Matematikämnet och stadiet mellan grundskolan och gymnasieskolan

En enkät- och klassrumsstudie

Niclas Larson

Linköpings universitet

Linköping Studies in Behavioural Science No. 187

Linköpings universitet

Institutionen för beteendevetenskap och lärande

Linköping 2014

Distribueras av:
Matematiska institutionen
Linköpings universitet
581 83 Linköping

Niclas Larson
Matematikämnet och stadiet mellan grundskolan och
gymnasieskolan
En enkät- och klassrumsstudie

Upplaga 1:1
ISBN 978-91-7519-196-6
ISSN 1654-2029

©Niclas Larson
Matematiska institutionen, 2014

Tryckeri: LiU-tryck, Linköping 2014

Walk on, walk on,
with hope in your heart

Förord

Bilden på omslaget visar en vandring från Naßfeld vid Sportgastein upp till Hagener Hütte på gränsen mellan Salzburgerland och Kärnten. Det är jag själv som tagit bilden och de som ses vandra uppåt är mina föräldrar och min kumpan. Vandrigen gjordes förresten samma vecka som jag senare fick beskedet att jag erbjudits tjänsten som doktorand i Linköping. Att skriva en avhandling har likheter med att vandra i berg. Det är möjligt att nå de flesta toppar, om man bara går tillräckligt länge. Ansträngningen är helt och hållet ens egen, men färden underlättas om man har sällskap på vägen.

Först och främst vill jag tacka min huvudhandledare, professor Christer Bergsten, för en vägledning som varit outhärlig i arbetet med avhandlingen. Ett stort tack till dig för den hjälp jag har fått och för att du och Matematiska institutionen på Linköpings universitet vågade satsa på mig som doktorand. Stort tack också till min biträdande handledare Lisa Björklund Boistrup för vägledning och bollplankande på de mest varierade platser, inte sällan vid ditt köksbord. Förutom värdefull handledning och peppning, konstruktiva idéer och någon att gnälla av mig inför, så bjuder du på utmärkt kaffe.

Som nyanställd på MAI fick jag Peter Frejd som mentor. Vi har haft många roliga stunder tillsammans i olika delar av världen. Peter har också vågat släppa in mig i Frejdhem när jag behövt en plats för övernattnig. Tack för att du ställt upp och för trivsamma mejlkonversationer om fotboll, speedway, mat, dryck och annat intressant! Jonas Bergman Årleback smet till USA på en post-doc kort efter att jag påbörjat mina studier, men efter återkomsten till MAI har vi träffats betydligt mer. Tack Jonas, för att du läste seminarieversionen av min text och gav råd inför slutarbetet samt för allt trivsamt ”korridorssnack” som vi trots din tvååriga exil hunnit med.

Övriga kolleger vid Matematiska institutionen på Linköpings universitet är för många för att nämnas vid namn, men jag vill gärna säga till er att jag har trivts på MAI och det har ni varit en viktig orsak till. Jag vill också rikta ett tack till forskarkolleger, lärarutbildare, lärare och andra som jag haft givande samtal med på konferenser och andra mötesplatser. De elever och lärare som tagit emot mig i klassrummet och ställt upp på intervjuer kan av forskningsetiska skäl inte tackas med namn här, men utan er hjälp hade den här avhandlingen inte kunnat skrivas.

Förutom den mer arbetsrelaterade stöttnigen är det också viktigt att ha vänner att luta sig mot. Attila Szabo och jag har skrivit ett tjugotal böcker tillsammans och mejlväxlingen går varm när det har varit spelomgång i Premier League. Du tycks alltid ha tid över när jag frågar eller vill växla några ord om allt och det mesta. Lycka till med din egen forskning! Pär-Anders ”Persa” Axelsson och jag har haft många skojiga äventyr tillsammans som lättat upp tillvaron, både på hemmaplan och i bergigare trakter. Må pudernön alltid gå upp till knäna på dig, åtminstone de dagar du tänker svinga lasso från the final countdown bis um 20 Uhr.

Kerstin Larsson har fått utstå mycket under min period som forskar-studerande, t.ex. när jag velat kasta datorn i väggen eller något annat lite mer drastiskt. Om några år hoppas jag det är din tur att skriva förordet i en doktorsavhandling. Och låt bli att kasta datorn i väggen, för det gjorde trots allt inte ens jag. Ett av dina konkreta bidrag till mitt avhandlingsprojekt är att du hjälpt mig med olika granskningar av mitt arbete. Tyvärr har vi inte kunnat arbeta så mycket tillsammans i övrigt rent forskningsmässigt. Desto fler projekt har vi haft på snö, på stigar, under vatten och i gastronomins smakrika värld. Tack för att du finns och vill uppleva sådant med mig!

Jag vill gärna avsluta med musik. Jag skulle kunnat välja *My hometown* (med The Wannadies), *Just i dag är jag stark* eller *You'll never walk alone* som en hyllning till sådant som förgyller tillvaron. Men jag väljer en sång som får mig att rikta blickarna mot något ännu större, både bokstavligt och bildligt. Det är en underbar låt som jag flera gånger haft förmånen att höra framförd live av artisten själv. Kanske är det så att de här utvalda raderna beskriver en förhoppning om vad som ska hända i den framtid som börjar nu.

Linköping och Solna, hösten 2014

*We left all our deeds behind
now all I can think of is the snow and the sunshine
And all that I for sure can say
is I'm glad to be on my way
We've been working hard trying to save all our money
When we get there it'd better be glistening snow and sunny
All I know for sure's that I'm on my way*

Refräng: *I'm heading for the mountains (3 ggr)*

(Isak Strand: Heading for the mountains)

Innehåll

1	Inledning	1
1.1	Min egen utgångspunkt	1
1.2	Från grundskolan till gymnasieskolan	2
1.3	Motiv för studien	3
1.4	Syfte och frågeställningar	4
1.5	Studiens upplägg	6
1.5.1	Population och datainsamling	6
1.5.2	Studiens genomförande över tid	7
1.6	Avhandlingens struktur	8
2	Bakgrund	9
2.1	Det svenska skolsystemet	9
2.1.1	Grundskolan under läroplanerna Lpo 94 och Lgr 11	10
2.1.2	Gymnasieskolan under läroplanerna Lpf 94 och Gy 2011	12
2.1.3	Programvis fördelning av elever	16
2.1.4	Matematikutbildning i den svenska skolan	17
2.2	Forskning relaterad till gymnasievalet	19
2.2.1	Valprocesser och valhandlingar	19
2.2.2	Betygets betydelse för gymnasievalet	23
2.2.3	Påverkan av familjen och socioekonomisk tillhörighet	23
2.2.4	Könsskillnader i gymnasievalet	26
2.2.5	Studie- och yrkesvägledares påverkan på valet	27
2.2.6	Val av skola	30
2.2.7	Två norska studier om val av studieinriktning	31
2.3	Forskning om matematikutbildning vid studiebyten	31
2.3.1	Olika aspekter av förändringar vid ett studiebyte	32
2.3.2	Forskning om studiebytet från gymnasiet till högskolan	33
2.3.3	Forskning om studiebytet från mellan- till högstadiet	34
2.3.4	Forskning om studiebytet från grund- till gymnasieskolan	35
2.3.5	Kunskapsglapp vid studiebyten	36
2.3.6	Övriga aspekter i samband med studiebyten	36
2.3.7	Klassrumsforskning om matematikutbildning i Sverige	37
3	Matematikämnets betydelse för elevernas gymnasieval	42
3.1	Forskningsfrågor	42
3.2	Metodologi	42

3.2.1	Forskningsdesign och metodval	42
3.2.2	Enkätstudien	45
3.2.3	Elevintervjuer	55
3.2.4	Etiska aspekter	59
3.2.5	Studiens kvalitet	60
3.3	Resultat	64
3.3.1	Fördelning av programval.....	64
3.3.2	Påverkansfaktorer för gymnasievalet.....	65
3.3.3	Påverkan av något skolämne.....	76
3.3.4	Påverkan av matematikämnet.....	82
3.3.5	Samband mellan svar på attitydfrågor och programvalet.....	94
3.3.6	Könsskillnader.....	101
3.4	Diskussion och slutsatser	103
3.4.1	Metoddiskussion	103
3.4.2	Sammanfattning och diskussion av resultat	110
4	Matematikutbildningen i grund- och gymnasieskolan.....	121
4.1	Forskningsfrågor	121
4.2	Metodologi och teoretiska överväganden.....	122
4.2.1	Forskningsdesign och metodval	122
4.2.2	Teoretiska överväganden	122
4.2.3	Lektionsobservationer och elevintervjuer.....	131
4.2.4	Läroböcker och lokala matematikprov	139
4.2.5	Etiska aspekter	140
4.2.6	Studiens kvalitet	144
4.3	Analys och resultat.....	145
4.3.1	Utveckling av analysverktyg	145
4.3.2	Matematikutbildningen i klass 9R	152
4.3.3	Matematikutbildningen i klass 9S	172
4.3.4	En jämförelse av matematikutbildningen i 9R och 9S	180
4.3.5	Matematikutbildningen i gymnasiets kurs Matematik 1a	181
4.3.6	Matematikutbildningen i gymnasiets kurs Matematik 1b	191
4.3.7	Matematikutbildningen i gymnasiets kurs Matematik 1c.....	202
4.3.8	Jämförelse av utbildningen i Gy1A, Gy1B och Gy1C	210
4.3.9	Uppföljningsintervjuer med övriga elever	213
4.3.10	Jämförelse av utbildningen i grund- och gymnasieskolan.....	218
4.4	Diskussion och slutsatser	221
4.4.1	Diskussion av metod och metodologi.....	221
4.4.2	Matematikutbildningens karaktär.....	223
4.4.3	Bilder av stadiebytet.....	225
5	Sammanfattning och övergripande slutsatser	230
5.1	Attityder till matematik och ämnets påverkan vid programvalet	230
5.1.1	Attityder på olika program	230

5.1.2	Samband mellan matematikämnet och programval.....	231
5.2	Stadiebytet sett ur ett elevperspektiv	233
5.2.1	Stadiebytet för Alf.....	233
5.2.2	Stadiebytet för Britt.....	234
5.2.3	Stadiebytet för Claire	235
5.2.4	Stadiebytet för Clas.....	236
5.2.5	Sammanfattning.....	237
5.3	Avhandlingens övergripande resultat.....	237
5.4	Implikationer	239
5.4.1	Studiens signifikans.....	240
5.4.2	Utgångspunkter för fortsatt forskning.....	241
	Summary.....	243
	Referenser.....	251
	Bilagor.....	260

1 Inledning

En förändring i en människas liv kan framkalla olika känslor, som t.ex. inspiration, nytändning, osäkerhet, obehag, saknad, otrygghet eller nyfikenhet. En viktig förändring för många barn är när de börjar skolan. Även om de flesta barn gått i förskoleklass, så är skolstarten sannolikt en viktig punkt i en ung människas liv. För mig som började skolan innan förskolan ens existerade var den första skoldagen speciell, åtminstone är det något som jag fortfarande har vissa minnen från.

Genom skolgången sker regelbundet olika typer av förändringar. Stadiebytet från årskurs 3 till årskurs 4, dvs. från låg- till mellanstadiet, har för många elever inneburit byte av lärare och skolbyggnad eller till och med byte av skola. En kanske ännu större förändring innebär övergången från mellan- till högstadiet, då eleven oftast möter fler lärare i undervisningen än tidigare. Stadiebytet från grundskolan till gymnasieskolan omfattar också ett programval, som kan ha stor betydelse för resten av en tonårings liv. Det samma gäller förstås den eventuella övergången från gymnasiet till högskolan och slutligen till någon form av yrkesliv.

Förutom förändringar i form av ny skola eller skolbyggnad, ny lärare, fler lärare, nya ämnen etc., kan ett stadiabyte också innebära förändringar inom ett visst ämne. Med ökad ålder ställs det högre krav på eleven, vilket kan utläsas i kursplanen om man jämför centrala innehållet och kunskapskraven i olika skolstadier (Skolverket, 2011a). Utbildningen i det nya skolstadiet kan bedrivas i ett högre tempo, vilket gör att eleven behöver lära sig fler saker på kortare tid (Castela, 2009). Det kan också finnas mer diffusa förändringar, som att det ställs högre krav på stringens och att läraren går från att vara mer elevfokuserad till att vara mer ämnesfokuserad (Nilsen, 2009).

1.1 Min egen utgångspunkt

Jag har förstås själv upplevt ovanstående övergångar. Det finns dock inte anledning att närmare redogöra för mina upplevelser här. Emellertid har jag under arbetet med mina forskarstudier och den här avhandlingen haft nytta av dessa erfarenheter. Dessutom har jag arbetat i både grundskolans senare år och i gymnasieskolan, vilket gett mig erfarenhet av de skolstadier som min forskning berör. Erfarenheterna av att undervisa på lärarutbildningen har också bidragit till att ha en inblick i lärarnas arbete. Mitt eget skrivande har

gynnats av att jag tidigare genomgått en forskarutbildning i matematik med licentiatexamen som slutmål (Larson, 2004a, 2004b) samt att jag under den senaste tioårsperioden varit författare för läromedel i gymnasiematematik. Sammantaget har ovanstående och förstås även andra erfarenheter bidragit till den grund jag står på i min nuvarande forskning.

1.2 Från grundskolan till gymnasieskolan

Skolgången genom grundskolan innebär att en elev ska göra ett antal val, sannolikt ofta i samråd med målsman. Ett exempel på ett sådant val kan vara att välja att studera ett visst modernt språk, dvs. ett annat främmande språk än engelska. En annan valmöjlighet som är lite beroende av var man bor, kan vara att välja vilken skola man vill gå i. Trots dessa val går ändå de flesta svenska elever i huvudsak igenom samma utbildning fram till årskurs 9 (Skolverket, 2011a), även om det givetvis finns olikheter t.ex. mellan olika skolor. Det första valet som verkligen gör skillnad i typ av utbildning är programvalet till gymnasieskolan. Eleven har i dag att välja mellan sex högskoleförberedande program, tolv yrkesprogram och ett antal specialinriktningar. Valet av gymnasieprogram kan få stor betydelse för framtiden.

Hur tänker då en elev i yngre tonåren när han/hon ska välja gymnasieprogram under årskurs 9? Vilka faktorer är det som har störst betydelse? Några tänkbara faktorer kan vara intresse för ett visst ämne eller ämnesområde, att man vill arbeta med något speciellt, att man vill ha en bred utbildning eller mer socialt inriktade faktorer som närhet till skola, att man vill gå i samma skola som en kamrat eller att familjemedlemmar har påverkat. Eftersom jag arbetat som matematiklärare i cirka 15 år och därefter som lärarutbildare i matematik, har jag ett speciellt intresse av frågor kring vilken betydelse matematikämnet har för programvalet. Man kan tänka sig många olika varianter av hur detta ämne påverkar programvalet, t.ex. att elever väljer ett visst program för att de är intresserade av matematik, att de undviker ett program för att de inte vill ha mycket matematik eller att de tycker att matematikämnet inte alls spelar någon roll för valet.

Oavsett om man valt ett program med mycket eller lite matematik, så ingår minst en matematikkurs i alla program. Det blir alltså ett stadiebyte i matematik från grundskolan till gymnasiet för samtliga elever. Med tanke på att eleverna har 18 nationella program att välja mellan, finns det sannolikt många olika varianter av hur matematikutbildningen i gymnasiet bedrivs och upplevs. Skillnader i utbildningen mellan grund- och gymnasieskolan kan vid stadiebytet orsaka sådant som inspiration, nytändning, oro eller otrygghet hos elever. Att få en ökad kännedom om vilka likheter och skillnader som existerar i olika skolstadier kan ge möjligheter att förbättra den svenska matematikutbildningen.

1.3 Motiv för studien

Denna avhandling studerar övergången från grundskolan till gymnasieskolan, med fokus på matematikämnet. Förutom att ökad kunskap om frågor kring stadietbyten har generellt intresse, har tendenser funnits att den första matematikkursen i gymnasieskolan inneburit sjunkande studieresultat, åtminstone gällande yrkesprogrammen (Skolverket, 2013c). Något som delvis skulle kunna förklara sjunkande resultat är skillnader i utbildningen, som gör det svårare för eleverna att identifiera och uppfylla kunskapskriterierna. Att från ett elevperspektiv undersöka och beskriva matematikutbildningen i slutet av grundskolan och inledningen av gymnasiet kan därför vara ett led i att förbättra studieresultaten. En ökad kunskap om hur eleverna upplever matematikutbildningen i respektive skolstadium kan leda till förbättrad undervisning inom de områden som kan identifieras som problematiska och därmed leda till förbättrade resultat.

I en pågående studie vid Matematiska institutionen på Linköpings universitet behandlas frågor kring matematikämnet i stadietbytet mellan gymnasieskolan och högskolan (se t.ex. Jablonka, Ashjari, & Bergsten, 2012). Förutom ovan nämnda skäl, så innebär en studie med fokus på stadietbytet från grund- till gymnasieskolan att studierna kan komplettera varandra och ge en bild av matematikämnet ur ett studentperspektiv från högstadiet via gymnasiet till högskolan.

Det finns få studier gjorda inom matematikdidaktik om stadietbytet från grundskolan till gymnasiet. Ett exempel är dock en studie i Norge med fokus på funktionslära och olika aspekter av lärandeprocessen i grundskolan jämfört med gymnasieskolan (Nilsen, 2014). För övergångar på andra nivåer än just den mellan grund- och gymnasieskolan har betydligt fler studier genomförts, som för nivån motsvarande mellan- till högstadiet (t.ex. Midgley, Feldlaufer, & Eccles, 1989; Sdrolias & Triandafillidis, 2008) eller mellan gymnasiet och högskolan (t.ex. Brandell, Hemmi, & Thunberg, 2008; Stadler, 2009). Eftersom studier om bytet mellan grundskolan och gymnasiet är relativt sällsynta, ger den aktuella studien alltså ett tillskott till ett område som inte är särskilt flitigt utforskat.

Eftersom olika gymnasieprogram innehåller olika varianter av den första kursen i matematik (se s. 13), spelar elevens val av studieprogram en betydande roll i samband med stadietbytet. Därför menar jag att frågor kring stadietbytet är aktuella långt tidigare än avslutningen av årskurs 9 och inledningen av årskurs 1 i gymnasiet. Man kan argumentera för att valprocessen börjar ännu tidigare än i samband med själva genomförandet av programvalet under årskurs 9. Den här studien har jag dock valt att avgränsa tidsmässigt till att den inleds i och med att eleverna genomförde sitt val till gymnasiet. Genom att också ha ett fokus på hur matematikämnet påverkade elevernas gymnasieval innebär studien ett tillskott inom ett område som i väsentlig utsträckning inte är undersökt i Sverige. Inkluderandet av delar av

valprocessen innebär att studien tidsmässigt startade i mitten av januari i årskurs 9, då den webbsida där eleverna skulle göra sitt gymnasieval öppnade, och pågick till början av mars i årskurs 1 då jag genomförde de sista elevintervjuerna.

