och Fleck förklarar tankestilens tröghetstendens och dess inre slutenhet som en effekt av denna allmänna struktur hos tankekollektiven. Ju mer demokratiskt ett kollektiv är desto starkare inflytande har dock den exoteriska kretsens åsikter på medlemmarna i den esoteriska kretsen. Medlemmarna i den exoteriska kretsen är väl medvetna om tankestilens passiva komponenter, dess historiska och kognitiva förankring, medan den egna aktiviteten ter sig som självklar, socialiserad genom uppfostran, utbildning och intrakollektivt tankeutbyte. Problem uppstår i den breda krets Fleck benämner ”vuxna allmänbildade amatörer”. Här återfinns de individer som inte tagit till sig tankestilens vetenskapliga uppfattning utan snarare en populärvetenskaplig sådan vilken kännetecknas av förenklingar och oemotsägligt vetande, ett gillande eller ogillande av vissa ståndpunkter.

Läroutbildningen som institution och dess tankestil

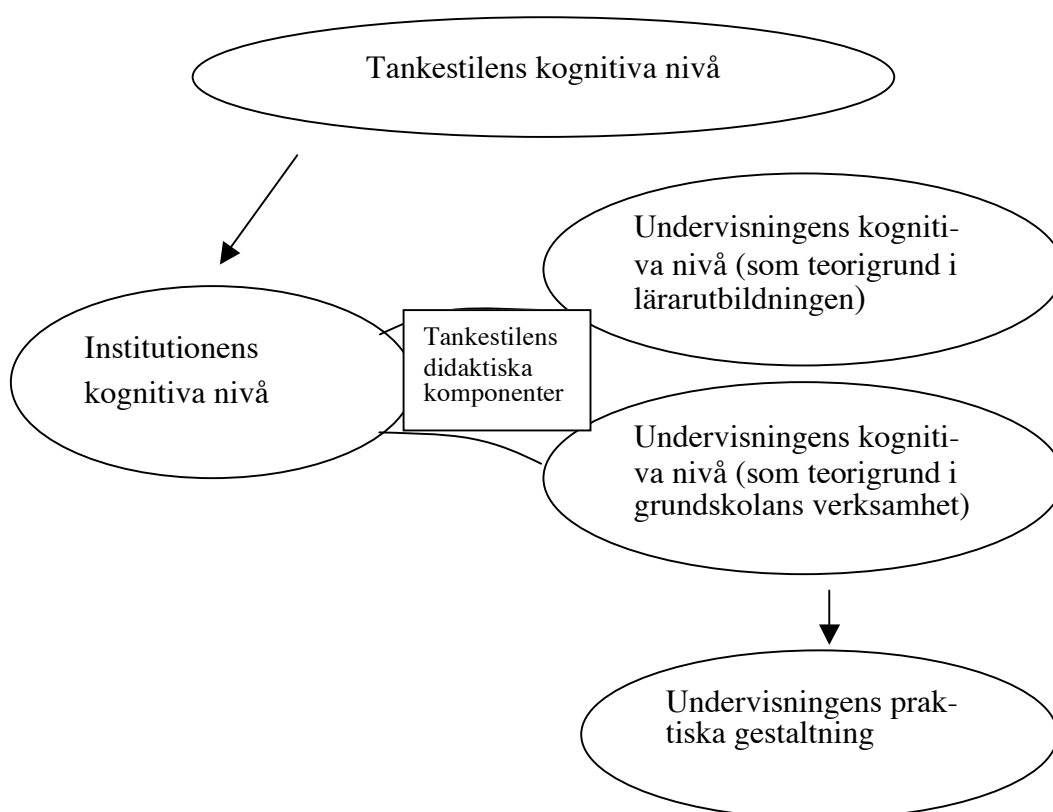
Den nuvarande läroutbildningen kan ses som en konsekvens av utvecklingen och sammanträffandet av ett antal kollektiva tankelinjer (Fleck, 1935/1997, s. 34). Som exempel kan nämnas utvecklingen av teorier om kunskap och lärande, en politisk linje med en demokratisk rättighet till utbildning i ”en skola för alla” men också med ett samhällsbehov av medborgare som på olika sätt kan följa och delta i beslutsprocesser i samhället. Ytterligare en linje är humanistisk–religiös, den handlar om att vidarebefordra humanistiska värden och också inslag av tradition som samhällsbevarande.

Beredskapen hos individen (den blivande läraren) att rikta sin varseblivning på ett för tankestilen utmärkande sätt utgör en fara då viktig information och kunskap på så sätt kan förbli oupptäckt. Individen missar helt enkelt väsentlig information och kunskap eftersom varseblivningen är inriktad mot de för tankestilen utmärkande delarna. Till exempel finner en tankestil som utmärks av ett behavioristiskt synsätt på lärande andra orsaker till att en elev inte når uppsatta mål för matematikundervisningen än en tankestil som präglas av ett socialkonstruktivistiskt eller sociokulturellt synsätt. De blivande lärarna har under sin egen skoltid deltagit i matematikundervisning vilken får förutsättas ha präglats av de läroplaner, kursplaner och andra styrande dokument som varit gällande under respektive tidsperiod.

Texterna i dessa dokument har influerats av den inriktning som präglat den tidens tankestil inom psykologisk och pedagogisk forskning (Bergsten & Grevholm, 2004). Den svenska grundskolan har sedan den infördes 1962 fått nya läroplaner 1969, 1982 och 1994. Sannolikheten att de lärare som studenterna själv mött under sin skoltid påverkats av och undervisat enligt mer än en läroplan som riktlinje är därför stor. Det är rimligt att tänka sig att också lärarutbildningen under dessa perioder påverkats och styrts av texter skrivna inom ramen för rådande tankestilar, på samma sätt som skett i grundskolan.

Tankestilen – en didaktisk brygga

Tankestilen binder samman institutionens kognitiva ramverk. Applicerat på lärarutbildningen skulle man kunna säga att tankestilens didaktiska komponenter utgör bryggan mellan institutionens kognitiva nivå och den kognitiva nivå på undervisning som utgörs av de kunskaper i form av *pedagogical content knowledge* en lärare måste tillägna sig vilket illustreras i figur 1:



Figur 1. Tankestilen som didaktisk brygga.

Tankestilens kognitiva nivå utgör tidens grundläggande definitioner och teorier. Detta påverkar institutionen bland annat genom hur läroplaner och didaktisk ämneslitteratur skrivs. Genom att under lärarutbildningen tillägna

sig en viss kunskaps- och människosyn, ämnes- och ämnesdidaktiska kunskaper m. m. vilka beskrivs av Ball et al. (2005) att en lärare måste besitta för att framgångsrikt kunna utöva yrket kan undervisningens kognitiva nivå förstås av studenterna som teorigrund för grundskolans verksamhet. Dessa kunskaper kan sägas utgöra tankestilens didaktiska komponenter och är alltså den brygga med vilken institutionen kan överföra tankestilen till den blivande läraren. Eller omvänt, med vars hjälp de blivande lärarna kan förstå yrkesrollens uppdrag. Undervisningens kognitiva nivå utgör grund för de verksamma lärarna att på ett medvetet plan göra val utgående från de didaktiska frågeställningarna vad, hur och varför, alla belysta genom frågan för vem (i en skola för alla) då de designar sin undervisning.

Kunskapens innehållsaspekt berör såväl matematiskt innehåll som kunskap om elever. Dessutom handlar den om interaktionen mellan kunskap om undervisning och matematik. Den tankestil som råder inom institutionen utgör det raster genom vilket individen ges möjlighet och/eller begränsas att upptäcka och utvecklas. Det är tankestilens esoteriska krets, dvs. den inre vetenskapliga kretsen hos tankestilen, som avgör vilka kunskaper som anses rätt eller fel och som kommer att utgöra tankestilens tradition och indirekt styrande inriktning.

Verksamhetskulturer

Joakim Samuelsson har studerat vilka erfarenheter lärarstudenter med inriktning mot grundskolans tidigare år har av matematikundervisning (Samuelsson, 2005). Han har låtit 197 lärarstudenter som hösten 2004 påbörjade sina matematiklärarstudier skriva en uppsats eller ett brev på temat ”Matematiken och jag” och materialet har analyserats ur ett verksamhetsteoretiskt perspektiv. Samuelsson använder sig av Engeströms struktur för mänskligt handlande och operationaliserar begreppen för att, enligt Samuelsson, komma närmare den specifika verksamhet som skolmatematiken utgör när han analyserar materialet (s. 13–15). Lärarstudenternas erfarenheter av verksamheten matematikundervisning redovisas i form av fem verksamheter. Dessa karakteriseras också av så kallade kodord tagna ur det empiriska materialet och skillnaden mellan verksamheterna påpekar Samuelsson ligger framförallt i hur studenterna upplevt matematikundervisningen.

De fem verksamheterna utgörs av:

- *En övande verksamhet* med kodorden enskild, räkna, träna, öva, träkig, lärare med fokus på procedurer, boken,

- en *obehaglig verksamhet* där ord som obegriplig, skam, arg, tråkigt, dum, smart, en dömande lärare, ångest, tävling, abstrakt, svårt, panik, eleven förstår ej, använts som kodord,
- en *strukturerande inommatematisk verksamhet* med kodorden eleven förstår, abstrakt, symboler, läraren förklarar tills alla förstått, intresse och roligt,
- en *laborerande matematisk verksamhet* med kodorden intresse, roligt, bilder, matematik i vardagen, konkret, material, laborativ och läraren skapar miljöer samt
- en *argumenterande verksamhet* dit ord som språk, läraren är lyhörd för hur eleven uttrycker sig, samtal, diskussion och lyssna förts (s. 69–78).

Samuelsson pekar i sin studie på vikten av att lärarutbildningen tar till vara och förhåller sig till alla de erfarenheter studenterna har av matematik och matematikundervisning då det inte enbart är matematiken som objekt utan hela kontexten som utgör grunden för de attityder studenterna utvecklat. En negativ eller positiv bild av såväl den egna förmågan som av hur matematikundervisning försiggår kan enligt Samuelsson få avgörande betydelse för vilken undervisning studenten senare kommer att bedriva.

De ovan beskrivna verksamheterna utvecklas och genomförs inom de institutioner där verksamheten bedrivs och är således för att förstås beroende av och måste relateras till den tankestil som är rådande. Det räcker alltså inte att studera verksamheten som sådan utan den måste förstås i ett samhällsperspektiv där kontexten är såväl kulturell som kognitiv.

METODVAL

Tankestilen styr institutionen inom vilken inte bara beteende utan också tänkandet och uppfattandet av yttrevärlden systematiseras och struktureras. Med hjälp av kvalitativ intervju som metod kan jag synliggöra om och hur de blivande matematiklärarna förändrar sitt tal om matematik och matematikundervisning genom att studera vilka begrepp, kategoriseringar och klassifikationssystem de använder sig av i första respektive andra intervjun. Dessa kan sedan jämföras med de styrdokument som finns för lärarutbildningen och grundskolan. På så vis framgår om de som medverkat i studien förändrat sitt tal så att det i högre grad överensstämmer med den tankestil som påverkat dessa texter och som kan förutsättas vara rådande.

Urval och genomförande av intervjuerna

Studien har genomförts vid ett lärosäte i södra Sverige. Gruppen medverkande valdes så att de dels hade påbörjat sina studier efter det att lärarutbildningen förändrades 2001, dels hade valt att i sin lärarutbildning inrikta sig mot matematik och matematikundervisning i förskoleklassen och grundskolans tidigare åldrar. Ur den aktuella studentgruppen valdes därefter 30 studenter ut med hjälp av en slumpstalstabell. Då populationen är tvåsiffrig har just tvåsiffriga tal dragits ur tabellen (Stukát, 1991, s. 64–65). Urvalet inom den valda gruppen är således obundet och slumpmässigt. I den utvalda gruppen ingår såväl manliga som kvinnliga studenter men könsskillnader har inte analyserats av det skälet att det inte faller inom ramen för studiens syfte. I detta arbete används pronomenet *hon* för att beteckna en person oavsett kön.

De aktuella studenterna har kontaktats via brev som också innehöll information om studien, dess syfte och omfattning (bilaga 1). Information gavs ytterligare en gång i samband med första intervjutillfället, innan själva intervjun började så att vederbörande kunnat avbryta om så önskats. 20 intervjuer genomfördes vid intervjutillfälle ett. Sex studenter tackade nej till deltagande och 24 tackade ja. Studenter som avtalat tid men uteblivit från intervjutillfället har inte kontaktats igen då jag sett detta som ett möjligt sätt för vederbörande att tacka nej till deltagande i studien. Vid intervjutillfälle två skickades ett brev ut till de studenter som ingått i intervjuomgång ett (bilaga 2). Samtliga studenter som då gått klart inriktningen (16) tackade ja till fortsatt deltagande genom en andra intervju. Av de fyra studenter som

inte deltog i intervjuomgång två hade två avbrutit sina studier helt medan två begärt studieuppehåll.

Intervjuerna

Den kvalitativa forskningsintervjuns huvuduppgift är att försöka förstå innebörden i och beskriva meningen hos centrala teman i den intervjuades upplevda verklighet (Kvale, 1997, s. 34). Intervjuns syfte är att förstå vilka erfarenheter de intervjuade har och hur de tänker och känner, hur de intervjuade i tal beskriver sin föreställningsvärld avseende matematik och matematikundervisning i förskoleklassen upp till och med skolår fem–sex då dessa teman är centrala och står i fokus för intervjuerna. De tre huvudområden som utgjort utgångspunkt för intervjuerna vid båda intervjutillfällena är *Vad är matematik* och *relevanta matematikkunskaper för undervisning av inriktningens åldersgrupper*, *Den kommande yrkesrollen* samt *Framgångsrik matematikundervisning*. Vid intervju ett förekom också *Yrkesval* och *Egna erfarenheter (minnesbilder) av matematikundervisning* medan området *Den verksamhetsförlagda delen av utbildningen* framför allt belystes i den intervju som genomfördes efter det att de medverkande avslutat sin inriktning. Den intervjuteknik jag använt mig av har hög grad av strukturering men låg grad av standardisering (Trost, 1993/2005). Detta innebär att intervjuernas struktur är gemensam i det att jag har samma mål med varje intervju, inleder på samma sätt och har en uppsättning huvudfrågor som jag vill ställa (bilaga 3 och 4). Däremot är inte intervjuerna standardiserade då jag vill ge den intervjuade stort utrymme att interagera. Den intervjuade får på så sätt bestämma ”färdriktningen” mellan mina huvudfrågor och jag följer inte strikt någon frågemall. Detta ger mig också möjlighet att verifiera de tolkningar som görs under intervjuns förlopp av intervjuans svar, något som enligt Kvale (1997, s. 134) är ett kvalitetskriterium på den kvalitativa forskningsintervjun och underlättar valideringen. Medvetet ställda frågor kan på så vis öka och förstärka intervjuans tillförlitlighet. Kvale benämner dessa frågor *ledande frågor* (s. 145–146) och han framhåller att:

Särskilt lämpar det sig i den kvalitativa forskningsintervjun att ställa ledande frågor för att pröva tillförlitligheten i intervjuans svar och verifiera intervjuans tolkningar. Tvärtom vad människor tror minskar ledande frågor således inte alltid intervjuans tillförlitlighet utan kan förstärka den. (s.146)⁶

⁶ Frågor av karaktären menar du då att ... har ställts under intervjun för att verifiera intervjuans tolkningar.

Ytterligare en fördel med att inte strikt följa en i förväg uppgjord frågemall har varit möjligheten att ställa ett varierat antal frågor om samma företeelse beroende på i vilken utsträckning de intervjuade själva spontant kommit in på den eller hur uttömmande deras svar varit.

För att underlätta för studenterna att delta har intervjuerna genomförts på det lärosäte där de bedrivit sin utbildning. Intervjuernas längd har varierat mellan 40 och 70 minuter, de har dokumenterats med hjälp av ljudupptagning för att därefter transkriberas. Ord som i talspråk uttrycks som "å" har skrivits ut som och, "la" som väl osv. För att sätta mig in i det empiriska materialet så detaljerat som möjligt har jag själv skrivit ut intervjuerna. Betoningar i intonationen har markerats med fet stil, emotionella uttryck som suckar och skratt har antecknats inom parentes i anslutning till där det förekommit och pauser har markerats i form av två punkter för kortare paus och tre punkter vid längre uppehåll. Anteckningar från intervjuerna i form av bilder, text, uträkningar eller annat studenterna använt sig av för att förtydliga sina svar har sparats. Detta för att kunna användas som ett komplement till analysen av respektive intervju.

Pilotstudie

Inför första intervjuomgången genomfördes två omgångar med pilotintervjuer med två olika studentgrupper, båda blivande 1–7 lärare med matematik och naturorienterade ämnen i sin utbildning. Den första gruppen hade drygt en termin kvar av sin utbildning medan den andra var i början av utbildningen. Efter det att första omgången genomförts justerades frågorna då jag upptäckte att de inte helt täckte de problemställningar jag ville få belysa. Efter justering av frågorna genomfördes ytterligare provintervjuer. Dessa medförde inga ytterligare justeringar.

Etiska överväganden

Förutom de etiska grundregler som gäller inom all forskning vill jag fokusera på ett par områden av särskild betydelse i den här studien. Intervjun som forskningsmetod kräver att intervjupersonen vill och vågar lämna uppriktig och utförlig information under intervjun. Trots att undersökningspersonerna avidentifieras finns i en undersökning av föreliggande karaktär alltid en risk att informanterna själva eller studiekamrater som läst samma kurs kan känna igen uttalanden och därmed identifiera enskilda informanter, den grupp eller institution som de representerar. Det är i det här sammanhanget viktigt att påpeka att det inte är den enskilde individens eventuella tillkortakommanden och/eller framgångar som är av intresse utan på

vilket sätt de tankekollektiv och tankestilar studenterna konfronteras med under utbildningen påverkar och möjliggör för dem att tillägna sig dessa.

Med tanke på min bakgrund som lärarutbildare och matematikdidaktiker är ett av de överväganden jag tvingats göra, frågan om beroendeförhållande. Vid ett val av en studerandegrupp jag själv undervisar skulle vissa fördelar i form av exempelvis större förståelse för det innehåll de intervjuade studenterna mött i berörda kurser uppnås. Därmed skulle mina tolkningar av den andra intervjuerien förändras. Jag är dock inte övertygad om att en sådan förändring skulle vara positiv för undersökningens resultat, snarare tvärt om. Dessutom skulle studenterna hamna i ett klart beroendeförhållande till mig då jag som undervisande lärare i kurserna också skulle ha kommit att examineras vederbörande. Jag har således valt att inte intervju och studera egna studenter.

Analysarbetet

För att underlätta och inte belägga analysarbetet med andra aspekter än de som framkommit i det samlade materialet har intervjupersonerna avidentifierats. Vid transkriberingen har bokstäver använts för att beteckna studenterna. För att i detta arbete markera om ett citat är hämtat från det första eller andra intervjutillfället markeras detta med siffran 1 respektive 2. A1 anger således att citatet är hämtat från första intervjun med den student som betecknats med A medan A2 innebär att citatet härrör från intervju nummer två med samma student. Intervjuaren betecknas med bokstaven stora I.

Som tidigare beskrivits omfattar det empiriska materialet totalt 36 intervjuer men i analysen har endast de 32 intervjuer använts där studenten deltagit vid båda intervjutillfällena. Anledningen till att fyra intervjuer valts bort har att göra med studiens syfte. Det är enbart genom att intervju de medverkande före och efter avslutad inriktning som en förändring i deras tal om matematik och matematikundervisning blir synlig. Intervjuerna omfattar vardera 40 till 70 minuter, det vill säga totalt cirka 25 timmar inspelat material, som i transkriberad form utgörs av knappt 500 sidor skriven text. Anteckningar med information eller kommentarer som informanterna lämnat före eller efter det att bandspelaren har stängts av har skrivits ner och sparats och där sådant material använts eller hänvisas till framgår detta i texten. Den ordagranna transkriptionen har medfört att pustanden och suckar som utlösts hos studenten av vissa frågor, tveksamma svar, betoningar, upprepningar, en serie av hummanden och kortare eller längre pauser gett betydelsefull information i den inledande analysen liksom vid tolkningen av materialet. Intervjusvaren har i ett andra skede av analysarbetet sammanfattats och reducerats till kortare text där begrepp, kategoriseringar och

klassifikationssystem som studenterna gett uttryck för står i fokus. Det har i detta arbete varit av stor vikt att bibehålla de medverkandes ord och sätt att uttrycka sig. Genom att jämföra vilka begrepp, kategorier och klassifikationssystem studenterna använder sig av då de beskriver matematik och matematikundervisning vid första respektive andra intervjutillfället kan jag följa varje enskild students förändring i sättet att uttrycka sig i tal om matematik och matematikundervisning.

I examensordningen, (SFS 1993:100, bilaga 2) regeringens proposition, *En förnyad lärarutbildning*, (prop.1999/2000:135) och *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet*, (Lpo94) (Skolverket, 1998) med tillhörande kursplan i matematik (Skolverket, 2000) beskrivs bland annat lärarutbildningens uppdrag och mål liksom lärarens uppdrag i skolverksamheten. Genom att studera vilka begrepps-, kategoriserings- och klassifikationssystem som kommer till uttryck i dessa texter menar jag att tidens officiella tankestil, som styr respektive institution, blir synlig. I nästa steg av analysarbetet har dessa system jämförts med de begrepp, kategorier och klassifikationssystem som de medverkande gett uttryck för under intervjuerna. På så sätt kan de uttryck som framkommer i materialet jämföras med tankestilen som presenteras i lärarutbildningens och grundskolans styrdokument.

Tolkning

I sökandet efter mening tolkas ständigt det samlade empiriska material som ingår i varje kvalitativ forskningsstudie. I min studie inbegriper tolkningen det institutionsteoretiska perspektivet och den handlar således inte enbart eller inte ens i första hand om intervjupersonernas självförståelse utan tolkningen relateras till ett samhällsperspektiv med dess kulturella och historiska förankring.

Att förstå texter, ett teoretiskt perspektiv

Då forskning är viktig ur såväl ett individ- som samhällsperspektiv bör valet av forskningsobjekt ha betydelse för såväl samhället som för dess medlemmar. Det kan ta sin utgångspunkt i forskarens intresse utan att för den skull strida mot ett samhällsintresse. Forskarens intresse påverkas av den historiska, kulturella och sociala miljö hon befinner sig i. Det är således omöjligt för forskaren att frigör sig från och ställa sig utanför den förförståelse hon har av det studerade området. Enligt Gadamer (1989) är den dessutom ofrånkomlig och en förutsättning för en rikare tolkning. Att som forskare förbise denna problematik kan leda till att det blir forskarens egna er-

farenheter och förgivettaganden som blir resultatet av forskningen. Gadamer skriver:

The important thing is to be aware of one's bias, so that the text can present itself in all its otherness and thus assert its own truth against one's own foremeanings. (Gadamer 1989, s. 269)

Som lärare och lärarutbildare är jag väl förtrogen med de områden mina informanter talar om. Min förförståelse har betydelse för såväl transkriberingen av intervjuerna som tolkandet av de transkriberade texterna. Elmfeldt (1997) menar att den förtrogenhet en personlig upplevelse av kontexten utgör i vissa fall kan vara en nödvändighet för att läsaren ska kunna upptäcka det som texten har att berätta (s.42). De begrepp och förklaringsmodeller som intervjupersonerna använder är välbekanta i de tankekollektiv och tankestilar som jag själv är en del av och jag kan dra nytta av mina tidigare erfarenheter. Kunskap inom området underlättar för mig när det gäller att höra vad som sägs på ljudupptagningen men detta kan samtidigt utgöra en fara. Mina förväntningar på att ett visst begrepp, påstående eller förklaring används kan påverka uttolkningen. För att undvika misstolkningar har banden genomlyssnats ett antal gånger för att jag ska vara säker på vad som verkligen sägs. Passager eller ord som varit särskilt svåra att höra har avlyssnats ytterligare ett flertal gånger och i enstaka fall har jag valt att anteckna "ohörbart" inom parentes i utskriften av intervjun istället för att skriva det jag trott mig höra.

Kanske är det så att genom att genomföra intervjuer med studenterna då de startar att läsa inriktningen mot matematik väcks deras medvetande och ett metakognitivt tänkande möjliggörs som inte skulle ha blivit fallet om inte intervjuerna genomförts. Är då den intervjuade gruppen representativ för studenter som läser en lärarutbildning med inriktning mot grundskolans tidigare år och matematik? En av studenterna uttrycker då vi stängt av bandspelaren efter avslutad intervju att detta var något alla borde få göra "för det här har jag aldrig tänkt på tidigare". När jag analyserar intervjuerna är det studenternas tänkande så som det visar sig i transkriptionen som jag tolkar. Flera av intervjupersonerna uttrycker vid första intervjutillfället att någon eller några av de frågeställningar vi kommer in på är sådant som de aldrig tidigare har reflekterat över. Detta medför att det är första gången de reflekterar kring denna erfarenhet och formulerar den i ord. Således är det denna formulering jag studerar och inte erfarenheten sådan den faktiskt är som transkriberas och tolkas. Gunilla Moloy (2002) framhåller vikten av att den som tolkar ett intervjumaterial är medveten om att de svar den intervjuade gett inte med säkerhet avslöjar hennes tankar utan i stället kan utgöras

av det hon ”tror är önskvärda svar eller något de i hastigheten kommit på” (s. 93). I min studie finns självklart risken att studenterna under inriktningen lärt sig det ”politiskt korrekta språket” och använder sig av detta då de intervjuas för andra gången utan att för den skull ha förändrat sitt sätt att tänka i grunden. Återkommande men omformulerade frågor, eller att ställa verifierande frågor blir då av avgörande betydelse för att få en så korrekt bild av vad den intervjuade egentligen menar och tänker. Molloy skriver:

Den förståelse som tolkningsarbetet ska leda fram till, kan bygga på svar som kan vara yttranden i en kontextuellt betingad situation, där texten/svaret inte alltid har täckning i den intervjuades inre tankevärld. (s. 93)

Ur informanternas svar på frågor rörande vad och hur de minns den egna skoltidens matematikundervisning har de begrepp och uttryck de då använder sig av tagits fram. Dessa har sedan jämförts med de nyckelord Samuelsson angett som signifikanta för de fem olika typer av verksamhet han funnit då blivande lärare i matematik med inriktning mot grundskolans tidiga år beskriver sina egna erfarenheter av matematikundervisning (Samuelsson, 2005).

Minnet

Det är viktigt att betona att det är studenternas minnesbilder av de verksamheter de beskriver som tecknas. Minnet har studerats ur bland annat vittnespsykologisk synvinkel (t.ex. Trankell, 1961, 1971, 1974). I boken *Den Trankellska Vändningen, Ett levande hermeneutiskt arv* skriver Selander (2004) om hur vi med hjälp av andras berättelser kan revitalisera vårt eget minne. Minnet påverkas också av de fördomar vi bär på och den egna självkänslan har betydelse för hur vi minns olika händelser. ”Minnesbilder förvanskas av både bortfall och aktiv glömska, förskjutningar och sammandrag” (s. 257).

Då de blivande lärarna beskriver sina erfarenheter av matematikundervisning från den egna skoltiden kan man anta att dessa berättelser domineras av minnen från i första hand grundskolans senare år och gymnasietiden. De återgivna minnena behöver heller inte helt överensstämma med verkligheten utan att för den skull vara en medveten förvanskning:

... upplevelsen av en händelse kläs i en språklig dräkt, där föreställningen om rationalitet (t.ex. kausalitet) i ett händelseförlopp kan byggas in i en berättelse även om personen i fråga kanske bara har fragmentariska minnesbilder av själva händelseförloppet. (Selander, 2004, s. 254)

Vidare skriver Selander att ”Minne är således inte endast en fråga om erinra sig eller återkalla en händelse, utan man *konstruerar* ett begripligt minne” (s. 254).

De minnesbilder som studenterna återger kan ha påverkats av en rad faktorer så som foton från skoltiden, berättelser återgivna av föräldrar, vänner eller andra de talat med som minns något som har likheter med de egna erfarenheterna. Oavsett vilket, så utgör de den grund de blivande lärarna har med sig då de påbörjar sin inriktning. Minnesbilderna påverkar också de känslor inför matematik och matematikundervisning de medverkande utgår från då de väljer inriktning för den kommande yrkesrollen.

Det vidgade textbegreppet

I sin avhandling, *Läraren, Litteraturen, Eleven, En studie om läsning av skönlitteratur på högstadiet* (2002) refererar Gunilla Molloy till Paul Ricoeur då han beskriver det vidgade textbegreppet. Textbegreppet förutsätter inte idag någon åtskillnad mellan att tala och att skriva. Molloy menar att lärares och elevers handlingar kan läsas som text, något som också Elmfeldt (1997) uttryckt då han benämner undervisning som text. Selander och Skjelbred (2004) framställer begreppet som ”sammanhängande yttringar som kan tolkas oberoende om de framställs verbalt eller inte” (s. 28, min översättning). Således kan begreppet text sägas utgöra en beteckning för en social meningsbärare.

Efter det att intervjuerna transkriberats har de transformerats till skriven text. Således utgörs nu det empiriska materialet i min studie av olika typer av skriftliga texter vilka analyserats. Dels handlar det om från början muntlig information, nu nedskriven text, dels om texter i form av politiskt framtagna texter så som lagtexter och andra för verksamheterna styrande dokument. Indirekt ingår dessutom texter som kurslitteratur och olika läroböcker i matematik. Dessa ingår dock inte i studien på annat sätt än att de har talats om och hänvisats till under intervjuerna. Boel Englund, Per Ledin och Jan Svensson (2003) definierar de texter som inte är skönlitteratur som sakprosa men framhåller att denna kategorisering är unik för Norden. Jag kommer inte närmare att gå in på sakprosa som begrepp men enligt författarna kan sådana texter ses ”som en sorts kompass som pekar mot speciella textkulturer” (s. 53) och att ”sakprosan är ett socialt faktum” (s. 55). Detta betyder bland annat att texterna måste analyseras och förstås i förhållande till den institution, den sociala och kulturella kontext där de ingår vilket stämmer väl överens med min kulturellt–kognitiva institutionsteoretiska utgångspunkt.

Intervjun som text

En intervju utgörs av en situation där båda parter är närvarande, det vill säga intervjuaren och den intervjuade talar till varandra just i det ögonblick intervjun genomförs. Då tolkningen av, i mitt fall, intervjuerna görs vid ett senare tillfälle än då de genomförts krävs enligt Selander (2004):

... en annan ansats i tolkningen än tolkning av tal eller muntliga utsagor, eftersom situationen då texten skrevs inte längre är för handen på det sätt som då man i ett ”gemensamt nu” talar till varandra i en bestämd situation. (s. 264)

Selander skriver om vittnespsykologi och tolkning av vittnesförhör och hur analysen av utsagor sker i en rörelse mellan förståelse och förklaring och att dessa analyser ”... inte yttrar sig om vad som har hänt utan hur man kan förstå berättelserna om vad som har hänt” (s. 274).

Inom den kulturellt-kognitiva institutionsteorin utgör språket det verktyg med vilket institutionens gemensamma begrepp, kategoriseringar och klassifikationssystem uttrycks och kommuniceras. Dessa definitioner är konstruerade i den sociala världen och är enligt Douglas (1986) försedda med såväl politiska som sociala intryck så att vår uppmärksamhet styrs. För att förstå och förklara de berättelser de medverkande i min studie uttrycker har det därför varit nödvändigt att också analysera styrdokument. Genom att studera vilka begrepps-, kategoriserings- och klassifikationssystem som används i dessa texter har det som i mitt arbete betecknas som den officiella eller tidens tankestil framträtt och explicitgjorts. Läroböcker i matematik finns också indirekt med i studien. I samtliga intervjuer har läroboken i matematik och dess användning varit ett av de centrala teman som berörts. Det har dels handlat om hur studenterna minns den och dess användning från sin egen skoltid, dels hur de ser dess roll i den matematikundervisning de tagit del av under inriktningens VFU-perioder, i de till högskolan/universitetet förlagda delarna av utbildningen samt hur de själva uttrycker dess roll och betydelse för den kommande yrkesrollen. Någon analys av läroböcker har dock inte gjorts.

Politiska texter

Texter som högskoleförordningen med dess examensordning samt de läroplaner och kursplaner som ingår i min studie är dokument grundade på politiska beslut. Det finns överenskommelser i samhället för hur sådana texter ska utformas. Texterna innehåller regler och normativa förväntningar utifrån vilka de också läses och förstås (Ledin & Selander, 2003). Då dessa texter förmedlar kunskap om vilka regler och delvis också lagar som gäller

blir de styrande för individernas handlande. Oavsett vilken text det rör sig om som sprids inom en institution påverkas verksamhetens deltagare i tanke och handling. Enligt Englund och Svensson (2003) är den kunskap texterna delger också ”upphov till normer för vilken sorts kunskap som är giltig i samhället” (s 64). De fortsätter:

Det gäller då inte bara normerna för kunskapens vad, det vill säga vilket innehåll som är giltigt, utan också normerna för kunskapens hur eller form: kunskap som påståendekunskap, eller som detaljkunskap, svepande överblick, kunskap koncentrerad i siffror och diagram osv. (s. 64)

Detta gäller inte minst för läroböcker i matematik eller läromedelspaket som de ofta kallas då de också inkluderar lärarhandledning, kopieringsunderlag med mera.

Läroböcker i matematik

Läroböcker i matematik är text skapad för att användas inom en speciell institution, nämligen skolan. Selander och Skjelbred (2004) skriver om pedagogiska texter, till vilka de hänför läroböcker, som ”ett av de ögon som skolan ser världen genom” (s. 9, min översättning). Författarna framhåller dock att den traditionella syn på läroboken som såväl lärare men framförallt elever har är att den omfattar det ämnesinnehåll, det vill säga de fakta, som ska förmedlas till eleverna och att böckerna på så sätt definierar vad som är viktigt att kunna inom ett ämne och ofta också hur elevens kunskap ska utvärderas. I grundskolans läroböcker för matematik är diagnosmaterial i anslutning till varje kapitel vanligt förekommande och ämnesstoffet är ofta uppdelat årskursvis. Genom sin traditionella uppläggnings bidrar läroboken till att bevara skolans praktik och den syn på kunskap och lärande som läroboken tar utgångspunkt i kan komma att också genomsyra verksamheten.

I et Skinner-dominert læremiddel betones atferdspåvirkning ved hjelp av ytre belønning /.../ og sjelve læremidlet blir da rettet inn mot å få riktig svar (respons) på avgrensede spørsmål. Et læremiddelbasert på Piagets tenking vil derimot heller være tilpasset elevens (tenkte) utviklingsstadium. Og et læremiddel inspirert av Vygotskys tenking vil være innrettet mot å fungere i en sosial sammenheng og utformes da mer interaktivt enn ved de foregående teoriene. (Selander & Skjelbred, s. 16)

Under senare år har dock några läroböcker i matematik som delvis utgår från temaområden istället för årskurs kommit ut på marknaden⁷. Samtidigt

⁷ Exempel på ett sådant läromedel är MultiMatte som ges ut av förlaget Natur och Kultur.

bör framhållas att lärobokens upplägg inte behöver vara av avgörande betydelse utan det handlar framförallt om hur den enskilde läraren väljer att använda boken. Lärobokens starka ställning inom matematikundervisningen kan delvis förklaras med att den upplevs ge hjälp och stöd för läraren att organisera sin undervisning samt att lärare utgår från att:

... læreboka tolker læreplanens mål og formidler til elev og lærare det lærestoffet som kan benyttes for at målene skal nås. (s. 91)

Genom införandet av *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet*, (Lpo 94) (Skolverket, 1998) förändrades den svenska grundskolan från att ha varit regelstyrd till att bli målstyrd. Tidigare var lärarens uppdrag att i sin undervisning förmedla en given kurs, vilken förväntades återfinnas i läroboken. I den målstyrda skolan ska eleverna däremot ges möjlighet att utveckla en rad färdigheter och kompetenser vilka beskrivs i form av kursplanens mål att sträva mot. Selander och Skjelbred (2004) menar dock att den traditionella synen på lärobokens innehåll lever kvar och att det är vanligt förekommande att lärare överför en "gammal" tanke och omvandla den till att också gälla i en förändrad kunskapssyn.