Det här betyder att jag i denna studie ser det som att processen kring stadietbytet består av två huvuddelar; valprocessen till gymnasiet respektive själva stadietbytet eller snarare avslutningen och inledningen av respektive skolform. Betraktar man matematikämnets roll i de två delarna av processen så finns det tydliga skillnader. I valprocessen kan matematikämnet eventuellt påverka elevens val av gymnasieprogram, men i vilken utsträckning ämnet påverkar varierar sannolikt från elev till elev och det är inte säkert att alla elever ens tänker på matematikämnet i samband med gymnasievalet. Bytet av skolform menar jag är en direkt förändring för samtliga elever, även om inte nödvändigtvis alla elever upplever den som markant. Eftersom de två delarna av studien skiljer sig åt i sin karaktär har jag valt att behandla dem separat, vilket påverkat både avhandlingens frågeställningar och dess struktur.

Att matematikutbildningen i gymnasieskolan inte är densamma för samtliga program medverkar till att elevernas bilder av matematikämnet i samband med stadietbytet varierar, eftersom bilden påverkas av elevens programval. Resultatet av en studie som jämför matematikutbildningen i de två skolstadierna blir därför sannolikt beroende av vilket eller vilka gymnasieprogram studien omfattar. Bilden av matematikutbildningen på ett visst program påverkas rimligtvis av vilka elever som går på programmet och deras inställning till matematik. Därför var det i en undersökning om matematikutbildningen vid stadietbytet av vikt för mig att inkludera även vilka faktorer som påverkat elevernas programval och i synnerhet hur matematikämnet påverkade. Samtidigt berikas en studie om matematikämnets påverkan på programvalet om den också innehåller en kartläggning av hur matematikutbildningen faktiskt bedrivs och om elevernas bilder i valprocessen stämmer med vad som sedan sker i gymnasiet. Studiens två delar kompletterar därmed varandra och bildar en helhet kring matematikämnet och matematikutbildningen i samband med stadietbytet.

1.4 Syfte och frågeställningar

Det övergripande syftet med denna studie är att undersöka matematikutbildningen och matematikämnets roll i samband med elevers stadietbyte från grundskolan till gymnasieskolan. Eftersom processen med stadietbytet enligt resonemanget i föregående delkapitel är tydligt separerad i två delar, styrs studien av två övergripande forskningsfrågor med ett antal delfrågor.

1. Vilken bild ger eleverna av matematikämnets betydelse för deras val av gymnasieprogram?
 - a) Vilka faktorer påverkar elevernas val till gymnasiet?
 - b) Ger eleverna en bild av att något skolämne påverkat deras val av gymnasieprogram och på vilket sätt har det i så fall påverkat?
 - c) Vilken påverkan anger eleverna att matematikämnet har haft på deras val av gymnasieprogram?
 - d) Vilka samband framträder i datamaterialet mellan elevernas attityder till matematikämnet och deras val av gymnasieprogram?
2. Vad karaktäriserar matematikutbildningen i årskurs 9 respektive gymnasiets första kurs i matematik, utifrån det som går att uttolka i lektionsobservationer och elevintervjuer?
 - a) Vilken styrning går att uttolka under matematiklektionerna?
 - b) Vad ryms i aktiviteterna under matematiklektionerna?
 - c) På vilket sätt och i vilken utsträckning synliggörs kunskapskriterierna för eleverna?
 - d) Hur behandlas matematikinnehållet?

Jag har valt att använda ordet *matematikutbildning* i stället för matematikundervisning, för att tydliggöra att jag inkluderat t.ex. läroböcker, lokala matematikprov och avsnittsplaneringar i studien. Det jag i denna studie valt att benämna undervisning är gemensam information, gemensamma genomgångar och (ämnesrelaterade) diskussioner eller samtal där läraren deltar. Jag har dock ett fokus på just undervisningen, även om studien behandlar matematikutbildningen i ett vidare perspektiv.

Ordet *attityd* (attityder) i forskningsfråga 1d ska här ses i samma betydelse som i Nationella utvärderingen av grundskolan 2003, där det står "elevernas attityder till matematik" (Skolverket, 2005, s. 11). Jag har valt ordet attityd för att det relaterar till de attitydfrågor som finns med i min studies elevenkät. Dessa enkätfrågor (se Bilaga 2, fråga 10–14) har hämtats från den nationella utvärderingen i matematik 1992 (Skolverket, 1993). Frågorna behandlades även i utvärderingen som gjordes 2003 och där relaterar man till dem som just "attitydfrågor" (Skolverket, 2005, s. 46).

1.5 Studiens upplägg

Här beskriver jag kortfattat hur jag har lagt upp min studie, för att orientera läsaren i den text som kommer. I nästa delkapitel kommer jag att beskriva på vilket sätt avhandlingen är indelad i olika kapitel.

1.5.1 Population och datainsamling

Studien genomfördes i en större kommun i södra Sverige, med en mångfasetterad struktur. Till exempel omfattar kommunen en större stad, större och mindre samhällen samt landsbygd; i den större staden finns områden med en stor andel invånare med ursprung från olika världsdelar; bland stora arbetsgivare finns såväl industrier, omsorg och service, som administrativa och akademiska organisationer; den politiska majoriteten har skiftat under de senaste 20 åren.

Den huvudsakliga delen av datainsamlingen gjordes på tre olika sätt: en skriftlig enkät riktad till cirka 1 500 elever i årskurs 9; intervjuer med 14 elever i årskurs 9 och uppföljningsintervjuer med samma elever i årskurs 1 i gymnasiet; observationer av sex eller sju matematiklektioner i två klasser i årskurs 9 och tre klasser i årskurs 1 i gymnasiet.

Den skriftliga enkäten riktade sig till samtliga elever i årskurs 9 i den aktuella kommunen. Lektionsobservationerna i grundskolan gjordes på två olika skolor. Jag har kallat de två skolorna R-skolan respektive S-skolan och de två klasserna för 9R och 9S, där bokstäverna R och S inte har någon anknytning till skolornas namn. Observationerna av lektioner i gymnasiet gjordes på tre olika skolor. Jag kallade de tre klasserna Gy1A, Gy1B respektive Gy1C, där bokstäverna betecknar vilken version av första kursen i matematik som klassen studerade (läs mer om kurserna Matematik 1a, 1b respektive 1c med start på sidan 13). De tre gymnasieskolorna kallar jag A-skolan, B-skolan och C-skolan. Samtliga fem skolor som jag gjorde observationer i hade kommunen som huvudman, låg i kommunens huvudort och hade ett blandat upptagningsområde. Samtliga elever som intervjuats gick i någon av klasserna 9R eller 9S i grundskolan.

Enkäten behandlade frågor om elevernas gymnasieval och är alltså relaterad till den första av mina övergripande forskningsfrågor. Jag ställde också frågor om gymnasievalet under elevintervjuerna i både årskurs 9 och årskurs 1, för att komplettera och förtydliga de resultat jag kunde få från enkäten.

Lektionsobservationerna gjordes för att beskriva hur matematikutbildningen, med ett fokus på undervisningen i klassrummet, kan se ut i respektive skolstadium och var därmed relaterade till den andra av de två övergripande forskningsfrågorna. Den delen är en multipel fallstudie som ger exempel på hur utbildningen genomförs i den svenska skolan. Huvudparten av elevintervjuerna behandlade hur eleverna såg på matematikutbildningen och vilka likheter och skillnader de uppfattade mellan respektive stadium.

Elevintervjuerna har därmed gett mig möjligheten att betrakta matematik-utbildningen ur ett elevperspektiv.

Samtliga namn på elever och lärare är fingerade och namnet börjar på samma bokstav som jag tilldelat klassen. De elever som jag observerat i båda stadierna benämns med enstaviga namn på A, B respektive C även i resultat och analyser från årskurs 9. Övriga elever har tvåstaviga namn och lärarna har dubbelnamn. De fingerade namnen stämmer överens med respektive elevs och lärares kön. Simon är alltså en manlig elev som gått i 9S, medan Britt är en kvinnlig elev i Gy1B som också gått i en av de observerade grundskoleklasserna.

1.5.2 Studiens genomförande över tid

För att underlätta för läsaren hur studien har genomförts ger jag här en beskrivning av när datainsamling och händelser anknytta till elevernas gymnasieval ägde rum.

Hösten 2011 (ht åk 9): Start för Öppet hus på gymnasieskolor och övriga informationstillfällen, från t.ex. studie- och yrkesvägledare.

Dec 2011 (ht åk 9): Första pilotstudien för enkäten om gymnasievalet.

Jan 2012 (vt åk 9): Andra pilotstudien för enkäten om gymnasievalet.

Jan–feb 2012 (vt åk 9): Genomförande av gymnasievalet. Valet gjordes via en webbsida som var öppen från mitten av januari till mitten av februari.

Feb 2012 (vt åk 9): Första observationsperioden i de två klasserna i årkurs 9.

Mar 2012 (vt åk 9): Andra observationsperioden i de två klasserna i årkurs 9.

Apr–maj 2012 (vt åk 9): Omvalsperiod för gymnasievalet. Webbsidan öppen från slutet av april till början av maj.

Maj 2012 (vt åk 9): Enkäten om gymnasievalet genomfördes på skolorna. Pilotintervju med en elev samt intervjuer av 7 elever från 9R och 7 elever från 9S.

Sep–okt 2012 (ht åk 1): Första observationsperioden i de tre klasserna i gymnasiets årskurs 1.

Nov–dec 2012 (ht åk 1): Andra observationsperioden i de tre klasserna i gymnasiets årskurs 1.

Jan + mar 2012 (vt åk 1): Uppföljningsintervjuer med 9 av de 14 elever som intervjuades i åk 9 samt ytterligare 2 elever.

1.6 Avhandlingens struktur

Här beskriver jag kortfattat hur jag har valt att presentera min studie i den här avhandlingen. Då studien har två relativt separata delar har jag valt att dela in min beskrivning av metodologi, analys, resultat, diskussion och slutsatser i två kapitel. Jag menar att det ger avhandlingen en bättre struktur än om jag skulle redovisa t.ex. metodologin för båda delarna av studien i ett kapitel, följt av analys och resultat för respektive del, etc. Detta val har lett till att avhandlingen har fem kapitel.

Kapitel 1 är en inledning som ger en orientering av området för studien samt preciserar studiens syfte och frågeställningar.

Kapitel 2 ger en orientering om bakgrundsfaktorer, t.ex. hur det svenska skolsystemet är organiserat och en inblick i tidigare forskning relaterad till gymnasievalet och byte av skolstadium, med fokus på matematikämnet.

Kapitel 3 innehåller en redovisning av den del av min studie som behandlar elevernas gymnasieval. Där redovisar jag studiens metodologi, bland annat hur jag arbetade fram elevenkäten, hur elevintervjuerna genomfördes och hur jag genomförde dataanalysen. Därefter följer ett delkapitel där jag redovisar mina resultat och slutligen ett delkapitel med diskussion och slutsatser.

Kapitel 4 innehåller en redovisning av den del av min studie som behandlar vad som karaktäriserar matematikutbildningen i respektive skolstadium. Upplägget liknar det som finns i kapitel 3. Det finns ett delkapitel som beskriver metodologin, innehållande bland annat de teoretiska perspektiv som jag använt vid framarbetandet av analysverktyget samt hur jag genomförde lektionsobservationerna. Därefter följer delkapitel där jag redovisar mina resultat respektive diskussion och slutsatser.

Kapitel 5 ger sammanfattande resultat och slutsatser från studien som helhet samt en diskussion av studiens signifikans och fortsatt forskning.

Därefter följer en sammanfattning på engelska (summary) samt *referenser* och *bilagor*.

2 Bakgrund

I det här kapitlet ger jag inledningsvis en orientering om hur det svenska skolsystemet är organiserat på högstadie- och gymnasienivå. Dessutom beskriver jag tidigare forskning som har relevans för min studie. Kapitlet består alltså av både förhållanden som baseras på politiska beslut och sådana som kartlagts eller styrkts via forskning.

2.1 Det svenska skolsystemet

Jag ger här en orientering om hur skolgången har varit organiserad enligt de två senaste läroplanerna i grund- och gymnasieskolan. Beskrivningen av grundskolan omfattar läroplanerna *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet Lpo 94* (Skolverket, 2009b) samt *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011* (Skolverket, 2011a), som i fortsättningen kommer att benämnas Lpo 94 respektive Lgr 11. Beskrivningen av gymnasieskolan startar med *Läroplan för de frivilliga skolformerna Lpf 94* (Skolverket, 2006), som infördes 1994 och gällde fram till och med den årskull som började gymnasiet hösten 2010. För elever som börjat gymnasiet hösten 2011 eller senare är den gällande läroplanen i stället *Läroplan för gymnasieskola 2011* (Skolverket, 2011b). Hädanefter benämner jag läroplanerna Lpf 94 respektive Gy 2011.

Eleverna och klasserna som ingår i min studie följde Lpo 94 i årskurs 9. När de gick vidare till gymnasiet hösten 2012 skulle de emellertid följa den nya läroplanen Gy 2011. Därmed är det nödvändigt att inkludera Lpo 94 och Gy 2011 i beskrivningen. Eftersom Gy 2011 egentligen är tänkt att bygga vidare på Lgr 11 så ger jag också en kort information om den läroplanen, även om eleverna i studien gick i grundskolan enligt Lpo 94. Då tidigare forskning ofta relaterar till gymnasiet under tidigare läroplaner än Gy 2011, menar jag att det också är viktigt att ge en orientering om den förra läroplanen Lpf 94. Det visade sig också att eleverna i årskurs 9 relaterade till kurser i Lpf 94 (t.ex. Matematik C) snarare än till kurser i Gy 2011, fast de själva aldrig skulle komma att studera kurser enligt Lpf 94.

Gällande beskrivningen av Lpo 94 och Lgr 11 utgår jag främst från kursplanerna i matematik (Skolverket, 2009a, 2011a). Min beskrivning av gymnasieskolan är mer omfattande, eftersom starten av gymnasiet också innebär ett programval och att eleverna sedan följer olika program.

Elevernas programval är ju centralt i ena halvan av min studie och att de följer olika program är mycket väsentligt i den andra halvan. Därför menar jag att det är viktigt att ha en bild av de olika möjligheter som eleven har i gymnasiet.

Efter en orientering om de olika programmen i gymnasieskolan, så gör jag en genomgång av de för studien aktuella kursplanerna i matematik. Jag väljer att använda begreppet kursplan även för Gy 2011 (Skolverket, 2011b), trots att begreppet inte finns direkt uttryckt där. I Gy 2011 används i stället begreppet ämnesplan, där ämnesplanen i matematik omfattar samtliga kurser i matematik på gymnasiet. När jag använder begreppet kursplan relaterat till Gy 2011 avser jag här den del av ämnesplanen som är specifik för respektive kurs, i denna studie de tre kurserna Matematik 1a, Matematik 1b och Matematik 1c.

Jag avslutar delkapitlet med en beskrivning av på vilket sätt matematikundervisning ofta bedrivs i Sverige, där beskrivningen är grundad i forskning och andra rapporter.

2.1.1 Grundskolan under läroplanerna Lpo 94 och Lgr 11

Den svenska grundskolan har genomgått grundläggande förändringar med en viss regelbundenhet. Den läroplan som är viktigast för den här studien är Lpo 94 som gällde hela skolgången för de elever som slutade årskurs 9 år 2012, vilket var fallet för de elever och klasser som deltog i min studie. Den nya läroplanen Lgr 11 infördes vid starten för läsåret 2011/12 för elever upp till och med årskurs 8, men de elever som började årskurs 9 år 2011 fortsatte alltså att studera enligt Lpo 94 även under sitt sista år i grundskolan.

Matematikämnet i Lpo 94

Kursplanerna enligt Lpo 94 var målstyrda (Skolverket, 2009a). I kursplanen angavs mål att sträva mot, så kallade strävansmål, och mål som eleven skulle ha uppnått i slutet av skolår 3, skolår 5 respektive skolår 9, så kallade uppnåendemål. Vanligtvis studerade alla elever samma matematikkurs, det fanns alltså enligt Lpo 94 ingen valmöjlighet motsvarande allmän och särskild kurs som funnits i tidigare läroplaner. I årskurs 8 och 9 fick eleverna betyg enligt det tregradiga målrelaterade betygssystemet, där betygen var godkänt (G), väl godkänt (VG) och mycket väl godkänt (MVG) (Skolverket, 2009a, 2009b). Det fanns inget betyg som angav att en elev inte nådde upp till målen för godkänt i ett visst ämne, utan i ett sådant fall sattes inget betyg alls på den eleven i det ämnet.

Kursplanen från Lpo 94 inleds med en beskrivning av ”Ämnets syfte och roll i utbildningen” (Skolverket, 2009a, s. 4). Där betonas att studierna strävar mot att utveckla kunskaper som kan vara till nytta både i vardagsliv och i annan utbildning. Även matematikens kulturella värden framhävs samt att utbildningen ska ge eleverna insikt i ämnets historiska utveckling och

betydelse för samhället. Därefter kommer "Mål att sträva mot" (Skolverket, 2009a, s. 4), som ofta kallas strävansmål. Mål att sträva mot är indelade i två delar, där den första behandlar främst vilka förmågor undervisningen ska sträva mot att eleven utvecklar. Dessa förmågor behandlar t.ex. kommunikation med matematikens symboler och skrivsätt samt att ställa upp, använda och tolka matematiska modeller. Ett exempel är "Skolan ska i sin undervisning i matematik sträva efter att eleven utvecklar sin förmåga att förstå, föra och använda logiska resonemang, dra slutsatser och generalisera samt muntligt och skriftligt förklara och argumentera för sitt tänkande" (a.a., s. 4). Den andra delen av strävansmålen går mer specifikt in i ämnets olika delar och beskriver att undervisningen ska sträva efter att eleven utvecklar sin förmåga att förstå och använda delar av ämnet, som räknas upp i sju punkter; t.ex. "Strävan ska också vara att eleven utvecklar sin tal- och rumsuppfattning samt sin förmåga att förstå och använda grundläggande algebraiska begrepp, uttryck, formler, ekvationer och olikheter" (a.a., s. 5). Därefter kommer avsnittet "Ämnets karaktär och uppbyggnad" (a.a., s. 5), där bl.a. ämnets abstrakta karaktär framhålls och att tillämpningar i matematik ger formuleringar i form av matematiska modeller. Problemlösning beskrivs som ett centralt moment både gällande nyttan av att kunna lösa problem och att problemlösningen i sig kan främja det matematiska lärandet.

De ovanstående delarna gäller genom hela grundskolan och följs av de så kallade uppnåendemålen där matematiska ämnesinnehållet i kursen huvudsakligen beskrivs. I avsnittet "Mål som eleverna skall ha uppnått i slutet av det nionde skolåret" beskrivs i sju punkter översiktligt vilka kunskaper eleverna förväntas ha uppnått. De sju punkterna relaterar till de tidigare nämnda punkterna i strävansmålen. Ett exempel som relaterar till strävansmålet ovan är att eleven ska "kunna tolka och använda enkla formler, lösa enkla ekvationer, samt kunna tolka och använda grafer till funktioner som beskriver verkliga förhållanden och händelser" (Skolverket, 2009a, s. 8). På samma sätt beskrivs uppnåendemålen för skolår 5 i sex punkter som relaterar till strävansmålen. Uppnåendemålen för skolår 3 skrevs senare än de övriga uppnåendemålen och är mer detaljerade med formuleringar liknande det centrala innehållet i Lgr 11.