RESULTAT OCH RESULTATANALYS

Intervjusvaren kommer här att redovisas inom de huvudområden som varit utgångspunkt för intervjuerna. Dessa områden har också beskrivits på sidan 30, kapitel 5, Metodval under rubriken Intervjuerna. Områdena utgörs av *Vad är matematik och relevanta matematikkunskaper för undervisning av inriktningens åldersgrupper*, *Den kommande yrkesrollen* och *Framgångsrik matematikundervisning*. Varje område belyses med en redovisning av resultat exemplifierade med citat från intervjuerna och en resultatanalys. Kapitel avslutas med att de begrepps-, kategoriserings- och klassifikationssystem de medverkande använder sig av vid de två intervjutillfällena jämförs men också sammanförs med och sälls i relation till styrdokumentens officiellt uttryckta tankestil.

Frågeområdena *Yrkesval* och *Egna erfarenheter (minnesbilder) av matematikundervisning* förekom enbart vid första intervjutillfället och redovisar således ingen förändring i uppfattning över tid. Det samma gäller frågor kopplade till *Den verksamhetsförlagda delen av utbildningen, VFU*, som i huvudsak behandlats under den andra intervjun. Eftersom dessa utsagor är starkt knutna till studenternas tal om framgångsrik matematikundervisning redovisas delar av resultatet i anslutning till detta frågeområde. VFU:n är dock en del av utbildningen som såväl i examensordningen som regeringspropositionen, *En förnyad lärarutbildning*, framhålls vara av stor vikt varför frågeområdet också redovisas separat. I propositionen (Prop. 1999/2000:135) framhålls betydelsen av integration mellan utbildningens samtliga delar för att öka kvaliteten i lärarutbildningen.

De lärare som möter studenterna under deras verksamhetsförlagda del av utbildningen är att beteckna som lärarutbildare såväl som de lärarutbildare vilka är verksamma inom universitetens och högskolornas lärarutbildning. I såväl resultat- som diskussionskapitlet kommer beteckningen handledare att användas för de lärarutbildare i grundskolans verksamhet som de medverkande möter och refererar till. Studenterna använder denna beteckning under intervjuerna och begreppet är väl etablerat varför jag väljer att använda det i stället för den längre beteckningen lärarutbildare i skolverksamhet. Inledningsvis görs en presentation av studentgruppen där de kriterier för yrkesval studenterna berättat om liksom de minnesbilder från den egna skoltiden som de beskrivit redovisas.

Yrkesval och studenternas egna erfarenheter (minnesbilder) av matematikundervisning

Valet av läraryrket beskrivs av flertalet informanter ha varit helt naturligt. Sex av de intervjuade uppger sig ha vikarierat, arbetat som elevassistent eller innehaft annat arbete relaterat till undervisning i grundskolan. Samtliga dessa sex anger de positiva erfarenheter de fått under denna tid som grund till att de sökt sig till lärarutbildningen, framförallt på grund av att de känt en otillräcklighet i utövandet av yrket. Gruppen studenter som kommer direkt från gymnasiet utgörs av fyra. Drygt en termin in i utbildningen säger sig samtliga sexton studenter känna att de gjort ett riktigt val. Alla säger att valet av åldersgrupp, grundskolans tidiga år, förskoleklass till och med skolår fem, varit självklart. Eleverna i dessa åldersgrupper beskrivs som fortfarande intresserade och vetgiriga och matematiken som inte så avancerad. Den anses vara lätt att konkretisera och man kan leka in mycket av de kunskaper eleverna ska förvärva. Eleverna beskrivs som ”oförstörda” och ”inte liksom infogade på något sätt utan de är öppna för nya sätt hela tiden.” Önskar man sedan som lärare undervisa de äldre barnen utgör ändå de kunskaper inriktningen berör grunder som är nödvändiga och enkla att bygga vidare på.

Verksamheten matematikundervisning så som den beskrivs av de studenter som medverkar i studien sammanfaller i stora delar med de av Samuelsson definierade verksamheterna (Samuelsson 2005, s.69–78)⁸.

I stort sett alla studenterna berättar om en undervisning som i mycket stor utsträckning präglats av övning. De begrepp de använder i sina beskrivningar är framförallt ”räkna, boken, tragglå och enskild.” En student beskriver en undervisning som under hela skoltiden varit obehaglig, kravfylld, oförståelig och stämplande av dömande lärare, medan ytterligare en student beskriver en laborerande verksamhet med konkret material och ett bestående minne av att matematik är roligt. Nästan hälften av informanterna menar dock att det inte är helt lätt att minnas de första åren i grundskolan och att minnesbilderna lätt flyter ihop mellan det som hänt under låg- respektive mellanstadietiden och att det är betydligt lättare att plocka fram

⁸ De fem verksamheterna utgörs av: *En övande verksamhet* med kodorden enskild, räkna, träna, öva, tråkig, lärare med fokus på procedurer, boken, en *obehaglig verksamhet* där ord som obehaglig, skam, arg, tråkigt, dum, smart, en dömande lärare, ångest, tävling, abstrakt, svårt, panik, eleven förstår ej, använts som kodord, en *strukturerande inommatematisk verksamhet* med kodorden eleven förstår, abstrakt, symboler, läraren förklarar tills alla förstått, intresse och roligt, en *laborerande matematisk verksamhet* med kodorden intresse, roligt, bilder, matematik i vardagen, konkret, material, laborativ och läraren skapar miljöer samt en *argumenterande verksamhet* dit ord som språk, läraren är lyhörd för hur eleven uttrycker sig, samtal, diskussion och lyssna förts. Se sidan 27.

de känslor och minnen som förknippas med högstadie- och gymnasieårens matematikundervisning.

Verksamhetsbeskrivningarna är inte entydiga och kan i det stora flertalet av beskrivningarna kombineras med begrepp och beskrivningar som kan hänföras till fler än en verksamhet. I intervjuerna framkommer inga begrepp eller beskrivningar som skulle kunna relateras till det Samuelsson betecknar en argumenterande verksamhet. Den dominerande övande verksamheten kombineras med beskrivningar av laborerande verksamhet, obehaglig verksamhet och/eller en inommatematisk verksamhet. Studenterna relaterar exempelvis grundskolans tidiga år till en typ av verksamhet medan de senare åren beskrivs i termer av en annan verksamhet.

Matteböcker och man räknade och det gällde liksom att bli klar så man kom till diagnosen och så klara diagnosen så man kunde gå vidare. /.../ När man kom till komvux och fick en lärare som verkligen kunde förklara så att man verkligen förstod. De var verkligen intresserade av det de lärde ut och de kunde det här utan och innan, på alla sätt, hur de än vände och vred på det. C1

Den övande verksamheten beskrivs av flera studenter som positiv.

Matematik har alltid varit ett favoritämne för mig. /.../ Jag kunde räkna hur mycket som helst, jag låg alltid flera böcker före mina klasskamrater. D1

Så hade vi sådan där stenciler med massa, massa tal och då fick vi ju räkna det på tid liksom då och **det** tyckte jag var roligt. Så tävlade vi mot varandra och det var jätteroligt. H1

Den övande verksamheten har också upplevts som positiv, rent av ett favoritämne, under de första skolåren för att därefter övergå till något negativt, ointressant som enbart bestod av upprepningar där man räknade för räkandets skull.

I lågstadiet tyckte jag det väl var roligt med matte och att det var mest tävling vem som skulle komma först i boken. I mellanstadiet då var det väl, ja då var det bara, bara att räkna i böckerna rakt av och rabbla, det hette addition och sub eller multiplikation och sådant där. Och högstadiet var det bara också att räkna, räkna, räkna i, bara räkna tal rakt upp och ner. Och i gymnasiet var det verkligen värdelöst. L1

Sex studenter beskriver en övande verksamhet som antingen övergår i eller periodvis har starka inslag av obehag.

Man lärde sig räkna. Jag vet inte om vi höll på så mycket med problemlösning och så, inte vad jag kan komma på eller så. Det har ju varit upp med boken och börja jobba hela tiden så. Eller så har läraren visat något på tavlan. /.../ Något man verkligen inte förstår och ändå har ljugit och sagt att man gör det. Stå där framme hos läraren hela lektionen. Q1

En student återger minnen nästan enbart härrörande från en obehaglig verksamhet. Under intervjun berättar hon om en matematikundervisning som beskrivs som ”dålig, traditionell, sida upp och sida ner – matte och alla skulle förstå med en gång och inte utrymme för frågor.” Matematiken beskrivs som svår och undervisningen som obegriplig och utpekande.

Eftersom jag inte förstod så var det ju jobbigt hela tiden. Och eftersom jag inte förstod så var jag ju dum./.../ Läraren där, han tog upp X och Y men talade om väldigt tydligt att du behöver, det här behöver inte du tänka på än, utan du kan fortsätta med det du håller på med. J1

En student beskriver sina minnen i form av begrepp som relateras till en laborativ verksamhet. Laborativt material i olika former, problemlösning och alternativa arbetsformer har förekommit. Studenten minns grundskoletidens matematikundervisning som positiv.

Tabell 1. Studenternas återgivning av vilken/vilka verksamhetstyper de minns från den egna skoltiden.

Verksamhetstyp	Antal studenter
Övande	3
Övande och inommatematisk	3
Övande och laborerande	3
Övande och obehaglig	4
Övande, obehaglig och laborerande	2
Laborerande	1

Fyra studenter uppger att de har ett positivt minne av matematikundervisning från sin egen skoltid och att de upplevt att matematik var ett både roligt och enkelt ämne i skolan. Fyra andra uppger att så var fallet under de sex första skolåren. Åtta informanter menar att det var enformigheten, tävlandet och lärarnas oförmåga att förklara så de förstod som gett upphov till att de idag ser tillbaka på den matematikundervisning de själva mött under

grundskoletiden som negativ. Fortfarande ser de matematik som ett svårt och ointressant ämne och de saknar självförtroende när det gäller de egna ämneskunskaperna. För fem av dem anges detta nu som en inspirationskälla till att de valt att utbilda sig till lärare med inriktning mot matematik vilket ger dem möjlighet att förändra matematikundervisningen så att den blir till ett positivt möte för alla elever. ”Jag känner det att jag vill göra det, att det ska bli roligt för dem som det inte var för mig.” Så många som 13 studenter säger att det inte är matematiken som fått dem att välja en inriktning som inkluderar matematik, ”... den fick jag liksom med på köpet.” ”Jag tycker ju inte att det är speciellt kul.” Matematik och språk utgör viktiga baskunskaper i dagens samhälle. Att som lärare ha inriktning mot dessa basämnen beskrivs av studenterna som ytterst betydelsefullt och som en viktig faktor för att man ska bli anställningsbar vilket utgjort grunden för flera studenter val. Svenska och matematik för grundskolans yngre åldrar beskrivs som en kombination som många rektorer prioriterar vid anställning. Endast två studenter uppger att matematiken utgjort grundkriteriet för val av inriktning och en student säger sig inte ha reflekterat så mycket över att matematik ingår i inriktningen.

Matematik och relevanta matematikkunskaper för inriktningens åldersgrupper

På frågan vad matematik är svarar samtliga informanter att begreppet fått en vidgad innebörd under inriktningsterminerna vilket beskrivs som mycket positivt. De informanter som vikarierat som lärare eller på annat sätt kommit i kontakt med matematikundervisning i grundskolan i direkt anslutning till att de påbörjat utbildningen beskriver matematik och matematikkunskaper redan vid första intervjutillfället, i större utsträckning än övriga studenter, som en förmåga att kunna lösa problem och att kunna hantera situationer i vardagen där matematik ingår. Detta är dock inte den innebörd de hade med sig från sin egen grundskoletid. Liksom övriga informanter ville de då beskriva matematik som tal, siffror, räkna, ett traditionellt skolämne, algebra, formler och ”det här lite krångligare, svårt och tråkigt.” Resultatet visar också på att de studenter som intervjuats bland de sista i den första intervjuomgången och som således hunnit läsa ett par veckor inom inriktningens inledande kurs uttrycker att de redan börjar ”förstå matematik som så mycket mer.”

O1: Att kunna lösa problem. /.../ Allt egentligen. Det smyger sig in hela tiden så, fast man inte tänker på det.

I: Har du blivit medveten om det nu?

O1: Ja, det har man nog blivit. Så fort man ser en grej, en eller två grejer, Ja, två grejer, då kan man göra det med det, jaha, det skulle man kunna ta med sig in till barnen, och kottar, nu ska vi se om man kan räkna ut hur många tändstickor man sätter i som små ben. Så man tänker ju nästan hela tiden nu, för så tänkte man inte innan.

I beskrivningen av relevanta matematikkunskaper för inriktningens åldersgrupp är informanterna eniga när de beskriver de fyra räknesätten som ”baskunskaper”. Dels handlar det om att eleverna ska kunna behärska dem men framför allt att de ska förstå dem och kunna kombinera dem och använda dem i vardagliga situationer likaväl som inom den traditionella skolmatematiken. Räknesätten relateras till som *plus*, *minus*, *gång* och *delat med* vid första intervjutillfället medan de benämns som *plus*, *minus*, *multiplikation* och *division* i betydligt högre grad under den andra intervjun. Sådant som eleverna möter i vardagen i form av tid, måttenheter och procent liksom multiplikationstabellerna, huvudräkning och överslagsräkning lyfts också fram som nödvändiga kunskaper. Decimaltal och statistik nämns liksom förmågan att kunna förstå och använda algebra som ett problemlösningsverktyg. Någon tycker att area är för svårt, en annan anger skalbegreppet, en tredje student bråk och två lyfter fram Pythagoras sats som överkurs. Potenser och matematik som förbereder för högre studier är sådana exempel som någon student tycker kan vänta till grundskolans senare år. Begrepp, taluppfattning och rumsuppfattning är också kunskapsområden som de studenter som tidigare vikarierat i skolverksamhet redan vid första intervjun beskriver som centrala kunskaper för de tilltänkta åldersgrupperna av elever. Då jag som intervjuare ber dem förtydliga och ge exempel på vad de inkluderar i taluppfattning blir svaren dock svävande och oprecisa, ofta refererar de åter till de fyra räknesätten. Några av dessa studenter relaterar också till grundskolans kursplaner och dess innehåll något som i andra intervjun är genomgående hos flertalet studenter.

Vid andra intervjutillfället anger betydligt fler studenter tal- och rumsuppfattning som viktiga kunskapsområden för inriktningens åldersgrupp. De exemplifierar bland annat med att ange ”tio-kamraterna” och positionssystemet som aspekter på taluppfattning som är väsentliga att eleverna utvecklar och förstår. Av det empiriska materialet framgår att de medverkande i betydligt större utsträckning talar om och exemplifierar det matematiska innehållet vid första intervjutillfället. Under andra intervjun finns en stark förskjutning i studenternas tal i riktning mot hur undervisningen ska bedrivas också då frågorna berör det matematiska innehållet. Detta är genomgående oavsett om studenterna talar om relevant matematiskt innehåll för den tilltänkta åldersgruppen eller de egna matematikkunskaperna.

Studenterna beskriver att inriktningen gett dem en förändrad förståelse för syftet med matematikundervisningen i grundskolan. Denna förändring beskrivs av samtliga som positiv. Uttryck som används för att beskriva matematik är ”praktisk problemlösning,” ”något som numera hänger ihop liksom, från det praktiska som man börjar med till det mer abstrakta då liksom.” Det handlar om logiskt tänkande och vardagssituationer som man har erfarenhet av, ”ett helt eget språk”, ämneskunskaper men också om räkning. Det matematiska innehåll som de medverkande beskriver som relevant i åldersgruppen sex till elva år är möjligt för alla elever i åldersgruppen att tillägna sig under förutsättning att undervisningen bedrivs i enlighet med vad som betecknas som god matematikundervisning. Endast en student säger att kursplanens mål att uppnå senast i slutet av skolår nio är omöjliga för alla elever att nå. Två studenter uttrycker att matematik för dem som lärare handlar om att ha tillräckligt goda ämneskunskaper för att kunna förstå hur barn tänker och upptäcka när dessa tankebanor inte är användbara för eleverna i framtida problemlösningssituationer. Kunskaperna behövs också för att kunna ”ge alternativa lösningar till barnen så att de verkligen får en bred, en djupare uppfattning av hur de tänker själva.”

Matematikundervisningens hur-fråga lyfts upp av alla. Tre studenter anser sig ha fått såväl relevanta, fördjupade ämneskunskaper som goda didaktiska kunskaper inom inriktningen:

Jag har en djupare insikt i varför jag svarar på ett visst sätt och det kan jag ju förstå ännu bättre i dag, hur viktigt det är med ämneskunskaper, att jag har dem själv och hur man ska kunna på något sätt ge alternativa lösningar till barnen så att de verkligen får en bred, en djupare uppfattning av hur de tänker själva. B2

Det här med att man ska se till alla. Och att man ska ha flera sätt. Förstår inte eleverna på det här sättet jag visar, att jag ska kunna visa på flera olika sätt och ge den flera möjligheter till förståelse. Och det ställer krav på mig. Jag behöver ju mycket mer kunskap och jag kan inte bara läsa räkneboken helt av och bara dra över den och hoppas att de kanske förstår. Så mer kunskap och mer förståelse /.../Men sedan hur mycket kunskap jag har det vet man ju inte riktigt förrän man kommer i situationen. Men jag är i alla fall medveten om det. Att det krävs mycket mer av mig än vad min mattelärare hade. Eller behövde ha. K2

Man har kunskap tillexempel om barns olika behov. /.../ mer vet hur man ska handla i de situationerna. /.../ en trygghet att veta det. Man har fått många olika sätt att tänka på. K2

Vi har fått lära oss från grunden. Hur man ska, kan sänka sig till varje individs nivå /.../ sedan höja mig /.../ man möter dem, hitta den där mötesplatsen. Och det är väldigt fascinerande att man kan göra det. L2

Majoriteten av studenter är relativt nöjda men hade önskat mer om undervisningens hur-fråga. Ett fåtal av de medverkande uttrycker rent missnöje med inriktningens innehåll. Enligt dem har det varit alldeles för starkt fokus på de egna ämneskunskaperna och för lite didaktik samt ”tips och idéer”. Ingen av dem hade vid första tillfället godkänt resultat på den skriftliga tentamen som behandlade grundskolans matematik och som ingick i inriktningen. En student säger:

Så matte för mig nu är ett stort mysterium hur jag ska lära ut det. Det är nog mest det jag förknippar med matte just nu. Hur jag ska lära dem på bästa sätt då. C2

Den kommande yrkesrollen

För att framgångsrikt kunna utöva den kommande yrkesrollen uppger studenterna sig behöva såväl relevanta ämneskunskaper som ämnesdidaktiska kunskaper. Läraren beskrivs vid båda intervjutillfällena som en ”oerhört viktig” person för att eleverna ska lyckas med matematiken i grundskolan. Inriktningen har emellertid gett en förändrad syn på vad som krävs av läraren för att vara denna ”viktiga” person och de talar nu om rollen som matematiklärare som mer komplex.

Ju mer jag lär mig ju mindre, ju mer förstår jag att jag inte vet någonting egentligen. E2

Ju mer man läser ju mindre kan vi ju. Man säger så här, när man började här så var allt så himla lätt. Det var jättelätt att gå ut och ta en klass, det var inga problem. Men nu vågar man knappt visa sig för nu tänker man, hjälp, hur ska det här gå. /.../ Nu förstår man hur mycket man har att jobba mot och hur mycket ansvar man har. Så att, det är ju nyttigt men samtidigt skrämmande när man vet vilket ansvar man har. C2

Sedan är det ju alltid svårt att kunna tillräckligt för att kunna hjälpa andra. F2

Från att ha sett läraren som den som ska tala om för eleverna hur det är talar studenterna nu om en person som ska kunna möta alla elevers olika behov av varierande innehåll och arbetsformer. Det handlar om att som lärare kunna skapa de rätta ”förutsättningarna” för att elever ska lära och tycka att matematik är ett intressant ämne som de vill fortsätta att utveckla sina kun-

skaper i. Det finns en oro att inte klara av denna förändrade syn med alla de "krav" studenterna uppger att den ställer. Samtidig uppger de dock att de under inriktningen vuxit med uppgiften vilket de framförallt fått bekräftat i elevkontaktarna i samband med VFU:n.

Vi ska vara praktiska och vi ska vara teoretiska och vi ska vara roliga och vi ska vara idérika och vi ska vara, vi ska vara genomtänkta och det ska vara spontant och jag menar, oh. Ibland blir jag lite trött på det. B2

Det behöver ju alltså inte ens bero på eleverna, det beror ju på mig kanske, som lärare, att jag inte har kommit på deras sätt som gör att de förstår fullt ut. P2

Man känner att det är så mycket man kan göra fel. Missar man något moment och så, ha, då är det mitt fel att en hel klass inte klarar sina prov i femman till exempel. C2

Läraryrket innefattar mer planering och dokumentation än vad studenterna varit medvetna om tidigare. Vid båda intervjutillfällena refererar studenterna till hur viktig läraren är som den inspirerande goda förebilden. Vid andra intervjutillfället fördjupas denna analys så att de nu beskriver en medvetenhet hos dem själva om att detta kräver medvetna, väl genomtänkta val från lärarens sida avseende såväl innehåll som arbetsformer, arbetssätt, med mera för att inte hänfå till en undervisning som "förstör lusten för många." Som lärare måste man själv tycka om att lära. En av lärarens viktigaste uppgifter är att relatera skolmatematiken till elevernas "verklighet" och vardagliga livserfarenheter. Läraren ska också kunna förklara matematiken så att alla elever förstår och för detta krävs djupare ämneskunskaper så att man kan "förstå hur andra tänker". Det räcker inte som man tidigare trodde med att själv kunna lösa uppgifterna.

Ett par studenter lyfter också fram vikten av att de som nyutexaminerade ska kunna inspirera och därmed förändra blivande kollegors matematikundervisning i enlighet med det de nu ser som sitt uppdrag att genomföra. Också föräldrar ses som en grupp som ska övertygas om en undervisning i enlighet med gällande styrdokument. En student beskriver hur lärarrollen stärkts under VFU:n:

Att om jag, jag har fått att, jag har fått bekräftelse. Jag kommer verkligen att stå upp för den, den rollen jag kommer att ha. Så den förändras inte mer. Det är klart när man ser, när man är på sin VFU, så tänker man, jag skulle gjort så i stället för det. L2

Några få studenter uttrycker att de är oroliga för den kommande rollen som matematiklärare på grund av att de har upplevt att de inte behärskar adekvata matematikkunskaper. Av de nio som vid första intervjutillfället uppgav att matematik inte var något de egentligen ville ha i sin inriktning utan att den utgjorde något som man "fick med på köpet", säger nästan alla att inriktningens samlade innehåll medfört att de nu själva tycker att det är "roligare". De har fått en bekräftelse på att matematikundervisning i grundskolans tidiga år går att bedriva på ett annat sätt än den undervisning de tog avstånd från under sin egen skoltid och att de egna ämneskunskaperna är både relevanta och tillräckliga. Detta har medfört en positiv förändring som gett dem bekräftelse och självförtroende i den kommande yrkesrollen. Det är lärarens ansvar att varje elev utvecklas och att man genomsöker de eventuella problem eleverna har och inte bara ser att det är fel svar eleven kommit fram till. I läraruppdraget ingår att se till att alla elever har de kunskaper som förväntas enligt kursplanen. Samtliga 16 framhåller dock att de upplever ett behov av att, för att känna sig helt säkra i den kommande yrkesrollen, få mer matematikdidaktisk kunskap och då handlar det framförallt om hur-frågan. Gruppens uttryckta behov varierar dock från att handla om "hur man ska lära ut de olika delarna på rätt sätt" eller "Jag måste kunna bli lärd här hur, alla varianter kan förekomma, på något sätt" till att man upplever sig trygg i den kunskap man har men att "man kan ju aldrig få för mycket".

De ämnesteoritiska delar som några studenter uppger att de fortfarande saknar kan "man fräscha upp i någon bok när de behövs". Som lärare ska man tycka om barn, ha kunskap om hur barn lär, ha fantasi och vara kreativ men för att kunna utnyttja detta till en framgångsrik matematikundervisning krävs att man har goda kunskaper i matematik säger en student.

Det påverkar mig ju härifrån att jag ska gå ut och göra mer kreativt, vilket nog är meningen och det är väldigt bra. /.../ Man måste ju verkligen veta vad man pratar om, så att man inte virrar till det för barnen. M2

Det känns som om matte är ganska roligt, man har rätt så, men man, man längtar lite typ ut och ha mattektioner, så det känns rätt så bra. G2

En av de examinationer som ingått i inriktningen är en enskild skriftlig tentamen på grundskolans matematikkurs. Denna beskrivs av flera studenter som onödig i likhet med att det inom inriktningens ram i vissa kurser funnits ett fokus på studenternas egna matematikkunskaper. Av de 16 informanterna berättar tio att de inte fick godkänt resultat på tentamen vid första försöket.

Två studenter har under inriktningens gång upptäckt att det är fullt möjligt att lära sig matematiken mekaniskt och lösa de flesta uppgifter på ett korrekt sätt utan att egentligen förstå vad man gör. Det framhålls som en av lärarens viktigare uppgifter att följa upp och analysera elevernas egentliga kunskaper i matematik på ett sådant sätt att enbart mekaniskt räknande, utan förståelse, avslöjas och åtgärdas. Informanterna framhåller också att undervisningen inte ska bedrivas så att enbart mekanisk förståelse är möjlig.

I stort sett samtliga intervjuade studenter uttrycker att de nu ser fram emot att få komma ut och arbeta som lärare i matematik trots att några enskilda studenter talar om en känsla av oro inför den kommande yrkesrollen. Denna oro bottnar för en student i en bristande tilltro till de egna ämneskunskaperna medan flertalet säger sig ha bristande ämnesdidaktiska kunskaper som orsak och då framhålls didaktikens hur-fråga som avgörande.

Framgångsrik matematikundervisning

I talet om matematikundervisning framträder vid första intervjutillfället en skillnad mellan de studenter som har vikarierat som lärare eller haft annat arbete direkt relaterat till undervisning i grundskolan under en längre tid och de studenter som saknar denna erfarenhet. Den första gruppen studenter använder sig i viss utsträckning av begrepp och formuleringar som återfinns i matematikkursplanens text och målbeskrivningar. Genomgående uttrycker dock informanterna uppfattningen att matematikundervisningen ska vara sådan att eleverna upplever den som ”rolig”, den ska väcka lust för fortsatt arbete, vara verklighetsanknuten och ge eleverna självförtroende. Vidare ska den bygga på elevernas tidigare erfarenheter och ge goda baskunskaper som det går att bygga vidare på. Tillräcklig tid för den enskilde eleven, så att förståelse uppstår för den kunskap de förväntas inhämta, är viktig. Detsamma gäller arbetet med konkret material och en undervisning som inte enbart bygger på läroboksarbete. Undervisningen ska ge förståelse, först därefter ska den också nödvändiga färdighetsträningen sättas in. Mer än hälften av informanterna hänvisar till de egna minnena från grundskoleårens matematikundervisning som avskräckande exempel. ”För att jag tycker det måste kunna göras på så många andra sätt än det jag fick lära mig.” Andra studenter, som uppger sig ha trivts med matematikundervisningen under sin egen skoltid, relaterar till arbetssätt och arbetsformer som de själva upplevt som positiva och ger dem som exempel på hur de tycker att matematikundervisning ska bedrivas.

Vid det andra intervjutillfället framträder inga sådana skillnader utan en kollektiv bild ges där samtliga informanter uppger att deras syn på hur

framgångsrik matematikundervisning ska bedrivas och vad den ska innehålla har förändrats under inriktningen. Spontant uttrycker sig några lite tveksamt till att så har skett men allt eftersom intervjun fortgår framhåller de att det verkligen är en förändring i förhållande till hur de tyckt tidigare och att det är något under inriktningen som fått denna förändring till stånd. Förändringen blir synlig för dem under intervjuens gång vilket de också påpekar.

Jo, för man tänker ju väldigt mycket nu också. /.../ Fast man vet inte riktigt, kanske inte riktigt vart man har sina tankar heller. Det är ändå bra att sitta så här och prata om det, för det är ändå inte som, eller ja, man får mycket bearbetat så. N2

Det är väl mer min insikt att jag på något sätt har fått bekräftat det jag hade hoppats på, att det finns så mycket annan matematikundervisning som kan vara mer relevant och mer rolig att ta till, till eleverna än just traditionell undervisning. Jag kommer längre och längre ifrån just den här rena rama, att räkna sida upp och sida ner. /.../ Det blir mer kreativ matte, det blir roligare att på något sätt planera en händelserik matte än att bestämma vilken lärobok man ska köpa. B2

Resultatet är entydigt oavsett om man följer studenterna som kollektiv eller varje enskild students förändring. Undervisningen beskrivs nu som lustfylld, kreativ och att den ska hjälpa eleverna att koppla det konkreta till det abstrakta. Det är viktigt att eleverna får en tilltro till det egna tänkandet och att de blir medvetna om det egna lärandet, vilket också ska ge dem självförtroende. Undervisningen ska vara inkluderande, individanpassad och bedrivas i en god lärandemiljö vilken beskrivs ta tillvara elevers olikheter som en tillgång och stimulera eleverna till diskussion om för dem meningsfulla uppgifter bland annat genom lärarledda matematiksamtal. Uppgifterna ska ge en lagom utmaning för varje enskild individ.

De ska ligga på en nivå så att det inte är för enkelt och inte för svårt, utan som Vygotskij pratar om den här proximala utvecklingszonen, att man strävar efter att komma till en högre nivå. A2

Varierande innehåll, arbetsformer och grupsammansättningar beskrivs som centrala för att matematiken ska slippa tråkighetsstämpeln och läraren beskrivs som helt avgörande för att matematikundervisningen ska bli framgångsrik. Lärarens betydelse återfinns också under rubriken *Den kommande yrkesrollen*.

Vid beskrivning av innehåll och arbetsformer kopplar studenterna sina beskrivningar till läroplanen, kursplanen och de nationella ämnesproven.

Exempel på sådant är att de använder sig av de verb som återfinns i kursplanens mål att sträva mot samt framhåller att undervisningen ska leda till att eleverna utvecklar färdigheter och kompetenser. Undervisningen liksom uppgifterna ska ha ett syfte och eleverna en reell chans att uppnå kursplanens mål och kan därför inte enbart bestå av enskilt räknande i läroboken i matematik. Alla elever beskrivs kunna nå kursplanens mål att uppnå om de möter en undervisning som anpassats till deras behov vilket är lärarens uppgift att göra. Matematiksamtalet, problemlösning i grupp och att få tillgång till olika lösningsstrategier lyfts fram som väsentliga inslag i en framgångsrik matematikundervisning. För att ytterligare förstärka detta hänvisar flertalet studenter till hur de själva under inriktningen fått möjlighet att utvecklas just genom att kurserna haft dessa inslag. Härigenom har också "det livslånga lärandet" kommit till uttryck och studenterna påtalar vikten av att deras framtida elever blir medvetna om betydelsen av talesättet redan under grundskoletiden. Detta kan ske genom att eleverna ges möjlighet att förstå matematiken och hur de kan använda den i sin vardag men också att de ständigt behöver utveckla denna kunskap för framtida behov, i vardagslivet och för fortsatta studier.

Elevinflytande ser flera studenter som problematiskt. Det de sett under VFU:n, det vill säga att eleverna får bestämma när på dagen eller i veckan de ska ta upp läroboken i matematik och räkna de sidor läraren har bestämt, menar studenterna inte är något inflytande av vikt. En student beskriver hur läraren under utvecklingssamtalen bestämmer och formulerar elevernas individuella mål, en strategi som hon ifrågasätter. Samtidigt påtalar samtliga dessa studenter att det är ett svårt område och att utbildningen så här långt inte gett dem redskap att hantera detta, som de uttrycker det, enligt läroplanen. Den förändring som dock samtliga medverkande beskriver har skett under inriktningen tecknas som positiv. Informanterna menar enhälligt att det är samtliga delar av inriktningen som påverkat dem.

Man har ju pratat väldigt mycket om det. Vi har diskuterat det och ja, man hör det ju på varenda föreläsning och man läser det i varenda bok. Man blir nog nästan lite hjärntvättad tror jag faktiskt. G2

Läromedel

När intervjuerna berör matematikundervisning kommer alla informanter också in på frågan om läromedel i matematik. Studenterna tar spontant upp ämnet vid båda intervjutillfällena men på en direkt fråga om hur de ser på läromedel i matematik relaterar, vid första intervjutillfället, samtliga till läroboken och kommer i enstaka fall därefter in på alternativa möjligheter som finns i närmiljön. Det kan handla om mätning av det egna klassrummet

eller att gå till affären och handla. Det finns dock en skillnad mellan de studenter som intervjuats under inriktningens absoluta inledningsskede och de studenter som intervjuats då de följt inriktningens första kurs ett par veckor. De senare framhåller hur inriktningens innehåll får dem att börja ifrågasätta lärobokens dominans och ger i betydligt större utsträckning exempel på alternativ till uppgifter och arbetsformer.

Ja det är ju lite svårt, men de, det har vi ju pratat mycket om, om man ska ha bok eller om man inte ska ha bok. Och det är någon, i alla fall när man kommer ut som ny lärare så är det nog ganska skönt att ha boken för lärarens skull. Men sedan inte enbart jobba efter boken utan kunna vara flexibel och göra andra saker om man märker att, det kan ju vara, om det händer någon situation som man kan ta exempel ifrån. N1

Efter avslutad inriktning är det drygt hälften av studenterna som spontant definierar läromedel som läroboken. Knappt hälften av informanterna uppger sig nu helst inte vilja använda läroboken och att det är den till universitetet/högskolan förlagda delen av utbildningen som i första hand påverkat detta ställningstagande. De erfarenheter de gjort under VFU:n av hur läroboken används i kombination med de konsekvenser studenterna uppmärksammat att detta får för elevernas inställning till matematik har bidragit. I förlängningen menar också studenterna att elevernas möjlighet att nå kursplanens mål begränsas vid ett alltför ensidigt läroboksanvändande.

Det går att göra så mycket mer. Det visste jag inte. Så det är nytt, ingen av oss som kunde det. Det är det som är tyngdpunkten känns det som. Ta bort matteboken ungefär. Det kanske blir nästan lite väl mycket så under ut, inriktningen om man säger att vi ska slänga ut den. G2

Jo, jag tycker ibland att vi får höra så himla mycket negativt om läromedel så det nästan blir lite ... det kan jag bli lite arg på för jag känner att ibland, att det kan bli lite för mycket krav på oss som kommer ut. Man kan inte hitta på allting själv i alla ämnen, det funkar inte, det kommer man inte att orka för man måste vara lite realistisk. H2

Ingen av informanterna känner sig emellertid i dagsläget tillräckligt trygg i matematiklärarrollen för att helt kunna lämna läroboken åt sidan. Som främsta anledningen till att använda läroboken anges att man då kan vara säker på att samtliga delar som kommer på de nationella ämnesproven i slutet av det femte skolåret behandlats, vilket man som lärare ser sig ha ansvar för. Boken beskrivs som ett stöd för läraren att utgå från men som måste kompletteras med konkreta, mer verklighetsanknutna uppgifter från elevernas vardag. En fjärdedel av studenterna anger att det borde vara kurs-

planen som utgör utgångspunkt för undervisningen i matematik och inte läroboken, de är tveksamma till att fullt ut kunna lita på att läromedelsförfattarna tar avstamp i kursplanen.

Man hoppas ju att det är okej, i alla fall de nya böckerna. Men jag tror inte att man kan slippa kolla det. G2

Synen på lärobokens roll i matematikundervisningen är en av de stora förändringar som studenterna anger att inriktningen medfört. Från att vid första intervjutillfället ha varit den självklara utgångspunkten för all matematikundervisning, uppger nu flertalet att de ser den som ett stöd för dem som lärare så att ”man får med alla delar”. Den kan utgöra ett komplement till den andra matematikundervisningen, en bok med exempel och en inspirationskälla, men absolut inte fungera som en bok där alla uppgifter ska räknas. Inte heller vill man att den ska styra undervisningen. En minoritet anser att det är en trygghet för eleverna att ha en bok och ett fåtal studenter känner sig osäkra på att kunna motivera för föräldrar varför de eventuellt väljer att arbeta utan den typ av lärobok föräldrarna själva känner igen från sin egen skolgång. Två studenter uppger att det är upptäckten av att det finns lärarhandledningar till läroböckerna som är den stora räddningen och som de kommer att stödja sig mot. Det är handledaren under VFU:n som gjort dem uppmärksamma på vad dessa innehåller och hur de kan användas. De anger båda den otrygghet de känner såväl avseende om de behärskar adekvata ämneskunskaper som ämnesdidaktiska kunskaper till detta beroende.