Avsnittet om bedömningens inriktning relaterar i huvudsak till den första delen av strävansmålen och beskriver att betygssättningen skulle göras utifrån hur eleven uppvisat vissa kvaliteter, där ett exempel på rubrik var "Förmågan att använda, utveckla och uttrycka kunskaper i matematik" (Skolverket, 2009a, s. 9) som säger att bedömningen bl.a. avser elevens förmåga att upptäcka samband, föreslå lösningar samt tolka och reflektera över sina resultat. Kursplanen avslutas med betygskriterier för betygen VG och MVG. Kriterierna uttrycker i allmänna formuleringar hur eleven för att uppnå betyget ska ha uppvisat kunskaper relaterade till de tidigare nämnda förmågorna avsnittet om bedömningens inriktning. Ett kriterium för VG är

”Eleven gör matematiska tolkningar av vardagliga händelser eller situationer samt genomför och redovisar med logiska resonemang sitt arbete såväl muntligt som skriftligt” (Skolverket, 2009a, s. 9).

Matematikämnet i Lgr 11

Kursplanen har i Lgr 11 (Skolverket, 2011a) en annan struktur än i Lpo 94. I Lgr 11 beskrivs ett centralt innehåll inom matematikämnets olika områden. Det centrala innehållet finns beskrivet för årskurs 1–3, årskurs 4–6 respektive årskurs 7–9 och ger en mer detaljerad beskrivning av ämnesinnehållet jämfört med kursplanen för Lpo 94. I relation till det centrala innehållet ska eleven utveckla fem förmågor; problemlösningssförmåga, begreppsförmåga, procedurförmåga, resonemangsförmåga och kommunikationsförmåga. Betygskriterierna relaterar till hur väl eleverna uppvisar dessa fem förmågor. Betyg ges i årskurs 6–9 enligt en sexgradig skala (A–F), där A är det högsta betyget, E det lägsta godkända betyget och F betyder icke godkänt. I kursplanen anges kunskapskrav för godtagbara kunskaper för årskurs 3 samt kunskapskrav för betygen E, C och A för årskurs 6 och 9. Eftersom eleverna i studien inte följde Lgr 11 går jag inte närmare in på kursplanens innehåll, utan hänvisar till beskrivningen av gymnasiets ämnesplan nedan. Den är uppbyggd på ett liknande sätt som kursplanen enligt Lgr 11.

2.1.2 Gymnasieskolan under läroplanerna Lpf 94 och Gy 2011

Gymnasieskolan är en frivillig skolform, men nästan alla elever (ca 99 %) väljer att gå vidare till gymnasiet (Skolverket, 2014). Precis som för grundskolan har den svenska gymnasieskolan genomgått grundläggande förändringar med en viss regelbundenhet. Eleverna i denna studie började gymnasieskolan som andra årskull enligt läroplanen Gy 2011 (Skolverket, 2011b). För deras skolgång i gymnasiet är det alltså endast den senaste läroplanen som varit direkt aktuell, men under sista terminen i grundskolan relaterade de ändå ofta till gymnasieskolan enligt den föregående varianten Lpf 94 (Skolverket, 2006). T.ex. var det inte ovanligt att elever relaterade till att ”på ekonomiprogrammet läser man upp till matte C”, vilket alltså är en kurs enligt läroplanen Lpf 94. Därför ger jag en kort beskrivning även av systemet enligt Lpf 94. Dessutom relaterar tidigare forskning ofta tillbaka till skolgången under Lpf 94.

Program i Lpf 94

Lpf 94 infördes i svenska gymnasieskolan med start 1994. Den genomgick ett antal modifieringar, t.ex. reviderades kursplanerna i matematik år 2000. Under läroplanens senare del fanns 17 nationella gymnasieprogram, där kursen Matematik A var gemensam för alla program. Samtliga nationella program gav en allmän behörighet till högskolan, men 4 av de 17 programmen räknades som studieförberedande. De fyra studieförberedande program-

men var estetiska programmet, naturvetenskapsprogrammet, samhällsvetenskapsprogrammet och teknikprogrammet. Övriga 13 program karaktäriserades som yrkesförberedande program. Inom programmen kunde man ofta välja olika inriktningar, inte sällan med start under det andra skolåret. Exempelvis var samhällsvetenskaplig inriktning och ekonomisk inriktning två vanliga inriktningar på samhällsvetenskapsprogrammet. För att vara behörig att söka till gymnasieskolans nationella program krävdes från årskurs 9 minst godkänt i ämnena engelska, matematik och svenska (alternativt svenska som andraspråk). Elever som inte var behöriga att söka ett nationellt program kunde följa ett individuellt program.

Likt den samtida grundskolan enligt Lpo 94 var kursplanerna i Lpf 94 målstyrda med strävansmål och uppnåendemål. Betygsskalorna liknade också varandra, men till skillnad från i grundskolan fanns i gymnasieskolan även ett betyg för icke godkänt. Betygsskalan enligt Lpf 94 var alltså fyrgradig med betygen IG, G, VG, MVG.

Program i Gy 2011

Gymnasieskolan enligt läroplanen Gy 2011 startade höstterminen 2011. I Gy 2011 är antalet nationella program 18 stycken, fördelade på 12 yrkesprogram och 6 högskoleförberedande program (tidigare kallade studieförberedande program). Bland de högskoleförberedande programmen har ekonomi-programmet och det humanistiska programmet återinförts. Dessa var under läroplanen Lpf 94 att anse som varianter av samhällsvetenskapsprogrammet, efter att ha funnits som självständiga program i läroplanen Lgy 70 som föregick Lpf 94. En viktig skillnad mellan Gy 2011 och Lpf 94 är att yrkesprogrammen i Gy 2011 inte ger allmän behörighet till högskolan utan kompletteringar.

Kraven för att vara behörig att söka till ett nationellt program skärptes i och med införandet av Gy 2011. Förutom godkända betyg i engelska, matematik och svenska (eller svenska som andraspråk) från årskurs 9, krävs godkända betyg i ytterligare minst fem ämnen för att vara behörig till ett yrkesprogram respektive i ytterligare minst nio ämnen för att vara behörig till ett högskoleförberedande program (SFS 2010:800). Dessutom finns för de högskoleförberedande programmen ytterligare krav i form av att samtliga samhällsorienterande ämnen ska finnas bland de godkända ämnena för behörighet till ekonomiprogrammet, humanistiska programmet och samhällsvetenskapsprogrammet respektive att eleven ska ha minst godkänt i de naturorienterande ämnena för behörighet till naturvetenskaps- och teknikprogrammet (SFS 2010:2039).

Matematikämnet i Gy 2011

I gymnasieskolan heter det ämnesplan för matematik i stället för kursplan, vilket förklaras av att ämnet omfattar flera olika kurser som beskrivs var för sig i en sammanhållen ämnesplan. I samtliga nationella program ingår minst

en kurs i matematik. Kurs 1 finns i tre olika varianter, vilket kommer att beskrivas närmare nedan.

Ämnesplanen för matematik i Gy 2011 (Skolverket, 2011b) inleds med en kort beskrivning av matematikens historiska betydelse och att dess språk är likartat över hela världen. I beskrivningen av ämnets syfte framhålls att undervisningen ska syfta till att eleverna utvecklar sin förmåga att arbeta med matematik för att kunna använda matematik i problemsituationer i såväl yrkesliv som samhället i övrigt. Till skillnad mot i Lpo 94 finns i ämnesplanen för Gy 2011 vissa direktiv om hur undervisningen ska bedrivas. Det uttrycks att undervisningen ska vara varierad gällande arbetsformer och arbetssätt samt att undersökande aktiviteter ska vara en del av undervisningen och att den ska vara praxisnära när detta är relevant.

Den andra delen i den gemensamma ämnesplanen beskriver de sju förmågor som undervisningen ska ge eleverna möjlighet att utveckla. Det är alltså två förmågor mer än i grundskolan. Förmågorna som nämns i båda skolformerna är begreppsförmåga, procedurförmåga, problemlösningsförmåga, resonemangsförmåga och kommunikationsförmåga. I gymnasiet tillkommer modelleringsförmåga och relevansförmåga. Ett exempel på hur förmågorna uttrycks är "Undervisningen i ämnet matematik ska ge eleverna förutsättningar att utveckla förmåga att hantera procedurer och lösa uppgifter av standardkaraktär utan och med verktyg" (Skolverket, 2011b, s. 90). Efter genomgången av de sju förmågorna följer en beskrivning av de olika kurserna i matematik.

Beskrivningen av varje kurs innehåller två huvuddelar; centralt innehåll och kunskapskrav, där det sistnämnda är samma sak som betygskriterier (Skolverket, 2011b). Det centrala innehållet för Matematik 1a, Matematik 1b och Matematik 1c beskrivs under fem rubriker som är identiska för de tre kurserna: Taluppfattning, aritmetik och algebra; Geometri; Samband och förändring; Sannolikhet och statistik; Problemlösning. Under varje rubrik preciseras innehållet av 2–5 relativt detaljerade punkter och dessa varierar något till både antal och innehåll mellan de tre kurserna. Ett exempel från rubriken Taluppfattning, aritmetik och algebra för kurs 1b är "Egenskaper hos mängden av heltal, olika talbaser samt begreppen primtal och delbarhet" (a.a., s. 98).

Betygssystemet enligt Gy 2011 är identiskt med det i Lgr 11, dvs. det är ett målstyrt betygssystem med sex steg från A–F där F är det enda icke godkända betyget. Kunskapskraven finns formulerade för respektive kurs för betygen E, C och A. Betygen D och B beskrivs endast med att samtliga kunskapskrav för det närmast lägre betyget och övervägande del av kraven för det närmast högre betyget ska vara uppfyllda. Kunskapskraven relaterar till de sju förmågorna som är gemensamma för samtliga kurser i matematik. En del av kravet för betyget E i kurs 1b är "I arbetet hanterar eleven några enkla procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med viss säkerhet, både utan och med digitala verktyg" (Skolverket, 2011b, s. 99).

De två kurserna för de högskoleförberedande programmen, dvs. kurs 1b och 1c, överensstämmer till stor del med varandra med identiska formuleringar av ett flertal punkter i det centrala innehållet (Skolverket, 2011b). Det finns dock vissa punkter som avviker från varandra och där skillnaden kan kopplas till behoven i karaktärsämnena, även om det inte explicit uttrycks att det är anledningen. T.ex. ingår trigonometri och vektorgeometri som centralt innehåll i Matematik 1c som studeras på program där fysik ingår, medan symmetri och estetiska uttryckssätt är centralt innehåll i Matematik 1b som studeras på bl.a. estetiska programmet. Ett fåtal punkter skiljer sig genom att formuleringen för kurs 1c omfattar en vidare användning av begreppen. Ett exempel är att i kurs 1c ingår potenser med reella exponenter medan i kurs 1b motsvarande säger potenser med heltalsexponenter. Kunskapskraven (betygskriterierna) är identiska för kurs 1b och 1c.

Matematik 1a är den som avviker mest från de övriga kurserna, främst genom att centrala innehållet ofta relaterar till karaktärsämnena som ju dessutom är olika beroende på vilket yrkesprogram man följer (Skolverket, 2011b). Just ordet "karaktärsämne" förekommer åtta gånger i det centrala innehållet för kurs 1a, vilket kan jämföras med två gånger i kurs 1b och en gång i kurs 1c. Att innehållet ska anpassas utifrån karaktärsämnenas behov gör att inom geometri kan såväl trigonometri, som vektorer eller symmetrier vara en del av innehållet. Det går alltså inte säkert att säga hur och i vilken utsträckning kurs 1a överensstämmer med de andra två kurserna, utan det kan variera utifrån vilket program den genomförs i och hur den anpassas i respektive skola eller kursgrupp. Det här kan uttryckas som att kurs 1a är den av de tre kurserna som är svagast klassificerad (se t.ex. Bernstein, 2000) gällande vad eleverna förväntas lära sig. Jag kommer att beskriva begreppet klassifikation mer utförligt i kapitel 4. Ett antal punkter i det centrala innehållet för kurs 1a relaterar till resurser tillhörande karaktärsämnena eller yrkeslivet, som t.ex. mallar, tumregler och handböcker. Motsvarande formulering finns inte i kurs 1b och 1c. Formuleringen av kunskapskraven skiljer sig något för kurs 1a jämfört med de två andra kurserna, men är i huvudsak överensstämmande. Formuleringarna i kurs 1a relaterar till "karaktärsämnena" på två ställen för respektive betygssteg E, C och A och till "praxisnära" på två ställen. I kurs 1b och 1c relateras det till "karaktärsämnena" på ett ställe per betygssteg och inte alls till "praxisnära".

Sammanfattningsvis skiljer sig formuleringen av de tre kursplanerna främst i det centrala innehållet, medan kunskapskraven är relativt likartat formulerade. Kurserna 1b och 1c skiljer sig åt gällande ett fåtal punkter i matematiskt innehåll och genom att kurs 1c i vissa fall kräver en högre teknisk nivå. Kurs 1a är en mindre specificerad kursplan i och med att den i hög grad ska anpassas efter karaktärsämnena.

Strukturen skiljer sig en del mellan kursplanen i matematik för Lpo 94 och ämnesplanen för matematik i Gy 2011. Det matematiska innehållet i kurserna uttrycks mer explicit i det centrala innehållet i Gy 2011 än vad det

görs i uppnåendemålen i Lpo 94. Framförallt är det fler punkter i Gy 2011, vilket gör att ämnesinnehållet är tydligare preciserat. De matematiska förmågor som eleverna ska utveckla (sju stycken enligt Gy 2011 och fem stycken enligt Lgr 11) finns delvis beskrivna även i Lpo 94, främst i strävansmålens första del. Förmågorna är inte lika tydligt framskrivna i Lpo 94, så även här gäller att uttryckssättet är mer explicit i Gy 2011. Betygskriterierna är också mer utförligt beskrivna i Gy 2011 jämfört med Lpo 94. Även om det finns klara likheter mellan vad kursplanerna omfattar, så skiljer de sig alltså åt i utformning genom att Gy 2011 är mer explicit.

2.1.3 Programvis fördelning av elever

Det finns alltså 18 nationella program i den svenska gymnasieskolan. Statistik från oktober 2012 visar att under läsåret 2012/13 gick 32 % av eleverna i årskurs 1 ett yrkesprogram och 68 % ett högskoleförberedande program (Skolverket, 2014). Andelarna är beräknade för nybörjarelever i årskurs 1 som gick ett nationellt program. Fördelningen mellan de olika typerna av program redovisas i Tabell 1 nedan. För en beskrivning av vilka program som ingår i respektive grupp hänvisar jag till Lista 5 på sidan 47.

Tabell 1: Fördelning av elever på program i årskurs 1 i hela Sverige läsåret 2012/13.

Omsorg	Tekniska	Service	Naturbruk	Kurs 1c	Kurs 1b	Övriga
5 %	16 %	8 %	3 %	25 %	42 %	1 %

Andelen elever på högskoleförberedande program (tidigare studieförberedande program) ökade markant i och med införandet av Gy 2011 (Skolverket, 2013b). En förklaring är att de studieförberedande programmen i Lpf 94 inte är helt jämförbara med de högskoleförberedande programmen i Gy 2011. Till exempel räknades mediaprogrammet till yrkesförberedande programmen i Lpf 94 medan motsvarande utbildning i Gy 2011 finns som inriktning främst inom högskoleförberedande program. Trenden att yrkesförberedande program minskade i storlek och följaktligen studieförberedande program ökade hade också börjat redan före införandet av Gy 2011. Det går därmed inte att säkert säga i vilken utsträckning gymnasie-reformen bidragit till denna skillnad. En del som dock har sitt ursprung i reformen är att yrkesprogrammen i och med införandet av Gy 2011 inte längre ger allmän behörighet till högskolan och att elever därför i högre grad väljer högskoleförberedande program även om de inte har direkta planer på att studera vidare efter gymnasiet (Skolverket, 2013a).

2.1.4 Matematikutbildning i den svenska skolan

Här kommer jag att redogöra för några aspekter av hur matematikutbildningen i den svenska skolan vanligtvis bedrivs.

I Sverige är det vanligt att den största delen av en lektion i matematik ägnas åt enskilt arbete i läroboken (Hansson, 2012; Jablonka & Johansson, 2010; Johansson, 2006; Kling Sackerud, 2009; Skolinspektionen, 2010; Skolverket, 2003, 2009c; SOU 2004:97). Det är också vanligt att lärarens helklassundervisning utgår från exempel i läroboken samt att eventuellt hemarbete består av uppgifter från boken. Läroboken har alltså en mycket betydelsefull position i den svenska skolmatematiken (Johansson, 2006). Gemensam undervisning sker huvudsakligen under en kort period i inledningen av lektionen. Att enskilt arbete är den vanligaste arbetsformen rapporterades i den nationella utvärderingen av grundskolan 2003 (Skolverket, 2005) och observationer av Johansson (2006) visade att totalt sett över hälften av lektionstiden ägnades åt enskilt arbete (se även Rohdin, 2012; Skolinspektionen, 2009). Eftersom eleverna i hög grad arbetar enskilt, läggs stor del av ansvaret för matematikutbildningen på eleven själv utan synligt stöd av läraren. Hansson (2012) beskriver att det också finns en segregation i hur undervisning bedrivs, i form av att lärare på skolor i områden med lägre socioekonomisk status har mindre gemensam undervisning än genomsnittet och därmed överlåter ännu större ansvar på eleven. De elever som är i störst behov av stöd får alltså mindre stöd än genomsnittseleven (Hansson, 2012).

Trenden att matematiklektionerna övervägande består av enskilt arbete har kritiserats från flera håll. Matematikdelegationen skrev i sitt betänkande från år 2004:

Vi tar avstånd från den växande trenden av enskild räkning i svensk skola; allt talar för att denna trend är skadlig. För att de lärande skall få lust för och vilja till att lära sig meningsfull matematik krävs att lärarens kompetens och tiden för matematikundervisning utnyttjas bättre. Diskussioner och samtal i och om matematik skall vara en naturlig del av matematikundervisningen. Läraren måste i större utsträckning ges möjligheter till och också själv sträva mot att aktivt leda och variera verksamheten i klassrummet. (SOU 2004:97, s. 89-90)

Att andelen individuellt arbete är så pass hög i den svenska skolan kan vara en effekt av den trend av ökad individualisering som funnits i ett antal decennier (Vinterek, 2006). Den ökade individualiseringen kan också delvis bero på en strävan efter att öka elevens möjlighet att påverka sin egen skolsituation, vilket en individualisering på ett sätt kan anses göra. Både Lpo 94 och Gy 2011 ger tydliga riktlinjer om att eleverna ska vara delaktiga i planeringen av skolarbetet. Enligt Lpo 94 ingår bland annat för läraren att "tillsammans med eleverna planera och utvärdera undervisningen" (Skolverket, 2009b, s. 14) och att ett mål att sträva mot är att varje elev

”successivt utövar ett allt större inflytande över sin utbildning och det inre arbetet i skolan” (Skolverket, 2009b, s. 13). I Gy 2011 uttrycks motsvarande som att läraren ska ”svara för att alla elever får ett reellt inflytande på arbetssätt, arbetsformer och innehåll i undervisningen” (Skolverket, 2011b, s. 13) och att målet är att varje elev ”aktivt utövar inflytande över sin utbildning och det inre arbetet i skolan” (Skolverket, 2011b, s. 12). Forskning har dock visat att elevinflytandet är tämligen svagt gällande matematikutbildningen, åtminstone vad det ankommer att medverka i övergripande planering eller att besluta om arbetsformer och arbetssätt (Swahn, 2006). Under lektionstid har dock elevernas möjlighet att styra sin egen tid ökat i och med den tidigare nämnda individualiseringen: ”I en allt högre utsträckning tycks elever nu kunna välja vad de vill studera och när de vill göra detta. Framförallt framträder kraven på att elever själva tar ansvar för sitt lärande och även för det konkreta genomförandet av studierna.” (Vinterek, 2006, s. 10).