De didaktiska frågeställningarna

Som framgått visar det empiriska materialet att det är didaktikens hur- fråga som efter avslutad inriktning dominerar studenternas tal om såväl matematik som ämne som matematikundervisning. Vad-frågan, det vill säga undervisningens innehållsaspekt förefaller få mindre betydelse och relateras i den utsträckning den förekommer i studenternas tal till läroböckerna i matematik. Ett fåtal av de medverkande framhåller också kursplanen och de nationella ämnesproven som avgörande men ingen ifrågasätter själva innehållet. Inte heller varför- eller för vem- frågorna problematiseras. Matematiken framhålls som viktig både ur samhälls- och individperspektiv och det är läroplanens och kursplanens syftes- och målformuleringar studenterna använder i sina beskrivningar.

Det är i relation till yrkesrollen studenterna talar om de egna ämneskunskapernas betydelse men någon djupare reflektion i förhållande till kursplanens matematiska innehåll ger de inte uttryck för.

Den verksamhetsförlagda utbildningen, VFU

Den till grundskolans verksamhet förlagda delen av inriktningen omfattar tio veckor. Samtliga studenter ser denna del som mycket viktig och som en bidragande orsak till att de stärks i sin lärarroll och inser hur framgångsrik matematikundervisning bör bedrivas. Alla 16 informanter anger att hela eller största delen av den undervisning de sett under sin VFU varit mycket lik den matematikundervisning de själva deltagit i under sin grundskoletid:

Det är fortfarande väldigt mycket räkna i boken och rätta med facit och så vidare. B2

Jag tycker nog att det jag såg det var ungefär så det var när jag gick ut eller när jag gick i skolan. Det har liksom stått still. /.../ Ja, det enda de har tagit bort, höll jag på att säga, det är genomgångarna, det hade ju vi i alla fall. Och det hade de ju inte alls utan alla räknar ju i sin egen takt för det är ju så bra att alla får göra sitt eget, egen planering och alla får räkna efter sin förmåga. C2

Det har inte hänt så mycket sedan min skolgång utan det är nästan, fortfarande är det jobba i böckerna, ja, hela tiden. Det känns inte som om det har hänt så jättemycket. G2

Tre fjärdedelar av studenterna beskriver att de någon gång under sin VFU sett exempel på undervisning som gått utanför läroboken. Variationen är dock mycket stor när det gäller i vilken omfattning detta skett samt vilket syfte studenterna uppger sig ha förstått med dessa uppgifter.

Det finns uppgifter till dem som kanske är färdiga, de får göra något annat så att de andra hinner räkna det kapitlet. /.../ Det är liknande uppgifter från, som är i böckerna och det kan vara från någon annan mattebok som kopieringsunderlag. Det är väl så att de ska ha något att göra. O2

Jag har bara sett i den ettan, då hade de delat upp i grupper. Då var de tre lärare, så delade de upp, nivågrupperade de, och då var jag i den svagaste gruppen och då delade hon pärlor och de fick lägga fram, nu får du lägga dubbelt så många, de var två och två. F2

Vi gick till affären och de fick väga frukter och ta med egna vikter och sådant där, prissätta varor och så prata om varför, hur det kunde kosta så och så mycket och kilopris och sådant där. Q2

Där hade de ingen undervisning, framme eller genomgångar eller så utan de lekte bara fram. /.../ De använde inga böcker. Och det kan jag tycka är negativt att aldrig få någon genomgång eller berättelse att så här är det. K1

Hon kom in med grässtrån, eller vasstrån och så mätte de, de skulle se hur långt det är liksom och då, så mätte de med linjal, mätte läraren då. Och sedan mätte de om, i höjd med barnen hur långa de var, längre eller kortare än och så. /.../ Fast det inte var matte då utan som en rolig grej. Det blev det. M1

VFU:n och de till universitetet/högskolan förlagda delarna av inriktningen

Ingen av informanterna beskriver VFU:n som en konkretisering av de till universitetet eller högskolan förlagda delarna av inriktningen. Den samstämmiga bild av hur god matematikundervisning som litteratur, föreläsningar, workshops med mera som ingått i inriktningen gett, förstärks dock genom de erfarenheter studenterna får under VFU:n.

Sammantaget relateras detta också till de egna negativa erfarenheter som flertalet studenter bär med sig från sin egen grundskoletid.

Hur man ser att det ser ut på skolorna i dag så är det ju mycket läroboken man går efter tycker jag. Det är lite enformigt. /.../ Barnen reflekterar ju ingenting. De lär sig men de reflekterar inte över vad de lär sig och sedan förknippar de inte matematiken, det som jag sa förut, det är i skolan, i matteboken. M2

I och med att man har sett, hm, eller hur de inte tycker att det är roligt, faktiskt och man ser att det finns andra saker att göra, har ju hört lite grann att det finns. N2

Man får mycket från VFU:n. Både negativa och positiva bilder som, det är ju inte bara negativt att se negativa saker, om man säger så. Då vet man ju att så vill inte jag göra. Q2

Samtidigt uttrycks en frustration över att inte få se den typ av matematikundervisning som man inom inriktningens ram byggt upp en teoretisk bild av:

... Man blir riktigt arg när man ser, eller ja, det känns så tråkigt när man har kommit på nya grejer här då, eller ja, man läser här, åh, ja, det verkar ju jättebra så får man inte se det. Så då, då, hur ska jag bete mig då, då? Jag vill ju se det in action. E2

Avsaknaden av koppling mellan den konkreta matematikundervisning studenterna ser och reflekterar över och universitetets/högskolans framhållande av vikten av läroplanens och kursplanens betydelse för matematikundervisningen utgör ytterligare ett problemområde som studenterna belyser.

När man frågar lärare ute på fältet om de följer kursplanerna och sådant så, de har tittat i Lpo 94, det är liksom ingenting mer. Men, nu, det känns som det är inmatat så mycket att man alltid ska ha den liggande på skrivbordet. G2

Alla arbeten så ska vi alltid koppla till kursplanen. C2

Studentens egen medvetenhet

Flera studenter beskriver hur de under VFU:n konkret ser hur elevernas negativa attityd till matematik och matematikundervisning utvecklas genom det ensidiga räknandet i boken. I kombination med de teoretiska bilder av god matematikundervisning studenterna byggt upp under de till universitet/högskolan förlagda delarna av utbildningen förstärker dessa erfarenheter studentens syn på matematik och matematikundervisning. Andra delar där VFU:n konkretiserar teorin handlar om elevers lärande. ”Det är väl det att man verkligen har fått se konkret att de verkligen lär på olika sätt.” Medvetenheten hos den enskilde studenten stärks genom att de ser och kan relatera till saker som de läst om i kurslitteratur eller hört på någon föreläsning.

Man behöver verkligen se det hela för nu lägger man mer märke till hur eleverna uppfattar det som du säger. G2

Det är det som pratats omkring som man kanske inte trott att man tog till sig förrän man såg det ute på VFU:n. Har man inte fått tankarna bakom det först så tror jag inte att jag hade sett på samma sätt. N2

Handledarens roll

Fem studenter framhåller VFU:ns betydelse i form av hur viktig den respons handledaren gett dem är för självförtroendet i den kommande yrkesrollen. Det kan vara respons på såväl val av arbetsuppgifter, genomförande av lektioner som studentens förmåga att anpassa den språkliga nivån till eleverna. Någon student framhåller också betydelsen av att handledaren uttryckt att de är två lärare som samtalar och planerar tillsammans, inte en lärare och hennes student. I materialet framkommer betydelsen av att få se olika förhållningssätt till elever beroende på elevernas ålder och att handledarna ger tips och idéer. En handledare som uppmuntrar och stödjer studenten i att våga genomföra lektioner trots nervositet och att de upplevt någon form av misslyckande vid föregående lektionsgenomförande, framhålls som värdefull. En student, som berättar om osäkerhet i matematiklärarrollen på grund av bristande trygghet i de egna matematikkunskaperna, beskriver hur hon upplevt sig få hjälp och stöd av handledaren:

Vår handledare ute på praktik hon säger att, det finns handledningar, lärarhandledningar, och de är oftast ganska bra så det löser sig alltid. Hon var heller inte speciellt bra på matte men det kommer ju, att man lär sig. O2

Någon student beskriver också hur handledaren visat metoder inom matematikundervisningen och på så sätt gett studenten självförtroende inför det kommande yrkesutövandet. Flera av de medverkande säger att handledarens undervisning i matematik och/eller förhållningssätt till eleverna varit sådant att det bidragit till att ge dem en bild av hur de själva inte vill göra. Trots detta har några av dessa handledare varit positiva till att studenterna själva fått genomföra uppgifter och undervisning enligt, som studenterna beskriver det, de ”nya idéer” som de hört eller läst om på universitet/högskolan. Det är ingen av de medverkande som talar om handledaren i betydelsen av att hon lyft fram, diskuterat eller analyserat praktikens och teorins ömsesidiga beroende av varandra i något sammanhang under VFU-perioderna. Inte i något praktiskt exempel från VFU:n framkommer att sådana reflektioner gjorts varken under för- eller efterhandledning.

Elevkontaktens betydelse

Mer än hälften av informanterna beskriver erfarenhet av att i lärarrollen fungera i kontakten med eleverna och att detta bidrar mycket positivt till att och hur de konstruerar och utvecklar sin lärarroll. Exempelen som studenterna ger handlar framförallt om att de upplever sig kunna förklara matematiken på ett sätt så att eleverna förstår. Viktig är också erfarenheten att de egna matematikkunskaperna är tillräckliga för att kunna ge olika förklaringar till olika elever och att de uppgifter och arbetsformer de själva valt för eleverna att arbeta med då de ansvarat för undervisning har uppskattats av eleverna. Men det kan också handla om att studenten blivit medveten om hur svårt det är att förklara så att alla elever förstår eller att de egna matematikkunskaperna inte är tillräckliga för att undervisa de äldsta barnen inom inriktningens åldersgrupper.

När ingenting gick så kände jag att jag kunde verkligen hjälpa, jag kunde förklara så att de förstod och det var en jättekick. P2

Man har ju märkt när man har hjälpt eleverna att ja, det här kanske inte jag har så bra koll på. Och då märker man ju att man behöver ju ha .. mycket kunskaper. Q2

En student berättar att hon inte haft ansvar för någon egen undervisning i matematik någon gång under VFU:n då eleverna endast arbetar enskilt och i egen takt.

Jag har inte haft det här, det är min lektion, nu har jag matematik, så jag vet inte riktigt hur det är i, i riktiga verkligheten än. Jag har hjälpt till lite vid sidan om. L2

VFU-erfarenheterna har gett upphov till en oro inför den framtida yrkesrollen, fyra orsaker kan utläsas:

- De egna matematikkunskaperna är inte tillräckliga. Det handlar om en oro för att inte kunna förklara det matematiska innehållet tillräckligt varierat för olika elever eller att inte kunna följa och förstå elevernas tankar då de beskriver hur de tänker.
- Studenten har inte fått lära sig tillräckligt många strategier eller det bästa sättet att "lära ut" det matematiska innehållet på.
- Studenten känner sig trygg i såväl ämnesteoretiska som ämnesdidaktiska kunskaper men känner en oro för hur det ska gå att genomföra i verksamheten. De har inte mött något stöd för denna syn på matematik och matematikundervisning bland de lärare de nu mött och som är blivande kollegor och att då kunna eller våga driva sin ståndpunkt i ett arbetslag känns osäkert.
- Föräldrarna anges också som en orsak till oro inför den kommande yrkesrollen. Bakgrunden är den samma som i punkt tre men när det gäller föräldrarna uttrycks osäkerheten i form av att få dåligt rykte som nytexaminerad. Man är troligen ensam på skolan med att bedriva matematikundervisning med laborerande inslag, problemlösning i grupp, matematikdiskussioner, ämnesövergripande med mera och det är heller inte denna typ av undervisning föräldrarna själva har erfarenhet av från sin egen skoltid. Räcker argumenten då, det är studenternas fråga.

Ett fåtal studenter uttrycker också hopp inför sin framtida yrkesroll och att de ska kunna påverka matematikundervisningen ute i verksamheten:

Men jag tror det, nu när det kommer, alla vi som har läst det, när vi kommer ut samtidigt och de flesta har ungefär samma syn på matte som har läst matte här. D2

Studenternas och styrdokumentens text om matematik och matematikundervisning

Sammanfattningsvis visar resultatet att innebörden i begreppet matematik, genomgår en stark förskjutning hos studenterna från första till andra intervjutillfället. Denna förefaller dock inte vara medveten. Från att ursprungligen i stor utsträckning ha relaterats till de egna erfarenheterna av matematikundervisning och det matematiska innehållet fokuseras ett år senare nästan enbart på den didaktiska hur-frågan. De flesta studenter svarar kort att innebörden i begreppet inte förändrats och övergår snabbt till problematik som behandlar hur de ska klara av de förväntningar och krav de upplever är förknippade med rollen som lärare i matematik för de yngre barnen. Några av studenterna svarar på den direkta frågan om de är *nöjda med utbildningen så här långt* att de saknat delar som de förväntat sig att de skulle få ta del av inom inriktningens ram.

I det samlade intervjumaterialet finns en kollektiv enighet om att inriktningen förändrat studenternas syn på vad som är matematik och hur matematikundervisning bör bedrivas för att elever i förskoleklass till och med skolår fem ska utveckla för dem användbara matematikkunskaper. Studenternas språkbruk förändras och de använder termer från läroplanen och kursplanens målbeskrivningar då de talar om innehåll, arbetssätt, arbetsformer och utvärderingsformer. I enlighet med examensordningen (SFS 1993:100, bilaga 2) har lärarutbildningen som institution som övergripande mål att de studerande ska kunna omsätta dessa dokument i praktiskt arbete. Att studenterna därför under utbildningen förändrar sitt tal så att de använder sig av styrdokumentens begrepp och klassificeringssystem då de talar om matematik och matematikundervisning kan förstås som ett möjligt tecken på att de också tillägnat sig den tankestil och därmed de kunskaper som enligt Ball et al. (2005) krävs för att omsätta styrdokumentet i sin kommande yrkesroll.

De till universitetet/högskolan förlagda delarna av utbildningen i form av föreläsningar, litteraturstudier, gruppdiskussioner med mera ger enligt informanterna en enhetlig bild av matematik och matematikundervisning i grundskolan. Denna verksamhet menar de ger en stark kontrast till de minnesbilder de bär med sig från sin egen skoltid och den beskrivs av samtliga som positiv. Den verksamhetsförlagda delen av utbildningen, VFU:n, erbjuder enligt studenterna en annan bild av hur matematikundervisning bedrivs i den skolverksamhet de deltagit i. Här berättar de medverkande om en verksamhet de känner igen från sin egen skoltid och som de beskriver genom att använda ordet *traditionell*. Det handlar om ett individuellt räkande, sida upp och sida ner med lärobokens styrande funktion avseende

såväl innehåll som uppgifter och utvärderingsformer. I alldeles för liten utsträckning säger de sig ha sett inslag av mer kreativ undervisning. VFU:n sägs ändå bidra till att studenterna stärker den mentala bild av hur god matematikundervisning ska bedrivas som utvecklats under inriktningens universitets-/högskoleförlagda del. Detta sker dels genom att de själva fått positiv återkoppling från elever och elevgrupper de mött under VFU:n, dels genom att de uppmärksammat hur tråkigt eleverna tyckt att matematik varit och i hur liten utsträckning undervisningen utmanat elevernas tänkande oavsett om det handlat om elever i behov av särskilt stöd eller elever i behov av särskilda utmaningar, uttryckt som de numera använder.

Under utbildningen möter studenterna dels det tankekollektiv som lärarutbildarna i skolverksamhet utgör, dels det tankekollektiv lärarutbildarna på universitetet/högskolan representerar. Dessa två kollektiv uppfattas av studenterna i stort sett stå för skilda tankestilar. Inom institutionen lärarutbildning finns således två grupper vilka tolkat och i olika utsträckning bevarat delar av tidigare tankestilar inom dagens officiella tankestil i olika grad. Och trots att flertalet av de medverkande uppger sig vara förvånade och besvikna över den stora skillnad som råder tankekollektiven emellan säger de att detta bidragit till att de ser hur teori och praktik hänger samman. Inriktningen ger dem en förmåga att reflektera och göra medvetna val, val som också flertalet av dem känner att de kan motivera. Dock finns en viss osäkerhet i förhållande till blivande kollegor med lång erfarenhet och i viss utsträckning också en oro inför föräldrars påtryckningar.

Synen på vilka ämneskunskaper som är relevanta för en lärare med inriktning mot förskoleklassen och grundskolans tidiga år förändras för flertalet av studenterna. Det handlar inte längre enbart om att själv kunna lösa uppgifterna på ett regelmässigt riktigt sätt. Ett par studenter beskriver en frustrerande insikt under inriktningens gång då de blivit medvetna om hur de själva varit, vad de kallar, mekaniska räknare som tillämpat regler och formler utan att egentligen ha förstått varken vad de gjort eller varför. Insikten har lett till en medvetenhet hos dem som de nu beskriver som nödvändig för att utöva det kommande yrket i enlighet med läroplanen och kursplanerna. Endast en student beskriver att de egna ämneskunskaperna är så bristfälliga att läroböckernas lärarhandledningar utgör en nödvändig hjälp för att hon ska kunna bedriva matematikundervisning och ytterligare en student anser sig sakna relevanta kunskaper för de äldsta eleverna inom inriktningens tilltänkta åldersgrupper. Ingen av dem anger emellertid detta som något hinder eller problem i den kommande yrkesrollen. En minoritet av informanterna menar att de egna ämneskunskaper som krävs för att man ska kunna bedriva matematikundervisning i de aktuella åldersgrupperna har

man om man klarat av gymnasiets matematikkurs B med godkänt betyg och är således inget lärarutbildningen behöver eller ska beröra.