Läroboken har alltså en dominerande roll över aktiviteterna i klassrummet och till en stor del går de uppgifter eleverna arbetar med att lösa med ett imitativt resonemang (Jablonka & Johansson, 2010). Det innebär att man löser uppgifterna genom att kopiera en tidigare lösning och modifiera den på erforderligt sätt (Lithner, 2008). Ofta hittar man en lösning att utgå från i ett av bokens färdiga exempel. Boesen (2006) visade i sin studie att matematikprov som konstrueras lokalt på skolan tenderar att ha en majoritet uppgifter som kan lösas med någon form av imitativt resonemang. De nationella proven hade dock till mycket högre grad uppgifter som krävde någon form av kreativt resonemang. Den matematiska aktivitet som äger rum på lektioner stämmer alltså väl överens med de lokala provens krav, men mindre bra med kraven på de nationella proven (Boesen, 2006).

Ovanstående indikerar att det kan finnas en diskrepans mellan å ena sidan den undervisning som bedrivs och läroböckernas utformning och å andra sidan kursplanernas skrivelser med ett flertal förmågor som ska utvecklas och de nationella proven som strävar efter att pröva dessa förmågor. Emellertid kan det vara möjligt att eleverna ändå utvecklar förmågor enligt kursplanerna, även om aktiviteterna under matematiklektionerna har en smalare inriktning.

Sammanfattningsvis visar rapporter på att den vanligaste aktiviteten i ett svenskt matematikklassrum är att eleverna arbetar enskilt med uppgifter i läroboken, möjligen efter att läraren har hållit en kortare gemensam genomgång. Det innebär inte att det arbetssättet dominerar i samtliga klassrum eller att de klasser där lektionstiden övervägande ägnas åt enskilt arbete alltid följer det arbetssättet. Undervisningsformen och arbetssättet varierar i matematikklassrummen, men den *vanligaste* aktiviteten är att eleverna enskilt eller möjligen i små grupper löser uppgifter från läroboken (Skolinspektionen, 2009, 2010).

2.2 Forskning relaterad till gymnasievalet

Här inleder jag presentationen av resultat från tidigare forskning som använts som utgångspunkt för min studie. Eftersom jag valt att dela upp min avhandling i två delar som handlar om matematikämnets roll vid elevernas val till gymnasiet respektive matematikutbildningen i anslutning till studiebytet, väljer jag att även dela upp min redovisning av tidigare forskning i två delar. Sålunda inleder jag med en forskningsöversikt relaterad till valprocesser och i synnerhet till gymnasievalet, för att i nästa delkapitel behandla forskning relaterad till matematikutbildning i samband med studieövergångar.

Eftersom både kultur och skolsystem varierar mellan olika länder och den aktuella undersökningen gäller gymnasievalet i Sverige, har jag avgränsat genomgången av tidigare forskning till att gälla i huvudsak svenska studier. Samhället genomgår ständiga förändringar, vilket även kan resultera i att de faktorer som påverkar elevernas gymnasieval förändras. Därför har jag begränsat genomgången till studier presenterade från 1990-talet och framåt. En del av genomgången tar upp forskning som berör mer allmänna faktorer som påverkar gymnasievalet, som genusperspektiv och socioekonomisk tillhörighet. Sökningen efter svenska studier om hur matematikämnet har påverkat gymnasievalet gav ett magert resultat. Därför har jag även involverat norska studier, som berör matematikämnets betydelse i val-situationer. Den norska kulturen avviker inte heller så mycket från den svenska, varför jag menar studierna kan anses relevanta. Bland de studier jag funnit har jag gjort ett urval, som främst är baserat på vilken relevans jag bedömde att studierna hade för min undersökning.

Den tidigare forskning som publicerats om ungdomars gymnasieval har inte sällan ett genusperspektiv eller behandlar frågor om samband kring elevens socioekonomiska tillhörighet och hans/hennes gymnasieval. Därför beskriver jag nedan till stor del frågor kring gymnasievalet utgående från just dessa vinklingar.

2.2.1 Valprocesser och valhandlingar

Lund (2006) beskriver svenska ungdomars valprocesser i samband med gymnasievalet i skenet av en gymnasieskola med allt fler valmöjligheter. Studien har sin teoretiska grund i Habermas kommunikativa handlingsteori (Habermas, 1996) kombinerad med Faircloughs kritiska diskursanalys (Fairclough, 2010) och har en forskningsmässig inriktning mot praktiker. Ett fokus på praktiker innebär att forskningen omfattar ”både individuellt handlande på en speciell plats vid en viss tid som mer fastslagna och traditionella handlingsmönster” (Lund, 2006, s. 26).

Den gymnasieskola som infördes i Sverige i mitten av 1990-talet enligt Lpf 94 erbjöd väsentligt större valmöjligheter inom de olika programmen

jämfört med den tidigare gymnasieskolan enligt Lgy 70 och även större friheter för skolan att fördela undervisningstid mellan olika kurser (Lund, 2006). Dessutom innebar utvecklingen under 1990-talet utökade möjligheter för friskolor att etablera sig, vilket ytterligare ökade antalet valmöjligheter. Från att eleven under 1980-talet varit hänvisad till ett mindre antal skolor och efter att ha gjort sitt val av program (i Lgy 70 kallat linje) följa en relativt strängt statligt reglerad timplan, erbjöds ett spektrum av valmöjligheter för 1990- och 2000-talets elever. Förutom att det fria valet ger möjligheter för den enskilde eleven, ställer det också högre krav på elever att sätta sig in i vad ett val faktiskt innebär. Samtidigt har också ungdomar vant sig vid att de ofta är tvungna att göra viktiga val. Lund (2006) fann i sin studie att eleverna i huvudsak följde någon av tre olika *valprocesser* i sitt gymnasieval:

Lista 1: Olika valprocesser i samband med elevens val till gymnasiet (Lund, 2006).

- Den individuellt självklara valprocessen innebär att eleven gör sitt programval i stort sett självständigt. I relation till föräldrarna kan det innebära att föräldrarna inte engagerar sig i valet, att de låter sin son/dotter bestämma själv för att de anser att det bör vara hans/hennes beslut eller att sonen/dottern inte bryr sig om vad föräldrarna tycker. Han/hon bryr sig heller inte mycket om vad kamrater säger om valet, utan fattar det beslut han/hon själv bedömer är bäst.
- Den kontextuellt kollektiva valprocessen innebär att familjens utbildnings- och yrkestradition har en viktig betydelse. Eleven kan vara mer eller mindre medveten om familjens påverkan, t.ex. kan eleven tycka att det är självklart att följa samma bana som sina föräldrar. Då behöver inte föräldrarna påverka särskilt aktivt i själva valsituationen, eftersom sonen/dottern ändå väljer vad de förväntar sig.
- Den argumentativt processuella valprocessen innebär att eleven tar in så många intryck och så mycket information som möjligt för att göra sitt val. Eleven resonerar med t.ex. föräldrar, kamrater, lärare eller studie- och yrkesvägledare för att fatta det beslut som känns bäst. Ungdomar som inte har något uttalat mål med sina gymnasiestudier hamnar ofta i en argumentativt processuell valprocess.

Enligt Lund (2006) genomför eleven sitt val genom att i huvudsak följa något av de tre ovan nämnda valprocesserna och då ofta med stöd av en viss *valhandling*. Valhandlingen är mer inriktad på motivet för ett visst programval medan valprocessen beskriver hur eleven kommer fram till sitt beslut. Valhandlingarna kan ha olika karaktärer och för programvalet till gymnasiet presenteras sex olika karaktärer.

Lista 2: Olika kategorier av valhandling i samband med elevens val av gymnasieprogram (Lund, 2006).

- Den yrkesinriktade valhandlingen innebär att eleven väljer ett gymnasieprogram för att så snabbt som möjligt få en utbildning till ett yrke och börja tjäna pengar.
- Den karriärinriktade valhandlingen innebär antingen att eleven gör sina val för att få så höga betyg som möjligt, vilket är gynnsamt för framtiden, eller att eleven väljer för att skapa en kunskapsgrund inför framtiden.
- Den konsumtionsinriktade valhandlingen innebär att eleven väljer något som känns roligt för stunden och utan att ha några uttalade framtida målsättningar med sitt val. Programmets innehåll är mindre viktigt för en elev som väljer konsumtionsinriktat. I stället prioriteras faktorer som att ha roligt med kompisarna eller att trivas på skolan.
- Den gruppinriktade valhandlingen syftar till att eleven skapar sig en identitet med det gymnasieprogram den väljer och att den identiteten är viktig.
- Den intresseinriktade valhandlingen innebär att eleven väljer ett program för att han/hon är genuint intresserad av det som programmet i huvudsak innehåller.
- Den traditionsinriktade valhandlingen innebär att familjens traditioner och önskemål får en avgörande betydelse för elevens programval.

Karaktärerna är inte nödvändigtvis uteslutande, utan en elevs val kan mycket väl ha likheter med flera karaktärer. Flera av karaktärerna går också att koppla till elevens val av skola samt val inom det gymnasieprogram som eleven går, efter viss modifiering av respektive karaktär. Sålunda kan t.ex. en traditionsinriktad valhandling gällande skolval betyda att en elev väljer att gå i en viss skola för att äldre syskon eller andra släktingar har gått i samma skola.

En norsk studie beskriver orsaker till varför ungdomar väljer eller väljer bort matematik och naturvetenskapliga ämnen i gymnasieskolan (Ramberg, 2006). Rambergs studie fokuserar på varför eller varför inte elever på allmänna programmet¹ väljer naturvetenskaplig fördjupning. Tre huvudkategorier presenteras som beskrivning av varför eleverna väljer på ett visst sätt. Att kategorierna som Ramberg beskriver avviker från de sex valhand-

¹ Det allmänna programmet (allmennfaglig studieretning) var det program som sedan 2006 motsvaras av det som kallas studiespecialisering. I första årskursen kan det jämföras med en bred ingång till de högskoleförberedande programmen i Sverige. Eleverna som följer programmet för studiespecialisering i Norge väljer mellan ett antal fördjupningsområden inför gymnasiets andra årskurs.

lingar som beskrevs ovan (Lund, 2006) beror bland annat på att Rambergs studie behandlar ett val inför gymnasiets år 2 och att samtliga elever i Rambergs studie följde det högskoleförberedande allmänna programmet. Därför var t.ex. den yrkesinriktade eller den konsumtionsinriktade val-handlingen inte ett alternativ för eleverna i Rambergs studie.

Lista 3: Olika huvudorsaker till att välja eller välja bort naturvetenskaplig fördjupning i gymnasiet (Ramberg, 2006).

- Det intressebaserade ämnesvalet innebär att eleverna väljer en viss fördjupning för att de har ett intresse för de ingående ämnena eller har positiva erfarenheter av dem. Det innebär också att den inre motivationen är en viktig faktor för elever som väljer intressebaserat.
- Det professionsorienterade ämnesvalet innebär att eleverna i huvudsak väljer en viss fördjupning snarare för att ha nytta av den på sikt än för att de har ett stort intresse av ämnena. Om man vill utbilda sig till läkare är naturvetenskaplig fördjupning ett i stort sett nödvändigt val, vilket inte automatiskt innebär att man är intresserad av alla ämnen som ingår i fördjupningen. Även faktorer som familjepåverkan och val för att gå tillsammans med kompisar ryms inom det professionsorienterade valet. Den yttre motivationen är påtaglig för eleven som väljer professionsorienterat.
- Det helgarderade ämnesvalet betyder att man väljer en fördjupning för att man vet att den innebär stora valmöjligheter och förbereder för framtiden på ett bra sätt. Ofta har man inte några större planer för vad man vill studera eller arbeta med i framtiden. Det helgarderade ämnesvalet innebär alltid att man väljer naturvetenskaplig fördjupning, medan de intressebaserade och professionsbaserade valen kan innebära att man väljer något annat och alltså väljer bort naturvetenskap.

Rambergs (2006) studie visar på hur skilda uppfattningar eleverna kan ha om svårighetsgraden att göra sina val. Ofta har valet av allmänna programmet i gymnasiets första årskurs varit relativt enkelt. Många elever såg det allmänna programmet som ett självklart val och andra såg det som ett val som höll alla möjligheter öppna. Valet av fördjupning till det andra året upplevdes som mycket svårare av olika anledningar. Dels för att det finns så många olika kurser att välja mellan, så valet blir svårt bara av den anledningen. Dels är flera av kurserna i nya och delvis okända ämnen, vilket gör att det är svårt att bilda sig en uppfattning om dem. Informationen som bjuds är ofta kortfattad och många elever känner sig därför dåligt förberedda inför valet. Om de dessutom inte har någon klar bild av vad de ska bli i framtiden, ger inte det någon hjälp i valet. Andra elever upplever valet av fördjupning som betydligt enklare, t.ex. för att de har ett genuint intresse av vissa ämnen

eller en klar målbild av vad de vill studera eller arbeta med i framtiden. Bilden av elevernas uppfattning är därför tämligen splittrad, men studien ger en beskrivning av hur olika uppfattningar kan se ut (Ramberg, 2006).

2.2.2 Betygets betydelse för gymnasievalet

Ju bättre betyg (högre meritvärde) en elev har, desto större är sannolikheten att han/hon väljer ett högskoleförberedande program (Reuterberg & Svensson, 2000; Skolverket, 2013b). Elevens betyg är alltså en viktig indikator på vilken typ av program eleven kommer att söka.

En stark korrelation finns också mellan betyget i matematik och rekryteringen till naturvetenskapliga programmet (Reuterberg & Svensson, 2000). Elever med betyget MVG i matematik har i mycket hög grad valt det naturvetenskapliga programmet, även om det finns skillnader relaterade till kön och socialgrupp även hos elever som har fått MVG. Eftersom andelen elever med MVG är lägre i socialgrupp 3, kan man argumentera för att ett sätt att höja andelen elever från socialgrupp 3 på naturvetenskapligt program är att arbeta för att de ska få bättre matematikkunskaper och höja sina betyg i matematik (Skolverket & Verket för högskoleservice, 1995). Rapporten från Skolverket och VHS ger argument för att insatserna behöver göras tidigt, så att intresset för matematik inte minskar under högstadiet.

2.2.3 Påverkan av familjen och socioekonomisk tillhörighet

Ungdomars val av utbildning påverkas av deras bakgrund. En undersökning gjord av Svensson (2001) visade att det är betydligt vanligare att elever tillhörande socialgrupp 1 eller 2 väljer studieförberedande program än att ungdomar från socialgrupp 3 gör det. Tillhörigheten till en viss socialgrupp utgick från föräldrarnas yrke med prioritet för den högre gruppen om föräldrarna tillhör olika grupper. Till yrken i socialgrupp 1 hör högre tjänstemän och större företagare, socialgrupp 2 består av övriga tjänstemän och företagare, medan socialgrupp 3 består av arbetare.² Elever från socialgrupp 1 valde i första hand naturvetenskapligt eller tekniskt program och i andra hand övriga studieförberedande program, medan var sjätte elev valde ett yrkesförberedande program. Från socialgrupp 2 var det vanligast att eleverna valde någon av inriktningarna på de studieförberedande programmen som rymdes inom samhällsvetenskapligt eller estetiskt program. Naturvetenskapligt/tekniskt program var dock ett nästan lika vanligt val, medan en tredjedel av eleverna i socialgrupp 2 valde ett yrkesförberedande program. I socialgrupp 3 var det vanligast att eleverna valde ett yrkesförberedande program,

² Med en förändrad samhällsstruktur kan det finnas andra tolkningar av socialgrupper eller tolkningen att begreppet inte längre har relevans i dagens samhälle, men det som beskrivs här är taget från den aktuella referensen (Svensson, 2001).

vilket närmare hälften av eleverna gjorde. Endast cirka en sjundedel från socialgrupp 3 valde naturvetenskapligt/tekniskt program, medan cirka en fjärdedel valde ett annat studieförberedande program (Svensson, 2001).

Undersökningar har visat att elever från högre socialgrupper når bättre resultat på begåvningstester och ämnesprov samt att de lämnar grundskolan med högre betyg än elever från lägre socialgrupper. En del av den sociala snedrekryteringen i programvalen kunde därmed förklaras med att eleverna i de högre socialgrupperna hade högre betyg, vilket beskrivits ovan som en viktig indikator för programvalet (Reuterberg & Svensson, 2000). Svensson (2001) valde dock att använda resultaten från ett begåvningstest som utgångspunkt i sin studie, som omfattade ca 8 000 elever. Med begåvning avses här inte någon absolut medfödd begåvning, utan begåvning i den mening som testades kan utvecklas och påverkas även av utbildning (Reuterberg & Svensson, 2000). Nivån på begåvningen testades dock med metoder som inte hade direkt samband med skolarbetet och testet kan på så vis sägas visa en sorts allmän begåvningsnivå och inte en ren (skolrelaterad) kunskapsnivå.

Resultatet på begåvningstestet hade precis som betyget ett positivt samband med att tillhöra en högre socialgrupp (Svensson, 2001), vilket alltså också visats i annan forskning. Följaktligen fanns även ett samband mellan ett högt testresultat och en tendens att söka studieförberedande program och i synnerhet naturvetenskap/teknik. Slutsatsen i studien var dock att en högre andel ungdomar från socialgrupp 1 sökte till studieförberedande program och framförallt till naturvetenskap/teknik, även om man bortsåg från skillnaderna som kunde förklaras av testresultat och betyg. Det fanns alltså en del av snedrekryteringen till studieförberedande program mellan socialgrupperna, som inte kunde knytas till betyg eller resultat på begåvningstest (Svensson, 2001).

De två olika typerna av samband som beskrivs ovan kallas ibland primär och sekundär effekt (jfr SOU 2008:69). Den primära effekten består i den positiva korrelationen mellan betyg och socialgrupp, vilket leder till en positiv korrelation mellan högre socialgrupp och att söka högskoleförberedande program. Den sekundära effekten är den som Svensson (2001) beskriver, att det finns en positiv korrelation mellan socialgrupp och att söka högskoleförberedande program även om man bortser från korrelationen mellan betyg och socialgrupp. Härnqvist (1993) påvisar också både primära och sekundära effekter gällande elevers karriärval i Sverige (se även Erikson & Rudolphi, 2010).