Ytterligare ett fenomen som tydligt framträder i materialet är problematiken med så kallad "labeling". Institutionen har genom att klassificera eleverna under skoltiden gett uttryck för att det är socialt accepterat att vissa elever är duktiga i matematik och att andra inte kan lära sig matematik. Flera studenter berättar hur skolan som institutionen, fått dem att leva upp till dessa. Det är tankekollektivets företrädare, det vill säga de undervisande lärarna, som uttalat sig. Studenterna beskriver hur de påverkats av lärarnas omdömen och hur det påverkat deras sätt att se på sig själva och sina kunskaper. Dessa utsagor har för några av dem utgjort en positiv förstärkning av tilltron till den egna förmågan när det gällt allt som har med matematik att göra medan det för andra inneburit det rakt motsatta. Skolan som institution har, genom läraren, "stämplat" de senare som varande i avsaknad av förmåga att lära matematik. Studenterna beskriver hur detta fått dem att tappa självförtroende och tilltro till sin förmåga att förstå matematik och hur de på så sätt gått in i en ond cirkel när det gällt skolämnet matematik. Trots detta har några av dem, på ett eller annat sätt som de själva inte direkt förknippat med matematik, arbeta med matematik i yrkeslivet innan de påbörjade lärarutbildningen. Mot denna bakgrund ter det sig som anmärkningsvärt att många av de intervjuade studenterna trots sina tidiga skolerfarenheter valt en inriktning mot matematik. Samtidigt är det värt att notera att flera av dem uppger att dessa brister inte utgör något särskilt stort problem eller bekymmer då deras inriktning är riktad mot undervisning av elever i de lägre åldrarna. Erfarenheten av att själv inte ha förstått framhålls som en tillgång i mötet med elever som har svårt att lära sig matematik.

Det språkbruk de medverkande använder sig av då de talar om den ovan beskrivna problematik är också ett tydligt exempel på hur de förändrar begrepps-, kategoriserings- och klassificeringssystem mellan de två intervju-tillfällena. Men förändringen innebär också att de efter avslutad inriktning anammat styrdokumentens formuleringar och den ämnesdidaktiska litteratur de beskriver att de tagit del av under inriktningen. Under första intervjun talar de om svårigheter med matematiken som ett i stor utsträckning individrelaterat problem. Det är eleven som "inte fattar". Visserligen är vissa lärare bättre på att förklara men fokus ligger på elevens oförmåga. Under den andra intervjun klassificeras eleverna som "elever i behov av särskilt stöd". Matematikrelaterade svårigheter kan ha flera underkategorier som exempelvis läs- och skrivsvårigheter eller problem med korttidsminnet och begrepp som dyskalkyli förekommer i studenternas beskrivningar.

Efter avslutad inriktning beskrivs svårigheterna kunna uppstå exempelvis genom lärarens oförmåga att anpassa undervisningens alla komponenter så att alla elever får möjlighet att utveckla förståelse vilket också inkluderar att de inte erbjuds arbetsformer som utvecklar förståelse.

DISKUSSION

Studiens huvudsyfte är att studera hur blivande lärare, med inriktning mot matematikundervisning i förskoleklassen och grundskolans tidiga år, förändrar sitt tal om matematik och matematikundervisning under den del av utbildningen som utgörs av inriktningen mot matematik. Som en bakgrund har de medverkandes minnesbilder av den undervisning de själva erfarit under sin egen skoltid och de argument för val av inriktning och yrke som studenterna anger belysts. Centrala frågeområden vid intervjuerna har varit minnen från matematikundervisning under den egna skoltiden, vad begreppet matematik står för, vad som kännetecknar matematikundervisning som befrämjar elevers lärande i matematik, rollen som lärare i matematik samt den verksamhetsförlagda delen av utbildningen. Den teoretiska referensramen utgörs av Mary Douglas kulturellt-kognitiva perspektiv på institutionsteorin där gemensamma begrepps-, kategoriserings- och klassifikationssystem utgör grunden för institutionen. Ludwik Flecks begrepp tankekollektiv och tankestil som bärare av dessa centrala begrepp utgör de analysverktyg jag använt mig av. Centrala begrepp är *institution*, *begrepp*, *kategorisering*, *klassifikationssystem*, *tankestil*, *tankekollektiv*, ”*pedagogical content knowledge*” och *styrdokument*. Tankestilen utgör den länk eller bäraren av samhällets och institutionens kognitioner till individen av de kunskaper hon behöver behärska, i det här fallet det som utgörs av Ball et al. fyra domäner. Metodologiskt har jag arbetat med intervjun som verktyg för datainsamlingen. Det empiriska materialet består av 32 intervjuer samt nationella styrdokument i form av de delar av högskoleförordningen och examensordningen som gäller för lärarutbildningen samt grundskolans läroplan och kursplanen i matematik. De dokument som analyserats är de som var gällande vid undersökningens genomförande. Dessa texter har studerats i syfte att synliggöra den officiella tankestil som råder inom respektive institution.

Från intuitionellt tänkande till tankestil

Mina intervjuer visar att studenterna kommer in i lärarutbildningen med ett intuitionellt tänkande, det vill säga ett tänkande som bygger på erfarenheter de har med sig från den egna grundskole- och gymnasietiden. Förståelsen av vad matematik är har således sin grund i deras kulturella och sociala upplevelser så som de gestaltats inte bara i utbildningsmiljön utan också i mer informella sammanhang. Detta tänkande är således förankrat i olika

institutionella erfarenheter som studenterna bär med sig. Däremot är det inte medvetet grundat i en förståelse av kunskapssyn, människosyn, ämnes- respektive ämnesdidaktisk kunskap. Under lärarutbildningen förväntas de övergå från denna intuitionella förståelse, där matematiken utgör ett ämne bland andra, till en tankestil som förstås i en kontext beroende på vilket sätt de förstår matematik på. Detta innebär att de kommer att hantera yrkesrollen beroende på om och hur de utvecklar de av Ball et al. (2005) beskrivna domäner som krävs för att en lärare ska kunna utforma en kvalitativt god matematikundervisning⁹. Avgörande blir då också på vilken av de nivåer som Thomson (1992) beskriver den blivande lärarens uppfattning av matematik ligger samt om denna nivå bevaras eller utvecklas under utbildningstiden¹⁰. Frågan är i vilken utsträckning lärarutbildningen med dess olika delar förmår studenterna att övergå till en medveten tankestil. Frågan är således hur studenterna går in i tankestilen och bygger tankekollektiv för att bli mer eller mindre framgångsrika i sin lärargärning.

Användandet av begreppet tankestil i analysarbetet har varit till hjälp för att se dominerande men också kvardröjande delar av tidigare sätt att tänka hos studenterna. Av det empiriska materialet framgår att tankestilen utvecklas och förändras under utbildningen. Exempel på detta är hur studenterna under första intervjun talar om lärarens uppgift som att *lära ut matematiken* medan de i talet om lärarrollen vid intervju nummer två beskriver uppdraget i termer av att anpassa undervisningens alla delar för varje elev så att dessa utvecklar sitt matematiska tänkande och kunnande. Trots detta framhåller några av de medverkande sin besvikelse över att de under inriktningen ”inte fått lära sig det bästa sättet att lära ut” exempelvis bråk.

I min studie poängterar de medverkande framförallt hur det de uppfattar som rådande tankestil präglar den till universitetet/högskolan förlagda delen av utbildningen medan det hos företrädarna för de till grundskolans verksamhet förlagda utbildningsdelarna återfinns dominerande inslag av tidigare tankestilar. Skillnaderna beskrivs av vissa studenter som så väsentliga att det kan uppfattas som att det inom institutionen finns av två paral-

⁹ De fyra domänerna är *common content knowledge*, *specialized content knowledge*, *knowledge of students and content* och *knowledge of teaching and content*. Dessa beskrivs mer utförligt på sidorna 17-18.

¹⁰ På den lägsta nivån handlar det om att matematisk kunskap innebär mekaniska och procedurella färdigheter och tillämpning av aritmetiska färdigheter i vardagliga situationer. På nivå två beskrivs matematik som en samling regler som styr allt matematiskt arbete liksom att kunna förstå och bedöma de begrepp och principer som ligger till grund för reglerna. Den tredje nivån utgörs av en förståelse av matematik som ett komplext system av flera sinsemellan relaterade begrepp, procedurer och representationer. Se sidan 15.

lella tankestilar. För att utveckla en stark tankestil hos de blivande matematiklärarna krävs att dessa möter stabila tankekollektiv, det vill säga utbildningens olika delar med dess olika företrädare bör ge uttryck för en gemensam tankestil. Eftersom så inte är fallet blir frågan om i hur stor utsträckning den officiella tankestilen kommer att dominera studenternas tal om matematik och matematikundervisning beroende av hur starkt systemet av gemensamma begrepp, kategoriseringar och klassifikationssystem är förankrade i deras tänkande. Av betydelse kan också vara om eller hur nära studenterna upplever att de olika tankekollektivens företrädare tillhör tankekollektivets esoteriska krets, det vill säga den krets där den egentliga tankebildningen sker. Enligt Fleck (1935/1997, s. 105) måste merparten av tankekollektivets medlemmar ha förtroende för de initierade medlemmarna då det är dessa som genom diskussioner och överenskommelser utvecklar tankestilen. I en studie som denna är det möjligt att de medverkande i sitt tal ger uttryck för det de upplever som en politiskt korrekt tankestil utan att de för den skull i sitt kommande arbete låter denna tankestil komma till uttryck. Det är därför av vikt att genomföra en studie av denna verksamhet.

Att bli "anställningsbar"

Resultatet visar att för majoriteten av studenterna har inte det egna intresset för matematik eller matematikundervisning varit avgörande vid valet av inriktning. Inte heller det som flertalet studenter uttrycker som otrygghet eller osäkerhet i de egna ämneskunskaperna avgör. Exempel på argument för att detta är av underordnad betydelse framförs, "det är ju liksom ändå för de yngre barnen så det ska jag väl kunna klara". Det är istället andra faktorer, och då i första hand möjligheten att få en anställning som lärare efter avslutad utbildning som avgör. Rektorer prioriterar enligt de intervjuade en lärare som i sin utbildning inriktat sig mot svenska och matematik när det gäller undervisning för barn i grundskolans tidiga år.

Av propositionen framgår de intentioner som kom att utgöra beslutsgrund för högskoleförordningens och examensordningens styrande text om lärarutbildningen. En av de delar som ska ingå i lärarutbildningen är ett utbildningsområde med inriktningar mot ämne eller ämnesområde som den blivande läraren avser att arbeta med och som knyter an till exempelvis åldern på de elevkategorier lärarstudenten inriktar sin utbildning mot (SFS 1999:100). Redan med den förändring av lärarutbildningen som trädde i kraft 1988 visades från statsmaktens sida en viljeinriktning att styra lärararbetet mot ett arbete i lärolag. Intentionen var att en lärare med ämneskombinationen svenska / so-ämnen skulle arbeta tillsammans med en lärare men matematik /no-ämnen i sin utbildning. På så sätt skulle eleverna få möta

lärare med gedigna kunskaper i såväl ämnet som ämnets didaktik redan i grundskolans tidiga år. Det visade sig ganska snart att rektorer och redan verksamma lärare var föga intresserade av att förändra det klasslärararbete som länge varit en tradition på tidigare låg- och mellanstadiet. Den utlovade kompetensutbildningen, där lärarna skulle få välja en inriktning mot svenska/so eller matematik/no för att få motsvarande kompetens som de nyutexaminerade lärarna avbröts innan den hunnit slutföras och för många lärare kom den aldrig ens igång (Emanuelsson, 2001).

Från att ha varit statligt anställd övergick ansvaret och huvudmannskapet för lärarna 1991 till kommunerna (Prop. 1989/90:41). Rektor blev då ensam ansvariga för rekryteringen av nya lärare. Den brist på lärare med utbildning mot matematik och no-ämnena som rådde kan i likhet med ambitionen att hellre anställa en behörig lärare än en obehörig, ha bidragit till den situation som uppstod, nämligen att flera lärare tvingades undervisa i ämnen de inte var utbildade för. Noteras kan dock att den ytterligare förstärkning av statens ambition med lärarutbildningen som kom till uttryck genom 2001 års styrning, inte heller mötts med någon uttalad entusiasm från varken rektorer eller redan verksamma lärare.

Ett dilemma för grundskolan ligger i problematiken med det delade ansvaret mellan stat och kommun som finns för denna verksamhet. Staten styr bland annat genom att ange mål för verksamheten medan det är kommunerna som bär det ekonomiska ansvaret. Mot denna bakgrund ter sig såväl val av inriktning som de argument som framförs rimliga ur den enskilde studentens perspektiv. Från och med första januari 2006 har också kriterierna för lärarexamen med inriktning mot grundskolans tidiga år fått ett tillägg avseende just grundläggande läs- och skrivinläring samt matematisk begreppsutbildning:

För att få lärarexamen med inriktning mot undervisning i förskola, förskoleklass och grundskolans tidiga år skall studenten ha fördjupad kunskap i läs- och skrivinläring och i grundläggande matematikinläring. (SFS 1993:100, bilaga 2 uppdaterad t.o.m. SFS 2005:1037)

Problematiken är dock fortfarande alvarlig om den ses ur ett samhälls- och elevperspektiv. Mot bakgrund av ett flertal Skolverksrapporter (se t.ex. Skolverket 2003b, Skolverket 2004, Skolverket 2005a, Skolverket 2005b) torde inte grundskolans oförmåga till måluppfyllelse när det gäller just skolämnet matematik behöva någon närmare genomgång. Frågan är om min studie visar att de lärare som möter eleverna då dessa gör sina grundläggande möten med matematiken i skolans värld har de samlade kunskaper som krävs trots att de valt en inriktning mot matematik. Det enskilda

universitetet/högskolan har i dag stor frihet att utforma lärarutbildningen. Detta betyder att det kan vara stora skillnader mellan landets olika lärosäten avseende hur många poäng av en inriktning som utgörs av matematik, matematikämnets didaktik, om delarna läses integrerat i inriktningens samtliga kurser eller uppdelat, ibland med olika institutioner som ansvariga osv. I samband med att lärarutbildningen förändrades 2001 valde några av landets lärosäten att kombinera språkinläring med grundläggande matematik i inriktningar avsedda för undervisning i grundskolans tidiga år. De studenter som deltagit i min undersökning har studerat en sådan inriktning.

Betydelsen av studenternas minnesbilder från den egna skoltiden för deras kommande yrkesutövande

Den långa erfarenhet av matematik och matematikundervisning de medverkande har med sig då de påbörjar sin inriktning kan utgöra såväl ett hinder som en möjlighet då de nu skall möta och förstå matematiken från andra aspekter än tidigare. Det handlar inte längre enbart om att korrekt kunna utföra en beräkning utan det kunnande som de nu förväntas utveckla är förutom *common content knowledge*, av karaktären *specialized content knowledge* och dessutom tillkommer *knowledge of students and content*, och *knowledge of teaching and content* (se s. 17–18). Av resultatet framgår att majoriteten av de medverkande startar inriktningen med en mer eller mindre negativ erfarenhet och därmed också en negativ attityd till ämnet som sådant. Flertalet av dessa studenter uppger sig också ha dåligt självförtroende när det gäller den egna förmågan att förstå och kunna hantera matematiska problem. Endast två av de sexton studenterna har en alltigenom positiv bild av matematik och matematikundervisning från den egna skoltiden. Syftet med studien var inte att ta reda på hur detta påverkar den kommande yrkesrollen men de erfarenheter vi bär med oss påverkar våra möjligheter att möta nya utmaningar, hindrar eller hjälper oss då vi utvecklar och omvandlar de perspektiv varmed vi ser på omvärlden. En negativ minnesbild och bristande självförtroende behöver inte utgöra ett hinder utan kan också vara en inspiration att förändra och utveckla matematikundervisningen så att, som en student säger ”jag ska ändra deras inställning mot hur det var för mig”. Denna ambition behöver dock inte betyda att den blivande läraren tillägnar sig de kunskaper och färdigheter som behövs under inriktningens gång för att kunna genomföra en sådan undervisning. En positiv minnesbild av undervisning från den egna skoltiden kan också utgöra ett hinder för utvecklandet av lärarrollen och en undervisning som harmonierar med gällande tankestils kunskapssyn. Resultatet visar att flera av de medverkande använder argument som ”för det tyckte jag var roligt” när de be-

skriver hur matematikundervisning som utvecklar elevers kunnande i matematik ska bedrivas. Jag återkommer till detta under rubriken *Två tankestilar*.

Ämneskunskaper

En av de examinationer som förekommit inom inriktningen är som tidigare nämnts en tentamen omfattande grundskolans matematikkurs. Fler än hälften av de medverkande nämner under intervjun att de inte fått godkänt resultat på denna tentamen vid det första tentamenstillfället. De flesta av dessa studenter ifrågasätter relevansen för den kommande yrkesrollen med en examination på ämneskunskaper och menar att de genom de förkunskapskrav som finns för inriktningen visat att de behärskar de kunskaper i matematik som ämne som de behöver för att kunna undervisa i förskoleklassen och grundskolans tidiga år. Dessa studenter är också de som i störst utsträckning efterlyser mer didaktik i utbildningen och då framförallt föreläsningar och litteratur som belyser den didaktiska hur-frågan samt ”tips och idéer”. För att som lärare i likhet med examensordningens (SFS 1993:100, bilaga 2) skrivning, kunna omsätta goda och relevanta ämneskunskaper så att alla elever lär och utvecklas krävs såväl ämnesteoretiska som ämnesdidaktiska kunskaper. Forskningen inom det matematikdidaktiska området är här samstämmig. För att läraren ska kunna anpassa det matematiska innehållet, arbetssätt, arbetsformer, utvärderingsformer med mera så att alla elever lär och utvecklar sitt kunnande i matematik krävs att han/hon har goda och relevanta kunskaper i ämnet. (Se t. ex. Ball et al. (2005), Ma (1999) m. fl. som refereras tidigare i detta arbete.)