I SOU 2008:69 beskrivs att den primära effekten sannolikt påverkas av det tidiga samspelet mellan barn och föräldrar. Ett exempel kan vara att föräldrarnas utbildningsnivå tidigt inverkar på barnets utveckling och leder till att barnet erbjuds en väg in i ett akademiskt sätt att tänka, vilket kan jämföras med Bourdieus teorier om överförande av kulturellt kapital (Bourdieu, 1977, 1986; se även Skawonius, 2005). En annan del som har med föräldrar-

nas utbildningsnivå att göra är att välutbildade föräldrar sannolikt har bättre möjligheter att hjälpa sina barn i skolarbetet. Den sekundära effekten beror enligt SOU 2008:69 sannolikt på att personer från olika klasser värderar utbildning samt den potentiella uppoffring och vinst det innebär att skaffa sig en högre utbildning på olika sätt. En anledning till den skillnaden kan vara att man ogärna vill hamna i en lägre socialgrupp än sina föräldrar och att barn från högre socialgrupper därmed är mer motiverade att söka högre utbildning för att bibehålla sin socioekonomiska status. En tänkbar anledning till att söner i lågutbildade familjer har större tendens än döttrar att påverkas av föräldrarnas utbildningsval kan vara att det inte är ovanligt med traditionellt manliga yrken som är relativt välbetalda. Därmed finns en god möjlighet för pojkar från arbetarklassen att uppnå en god ekonomi även om de inte genomgår en högre utbildning (SOU 2008:69).

Statistik från läsåret 2012/13 påvisar ett samband mellan föräldrarnas utbildningsnivå och elevens programval (Skolverket, 2013b, 2013d). Utbildningsnivån är indelad i fyra nivåer och tabellen nedan visar hur föräldrarnas utbildningsnivå är fördelad beroende på om eleven valt högskoleförberedande program eller yrkesprogram. Tabellen baserar sig på elever i årskurs 1 och 2 läsåret 2012/13, dvs. de två första årskullarna i Gy 2011. Raderna summerar till 100 %.

Tabell 2: Föräldrarnas utbildningsnivå efter typ av program som eleven valt (andel elever). (Raderna summerar till 100 %.)

Utb.nivå Prog.typ	För- gymnasial	Gymnasial	Kort efter- gymnasial	Lång efter- gymnasial
Yrkesprogram	6 %	61 %	17 %	16 %
Högskolef. progr.	3 %	34 %	22 %	41 %

Tabell 2 visar att cirka en tredjedel av föräldrarna till elever som valt yrkesprogram har eftergymnasial utbildning, medan nästan två tredjedelar av föräldrarna till elever på högskoleförberedande program har det. Att föräldrarna har eftergymnasial utbildning gäller i synnerhet elever som går naturvetenskapsprogrammet (och International Baccalaureate), där tre fjärdedelar har eftergymnasial utbildning. Forskning har visat att föräldrarnas utbildningsbakgrund till och med är den faktor som har störst betydelse för elevens gymnasieval av de faktorer som ingått i undersökningen (t.ex. Skolverket, 2012).

Förutom ovanstående nämnda påverkan påverkas ungdomarna också av sina föräldrars mer direkta åsikter om vilken utbildning de ska söka (t.ex. Skolinspektionen, 2013; Skolverket, 2012). Den typen av påverkan ger ytterligare en dimension till hur familjebakgrunden inverkar på ungdomarnas gymnasieval, även om det inte är självklart att den alltid tenderar att bevara de sociala strukturerna. Det kan vara tänkbart att föräldrarnas direkta råd

både går i en riktning att göra samma sak som de själva har gjort eller att de ger sin son/dotter rådet att ta en annan bana än de själva gjorde.

Sammanfattningsvis visar både tillbakablicken till forskning gjord i början av 1990-talet (Härnqvist, 1993), kring millennieskiftet (Reuterberg & Svensson, 2000; Svensson, 2001), i mitten av 2000-talets första decennium (SOU 2008:69) samt till färskare statistik och uppdaterad forskning (Skolverket, 2013a, 2013b, 2013d) att elevernas familjebakgrund har en stor påverkan på gymnasievalet.

2.2.4 Könsskillnader i gymnasievalet

Det finns klara könsskillnader i valet av program och det har varit så under en längre tid (Reuterberg & Svensson, 2000; Skolverket, 2013d). Läsåret 2012/13 gick en större andel flickor på högskoleförberedande program, 71 % av flickorna jämfört med 59 % av pojkarna. Det betyder att 29 % av flickorna och 41 % av pojkarna gick på yrkesprogram. Andelarna är beräknade på elever som antagits på sitt förstahandsval på något av de nationella programmen. Även inom grupperna högskoleförberedande program och yrkesprogram fanns tydliga skillnader. Det var 51 % av flickorna och 29 % av pojkarna som följde program där man studerar Matematik 1b (ekonomiprogrammet, estetiska programmet, humanistiska programmet, samhällsvetenskapsprogrammet), medan 19 % av flickorna och 29 % av pojkarna följde program med Matematik 1c (naturvetenskapsprogrammet, teknikprogrammet). Då var ändå flickorna i majoritet (54 % av eleverna) på naturvetenskapsprogrammet, så skillnaden gällande program med Matematik 1c berodde på att teknikprogrammet hade en kraftig övervikt av pojkar. Att andelen flickor på naturvetenskapsprogrammet ökar har varit en trend åtminstone den senaste 20-årsperioden (Högskoleverket, 2008), vilket nu också lett till att flickorna är i en knapp majoritet på programmet.

Den allra tydligaste snedfördelningen gällande kön fanns inom de tekniska yrkesprogrammen (bygg- och anläggningsprogrammet, el- och energiprogrammet, fordons- och transportprogrammet, industritekniska programmet, VVS- och fastighetsprogrammet) där 91 % av eleverna var pojkar. Det var 31 % av alla pojkar som gick något av dessa program, men endast 3 % av flickorna. På övriga yrkesprogram gick det övervägande flickor, men ingen av de kategorier jag använt i min indelning (se Lista 5) hade i närheten av den övervikt som motsvarande förhållande för pojkarna på de tekniska yrkesprogrammen.

Om man betraktar de två program där Matematik 1c ingår, så är alltså könsfördelningen väldigt olika (Skolverket, 2013d). Den är jämn på naturvetenskapsprogrammet, med en svag majoritet för flickorna. På teknikprogrammet är däremot pojkarna i kraftig majoritet. Om man jämför andelen flickor och andelen pojkar på naturvetenskaps- och teknikprogrammet med det totala antalet flickor och pojkar som går högskoleförberedande program,

så framstår flickornas underrepresentation på program med Matematik 1c som än tydligare eftersom fler flickor än pojkar går högskoleförberedande program. Läsåret 2012/13 var det 26 % av flickorna på högskoleförberedande program som gick antingen naturvetenskaps- eller teknikprogrammet. Motsvarande andel för pojkarna var 46 %. Skillnaden i popularitet mellan naturvetenskaps- och teknikprogrammet mellan flickor och pojkar kan urskiljas även i den norska gymnasieskolan. Inom den naturvetenskapliga grenen (realfag) på studieförberedande programmet är det en majoritet av flickor i ämnen som biologi och kemi, medan det är en majoritet av pojkar i ämnen som fysik, teknologi och IT (Bjørkeng, 2011; Ramberg, 2006; Utdanningsdirektoratet, 2013). I Sverige är teknologi och IT två ämnen som i högre utsträckning finns på teknikprogrammet, medan kemi och biologi mer förknippas med naturvetenskapsprogrammet. Att fler flickor läser biologi och kemi i Norge kan alltså jämföras med att naturvetenskapsprogrammet i Sverige är relativt populärt bland flickor, åtminstone i jämförelse med teknikprogrammet.

En tänkbar förklaring till att naturvetenskaps- och teknikprogrammet lockar en större andel pojkar kan vara att valet är intressebaserat. En annan tänkbar förklaring är att flickor tenderar att skatta sin förmåga i matematik lägre än vad pojkar gör och därmed tvekar mer inför att söka program där matematik är ett centralt ämne. Ramberg (2006) menar att flickor i Norge ofta tvekar att välja den mest avancerade matematikkursen om man inte har minst betyget 5 (av 6) på tidigare kurser i matematik, medan pojkar kan tänka sig att betyget 3 räcker för att klara samma kurs. Det finns också statistik som visar att flickor som valt naturvetenskapsprogrammet i Sverige respektive naturvetenskaplig inriktning i Norge i genomsnitt hade bättre betyg i matematik än pojkar på samma utbildning (Bjørkeng, 2011; Reuterberg & Svensson, 2000) och att den positiva korrelationen mellan matematikbetyget och att söka naturvetenskapsprogrammet är starkare för flickor (Anderhag, Emanuelsson, Wickman, & Hamza, 2013). Det kan tolkas som att flickor som inte har ett högt betyg i matematik avstår från att söka program med Matematik 1c eller med andra ord att matematikämnet har en större påverkan på flickors programval, åtminstone gällande viljan att gå naturvetenskaps- eller teknikprogrammet.

2.2.5 Studie- och yrkesvägledares påverkan på valet

Vilken betydelse studie- och yrkesvägledaren har för ungdomars gymnasieval varierar rimligtvis från individ till individ, men vägledaren nämns som en viktig person i valprocessen (Skolverket, 2012). Dresch och Lovén (2010) rapporterar från en undersökning där 62 % av eleverna ansåg att det var viktigt att prata med studie- och yrkesvägledaren, vilket också ger en bild av att studie- och yrkesvägledningen är viktig för eleverna.

Det finns dock ett flertal rapporter där det beskrivs att studie- och yrkesvägledningen inte fungerar tillfredsställande i den svenska skolan (se t.ex. Skolinspektionen, 2013; Skolverket, 2007). I första hand läggs fokus i vägledningen på elevernas val till gymnasiet och till allra största delen äger den rum i årskurs 9. För att öka möjligheten att bryta de mönster av snedrekrytering som har samband med familjebakgrund och kön skulle dock tidigare insatser behövas, bland annat för att eleven ställs inför viktiga val redan under tiden i grundskolan. Det finns t.ex. ett behov av utökad vägledning inför språkval i grundskolan. Dessutom bör eleverna erbjudas kontinuerlig information om arbetsmarknadens behov och möjligheter utifrån en omvärldsanalys och samtal om framtidsmöjligheter bör i större utsträckning individualiseras och utgå från elevens egen situation (Skolinspektionen, 2013).

Förutom enstaka besök av t.ex. polis eller brandkår, så väntar många skolor med studie- och yrkesvägledning till senare delen av högstadiet då gymnasievalet börjar bli aktuellt. En anledning kan vara att man anser att eleverna inte börjar tänka på gymnasiet förrän tidigast i högstadiet. Å andra sidan kan en tidigare vägledning göra att eleverna inleder processen mot gymnasiet mycket tidigare och därmed gör ett mer välgrundat val.

Att komma fram till välgrundade studie- och yrkesval är en process för eleverna som tar och behöver ta tid i anspråk. På skolor som ger eleverna en kontinuerlig vägledning löper insatser med koppling till skolans studie- och yrkesvägledning som en röd tråd genom undervisningen i hela grundskolan och skolan arbetar medvetet och målinriktat med arbetslivsanknytning och personlig utveckling för eleverna. Skolans studie- och yrkesvägledning består både av den personliga vägledning som studie- och yrkesvägledaren ger individuellt eller i grupp inför elevernas gymnasieval och av skolans mer övergripande arbete med att förbereda eleverna för ett kommande arbetsliv och för att kunna hantera framtida studie- och yrkesval. (Skolinspektionen, 2013, s. 17)

Skolinspektionen (2013) ger här en bild av att en kontinuerlig vägledning genom grundskoletiden såväl individuellt som i grupp kan vara viktig för att ge eleven förutsättningar att hantera sitt kommande studie- och yrkesval.

Olika undersökningar visar att eleverna uttryckt önskemål om utökad individuell rådgivning (Skolinspektionen, 2013; Skolverket, 2007). Eleverna erbjuds oftast ett möte i samband med valet till gymnasiet, men fler individuella möten eller möten i mindre grupper och redan tidigare än i årskurs 9 skulle kunna ge bättre möjligheter till ett välgrundat programval. En dansk metastudie (Christensen & Søgaaard Larsen, 2011) stärker bilden av att den individuella vägledningen upplevs som mycket viktig, men poängterar också att den behöver kompletteras med andra former av information och vägledning. Den danska studien sammanfattar resultat från 39 studier om vägledning gjorda i länder i Västeuropa samt de anglosaxiska länderna i

Nordamerika och Oceanien. Metastudien ger en bild av att vägledningen i de aktuella länderna till stor del överensstämmer med bilden från den svenska skolan.

Även om antalet gymnasieprogram inte är nämnvärt fler nu än de varit tidigare, så har i många fall dagens ungdomar en mycket mer komplex valsituation än vad som var fallet fram till andra halvan av 1990-talet (Lund, 2006, 2008). Hur valsituationen ser ut skiljer sig emellertid åt beroende på bostadsort, t.ex. finns i mer tätbefolkade områden i allmänhet inte bara ett programval att göra utan också ett skolval. Därmed kan på ett sätt informationen från studie- och yrkesvägledare bli ännu viktigare, eftersom de många valmöjligheterna kan göra att eleverna till och med har svårt att överblicka vilka program som finns att välja mellan. En granskning gjord av Skolinspektionen (2013) visar att endast 28 % av eleverna i årskurs 9 hade en klar bild av de olika gymnasieprogrammen. Emellertid gör den komplexa valsituationen med konkurrens mellan gymnasieskolor att det riskerar att bli svårt för eleverna att skilja mellan information och ren marknadsföring. Dessutom kan studie- och yrkesvägledare uppleva att det är svårt att vara opartiska, vilket riskerar att leda till att de inte ger tillräckligt utförlig information om de olika möjligheterna (Skolverket, 2007; SOU 2008:69).

Studie- och yrkesvägledares uppgift är att informera och just vägleda eleverna, vilket i fallet med gymnasievalet ska hjälpa eleverna att fatta rätt beslut. Avsikten är inte att studie- och yrkesvägledare ska ha åsikter om hur elever ska välja eller utöva en direkt påverkan, även om förstås syftet med vägledningen är att indirekt påverka så att eleven fattar ett lämpligt beslut. Det förekommer ändå att elever har upplevt sig påverkade i sitt val av lärare eller studie- och yrkesvägledare, där lärarens eller vägledarens kännedom om eleven gjort att de haft en förutfattad mening om vad eleven har intresse av att välja. Att få råd som baseras på en förutfattad mening hos lärare eller studie- och yrkesvägledare angående vad eleven klarar eller inte klarar kan av eleven uppfattas som begränsande (Skolinspektionen, 2013) och riskerar eventuellt att bidra till att de tidigare nämnda snedrekryteringarna bekräftas. Å andra sidan finns det elever som vill ha råd av studie- och yrkesvägledaren eller åtminstone få en mer aktiv vägledning och inte bara mer allmän och stöttande information (Lovén, 2000), vilket visar att förväntningarna på vägledaren är komplexa och varierar från individ till individ. Sammantaget skriver Lovén (2000) att de flesta elever ändå är nöjda med den hjälp de fått från studie- och yrkesvägledaren.

Ovanstående visar på att studie- och yrkesvägledningen upplevs som ett väsentligt inslag i många elevers valprocess, även om det också finns delar i vägledningen som kan behöva utvecklas. Att över hälften av eleverna i en studie nämnde att de påverkats av studie- och yrkesvägledaren (Dresch & Lovén, 2010) säger dock inte något om *i vilken utsträckning* respektive elev sedan faktiskt påverkades av vägledaren i sitt gymnasieval.

2.2.6 Val av skola

Som tidigare beskrivits har det ökande antalet aktörer på skolmarknaden och möjligheten att välja bland olika skolor gjort valet till gymnasiet alltmer komplext (Lund, 2006, 2008). Vilka möjligheter man har att välja olika skolor är dock ytterst varierande, t.ex. finns begränsningar beroende på bostadsort och meritpoäng. En elev som bor i en mindre ort utan någon större stad i omedelbar närhet har av naturliga skäl färre valmöjligheter än en elev som bor i ett storstadsområde. Utöver geografiskt anknutna skäl kan elevens meritpoäng vara en begränsning i skolvalet, helt enkelt för att elevens betyg inte är tillräckligt bra för att bli antagen på ett program på en viss skola. Även om meritpoängen räcker för att bli antagen till det program eleven vill gå, så är det inte säkert att den räcker till att bli antagen på den skola som är elevens förstahandsval (Lidström, Holm, & Lundström, 2014).

Några exempel på saker som kan göra en skola attraktiv för en viss elev är var skolan ligger rent geografiskt, vilka program som finns på skolan samt om det är en kommunal eller fristående skola. Lidström m.fl. (2014) framhåller att skolans geografiska placering är en mycket viktig faktor för elevens val av skola och att skolans läge kan ha betydelse främst på två olika sätt. Dels är närheten till skolan viktig för många elever, vilket kan ses som en rent praktisk detalj för att minska restiden. Dels tenderar skolor som ligger centralt att vara populärare än skolor längre från stadskärnan, vilket är aktuellt främst i större städer. Det finns mer socialt uppbyggd status hos vissa skolor med åsikter om att det skulle vara ”fint” att gå på dem, vilket kan vara viktigare för elever i en högre socialgrupp med avseende på vad som beskrivits tidigare om vikten av att bibehålla den statusnivå som föräldrarna har uppnått (jfr SOU 2008:69). Gällande valet mellan kommunala skolor och friskolor kan ett viktig faktor vara att det finns en skillnad i arbetssätt mellan skolorna. Det förekommer inte sällan att friskolor har yngre personal än kommunala skolor och ett påföljande rykte om att det skulle medföra ett modernare arbetssätt (Lidström m.fl., 2014). En del elever lockas av detta medan andra föredrar ett mer traditionellt arbetssätt, vilket då kan påverka vilken skola eleven väljer.

För många elever som har ett flertal skolor att välja mellan är skolvalet en viktig fråga, som inte alltid är så enkel och som tar en del tid.

In retrospect, the students describe the time for choosing as a period of stress and uncertainty. Some say the decision was difficult because there were too many alternatives. Others describe the risk of school choices as being rather random, since they are made during the last term of compulsory school when students are both immature and fed up with school. The students are at a sensitive age and therefore easy targets, they argue. Moreover, the students found the marketing and information confusing and overwhelming. (Lidström m.fl., 2014, s. 13)

En förekommande mening hos elever är alltså att de många alternativen orsakar en del stress, vilket gör att det utökade utbudet snarare kan få en negativ effekt för somliga elever (jfr Lund, 2006). En bidragande orsak till stressen och förvirringen är att det kan vara svårt att skilja mellan vad som är information och en del i skolornas mer offensiva marknadsföring för att locka elever (Skolverket, 2007). Detta ger ytterligare stöd för vikten av att eleverna får stöttning av studie- och yrkesvägledare inför sitt beslut. Framförallt gäller detta de elever som inte har ett starkt stöd från hemmet i valprocessen, vilket som tidigare beskrivits främst gäller elever från socialgrupp 3 (Skolverket, 2012).

2.2.7 Två norska studier om val av studieinriktning

Bland övriga studier som berör valsituationer kan ytterligare två norska studier nämnas. En studie om elevers motiv till varför de valde naturvetenskaplig eller humanistisk/samhällsvetenskaplig inriktning på gymnasiet visade att faktorer som intresse och självförverkligande var viktigast för deras programval, medan det var mindre viktigt att inriktningen inte var svår eller krävde för mycket arbete (Bøe, 2012). Bøe undersökte också skillnader beroende på kön och val av inriktning och fann t.ex. att intressfaktorerna påverkan på inriktningsvalet var något viktigare för flickor än för pojkar och något viktigare för dem som gick humanistisk/samhällsvetenskaplig inriktning jämfört med dem som gick naturvetenskap. Elever på naturvetenskaplig inriktning motiverade också i mycket högre utsträckning sitt val med att det var fördelaktigt inför universitetsstudier (Bøe, 2012). En annan studie undersökte vilka faktorer som fick norska gymnasieelever att under sista skolåret välja att studera den mest avancerade matematikkursen som erbjöds (Pedersen, 2013). Den viktigaste faktorn visade sig vara att eleverna såg det som fördelaktigt att gå kursen inför kommande universitetsstudier.

I det här delkapitlet har jag presenterat forskning med anknytning till ungdomars val av gymnasieprogram och andra val i studiesammanhang. I nästa delkapitel gör jag en genomgång av forskning relaterad till studiebyten och matematikutbildningen i samband med studiebyten.

2.3 Forskning om matematikutbildning vid studiebyten

Den forskning som finns om studiebyten har oftast behandlat andra övergångar än den mellan grundskolan och gymnasieskolan (Hernandez-Martinez m.fl., 2011; Nilsen, 2014). I Sverige behandlar tidigare eller pågående forskning om studieövergångar i matematik oftast övergången från gymnasieskolan till högskolan (t.ex. Brandell m.fl., 2008; Jablonka m.fl., 2012; Stadler, 2009). Jag menar dock att studier om studiebyten på andra

nivåer än från grund- till gymnasieskolan ändå kan ge ett tillskott till min studie genom att beskriva generellt viktiga aspekter i samband med studiebyten. Därför har dessa studier relevans även för en studie som behandlar ett visst studiebyte, som det mellan grund- och gymnasieskolan. Min forskningsöversikt involverar såväl svenska som internationella studier om studiebyten på olika nivåer, och då främst sådana som varit inriktade på matematikutbildning. Dessutom presenterar jag ett antal studier om matematikundervisning i Sverige, trots att de inte har fokus på studiebyten. Min studie syftar ju till att beskriva och jämföra matematikutbildning i två stadier i den svenska skolan och då kan studier som beskriver matematikundervisning vara relevanta, även om de är inriktade på ett enda skolstadium.

2.3.1 Olika aspekter av förändringar vid ett studiebyte

Vid ett studiebyte är det många saker som förändras, även om antalet förändringar och graden av förändring kan variera från fall till fall. Ett studiebyte kan betyda byte av skola eller skolbyggnad, även om det inte alltid gör det. Likaså kan övergången betyda byte av klass eller till och med byte av studieort. Vid övergången till gymnasiet blir det nästan undantagslöst så att klassammansättningar bryts och nya uppstår, eftersom elevens skolgång blir beroende av vilket program och i vilken skola eleven kommer att gå. Det innebär att det finns flera vinklingar att göra vid en studie om ett studiebyte. Hernandez-Martinez m.fl. (2011) gör en indelning i tre olika vinklingar.

Lista 4: Olika vinklingar för studier om studieövergångar (Hernandez-Martinez m.fl., 2011).

- Att fokusera på en social dimension, dvs. på hur eleven finner sig till rätta i det nya skolstadiet, t.ex. hur han/hon trivs med nya klasskamrater eller på skolan som helhet.
- Identifiera hur likheter och skillnader i ämnesinnehåll och undervisning mellan de olika skolstadierna påverkar elevens lärandesituation.
- Att fokusera på elevens individuella utveckling, t.ex. vilken information som det lägre skolstadiet lämnar till det högre om varje elev och hur den informationen tas om hand.

Min studie har en betoning på den andra punkten, dvs. att identifiera likheter och skillnader i matematikutbildningen på respektive skolstadium och hur eleven upplever dessa. I den angränsande forskningen som jag presenterar här kommer jag emellertid att nämna även andra vinklingar. Dessutom går de tre punkterna mer eller mindre in i varandra, beroende på hur man genomför sin studie. Därför går det inte alltid att fastslå i vilken utsträckning man har fokuserat på den ena eller den andra vinklingen.

2.3.2 Forskning om stadiet bytet från gymnasiet till högskolan

En av de saker som kan förändras vid byte av skolstadium är att det ställs andra krav på hur matematiken ska behandlas. Gueudet (2008) beskriver hur olika forskare funnit att många studenter haft svårigheter när de börjat studera universitetsmatematik. Svårigheterna bestod bland annat i att studenterna på olika sätt hade svårt att anpassa sig till att universitetsstudierna innebar ett nytt sätt att se på matematiken, t.ex. att uppgifterna blev mer komplexa (se även de Guzmán, Hodgson, Robert, & Villani, 1998). ”The difficulties observed were formulated in terms of students being unable to tackle complex problems, and remaining limited to technical treatments” (Gueudet, 2008, s. 250). Universitetsmatematiken betonade i högre utsträckning teoretiska förklaringar och de bakomliggande teorierna till lösningstekniker jämfört med tidigare studier som i högre utsträckning fokuserat på att klara av att lösa uppgifter, vilket kan ses som ett steg i riktning från en fokusering på praxisdelen till ett mer rigoröst behandlande av logosdelen i den matematiska praxeologin (Winsløw, 2008; Winsløw, Barquero, De Vleeschouwer, & Hardy, 2014). Jag kommer att beskriva teorin som involverar praxeologi (se t.ex. Bosch & Gascón, 2006) mer utförligt i kapitel 4.

Winsløw m.fl. (2014) uttrycker också att i tidigare åldrar går man oftare från att lösa uppgifter och att lära sig lösningstekniker i riktning mot de mer generella resultaten, medan man framförallt i mer avancerad universitetsmatematik tenderar att börja med teoridelen och utifrån den gå vidare till att lösa uppgifter. Även Stadler (2009) beskriver hur det i högskolan läggs ett större ansvar på studenten att på egen hand översätta de mer generella teorierna som presenteras vid föreläsningar till något som är en användbar lösningsteknik för övningsuppgifterna. Stadlers studie behandlar stadiet övergången från gymnasieskolan till högskolan i Sverige och en av slutsatserna är ”Stadiet övergången medför en minskad samstämmighet mellan matematikens lärandeobjekt och matematiska resurser” (Stadler, 2009, s. 201). Ett exempel på den minskade samstämmigheten är det ovan beskrivna att studenterna upplever att lärarens genomgång ligger på ett generellt plan och inte är direkt tillämpbar när det gäller att lösa övningsuppgifter. Att matematiska resurser som föreläsningar och läroböcker har fått en ändrad roll i högskolan är inte alltid uppenbart för studenten (se även Pepin, Lysø, & Sikko, 2012), eftersom de till stor del påminner om studenternas erfarenheter från gymnasieskolan. Enligt Stadler (2009) är det därför av vikt att läraren stöttar elevernas matematiska lärande inte bara rent ämnesmässigt, utan även på en metanivå bidrar till kunskap om hur matematikutbildning fungerar i högskolan.

Ett annat resultat från Stadlers (2009) studie är att studenterna upplevde att stadiet bytet innebar ett markant högre studietempo i högskolan jämfört med gymnasieskolan. Att nytt ämnesstoff introduceras i ett tempo studenterna inte är vana vid sen tidigare är också ett potentiellt hinder för inläring (se

även Castela, 2009; de Guzmán m.fl., 1998; Jansen, Herbel-Eisenmann, & Smith, 2012).

Studenternas tidigare erfarenheter av matematikutbildning och vad de upplevt har ansetts som viktigt i matematiken kan också orsaka svårigheter i kommunikationen mellan lärare och student eller svårigheter för studenterna att tolka matematisk text. Epp beskriver från sina erfarenheter ”My students seemed to live in a different logical and linguistic world from the one I inhabited, a world that made it very difficult for them to engage in the kind of abstract mathematical thinking I was trying to help them learn” (Epp, 2003, s. 886). Det visar att stadietbytet till högskolan ofta innebär en utmaning för studenterna i form av att utveckla ett nytt tänkesätt och för läraren i form av att möta studenten på rätt nivå för att kunna stötta inläringen. Exempel på liknande svårigheter i en svensk kontext finns gällande hur studenter introduceras i bevisföring (Hemmi, 2006, 2008).

I en pågående studie om stadietbytet från gymnasieskolan till högskolan i Sverige har en delstudie behandlat hur 20 studenter på civilingenjörsprogram rangordnade fyra olika texter om matematik efter vilken av texterna studenterna ansåg ’mest matematisk’ (Jablonka m.fl., 2012). Studien visar en positiv korrelation mellan studenternas studieresultat och deras förmåga att rangordna de fyra texterna efter vilken som var starkast klassificerad. Metodologin i studien innehåller begrepp från Bernsteins teori om pedagogisk diskurs, som igenkänningsregler och klassifikation (t.ex. Bernstein, 2000). Jag kommer att beskriva dessa begrepp mer utförligt i kapitel 4. Enligt Jablonka m.fl. (2012) visar resultaten att studenter som i högre utsträckning utvecklat igenkänningsregler, dvs. kunskap om vad som efterfrågas i en matematisk text eller matematikuppgift, också har bättre förutsättningar att prestera goda studieresultat.

2.3.3 Forskning om stadietbytet från mellan- till högstadiet

En grekisk studie (Sdrolias & Triandafillidis, 2008) följde geometriundervisningen från 10 till 13 års ålder, vilket inkluderade stadietbytet från mellan- till högstadiet med den svenska skolans beteckningar. Studien visar att lärarna på det högre stadiet inte byggde vidare på de tidigare kunskaperna när de tog steg mot resultat med ökad matematisk stringens, vilket kan tyda på bristande kommunikation mellan lärare i de olika skolstadierna. Lärare på båda nivåerna tenderade också att fokusera på att komma fram till lösningen av en uppgift snarare än att utveckla kunskap utifrån elevernas väg fram till lösningen. Det kan beskrivas som ”the rushed move by the teachers in both levels of school towards the production of a general law” (Sdrolias & Triandafillidis, 2008, s. 167). Detta fick också till följd att eleverna inte i någon högre utsträckning aktivt deltog i utvecklandet av de matematiska resultat som undervisningen strävade mot. Att komma fram till det matematiska resultatet i form av att finna en hållbar lösningsmetod eller fastslå att en

viss formel kan användas hade högre prioritet än utvecklingen av elevernas lärande och deras väg till kunskapen (jfr Pepin m.fl., 2012; Stadler, 2009). Den grekiska studien visar alltså bland annat på en ökad matematisk stringens efter stadiet bytet samt att eleverna inte klarar av eller ens inbjuds att delta i utvecklandet av generella matematiska resultat. Dessa iakttagelser påminner om dem som beskrevs ovan gällande undervisning för nybörjarstudenter i universitetsmatematik (Epp, 2003; Gueudet, 2008; Winsløw, 2008; Winsløw m.fl., 2014). Det antyder att en ökad stringens i det matematiska innehållet och problem för studenter att anamma matematiken på det högre stadiet inte är isolerat till ett visst stadiet byte, utan förekommer vid övergångar på olika nivåer.

2.3.4 Forskning om stadiet bytet från grund- till gymnasieskolan

En studie av Nilsen (2014) behandlar hur funktionsläran hanteras i matematikutbildningen i högstadiet jämfört med gymnasiet i den norska skolan. Nilsen beskriver vissa tydliga skillnader i undervisningen om funktioner, t.ex. att notationen " $y = \dots$ " används i högstadiet medan " $f(x) = \dots$ " är den vanliga i gymnasiet. Det är en förändring av det matematiska språket mot ett mer tekniskt matematiskt (eller mer stringent) skrivsätt. Sådana skillnader innebär inte sällan en viss svårighet för eleverna. Nilsen skriver också om att skillnaden oftast inte betonades explicit av läraren utan endast framträdde inbakad i text, t.ex. i olika exempel. En övergripande slutsats i Nilsens studie är ändå att steget från grundskolan till gymnasieskolan i många fall inte är så dramatiskt: "During this research it became more and more evident to me that students' education is a continuum, in which lower and upper secondary schools are influential parts. Teaching in upper secondary should therefore not be seen as independent of the teaching in lower secondary and vice versa." (Nilsen, 2014, s. 197).

Att ta till sig ett nytt skrivsätt i matematiken kan delvis jämföras med hur barn lär sig nya ord i sitt modersmål (Berger, 2004). Till en början vet man inte riktigt vad ordet betyder, men man använder det ändå på ett mer eller mindre lämpligt sätt. Successivt tar man till sig betydelsen av ordet och kan så småningom använda det med full förståelse. Motsvarande tolkning i matematiklärande innebär att man inte fullt ut behöver behärska den nya matematiska beteckningen för att använda den, men det är viktigt att våga börja använda den för att ta den till sig. Även om inte det förändrade skrivsättet från " $y = \dots$ " till " $f(x) = \dots$ " explicit framhålls av lärarna, kan därför sannolikt det frekventa användandet av skrivsättet " $f(x) = \dots$ " i gymnasieskolan som Nilsen (2014) beskriver resultera i att eleverna successivt tar till sig den nya kunskapen trots att den inte explicit framhålls. Hur elever gradvis tar till sig betydelsen av matematiska objekt snarare än direkt tar till sig en strikt definition har också beskrivits av Sfard (2001, 2008).

2.3.5 Kunskapsglapp vid stadiemyten

Ett potentiellt problem vid stadiemyten är att eleverna vid slutet av det lägre stadiet inte kan det som förväntas av dem, vilket orsakar svårigheter när de kommer till det högre stadiet. Ett sådant problem kan bero på bristande kommunikation mellan lärare i de olika stadierna, t.ex. att lärarna på de olika stadierna tolkar kunskapsmålen på olika sätt. Men problemet kan också orsakas av att kursplanerna för stadierna inte är kompatibla, dvs. att det finns ett glapp mellan kursplanerna så att även om en elev nått kunskapsmålen för det lägre stadiet riskerar kunskaperna att vara bristfälliga för att inleda nästa stadium. I Sverige har problem med glapp i kursplanerna främst studerats i övergången från gymnasieskolan till högskolan (t.ex. Brandell m.fl., 2008). Författarna visar på glapp mellan matematikinnehållet i gymnasieskolan och vad som förväntas av nybörjarstudenter på ingenjörsprogram både avseende att gymnasieskolan inte behandlat vissa begrepp som studenterna förväntades behärska och nivån på förmågan att handskas med aritmetiska och algebraiska förenklingar.

2.3.6 Övriga aspekter i samband med stadiemyten

En stor del av den tidigare forskningen om stadiemyten eller stadiövergångar har gjorts inom områden som inte är ämnesspecifika och behandlar frågor om t.ex. motivation eller identitet (för övergången från högstadiet till gymnasiet se t.ex. Tuominen-Soini, Salmela-Aro, & Niemivirta, 2012). Ett exempel på forskning som behandlar matematikutbildning vid stadiemytet motsvarande mellan- till högstadiet visar på att elevernas uppfattning om hur lärarna stöttar deras inläring också påverkar hur de upplever matematikämnet i sig och motivationen för att studera ämnet (Midgley m.fl., 1989). Författarna beskriver också att forskning visat att elever ser lärare i det högre stadiet som mindre intresserade av dem som individer och de uppfattas som "less warm and supportive" (Midgley m.fl., 1989, s. 981) jämfört med de tidigare lärarna. Relationen mellan lärare och elev samt elever emellan har visat sig viktig för elevernas motivation att lära sig matematik, åtminstone för elever i ålder kring stadiemytet från mellan- till högstadiet (Attard, 2010). Att tro på sig själv och att känna sig bekväm i miljön är också viktiga faktorer för inläring för många elever (Darragh, 2013; Samuelsson, 2008) och den tryggheten kan rubbas i och med ett stadiemyte.

Å andra sidan kan stadiemytet från mellan- till högstadiet också upplevas som motivationshöjande, för att det ger en möjlighet till en nystart (Sdrolas & Triandafillidis, 2008). Stadiemyten som innebär en större möjlighet att välja studieväg efter sitt intresse ses också ofta som en möjlighet att utvecklas, ta större eget ansvar, få nya utmaningar och hamna med studiekamrater vars intressen överensstämmer med de egna (Hernandez-Martinez m.fl., 2011). Att börja på ett nytt stadium kan alltså innebära både positiva

och negativa upplevelser och där lärarens roll för upplevelsen och studiemotivationen inte är oviktig.

Andra saker som kan inträffa vid stadiebyte är att man byter skola eller till och med studieort, vilket också kan innebära att man hamnar i en större skola. Tillsammans med andra förändringar kan dessa innebära en försämring av studieresultaten även om inte stadiebytet inneburit någon dramatisk förändring av svårigheten i själva ämnet, men förändringarna kan också inspirera och därmed ge den omvända effekten (Attard, 2010).

2.3.7 Klassrumsforskning om matematikutbildning i Sverige

Det inte finns alltså inte särskilt mycket tidigare forskning om just stadiebytet från grund- till gymnasieskolan (Hernandez-Martinez m.fl., 2011; Nilsen, 2014). Däremot har det i Sverige gjorts en del klassrumsforskning som behandlar matematikutbildningen *inom* respektive stadium. Jag menar att resultat från dessa undersökningar kan vara relevanta för min studie, eftersom de beskriver matematikutbildning i Sverige och därmed kan relateras till delar av mina resultat. Nedan beskriver jag resultat från ett antal svenska studier och främst då med ett urval från resultatet som har relevans för min studie. Beskrivningarna från studierna är att se som exempel på hur undervisning kan se ut i den svenska skolan och kan inte nödvändigtvis sägas gälla i det allmänna fallet, även om väsentliga delar av beskrivningen överensstämmer med publicerade forskningsrapporter (t.ex. SOU 2004:97).

Häggström (2008) studerade hur linjära ekvationssystem behandlas i högstadieklasser (och motsvarande) i Sverige och Kina och jag fokuserar här på resultaten från Sverige. Ekvationssystem var vid tiden för studien vanligtvis inte i en del av den svenska högstadiematematiken enligt Häggström. Att ekvationssystem ändå togs upp i den aktuella kursgruppen förklaras sannolikt av att skolan tillämpade nivågruppering i matematik och gruppen bestod av de högst presterande eleverna från fyra klasser. Studien har ett variations-teoretiskt perspektiv och fokuserar på att beskriva kvalitativa skillnader i hur ett visst matematikinnehåll behandlas. Häggström beskriver också översiktligt hur en matematiklektion vanligtvis går till. I Sverige finns i huvudsak tre olika aktiviteter; en kortare gemensam och lärarledd genomgång och/eller diskussion, en längre del av arbete med uppgifter i läroboken individuellt eller tillsammans med bänkgrannen samt ibland ett moment där eleverna redovisar sina lösningar på tavlan. Lektionsupplägget skilde sig inte markant mellan Sverige och Kina, dock fanns en skillnad i att klasserna innehöll betydligt fler elever i Kina. Dessutom var de svenska eleverna mer fria att välja vilka uppgifter i läroboken de skulle lösa under det enskilda arbetet, medan eleverna i Kina var mer styrda så att alla arbetade med samma uppgifter under en lektion (Häggström, 2008). Uppgifterna i den svenska läroboken liknade varandra mycket inbördes, medan uppgifterna i de kinesiska böckerna hade betydligt större variation. T.ex. förekom endast x

och y som obekanta i de svenska uppgifterna. De svenska matematiklektionerna beskrivs som tydligt procedurinriktade där det viktigaste var att lösa uppgifterna. I Sverige gavs litet utrymme till förklaringar av begreppens innebörd, vilket var en skillnad mot framförallt vissa av de kinesiska klasserna (Häggström, 2008).