Vid ett symposium i Malmö 2003 fokuserades frågan om vilka kompetenser en lärare i matematik behöver. Barbara Jaworski poängterade i sin presentation (Strässer, Brandell, Grevholm & Helenius, 2004) den metakognitiva analysens betydelse för utvecklingen av rollen som lärare i matematik. Den empiri hon refererar till handlar om redan verksamma lärare men Jaworski menar att de aspekter hon framför är överförbara på lärarstudenter. För det första menar Jaworski att när man som lärare eller blivande lärare själv utsätts för didaktiska situationer inom det egna matematiklärandet och uppmanas att analysera det egna lärandet i dessa situationer kan det leda till värdefulla erfarenheter för den kommande yrkesrollen. En sådan reflektion kan utveckla en grund så att de blivande lärarna på ett medvetet sätt kan analysera sina kommande elevers lärande i matematik. För det andra, genom att reflektera över hur de själva undervisar kan de bygga upp sina egna perspektiv på vad som är god matematikundervisning. Det finns således goda argument både i de för lärarutbildningen styrande dokumenten

men framförallt inom det matematikdidaktiska forskningsområdet som talar för varför ämneskunskaper ska ingå i lärarutbildningen. En viktig uppgift för dem som medverkar i lärarutbildningen är att synliggöra betydelsen av och få de blivande lärarna att på ett positivt sätt närma sig de för inriktningen relevanta ämneskunskaperna.

Som mål för lärarutbildningen anges i examensordningen också att:

För att få lärarexamen skall studenten ha de kunskaper och de färdigheter som behövs för att förverkliga förskolans, skolans och vuxenutbildningens mål samt för att medverka i utvecklingen av respektive verksamhet enligt gällande föreskrifter och riktlinjer. (SFS 1993 :100, bilaga 2)

I kursplanen för matematik anges de mål som skolan i sin undervisning skall sträva efter när det gäller att utveckla elevernas kunskaper. Mål att sträva mot ska utgöra riktlinje för matematikundervisningen under elevens hela tid i förskoleklassen och grundskolan. Den beskrivning av vad undervisningen i matematik ska sträva mot medför att jag som lärare måste våga/kunna bjuda in mina elever till en diskussion där de får föra och använda logiska resonemang, dra slutsatser och generalisera, jämföra, värdera och argumentera för sitt tänkande (Skolverket, 2000, s. 26–27). Om jag saknar eller känner mig osäker på de ämnesteoretiska kunskaper som krävs för att kunna följa, förstå och stödja eleverna i deras vidare utveckling inom de matematiska områden som kommer fram i en sådan diskussion är sannolikheten stor att matematiksamtalen uteblir. Resultatet visar att det som läraren då istället känner tryggare är att lita till läroboken och de uppgifter som finns. Möjligheten för läraren att förverkliga styrdokumentens syn på kunskap och lärande i verksamheten begränsas därmed. Det är också fullt möjligt att uppgifter i en lärobok som bygger på en kunskapssyn förändras genom hur de används och kommer till uttryck så att ett helt annat kunskapande blir möjligt för eleven.

Et mer konstruktivistiskt og sosiokulturelt syn på læring vil vektlegge en framstilling med utgangspunkt i problemstillinger og tilrettelegge prosesser som kan utløse spørsmål og samarbeid. (Selander & Skjelbred, s. 38–39)

Risken är uppenbar, det tysta, enskilda räknandet får fortsätta att dominera matematiklektionerna i den svenska grundskolan, allt i enlighet med vad den Nationella kvalitetsgranskningen 2001–2002, *Lusten att lära – med fokus på matematik* kom fram till (Skolverket 2003a). Det vill säga, traditionen förs vidare.

Traditionen – det negativa arvet

Begreppet *traditionell* återkommer i olika former ofta i det samlade intervjumaterialet. Dels används det då de medverkande talar om den matematikundervisning de minns från sin egen grundskoletid, dels om den undervisning de säger att de sett under största delen av sin VFU. Begreppet förekommer också då de beskriver hur de vill utforma sin kommande matematikundervisning eller hur matematikundervisning bör designas för att följa skolans styrdokument. Begreppet har genomgående en negativ konnotation hos studenterna. Undervisning som stödjer och utvecklar elevens matematiska förmåga beskrivs som ”inte traditionell” eller ”motsatsen till traditionell undervisning”. I exempelvis matematikdelegationens betänkande, *Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens* (SOU 2004:97) används begreppet på ett flertal ställen, också här för att markera och beskriva något som negativt:

Rapporten visar att undervisningen ofta är traditionell med stark styrning av läromedel och små variationer i arbetsätt. Det finns ett stort behov av att ifrågasätta och utmana dessa traditioner, utveckla undervisningens innehåll och inspirera till förändring av attityder och ökat intresse för matematikämnet. (s. 12)

Även i nationella kvalitetsgranskningen 2001–2002, *Lusten att lära – med fokus på matematik* (Skolverket 2003a) används begreppet på exempelvis följande sätt, ”Traditionellt grundade övertygelser kring matematikundervisningens innehåll och former bör löpande ifrågasättas” (s. 57). ”Med ”traditionella” avses här uppgifter, ofta av rutinkaraktär, av samma slag som i de läroböcker som används” (s. 33). Men också:

Positiva lärandemiljöer kännetecknas sammanfattningsvis av både känsla och tanke, fantasi, upptäckarglädje, engagemang och aktivt deltagande av lärare och elever – och kollektiva ”flygturer”. Detta har vi mött både i en mycket processinriktad och flexibel undervisningsmiljö med starkt engagerade lärare – och i en miljö som i dess yttre former bär ”traditionella” kännetecken. (s. 24)

Fleck använder begreppet bland annat för att beskriva hur tankestilen begränsar vår förmåga att upptäcka, observera och handla: ... tradition, utbildning och anpassning åstadkommer en beredskap för ett stilriktigt, dvs. riktat och avgränsat förnimmande och handlande (Fleck, 1935/1997, s. 87). En tankestil som präglas av ett perspektiv på att lärandet är begränsat till individen, där det som ska läras förmedlas från den som vet till den som ännu inte vet medför en förmåga och vilja att uppmärksamma till exempel

problemlösning i grupp med efterföljande matematiksamtal som ”bortkastad tid” och utan betydelse för elevers utveckling av matematisk förståelse.

Begreppet tradition eller traditionell används således för att beteckna historien, det social och kulturella arvet som överlämnats som något negativt av såväl statliga utredningar som av de medverkande i min studie. En matematikundervisning som betecknas som traditionell beskrivs som långt ifrån anpassad till rådande styrdokument med den syn på kunskap och lärande som dessa representerar och därmed en undervisning som egentligen inte längre är gångbar.

I andra sammanhang, som exempelvis för att beteckna julfirande, ses oftast traditionen som ett positivt socialt arv. Det handlar då inte bara om vikten av att bevara ett traditionellt firande utan också om att föra den vidare till kommande generation.

För de kollektiva tankelinjer som ligger till grund för utformandet av dagens lärarutbildning är traditionen av stor betydelse. Den svenska skolan är ett uttryck för en institutionell tradition att inte bara fostra utan också utbilda alla. Skolan som institution vilar på en starkt rotad tradition som för de flesta av oss uppfattas som positiv. Detta gäller däremot inte själva undervisningen och dess innehåll och gestaltning. Undervisningens svar på de didaktiska frågeställningarna, vad, hur, varför och för vem, får inte vara traditionella utan att då uppfattas som negativa.

Etikettering och dess konsekvenser

Resultatet av min studie riktar också uppmärksamheten på det som av Mary Douglas betecknas som ”labeling” och dess konsekvenser. Av det empiriska materialet framgår att flera av studenterna under skoltiden, men också senare i livet, inte ansett sig vara vad någon student benämner ”mattemäniska”. Utsagor och förhållningssätt från lärare, i vissa fall föräldrar, anges vara orsak till att individen tappat tilltro till den egna förmågan att förstå och lösa matematiska problem. Framförallt lärare, men också föräldrar får ses som personer med auktoritet i samhället. Skolan som institution med dess rutiner, normer och organisation har bidragit till att förstärka upplevelsen av otillräcklighet. Exempel på former för undervisning som upplevts på detta sätt är bland annat den uppdelning i allmän och särskild kurs i matematik som fanns i läroplanerna för grundskolan 1962 och 1969¹¹. Att ”be-

¹¹ När grundskolan infördes läsåret 1962/63 kom matematikundervisningen i skolår 7 till 9 att delas upp i allmän kurs och särskild kurs. Kurserna hade olika mål med matematikundervisningen och också innehållsmässiga skillnader. Valet gjordes av eleven tillsammans med vårdnadshavaren. Uppdelningen och valbarheten som också fanns i Lgr 69 avskaffades i och med införandet av Lgr 80.

höva byta ner sig till allmän kurs” anges som utpekande. Yngre studenter beskriver också nivågruppering¹² i matematik som en orsak till att man upplevt sig själv som okunnig och obildbar inom matematikens område. Nivågruppering kan emellertid också, vilket framgår av det empiriska materialet, ge självförtroende. Placerar man i den ”bästa” gruppen beror det på att läraren bedömer att man är duktig och snabbt kan ta till sig nya kunskaper i matematik. Lyckade provresultat liksom förmågan att ”ligga långt fram i matteboken” uppges ge den tillit till den egna förmågan som beskrivs utgöra grunden för att man som elev får en positiv feedback av nivågrupperingen.

Denna klassificering blir till en självuppfyllande profetia för individerna och utgör således den självbild som de bär med sig in i lärarutbildningen. I samtliga fall där studenten uppger sig ha fått en negativ stämpel under skoltiden utgör matematiken en del som ingick i inriktningen, vilket kan exemplifieras med citatet ”den fick jag liksom med på köpet”. Under inriktningen krävs då att dessa studenter, förutom de mål som anges i högskoleförordningen och examensordningen, förändrar sin självbild när det gäller förhållandet till matematik och utvecklar en tilltro till de egna matematik-kunskaperna. Denna tilltro är viktig ur flera aspekter. Som lärare bör man själv vara en nyfiken, kreativ och en ständigt lärande person för att kunna utveckla undervisning i enlighet med den tankestil som kommer till uttryck i gällande föreskrifter och riktlinjer för förskoleklassen och grundskolan (se s. 10).

Matematik och matematikundervisning

Begreppet matematik får en förändrad innebörd för de medverkande under inriktningen. Vid första intervjutillfället relateras nästan uteslutande till matematiskt innehåll, siffror, geometri, algebra och så vidare eller aktiviteter, som att räkna eller kunna använda det i vardagssituationer. Efter avslutad inriktning definieras begreppet som hur det matematiska innehållet ska läras ut. I begreppsdefinitionen försvinner dock själva innehållet då majoriteten av de medverkande talar om matematik och konsekvensen blir att tips och idéer på uppgifter och aktiviteter för eleverna liksom den enda rätta metoden efterfrågas. Denna förskjutning av fokus kan förväntas få konsekvenser för hur den kommande undervisningen kommer att utformas och genomföras. Det är därför av intresse att studera undervisningens utform-

¹² Begreppet nivågruppering används för att beteckna en uppdelning av eleverna i olika grupper under exempelvis matematiklektionerna. Uppdelningen bygger på elevernas prestationer i ämnet.

ning och innehåll vilket jag kommer att göra i den andra delstudien av mitt avhandlingsarbete.

De medverkande i min studie har förändrat sitt tal om matematik och matematikundervisning mellan de två intervjutillfällena. De begrepp, kategorier och klassifikationssystem de använder sig av då de talar om studiens centrala frågeställningar har förändrats så att de efter avslutad inriktning i hög utsträckning sammanfaller med dem som kännetecknar den tankestil som återfinns i lärarutbildningens respektive grundskolans styrande dokument. För en stor grupp av studenterna är emellertid detta förändrade sätt att uttrycka sig instabilt och man kan ifrågasätta om de egentligen har förändrat sitt tänkande i grunden. Då de under intervjun ombeds att beskriva konkreta situationer eller på annat sätt exemplifiera det som sägs återgår de ofta till begrepp och uttryck som de använt sig av under första intervjun. Det samma gäller då de visar stort engagemang eller känslouttryck som när de till exempel talar om den tentamen på deras egna matematikkunskaper som utgjort en examination i inriktningen.

Lärarutbildning, en nödvändighet

Av min studie framgår tydligt att de medverkande uttrycker att inriktningen medför en ökad grad av medvetenhet avseende innebörden i den kommande rollen som lärare i matematik. Förändringen beskrivs av studenterna som nödvändig för att de ska kunna utöva yrket framgångsrikt. Inriktningen har gett kunskaper och färdigheter som flertalet av informanterna säger ger dem möjligheter att som lärare göra medvetna val av innehåll, arbetssätt, arbetsformer och utvärderingsformer. Under det år de deltagit i inriktningens olika kurser har de förändrat och vidgat sin syn på vad såväl matematik är som hur matematikundervisning kan och ska bedrivas för att främja elevers utveckling av kunskaper och kompetenser. Studenterna uttrycker också en förändrad medvetenhet om betydelsen av grundskolans styrdokument och hur dessa ska påverka såväl innehåll som utformning av matematikundervisningens genomförande. Studenter som arbetat inom grundskolan som utbildade lärare, elevassistenter eller liknande uttrycker vid andra intervjutillfället en förvåning över hur de har kunnat tillåtas arbeta med undervisning i grundskolan utan att någon påtalat de styrande dokument som finns för verksamheten:

När man jobbade helt utbildad som vikarie så, då var det ju jättelätt, man behövde ju inte, man visste inte ens vad kursplaner var. Det var ingen som ens hade informerat mig om det på tre år. Jag hade ingen aning om att den fanns. C2

Resultatet belyser lärarutbildningens betydelse för att kunna utföra det samhällsuppdrag med det ansvar som det faktiskt innebär att möta och undervisa barn. Det sätt på vilket dessa studenter uttrycker sig visar att de uppfattar styrdokumentens text som uttryck för tidens tankestil och därmed den teorigrund som bör omsättas i den praktiska verksamheten.

Två tankestilar

Av studien framgår att studenterna under sin utbildning upplever att de möts av två tankekollektiv som till stora delar representerar nästintill skilda tankestilar. Den ena karakteriseras av skolverksamhetens betoning på det läroboksstyrda, enskilda arbetet med den syn på kunskap och lärande som då blir följden. Den andra tankestilen kännetecknas av lärarutbildningens betoning på läroplanens och kursplanens texter. Undervisningen ska ta sin utgångspunkt i elevernas erfarenheter, uppgifterna tillrättaläggas så att de leder till samarbete och resonemang som stimulerar nya frågeställningar i en process. Det lärarledda matematiksamtalet är centralt och typiskt är också en individanpassning av undervisningens samtliga delar så att alla elever stimuleras att lära och utvecklas.

Men trots allt så känner jag att nya lärarutbildningen nu den ger en så många reflektioner så det är nästan lite grann utav ett skifte, att vi måste tänka om. B2

Att det inom en institution skulle kunna finnas parallella tankestilar är enligt Fleck fullt möjligt, speciellt i samband med att det skapas en ny tankestil med andra värderingar.

Det blir dock alltid något kvar av den gamla tankestilen. För det första finns det smärre grupper som behåller den gamla tankestilen oförändrad. (Fleck, 1935/1997, s. 100)

I lärarutbildningspropositionen (Prop. 1999/2000) understryks vikten av att det under hela utbildningen råder en växelverkan mellan den verksamhetsförlagda delen av utbildningen och den del som är förlagd till universitet/högskola. Teori och praktik ska gemensamt medvetandegöra studenten om teorins betydelse för praktiken lika väl som praktikens beroende av teorin. Som utexaminerad lärare förväntas studenten kunna göra en rad val, val av innehåll, arbetssätt, utvärderingsformer och så vidare. Dessa val måste från lärarens sida vara medvetna. Till exempel måste de vara förankrade i en syn på kunskap och lärande som harmonierar med den som framkommer i skolans styrdokument, leda till demokratifostran osv. Ämnesmässigt ska

valen leda till kunskapsutveckling hos alla elever vilket kräver god kännedom på en rad områden, exempelvis om hur val av uppgifter kan underlätta för elevers lärande, se de fyra domäner Ball et al. framhåller som nödvändiga kunskaper för en lärare i matematik (s. 17–18). Det är av vikt att de blivande lärarna blir medvetna om betydelsen av att få göra reflektioner och analyser som bidrar till att de kan förstå och handla i undervisningspraktiken utifrån ett tänkande på metanivå. Sådana analyser bör därför förekomma under utbildningens samtliga delar.

Läroutbildningen ska därför mer än tidigare förankras i konkreta och praktiska erfarenheter; den verksamhetsförlagda delen av utbildningen skall i ökad utsträckning utgöra en grund för de teoretiska kunskaperna i läroutbildningen. Samtidigt måste de ämnesteoretiska studierna struktureras med hänsyn till yrkets krav och bättre kopplas till den verksamhetsförlagda delen av utbildningen. (Prop. 1999/2000:135, s. 1)

Av resultatet framkommer inte att någon av de medverkande i samtal med sina respektive handledare fört diskussioner som belyst denna växelverkan. Ingen av studenterna talar i något sammanhang om hur de reflekterat tillsammans med eller att handledaren lyft upp frågor som berör förbindelsen mellan praktik och teori samt dess ömsesidiga beroende av varandra varken i för- eller efterhandledningssamtal under någon av de VFU-perioder studenterna genomfört under inriktningen. Resultatet visar att det framförallt är upp till den enskilde studenten att under VFU:n se och göra dessa kopplingar och reflektioner.

Det är det som det har pratats omkring. Som man kanske inte trott att man tog till sig förrän man såg det ute på VFU:n. För då har det blivit, då att man har behövt det. Jag tror inte att man hade fått det om man uteslutit något av det, både konkret och teoretiskt, har man inte fått tankarna bakom det först så tror jag inte jag hade sett det på samma sätt. N2

Inom den till universitetet/högskolan förlagda delen av utbildningen synliggörs kopplingen teori – praktik och där diskuteras den också med och mellan studenterna. Det är dock problematiskt att inte alla medverkande överför fenomenet från den ena verksamheten till den andra och för dessa studenter hade ett stöd i form av handledning under VFU-perioderna behövts för utvecklingen mot en professionell roll som lärare i matematik.