Även Löwing (2004) beskriver hur en stor del av lektionstiden ägnades åt enskilt arbete med uppgifter från i första hand läroboken under de matematiklektioner som ingick i hennes studie. Löwings studie genomfördes under lektioner med sammanlagt sju lärare i årskurs 4–9. Arbetet i klasserna var procedurinriktat, till stor del utgående från läroboken och det var sällsynt med gemensamma genomgångar. Även i de fyra fall när laborativt arbete förekom var inriktningen snarare på att göra klart laborationen än att ta till sig det matematiska innehållet (Löwing, 2004). Att proceduren och målet att bli klar med uppgiften hamnar i förgrunden och matematikinnehållet och de kunskaper eleverna ges möjlighet att tillägna sig hamnar i bakgrunden är också något som kan identifieras i det som kallas *oppgavediskursen*, där ”[o]ppgavene kommer i rad og rekke til elevene. Når en oppgave er løst venter den neste inntil den siste oppgaven er løst for denne gang” (Mellin-Olsen, 1990, s. 48). Den beskrivs som att det viktiga är att lösa så många uppgifter som möjligt och att den elev som räknat många uppgifter anses som duktig. Att eleven verkligen lär sig något blir i oppgavediskursen mindre viktigt än att räkna igenom uppgifterna. Att proceduren till synes prioriteras före kunskapsutvecklingen har iakttagits av ett flertal forskare, vilket också beskrivits ovan (Häggström, 2008; Pepin m.fl., 2012; Sdrolas & Triandafillidis, 2008; Stadler, 2009).

Häggström (2008) beskriver att läraren i den svenska klassen som ingick i studien inte alltid explicit uttryckte och tydliggjorde matematiska aspekter som kan anses som viktiga, utan ibland verkade ta vissa saker för givna. Ett sådant exempel är att betona att x respektive y står för samma tal i båda ekvationerna i ett ekvationssystem (jfr Nilsens (2014) beskrivning av hur införandet av skrivsättet $f(x)$ hanterades). Viktiga aspekter måste lyftas fram specifikt av läraren. Det finns visserligen en möjlighet att eleven tar till sig dem ändå (jfr Berger, 2004) eller att eleverna diskuterar dem inbördes, men ”[t]he teacher cannot just neglect some aspects of the object of learning and hope that they will 'come up anyway'” (Häggström, 2008, s. 212). Att tydligt klargöra det matematiska innehållet för eleven samt explicit uttrycka vilka kunskaper som förväntas av eleven innebär att man erbjuder eleven möjlighet att utveckla igenkänningsregler, vilket är en viktig förutsättning för lärande (t.ex. Bernstein, 2000). Jag kommer att beskriva igenkänningsregler och andra delar av Bernsteins teori om pedagogisk diskurs i kapitel 4.

Matematiklektioner i gymnasieskolan har ofta ett upplägg som till stor del liknar upplägget från högstadiet. I en studie om matematikutbildningen under de tre första veckorna i två gymnasieklasser beskrivs att det var stort fokus på hur eleverna skulle arbeta med uppgifter från läroboken (Jablonka,

Johansson, & Rohdin, 2010; Rohdin, 2012). I klassen tillhörande estetiska programmet delade läraren ut en planering som hänvisade till de sidor i läroboken där de tillhörande uppgifterna fanns. Det ges flera exempel på dialoger mellan lärare och elev där eleven undrade vilka uppgifter han/hon skulle lösa och hur uppgifternas nivå var relaterad till betygsnivåerna. Uppgifterna i läroboken hade tre nivåer, som läraren angav någorlunda skulle motsvara godkänt, väl godkänt respektive mycket väl godkänt. Ett stort ansvar lades på eleverna att själva välja nivå på uppgifter och vilka uppgifter de valde att lösa. Det var alltså en svag inramning (Bernstein, 2000) av aktiviteten när eleverna arbetade individuellt, även om planeringen gav riktlinjer om var i läroboken eleverna skulle arbeta. Kunskapskriterierna framhölls inte på annat sätt än att hänvisa till läroboken och dess gradering av uppgifter. Även i klassen tillhörande programmet International Baccalaureate var inramningen av aktiviteten och kunskapskriterierna relativt svag (Jablonka m.fl., 2010). Här fick eleverna instruktioner att lösa uppgifter med udda nummer med motiveringen att det fanns facit endast till dessa uppgifter. I övrigt preciserades inte vilka av uppgifterna med udda nummer som eleverna skulle lösa. Kunskapskriterierna berördes via att läraren delade ut kursplanen och belyste betygskriterierna. Emellertid gavs ingen förklaring eller exemplifiering av formuleringarna i kursplanen, varvid det är rimligt att tro att eleverna inte fick någon större hjälp av dem (Jablonka m.fl., 2010).

Att läroboken är central i matematikutbildningen på gymnasienivå i Sverige stöds även av andra studier (t.ex. Olteanu, 2007; Swahn, 2006). Att enskilt arbete är det dominerande arbetssättet under åtminstone den inledande kursen i gymnasieskolan är också väl dokumenterat (Skolinspektionen, 2010; SOU 2004:97). Olteanus (2007) studie genomfördes i två klasser i samma skola på naturvetenskapliga programmet i samband med kursen Matematik B och har sin teoretiska utgångspunkt i variationsteorin. Därmed har studien ett fokus på hur lärandeobjektet behandlades ur olika kritiska aspekter, men berör även hur undervisningen i stort organiserades. Bilden att läroboken är central och att en stor del av tiden ägnas åt att eleverna enskilt löser uppgifter gällde även i klasserna i Olteanus studie. Emellertid beskriver Olteanu att lärarna i båda klasserna också ägnade i princip lika mycket tid åt gemensamma genomgångar eller diskussioner alternativt andra aktiviteter, vilket alltså ger exempel på hur lektionsupplägget kan variera. Lärarna på skolan hade tillsammans gjort en avsnittsplanering och under varje lektion gav de två lärarna i studien på tavlan förslag på vilka uppgifter eleverna skulle arbeta med. Eftersom den ena läraren räknade upp ett stort antal uppgifter och eleverna i den andra klassen nämns ofta ha arbetat med andra uppgifter än de angivna, kan inramningen gällande det enskilda arbetet ändå anses som ganska svag i de två klasserna (Olteanu, 2007).

I en studie genomförd i en klass på Omvårdnadsprogrammet undersöktes vilket inflytande eleverna hade på undervisningen i tre olika ämnen, där matematik var ett av dem (Swahn, 2006). Lektionsupplägget i den aktuella

klassen överensstämde väl med den bild som presenterats ovan, dvs. lektionerna innehöll en gemensam genomgång följt av enskilt arbete med uppgifter där läraren fanns som resurs för elever som frågade om hjälp. Klassen hade en planering som löpte över en längre tid, där även examinationstillfällen fanns angivna. Läraren delade ut den färdiga planeringen till eleverna, som dock i efterhand hade möjlighet att komma med synpunkter. Läraren var också den som i huvudsak bestämde över lektionsupplägget, men eleverna verkade tillfreds med det. En sammanfattande åsikt från eleverna var att kursen var hårt styrd av kursplan och lärobok, vilket kraftigt begränsade möjligheterna för både dem själva och läraren att genomföra matematikutbildningen på annat sätt än enligt den planering de fått sig tilldelad. Den starka traditionen inom matematikundervisningen bidrog enligt Swahn (2006) till att eleverna inte kände något behov av större inflytande på planeringen. Eleverna hade även i denna klass stor frihet att välja vilka uppgifter de skulle arbeta med och läraren betonade vikten av eget ansvar. I den meningen var inramningen av det enskilda arbetet svag. Samtidigt var läraren noga med att följa upp elevernas kunskaper och ge dem råd om hur de på bästa sätt kunde tillgodogöra sig utbildningen, vilket ger en bild av en starkare inramning av kunskapskriterierna än i de flesta av de ovan nämnda studierna.

Samuelsson (2008) har studerat hur olika faktorer i undervisningen påverkar elevernas intresse för matematik och bilden av matematik som ett viktigt ämne. Studien visar att ett positivt och stödjande klassrumsklimat är viktigt för att eleverna ska se matematikämnet som intressant och viktigt. Arbetssättet var också en faktor som påverkade. Lärarledd undervisning i helklass uppfattades dels som en signal att matematik är ett viktigt ämne, men kunde också få en negativ påverkan på lågpresterande elevers inställning till ämnet vilket kan bero på att de kände obehag av att delta i helklassdiskussioner. Studien visade också att enskilt arbete med övningsuppgifter ökade elevernas motivation, vilket delvis går emot andra undersökningar. Resultatet kan förklaras av den svenska traditionen med en uppfattning att färdighetsträning är det centrala i matematik och att eleverna inte känner att de 'jobbar' om de t.ex. har grupparbete. Studien visar dock på negativa effekter om eleverna har krav på sig att medverka i planeringen av ämnesinnehåll, arbetssätt och arbetsformer. Eleverna verkar nöjda med att läraren gör detta (jfr Swahn, 2006) och litar på att han/hon fattar rätt beslut, vilket visar på "the importance of having a professional teacher able to argue for specific content and reasonable methods rather than imposing demands on the students" (Samuelsson, 2008, s. 64). Studien visar också att höga krav riskerar att minska intresset för matematik, åtminstone för vissa elever. Likaså kan information om lärandemål påverka negativt. Samuelsson uttrycker att detta är förvånande eftersom tidigare forskning har visat att tydliga lärandemål är viktiga för lärandet. Jämför t.ex. med att en stark inramning av kunskapskriterierna ger eleverna bättre förutsättningar att

utveckla igenkänningsregler, dvs. veta vad som krävs av dem (Bernstein, 2000). Resultatet kan förklaras av att om framförallt en lågpresterande elev ser mål som han/hon upplever som ouppnåeliga, så påverkar det bilden av ämnet i negativ riktning (Samuelsson, 2008).

Den nämnda studien beskriver alltså samband mellan olika faktorer i undervisningen och elevernas bild av matematikämnet som viktigt och intressant (Samuelsson, 2008). Att elevernas relation till ämnet påverkar kunskapsutvecklingen har visats i andra svenska studier (Samuelsson, 2011a, 2011b). Elevers relation till matematikämnet (t.ex. faktorer som självbild och inre motivation) i början av högstadiet hade ett positivt samband med kunskapsnivån och hans/hennes slutbetyg i årskurs 9.

Persson (2010) genomförde en longitudinell studie, som behandlade algebraundervisning i den svenska gymnasieskolan. Studien har ett tydligt fokus på olika vinklingar av undervisning och lärande av algebra och tar i mindre utsträckning upp frågor relaterade till skolans matematikutbildning i allmänhet.

I det här delkapitlet har jag beskrivit ett antal faktorer som kan förändras i samband med ett stadiabyte. En del faktorer kan vara aktuella oavsett vilket stadiabyte det gäller, medan andra är mer typiska för ett visst stadiabyte. Faktorerna kan påverka inläringen i både positiv och negativ riktning, vilket varierar från individ till individ beroende på vilken faktor det gäller. Jag har också gett exempel på studier av svenska matematiklektioner i såväl grund- som gymnasieskola. De mest tydliga genomgående resultaten var att läroboken hade en central roll för hur matematikutbildningen organiserades samt att en stor del av lektionstiden ägnades åt att eleverna löste uppgifter från läroboken enskilt eller tillsammans med bänkgrannen. Eleverna hade en stor frihet och därmed stort ansvar att välja vilka uppgifter de ville ägna sig åt. I de fall eleverna hade en planering att gå efter hade läraren eller lärarna gjort den utan elevernas medverkan, men eleverna verkade inte ha några negativa synpunkter på detta. Det fanns en variation i hur mycket gemensam undervisning som ägde rum och de ovan nämnda studierna gav en bild av att det ägnades mer tid åt gemensam undervisning i gymnasiet än i högstadiet.

3 Matematikämnets betydelse för elevernas gymnasieval

Den del av min studie som presenteras här handlar om vilka faktorer eleverna ser som viktigast när de väljer gymnasieprogram. Ett särskilt fokus finns på hur matematikämnet har påverkat deras gymnasieval. Datainsamlingen har skett via en skriftlig enkät, kompletterad med elevintervjuer.

3.1 Forskningsfrågor

Som beskrevs i delkapitel 1.4 hade jag en huvudfråga och fyra delfrågor som stöd i mitt arbete för denna del. Jag repeterar dessa frågor här:

Vilken bild ger eleverna av matematikämnets betydelse för deras val av gymnasieprogram?

- Vilka faktorer påverkar elevernas val till gymnasiet?
- Ger eleverna en bild av att något skolämne påverkat deras val av gymnasieprogram och på vilket sätt har det i så fall påverkat?
- Vilken påverkan anger eleverna att matematikämnet har haft på deras val av gymnasieprogram?
- Vilka samband framträder i datamaterialet mellan elevernas attityder till matematikämnet och deras val av gymnasieprogram?

3.2 Metodologi

I det här delkapitlet redogör jag för mina metodval och argumenterar för varför de är lämpliga.

3.2.1 Forskningsdesign och metodval

Valet av studiens design var ett av de mest grundläggande valen jag behövde göra. Den första av de två övergripande forskningsfrågorna syftade till att undersöka vilken bild eleverna ger av matematikämnets betydelse för deras val av gymnasieprogram. Om man vill ta reda på hur någon eller några har

påverkats vid ett visst tillfälle är ett alternativ att på något vis fråga den eller de personerna. Det hade också varit tänkbart att samla data genom att vara passiv observatör t.ex. vid informationstillfällen från studie- och yrkesvägledare på skoltid eller vid 'Öppet hus' på någon eller några gymnasieskolor. Vid sådana observationer skulle jag kunnat få vetskap om elevernas resonemang genom att lyssna till de frågor som ställdes och det resonemang som hölls. Jag bedömde emellertid att observationer av detta slag inte skulle ge tillräckligt mycket information i förhållande till den tid det skulle ta, oavsett om jag valde det som enda insamlingsmetod eller valde att komplettera övrig datainsamling med sådana besök. Dessutom skulle observationer i ett sådant sammanhang medföra praktiska svårigheter att få besökarnas medgivande till deltagande i studien, vilket är nödvändigt av forskningsetiska skäl. Därför valde jag att inrikta min datainsamling på att enbart ställa frågor till elever.

Nästa steg var då att välja en lämplig metod för att fråga elever om deras gymnasieval. En variant var att använda en mer kvantitativ metod, som t.ex. någon form av strukturerad enkät. En annan variant var att via t.ex. en öppnare intervju av något slag använda en mer kvalitativ metod. Det finns också en mängd olika sätt att samla in data inom respektive variant. Till exempel är det möjligt att genomföra en enkät skriftligt på papper eller via webbformulär, men också via muntlig kommunikation. Ett annat viktigt val är till vilken och hur stor population man ska rikta sig i undersökningen.

Jag beslutade mig för att göra en undersökning riktad mot ett stort antal elever, för att skapa större möjligheter att se ett flertal mönster i hur elever som valt olika program påverkats i sitt val. Jag räknade med att det skulle ge mig goda möjligheter att besvara min frågeställning om vilka faktorer som har betydelse när eleverna gör sitt programval till gymnasiet. Eleverna i min population skulle gå i årskurs 9 läsåret 2011/12. En tänkbar målsättning var att sträva efter att populationen skulle vara representativ för hela riket. Därmed skulle resultaten från min undersökning gå att generalisera till samtliga elever i årskurs 9 i Sverige. Att ha hela riket som population ansåg jag emellertid inte som möjligt, utan jag beslutade att begränsa mig till elever i en kommun. För att kunna dra säkra slutsatser om elevgruppen i den kommunen behövde jag då antingen göra ett representativt urval till ett stickprov av eleverna i kommunen eller genomföra en totalundersökning i elevgruppen. Genom att använda mig av en skriftlig enkät skulle en totalundersökning vara möjlig. En fördel med enkätundersökningar är att det går att nå en stor population till en förhållandevis låg kostnad (Ejlertsson, 2005). Nedan kommer jag att beskriva hur jag bestämde vilken population enkätundersökningen skulle riktas mot.

Jag genomförde också ett antal elevintervjuer där jag ställde frågor både om hur eleverna upplevde matematikämnet i samband med stadiabytet från grundskolan till gymnasiet och om vilka faktorer som hade störst betydelse för eleverna vid programvalet till gymnasiet och där speciellt vad

matematikämnet hade för betydelse i valprocessen. Frågorna om övergången mellan skolformerna behandlas i kapitel 4, medan jag i det här kapitlet redovisar resultatet från frågorna kring valprocessen. I den här delen av min studie kompletterar jag därmed min kvantitativa enkätundersökning med resultat från kvalitativa intervjuer (jfr Bryman, 1997). Det betyder att jag inte anammar en förekommande synpunkt att det skulle vara svårt – eller till och med omöjligt – att kombinera kvantitativa och kvalitativa metoder. Den synpunkten kan sägas ha en grund i ”idén att kvantitativ och kvalitativ forskning baseras på i grunden oförenliga kunskapsteoretiska ståndpunkter” (Bryman, 1997, s. 182). Elevintervjuerna kan ses som en (multipel) fallstudie och kombinationen av kvantitativa och kvalitativa metoder lämpar sig väl för fallstudier: ”Case studies can blend numerical and qualitative data, and they are a prototypical instance of mixed methods research; they can explain, describe, illustrate and enlighten” (Cohen, Manion, & Morrison, 2011, s. 289). Jag tillämpade detta genom att elevernas möjlighet att i intervjuerna utveckla sina tankar och min möjlighet att ställa följdfrågor underlättade tolkandet av enkätresultatet. Det motiverade mitt val att kombinera kvantitativa och kvalitativa metoder på nämnda sätt, dvs. att jag använde ’mixed methods’ (Cohen m.fl., 2011).