Fleck (1935/1997) framhåller hur den för tidsperioden gällande tankestilen påverkar och styr institutionen, dess kollektiv och den enskilde individens tänkande och därmed också handlandet. Han framhåller också utbildningstiden som en period då, som i det här fallet den blivande läraren, med

”milt tvång” förs in i tankestilen (se s. 24). Av mina resultat framgår tydligt hur samtliga medverkande genom inriktningens universitets/högskoleförlagda del påverkas och tillägnar sig ett språk i linje med den tankestil som framkommer i de styrdokument som jag studerat då de talar om matematik och matematikundervisning. Två områden inom vilka det är särskilt synligt berör kursplanen i matematik, dess betydelse för såväl innehåll som utformning av undervisningen och läromedel. I frågan om läromedel handlar det framför allt om läroboken i matematik, dess användning och roll i matematikundervisningen. Läromedelsbegreppet har vidgats av de delar i utbildningen studenterna tagit del av vid universitet/högskolan medan det fortfarande är läroboken som dominerar i skolverksamheten med dess företrädare. En student menar att denna påverkan ”smyger sig in hela tiden” medan en annan uttrycker det som ”hjärntvätt”.

För de studenter som under VFU:n inte får omsätta eller inte får se den tankestil som präglar grundskolans läroplan inklusive kursplanen i matematik omsatt i praktiken av handledaren, är risken uppenbar att den kunskap de rent teoretiskt tillägnat sig inte blir aktiv och självständig. Som en följd av detta kommer den kanske då inte heller att kunna överföras i deras konkreta matematikundervisning. Enligt Fleck krävs att individen får prova på och skaffa sig egna erfarenheter för att kunskapen ska bli verksam hos den enskilda individen.

Introduktionen i ett kunskapsområde är ett slags invigningsrit som ges av andra och som öppnar vetenskapens portar för individen. Det är först den personligt vunna erfarenheten som leder till ett aktivt och självständigt vetande. Den oerfarne lär men förstår inte. (s. 97)

Det är först när den blivande läraren förstår teorierna bakom och får omsätta dessa i en konkret situation som de kan analysera exempelvis vilken typ av lärande en vald uppgift leder till hos eleverna. Av studien framkommer möjligheten att en blivande lärare genomgår hela inriktningen utan att under VFU-perioderna ha ansvarat för och genomfört matematikundervisning på egen hand. För att det gemensamma ansvar universitetet/högskolan och grundskolans verksamhet har för lärarutbildningen krävs ett ömsesidigt ansvarstagande hos samtliga lärarutbildare, inkluderande de som har sin dagliga verksamhet i grundskolan. Den matematikundervisning de medverkande i min studie beskriver att de ser under sina VFU-perioder är en undervisning som har stora likheter med de erfarenheter de själva har från sin egen skoltid. Konsekvensen av detta är att de under sin utbildning möter något som de uppfattar som två skilda tankestilar där det ena utgörs av den till universitetet/högskolan förlagda delen av utbildningen och det andra

kännetecknar den till grundskolans verksamhetsförlagda delen. Den otrygghet som hos de blivande lärarna uppstår genom denna inkonsekvens kan leda till att den undervisning de själva kommer att bedriva som utbildade lärare, inte harmonierar med den tankestil som uttrycks i de styrdokument de förväntas följa. I stället är risken uppenbar att den undervisning de själva varit en del av och som de känner igen under VFU:n kommer att konserveras i deras kommande verksamhet.

För att man är så inrutad i sitt, från sin egen skoltid så att jag tror att man tycker att det är rätt bra och kör vidare så med sina elever. F2

Douglas (1986) betonar också institutionens starka inflytande över viktiga beslut som individen fattar inom ramen för kollektivt handlande. Matematikundervisning i grundskolan ska vara likvärdig var den än bedrivs i landet och alla elever förväntas nå uppsatta mål. Med den otrygghet studenterna i min studie säger sig känna inför den kommande rollen som lärare i matematik är det inte osannolikt att de överlåter beslut om undervisningen till den tankestil som präglar institutionen där de är verksamma. Douglas förklarar det som sker:

Any institution starts to control the memory of its members; it causes them to forget experiences incompatible with its righteous image and it brings to their minds events which sustain the view of nature that is complementary to itself. (s. 112)

Den ovan beskrivna problematiken är en utmaning för dagens lärarutbildning då den enligt högskoleförordningen och examensordningen förväntas utexaminera lärare som följer gällande styrdokument och som också i framtiden förmår ta till sig och förändra exempelvis sin kunskapssyn i enlighet med kommande tankestil. Det är annars lätt att individen snarare än att förändra sitt tänkande anpassar exempelvis en förändrad kunskapssyn som skrivs fram i en ny läroplan så att den stämmer med individens och det inom tankekollektivet accepterade tänkande i enlighet med en tidigare ve-dertagen tankestil.

Ytterligare ett resultat av studien som visar på den sedan år 2001 förändrade lärarutbildningens tillkortakommande när det gäller teorins och praktikkens kompletterande roll för varandra, berör studenternas didaktiska kunskaper. Det finns ingen koppling i deras tal till att sådant kan eller ska läras under den verksamhetsförlagda delen av utbildningen. Däremot påtalar flertalet av de medverkande en besvikelse över att de inte i kurserna på universitetet/högskolan fått metodiken eller den didaktiska hur-frågan tillräckligt

belyst. Inte heller tillräckligt många, som studenterna uttrycker det, tips och idéer har där presenterats för dem. Ingen av de medverkande säger något om att de påtalade bristområdena kan, ska eller har belysts av handledarna under VFU-perioderna. Det kan dock ligga nära till hands att förvänta sig ett ansvarstagande hos de handledare som finns ute i skolverksamheten och som möter studenterna för att dessa inslag belyses, diskuteras och kopplas till utbildningens övriga delar. Inte någon av studenterna lyfter fram sin handledare som förebild för den kommande yrkesrollen. Däremot kan de ha haft en lärare under grundskoletiden som de framhåller som förebild men det är enbart vid första intervju tillfället som sådana referenser ges.

Läroutbildningen har också att hantera den negativa attityd till matematik och matematikundervisning som resultatet visar att en majoritet av de medverkande har då de inleder sina studier inom inriktningen. I kombination med den osäkerhet såväl på det ämnesteoritiska och det ämnesdidaktiska området som flera uttrycker att de fortfarande känner då inriktningen är avslutad, blir problematiken allvarlig. Ball et al. (2005) liksom Ma (1999) beskriver vikten av de kunskaper en lärare behöver för att kunna utforma en kvalitativt god matematikundervisning. Läroutbildningens dilemma blir att inte enbart vända den negativa inställning till ämnet som studenten bär med sig. Utöver detta handlar det om att väcka ett intresse för ämnesinnehåll och ämnesdidaktik så att de blivande lärarna utvecklar ändamålsenliga kunskaper liksom ett självförtroende inför den kommande yrkesrollen.

Inställningen att djupet i de egna ämneskunskaperna är av underordnad betydelse eftersom inriktningen vänder sig till förskoleklassen och grundskolans tidiga år ställer till problem för studenterna då de konfronteras med universitetets/högskolans kursinnehåll. Dels handlar det om att de själva av olika anledningar inte anser sig vara duktiga i matematik men inriktningens åldersgrupp anses inte kräva så avancerade matematikkunskaper. Flera av de medverkande ger uttryck för denna inställning som kan exemplifieras med följande citat: ”det är ingen svår matte de lär sig i början” och ”det är ju ändå för de yngre barnen så det ska jag väl kunna klara.” Dels handlar det om den studentgrupp som säger att de har de kunskaper som behövs eftersom de själva klarat de av gymnasiets matematikkurser med godkänt betyg som krävs för att komma in på inriktningen. För att nå de kunskaper som enligt Ball et al. (2005) utgör de fyra domäner¹³ en lärare behöver behärska för att kunna bedriva en framgångsrik matematikundervisning krävs

¹³ De fyra domänerna är *common content knowledge*, *specialized content knowledge*, *knowledge of students and content* och *knowledge of teaching and content*. Dessa beskrivs mer utförligt på sidorna 17–18.

att studenterna utvecklar såväl sitt ämneskunnande som de didaktiska kunskaperna inom inriktningens ram. Osäkerheten gentemot blivande kollegor och föräldrar beskrivs också trots att de anser sig ha en utbildning som sammanfaller helt med det uppdrag skolans styrande dokument ger dem. Lärarutbildningen ska enligt högskoleförordningen ge de blivande lärarna kunskaper och färdigheter så att de kan genomföra sitt samhällsuppdrag så som det beskrivs i Lpo94 samt tillhörande kursplaner, i detta fall kursplanen för matematik. Resultatet av min studie visar att flera av de medverkande också efter avslutad inriktning talar om och beskriver, medvetna eller omedvetna brister inom flera av de fält Ball et al. beskriver som nödvändiga.

En komplex helhetsbild

En del av det material som ingår i min studie är högskoleförordningen, lärarutbildningens examensordning och läroplanen för förskoleklassen och grundskolan med tillhörande kursplan. Dessa utgörs av styrande dokument för respektive verksamhet och är tillkomna på initiativ från exempelvis myndigheter eller andra organ men utgör i sin slutliga version ett politiskt fattat beslut. Även om det betänkande som ligger till grund för respektive dokument bygger på forskning är slutprodukten en politisk kompromiss som ska tillfredställa alla parter i den parlamentariska situation som råder då beslutet fattas (SOU 2004:97). På så vis utgör de grunden för en politisk, nödvändig överenskommelse som ingen tar fullt ansvar för och följden blir att dessa dokument till sitt innehåll kan bli rent motsägelsefulla. Detta kan bli komplicerat för studenterna att hantera då de samtidigt under inriktningen ska förhålla sig till aktuell forskning inom det matematikdidaktiska kunskapsområdet. Under lärarutbildningen kommer studenten att befinna sig i ett spänningsfält som utgörs av, för det första, politiska beslut i högskoleförordningen samtidigt som de ska möta läroplanen vilken också utgörs av en politisk kompromiss. För det andra ska de under VFU:n möta den beprövade och traderade erfarenheten och för det tredje ska de förhålla sig till de revir som ofta uppstår inom universitet/högskola mellan ämne och ämnets didaktik. Det fjärde området studenten har att hantera är mediedebatten. Det vill säga medias bild av skolan som på ett ytligt sätt speglar de politiska motsättningar som råder på skolans område. Som ytterligare en komponent kommer också deras egen erfarenhet av skolan in i bilden. Det är mot denna bakgrund tveksamt om lärarutbildningen förmår ge den helhetsbild av denna komplexitet som studenterna egentligen skulle behöva för att förstå och hantera systemet i sin helhet.

Litteraturlista

- Ball, B. & Bass, H. (2000). Interweaving Content and Pedagogy in Teaching and Learning to Teach: knowing and Using Mathematics. In J. Boaler (ed.), *Multiple perspectives on mathematics and learning* (pp. 83-104). London: Ablex.
- Ball, D., Bass, H., Sleep, L. & Thames, M. (2005). *A theory of Mathematical Knowledge for Teaching*. Paper presenterat vid 15th ICMI Study Conference: The professional Education and Development of Teachers of Mathematics. Águas de Lindóia, Brasilien. (2005-06-01). http://stwww.weizmann.ac.il/G-math/ICMI/log_in.html
- Bentley, P-O. (2003). *Mathematics Teachers and Their Teaching*. Göteborg Studies in Educational Sciences. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Berger, P. L. & Luckmann, T. (1966/2001). *Kunskapssociologi : hur individen uppfattar och formar sin sociala verklighet*. Stockholm: Wahlström & Widstrand.
- Bergsten, C. & Grevholm, B. (2004). The didactic divide and the education of teachers of mathematics in Sweden. *Nordisk Matematikdidaktik, NOMAD*, 9, (2), 123-144.
- Bjerneby Häll, M. (2006). *Allt har förändrats och allt är sig likt. En longitudinell studie av argument för grundskolans matematikundervisning*. Linköping Studies in Education and Psychology. Linköping: Linköpings universitet, institutionen för beteendevetenskap.
- Douglas, M. (1986). *How Institutions Think*. New York: Syracuse University Press.
- Elmfeldt, J. (1997). *Läsningens röster. Om litteratur, genus och lärarskap*. Stockholm: Brutus Östlings Bokförlag Symposion.
- Emanuelsson, G. (2001). *Svårt att lära - lätt att undervisa: om kompetensutvecklingsinsatser för lärare i matematik 1965-2000*. Göteborg : Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs universitet.
- Emanuelsson, J. (2001). *En fråga om frågor. Hur lärares frågor i klassrummet gör möjligt att få reda på elevernas sätt att förstå det som undervisningen behandlar i matematik och naturvetenskap*. Göteborg Studies in Educational Sciences. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Englund, B., Ledin, P. & Svensson, J. (2003). Sakprosa – vad är det? I Englund, B. & Ledin, P. (Red.), *Teoretiska perspektiv på sakprosa* (pp. 35-59). Lund Studentlitteratur.
- Englund, B. & Svensson, J. (2003). Sakprosa och samhälle. I Englund, B. & Ledin, P. (Red.), *Teoretiska perspektiv på sakprosa* (pp.61- 89). Lund Studentlitteratur.
- Engström, L. (2006). *Möjligheter till lärande i matematik: lärares problemformuleringar och dynamisk programvara*. Stockholm Studies in Educational Sciences. Stockholm: LHS förlag.

- Fleck, L. (1935/1997). *Uppkomsten och utvecklingen av ett vetenskapligt faktum: Inledningen till läran om tankestil och tankekollektiv*. Stockholm: Brutus Östlings Bokförlag Symposion.
- Gadamer, H-G. (1989) *Truth and method* (2:nd ed.). London : Sheed and Ward.
- Gustafsson, J-E., & Myrberg, E. (2002). *Ekonomiska resursers betydelse för pedagogiska resultat*. Stockholm: Skolverket.
- Gustafsson, J-E. (2006) *Barns utbildningsindex: bidrag till ett kommunalt barn-index*. Stockholm: Rädda barnen.
- Jaworski, B. (2004). Joy and challenge in Mathematics teacher development. In R. Strässer, G., Brandell, B. Grevholm & O Helenius (Eds.), *Educating for the Future*. Proceedings of an International Symposium on Mathematics Teacher Education. The Royal Swedish Academy of Sciences.
- Kvale, S. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Ledin, P. & Selander, S. (2003). Institution, text och genre. I Englund, B. & Ledin, P. (Red.), *Teoretiska perspektiv på sakprosa* (pp. 91-122). Lund Studentlitteratur.
- Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning. En studie av kommunikationen lärare-elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. Göteborg Studies in Educational Sciences. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Ma, L. (1999). *Knowing and Teaching Elementary Mathematics*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Mellin-Olsen, S. (1981). Instrumentalism as an educational concept. *Educational Studies in Mathematics*. 12. 351-367.
- Molloy, G. (2002). *Läraren, Litteraturen, Eleven. En studie om läsning av skönlitteratur på högstadiet*. Lärarhögskolan i Stockholm, Institutionen för undervisningsprocesser, kommunikation och lärande.
- Nilsson, G. (2005). *Att äga π . Praxisnära studier av lärarstudenters arbete med geometrilaborationer*. Göteborg Studies in Educational Sciences. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Nyström, P. (2004). *Rätt mätt på prov. Om validering av bedömningar i skolan*. Akademiska avhandlingar vid Pedagogiska institutionen, Umeå universitet. Umeå: Umeå universitet.
- Palm, T. (2002). *The realism of mathematical school tasks – features and consequences*. Doctoral thesis, University of Umeå, Department of Mathematics. Umeå: Umeå universitet.
- Persson, E. (1998). *Vad menar lärare med goda matematikkunskaper?* Göteborgs universitet. Institutionen för pedagogik.
- Prpo.1989/90:41. *Kommunalt huvudmannaskap för lärare, skolledare, biträdande skolledare och syofunktionärer*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Prop. 1999/2000:135. *En förnyad lärarutbildning*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Samuelsson, J. (2005). *Lärarstudenters erfarenheter av matematikundervisning. Vad händer med elever när de inte förstår*. Linköpings universitet. Institutionen för beteendevetenskap.

- Scott, W. R. (1995/2001). *Institutions and Organizations*. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc.
- Selander, S. (2004). Vittnespsykologi som metodologi och inspiration för en hermeneutiskt inriktad pedagogik. I Gustavsson, A & Ödman, P-J (Red.), *Den Trankellska Vändningen. Ett levande hermeneutiskt arv.* (pp. 250-277). Stockholms universitet Pedagogiska institutionen.
- Selander, S. & Skjelbred, D. (2004). *Pedagogiske tekster for kommunikasjon og læring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- SFS 1993:100. *Högskoleförordningen*. Uppdaterad t.o.m. SFS 2004:383. (2004-09-21). <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19930100.HTM>
- SFS 1993:100, bilaga 2. *Högskoleförordningen. Examensordningen*. Uppdaterad t.o.m. SFS 2004:383. (2004-09-21). <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19930100.HTM>
- SFS 1993:100, bilaga 2. *Högskoleförordningen. Examensordningen* Uppdaterad t.o.m. SFS 2005:1037. (2006-03-02). <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19930100.HTM>
- Schulman, L., Wilson, S., Grossman, P. & Richert, A. In Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Skemp, R. R. (1978). Relational understanding an instrumental understanding. *Arithmetic Teacher*, 26(3), 9-15.
- Skolverket. (1998). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet*. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket. (2000). *Grundskolan. Kursplaner och betygskriterier 2000*. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket. (2003a). *Lusten att lära – med fokus på matematik. Nationella kvalitetsgranskningar 2001- 2002*. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket. (2003b). *Ämnesproven skolår 9, 2002*. Stockholm: Skolverket
- Skolverket. (2004). *Ämnesproven skolår 9, 2003*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2005 a). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003. Matematik i årskurs 9. Ämnesrapport till Rapport 251*. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket. (2005b). *Ämnesproven skolår 9, 2004*. Stockholm: Skolverket.
- SOU 2004:97. *Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens. Betänkande av Matematikdelegationen*. Stockholm Regeringskansliet.
- Stukát, S. (1991). *Grundkurs i statistik för lärare*. Lund: Studentlitteratur.
- Thompson, A. (1992). Teachers' Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: MacMillian.
- Trost, J. (1993/2005). *Kvalitativa intervjuer* (3:dje uppl.). Lund: Studentlitteratur.
- Wolf-Watz, M. (2004). *Becoming a Teacher in Mathematics and Science: A study of the Transition from Initial Teacher Education to School Practice*. Licentiatavhandlingar vid Pedagogiska institutionen, Umeå universitet. Umeå: Umeå universitet.