Bryman (1997) beskriver hur kvantitativ och kvalitativ forskning mer uttalat kan och har kombinerats, för att ge tydligare och säkrare resultat. Det går att kombinera de två angreppssätten genom att låta dem ha ungefär samma tyngd eller genom att låta den ena varianten dominera med den andra som stöttning. Till exempel kan kvalitativa analyser leda till någon typ av kvantitativt resonemang i form av slutsatser om t.ex. hur pass spritt ett visst beteende är, genom att man säger att en viss slutsats gäller ’sällan’, ’ofta’, ’för ett fåtal’ eller ’för alla’. Ett exempel i andra riktningen är att kvalitativ forskning kan användas för att underlätta tolkningen av kvantitativa data. Bryman skriver ”Ett alternativt tillvägagångssätt kan vara att man använder kvalitativ forskning för att få förståelse av de processer och mekanismer som ’skapar’ statistiska samband” (Bryman, 1997, s. 173). Bryman (1997, s. 173) beskriver också en studie där intensivintervjuer använts för att förklara resultat som framkommit i en enkätundersökning. Det finns även en norsk studie som beskriver studenters upplevelser av matematikutbildning i övergången från gymnasiet till högskolan, där både enkätundersökning och studentintervjuer använts som metod (Pepin m.fl., 2012). Det finns alltså ett flertal exempel på när en kombination av kvantitativa och kvalitativa metoder har använts.

Jag har använt mig av båda typerna av kombination av kvantitativa och kvalitativa metoder som nämns ovan. Den här halvan av min studie är till största delen baserad på en enkätundersökning. En del enkätfrågor var öppna till sin karaktär och där har jag först gjort en kvalitativ innehållsanalys av svaren, för att sedan använda frekvensen för olika svars kategorier på ett mer kvantitativt sätt (Bryman, 1997; Gorard, 2003). Det är ett exempel på hur en

i huvudsak kvantitativ metod har kvalitativa inslag. Dessutom har jag alltså kombinerat enkätundersökningen med elevintervjuer, vilket är ett mer direkt exempel på att kvantitativa och kvalitativa metoder kombineras.

3.2.2 Enkätstudien

Här beskriver jag olika val jag ställdes inför i enkätstudien, t.ex. hur jag arbetade fram enkätfrågorna och hur jag bearbetade enkätsvaren.

Population och urval för enkätstudien

Som tidigare beskrivits planerade jag att göra en enkätundersökning där populationen bestod av samtliga elever i årskurs 9 i en svensk kommun läsåret 2011/12. Den aktuella kommunen ligger i södra Sverige och är en större kommun med mångfasetterad struktur (se avsnitt 1.5.1). Min målsättning blev att via en skriftlig enkät göra en totalundersökning i populationen. Därför tog jag kontakt med ansvarig samordnare inom kommunen, för att presentera mitt forskningsprojekt och se vilket intresse de kommunala skolorna hade av att delta i enkätundersökningen (Bilaga 1). Frågan togs upp vid ett rektorsmöte och de ställde sig positiva till ett deltagande. Därmed kunde samtliga skolor med kommunen som huvudman inkluderas i undersökningen. De fristående skolorna kontaktade jag själv via e-post. Efter en påminnelse medgav de två största skolorna sitt deltagande. De övriga friskolorna svarade inte trots påminnelsen och deltog därför inte i undersökningen.

Eftersom respondenterna var cirka 1 500 elever spridda på ett femtontal skolor, så bedömde jag det inte som möjligt att själv närvara vid ifyllandet av enkäten. Därför var jag i behov av att skolorna ställde upp med själva organiserandet och det medgavs vid samtliga deltagande skolor. Jag ansåg det inte som realistiskt att ha någon form av webbenkät även om det fanns flera fördelar med det, som t.ex. att det blir enkelt att sända enkäten till och från skolorna. För att skolorna skulle kunna genomföra en webbenkät för samtliga elever skulle de troligen behöva schemalägga varje klass i en datasal eller liknande och jag ansåg inte att det var rimligt att utkräva detta av dem. Därför bedömde jag att det bästa alternativet var att ha enkäten i pappersform och att varje skola på något vis organiserade så att det gjordes gemensamt t.ex. för varje klass vid ett bestämt tillfälle.

Framtagandet av enkäten

Syftet med enkäten (Bilaga 2) var att få en bild av vilka faktorer som påverkat elevernas programval till gymnasiet. Specifikt var intresset riktat mot hur matematikämnet påverkade elevernas val. För att få en bild av detta var det väsentligt att undersöka både vilka faktorer i stort som påverkar valet samt hur matematikämnet påverkar valet. Jag ville också ställa detta i relation till den bild eleverna gav av sin attityd till matematikämnet. Att ha

bestämt vilka områden som skulle undersökas gav mig en god bild av vad jag ville undersöka, vilket underlättar när man ska konstruera enkätfrågorna (Ejlertsson, 2005). Med nämnda utgångspunkter kunde jag inleda arbetet med att utforma enkäten.

Jag arbetade fram frågeformuleringar och i samråd med andra forskare gjorde jag lämpliga förändringar och förbättringar. Nedan beskriver jag frågorna och framtagandet av dem närmare. Arbetet ledde fram till enkätens första version som skulle användas i en pilotundersökning, för att säkerställa t.ex. att frågorna var formulerade på ett tydligt och begripligt sätt samt att de verkligen gav svar på det jag ville veta. Jag valde denna arbetsgång för att öka kvaliteten och få ett mer tillförlitligt resultat. Cohen m.fl. (2011) skriver: "A pilot has several functions, principally to increase the reliability, validity and practicability of the questionnaire" (s. 402).

Den första pilotundersökningen genomfördes i en klass på en skola i Storstockholm, där samtliga 18 elever ingående i undervisningsgruppen deltog. Jag närvarade själv vid genomförandet och informerade om vad det egentliga syftet med enkäten var samt vad jag ville åstadkomma med pilotversionen av enkäten i deras klass. Dessutom fanns jag tillgänglig för frågor under hela genomförandet. Eleverna fick även en metaenkät, som gav instruktioner om att de skulle ge kommentarer till frågorna i pilotversionen. Syftet med metaenkäten var att ge mig ytterligare stöd till hur frågorna i enkäten kunde formuleras, om eleven saknade någon fråga, om det var någon fråga som inte kändes bra att svara på eller andra kommentarer om hur enkäten kunde utvecklas. Kommentarer kunde skrivas direkt på enkäten på de rader som fanns i anslutning till respektive fråga. Vid de frågor som hade fasta svarsalternativ fanns några tomma rader där eleven kunde kommentera frågan och det fanns även cirka en halv A4-sida för kommentarer i slutet av enkäten.

Därefter bearbetades svaren och kommentarerna från den första pilotversionen och den tillhörande metaenkäten, varefter en ny version av enkäten arbetades fram. Den skilde sig så pass mycket från den första versionen, att ytterligare en pilotundersökning bedömdes nödvändig. Den andra pilotundersökningen genomfördes i samma skola och på samma sätt som den första, men med en annan klass.

Därefter framarbetades den slutgiltiga versionen, som skulle användas vid själva undersökningen. Kontaktpersonen i kommunen fick också möjlighet att komma med kommentarer, eftersom kommunen hjälpte till med enkätens genomförande. Det fanns emellertid inga önskemål om någon ytterligare fråga från kommunens sida, men de kommentarer jag fick var värdefulla och resulterade i att jag förtydligade en formulering.

Bearbetning av frågornas formulering

Här redovisas vilka frågor jag ställt. Jag ger också exempel på hur frågorna har förändrats i de olika versionerna av enkäten och varför förändringar har

gjorts. Enkäten (Bilaga 2) kom att innehålla totalt 16 frågor. Eftersom det är lämpligt att inleda enkäter med några enkla frågor (Cohen m.fl., 2011) fanns på den första sidan fyra flervälsfrågor som bedömdes enkla och snabba att svara på.

Den första frågan var en bakgrundsfråga om vilken högstadieskola eleverna gick i och var formulerad som en flervälsfråga, där samtliga deltagande skolor fanns som alternativ.

Den andra frågan gällde elevens könstillhörighet, som var en relevant fråga bland annat eftersom det på många program är en ojämn könsfördelning (se t.ex. Skolverket, 2014). Uppgift om elevens kön kan göra det möjligt att dra slutsatser om något som ser ut att ha ett samband med ett visst gymnasieprogram egentligen snarare är könsrelaterat.

Fråga 3 gällde vilken gymnasieskola eleverna sökt till. I den slutgiltiga versionen av enkäten var frågan en flervälsfråga med samtliga gymnasieskolor i den aktuella kommunen som alternativ. Det fanns också ett alternativ för val av 'annan' skola, med en fritextrad för att fylla i skolans namn.

Fråga 4 gällde vilket program eleven valt till gymnasiet. Den utformades som en flervälsfråga, där de 18 nationella programmen delades in i sex grupper efter sin karaktär (se Lista 5). Dessutom fanns en rad för fritextsvar. Anledningen till att jag över huvud taget valde att dela in programmen i grupper i stället för att ha de 18 programmen som egna alternativ, var att jag bedömde att det skulle bli mer lättöverskådligt och enkäten layoutmässigt skulle vinna på att endast ha sju alternativ i stället för nitton. Två av de tre övriga frågorna på enkätens första sida hade haft många alternativ och min bedömning var att ytterligare en fråga med nästan 20 alternativ skulle verka avskräckande på eleverna.

Jag valde att dela in yrkesprogrammen i fyra grupper, som hade likheter med en gruppindelning som gjorts av åtminstone en läroboksserie för kursen Matematik 1a. Dock valde jag att ha naturbruksprogrammet som en egen grupp i stället för i gruppen omsorgsinriktade yrkesprogram, eftersom jag menar att det avviker för mycket från de övriga programmen i den gruppen.

Lista 5: Beskrivning av hur gymnasieskolans nationella program har grupperats i enkäten.

- Omsorgsinriktade yrkesprogram: Barn- och fritidsprogrammet (Bf), Vård- och omsorgsprogrammet (Vo)
- Tekniska yrkesprogram: Bygg- och anläggningsprogrammet (Ba), El- och energiprogrammet (Ee), Fordons- och transportprogrammet (Ft), Industritekniska programmet (In), VVS- och fastighetsprogrammet (Vf)
- Serviceinriktade yrkesprogram: Handels- och administrationsprogrammet (Ha), Hotell- och turismprogrammet (Ht), Hantverksprogrammet (Hv), Restaurang- och livsmedelsprogrammet (RI)

- Naturbruksprogrammet (Nb)
- Högskoleförberedande program som läser Matematik 1c: Naturvetenskapsprogrammet (Na), Teknikprogrammet (Te)
- Högskoleförberedande program som läser Matematik 1b: Ekonomi-programmet (Ek), Estetiska programmet (Es), Humanistiska programmet (Hu), Samhällsvetenskapsprogrammet (Sa)

Eleven skulle i en kryssruta markera den grupp där det valda programmet ingick. Gruppnamnen (understrukna i Lista 5) stod inte utskrivna på enkäten, utan där var endast programmens namn uppräknade (se Bilaga 2).

Fråga 5 gällde vilken faktor som mest påverkat elevens val till gymnasiet. Den var en fritextfråga i den första pilotversionen, även om den var tänkt som en flervalsfråga i den slutgiltiga versionen. Syftet var att eleverna skulle svara fritt beroende på vad de själva tyckte, utan att påverkas av färdiga alternativ. De vanligaste elevsvaren användes därefter som en bas till att formulera svarsalternativ till den andra versionen, där fråga 5 var en flervalsfråga där eleven fick markera maximalt fem stycken av 15 givna alternativ. Elva av dessa femton alternativ hade sitt ursprung i de elevsvar som kom fram i den första pilotundersökningen, vilket också är ett exempel på hur kvalitativa metoder använts för att stödja den mer kvantitativt inriktade enkätundersökningen (Bryman, 1997). Dessutom lades ytterligare fyra alternativ till, som jag bedömde tänkbara att påverka programvalet men som inte förekommit bland de 18 eleverna i den första pilotundersökningen. Eftersom forskning visat att familjetraditionen är viktig för ungdomars val (Bourdieu, 1977; Svensson, 2001), lade jag till 'Någon i familjen har gått liknande program' och 'Råd från familjemedlem'. Jag ville dessutom ha med något om påverkan från skolgången och lade därför till 'Information från studie- och yrkesvägledare' samt 'Information eller råd från lärare'.

Förutom de på förhand givna alternativen fanns fem alternativ för fritext, där eleverna kunde fylla i egna motiveringar. Det gav alltså en möjlighet till eleverna att ange maximalt antal faktorer (5 st) helt utifrån egna formuleringar. På det viset minskade risken att eleverna skulle känna sig begränsade av de redan angivna alternativen. Till den slutgiltiga enkäten ströks alternativet 'Kompisar ska gå samma program' från den andra pilotversionen. Dels hade ingen av eleverna i den andra pilotundersökningen angett det alternativet och dels ansåg jag att 'Kompisar ska gå i samma skola' täckte in det föregående alternativet tillräckligt bra.

Frågan kom alltså slutligen att innehålla 14 givna alternativ. Jag minskade också det maximala antalet alternativ som eleven fick ange från fem till fyra. Dels kunde en möjlighet att fylla många alternativ upplevas som jobbigt av eleverna, vilket kunde riskera att minska deras vilja att besvara frågan efter bästa förmåga. Om man hade tillåtit många alternativ fanns också risken att eleverna slentrianmässigt skulle ha kryssat i alla alternativ som stämde

någorlunda och inte välja ut de viktigaste. Det skulle också kunna orsaka problem i analysen i form av att många alternativ får stora svarsandelar och därmed skulle vara svårare att rangordna. Att jag bestämde mig för att maximera antalet till just fyra alternativ var för att jag ansåg det rimligt att man inte skulle få ange mer än en tredjedel av de på förhand 14 givna alternativen. En naturlig följd av minskningen var att antalet alternativ med fritext också minskades från fem till fyra.

Fråga 6 var en fritextfråga där eleven skulle ange vilket av alternativen i föregående fråga som var allra viktigast. Jag ville kunna se vilket alternativ eleven troligtvis skulle ha markerat, om endast ett alternativ varit tillåtet att ange på den föregående frågan om vad som mest påverkat elevens val till gymnasiet.

Fråga 7 var en fritextfråga som gällde om det var något skolämne som särskilt mycket hade påverkat programvalet och i så fall på vilket sätt. Frågan ställer ämnena i relation till varandra och ett viktigt syfte med frågan var att undersöka hur många som på något vis nämnde matematikämnet i sitt svar. Frågans formulering var identisk i de tre versionerna av enkäten.

Eftersom undersökningen sätter matematik i fokus ansågs det nödvändigt att även ha en liknande fråga som riktade sig speciellt mot hur matematikämnet hade påverkat gymnasievalet och den frågan kom som nummer 8. Det fanns en möjlighet att eleven redan i föregående fråga hade svarat helt eller delvis på fråga 8, men behovet av att ha en fråga som satte matematikämnet i fokus för alla elever motiverade beslutet att ha frågan med.

Fråga 9–15 syftade till att få en uppfattning om elevens prestationer i matematik samt elevens attityd till ämnet. Fråga 9 var en fråga om hur eleven tycker att det går för honom/henne i matematik i skolan. Frågorna 10–14 bestod av påståenden hämtade från den nationella utvärderingen av grundskolan våren 1992 (Skolverket, 1993), som kortare kallas 'NU-92'. I dessa frågor skulle eleverna markera sin åsikt via en fyrgradig Likert-skala till påståendena 'Matematik är ett viktigt ämne', 'Matematik är ett roligt ämne', 'Jag tror att jag kommer att ha nytta av den matematik som jag lärt mig', 'Jag skulle vilja lära mig mer matematik i skolan' samt 'Jag har fått lära mig mycket i matematik som jag tycker är onödigt'. Eftersom det är en fördel återanvända frågor som redan är kvalitetstestade av andra (Ejlertsson, 2005) valde jag att ha samma formulering av påståendena som i NU-92 samt att ha lika antal svarsalternativ, som även de var formulerade på samma sätt som i NU-92. Fråga 15 efterfrågade elevens senaste betyg i matematik, dvs. från höstterminen i åk 9. Jag var inte säker på att jag skulle använda svaret på frågan om betyg, men eftersom det är en kort och relativt enkel fråga så ansåg jag att det ändå var bra att samla in den informationen.

Avslutningsvis fanns en fritextfråga (fråga 16) där eleven erbjöds möjlighet lägga till ytterligare saker om programvalet eller annat i anslutning till enkätfrågorna.

Två frågor från den första pilotversionen ströks i de senare versionerna, eftersom de inte ansågs tillföra något till det som var avsett att undersökas. Det var frågan om vilka tre skolämnen eleven ansåg som viktigast och vad de gjorde senaste gången eleven tyckte att en matematiklektion var intressant. Den förstnämnda bedömdes som att den täcktes in tillräckligt bra av frågan om det var något skolämne som särskilt påverkat gymnasievalet. Den andra frågan kan i och för sig vara intressant ur ett matematikdidaktiskt perspektiv, men jag bedömde att den inte var relevant i en undersökning om elevens gymnasieval.

Genomförandet av enkäten

Kommunen erbjöd sig att distribuera enkäterna till de kommunala skolorna via sin internpost, vilket underlättade arbetet med distributionen. För att minska risken att skolans lärare läste de ifyllda enkäterna bifogades ett antal kuvert, som skulle klistras igen efter genomförandet. Kuverten skulle samlas in gemensamt på skolan och returneras till kommunens postcentral via internposten. Samma instruktioner om hantering gällde för de två fristående skolorna som deltog, men där ansvarade jag själv för att enkäterna levererades till och från respektive skola.

Eleverna gjorde sitt ordinarie gymnasieval senast i mitten av februari, men senare kom en omvalsperiod som stängde i början av maj. Enligt en kontaktperson på kommunen händer det ganska mycket med elevernas val även under omvalsperioden och hon rekommenderade därför att enkäten skulle genomföras strax efter att omvalsperioden stängt. Mina instruktioner till skolorna var att enkäten skulle genomföras inom tio dagar efter att omvalsperioden stängde, för att det skulle vara i så nära anslutning till perioden som möjligt. Jag överlät organiserandet av ifyllandet av enkäten helt på respektive skola, både hur eleverna grupperades vid genomförandet och på vilken tid det gjordes. Några skolor kom att genomföra enkäten något senare än mina önskemål. Det innebar att enkäten kom att genomföras på de olika skolorna vid olika tillfällen under de tre första veckorna av maj.

Bortfall för enkäten

Som tidigare nämnts var målsättningen att populationen skulle bestå av samtliga cirka 1 500 elever i årskurs 9 i den aktuella kommunen läsåret 2011/12. Inledningsvis kom emellertid ett externt bortfall på cirka 50 elever, som gick på friskolor som inte svarat på frågan om deltagande trots påminnelse. Även om det inte skulle ha medfört något större merarbete att skicka ytterligare påminnelser, så skulle även genomförandet av enkäten på dessa skolor tagit en del tid i anspråk och jag valde därför att prioritera övriga delar av datainsamlingen. Ytterligare cirka 50 elever föll bort, eftersom en av de kommunala skolorna inte genomförde enkäten trots att de medgivit deltagande.

Utöver att några skolor inte deltog i enkäten, så uppkom ett externt bortfall på totalt drygt 300 elever. Anledningen till bortfallet kan variera. Den kan exempelvis vara att enstaka klasser inte genomfört enkäten, frånvaro hos enskilda elever, elever som inte vill fylla i enkäten eller att enkäter kommit bort i posthanteringen. Det är okänt i vilken utsträckning olika anledningar bidragit till bortfall liknande de som nämns här.

De ifyllda enkäterna genomgick en sortering efter att de returnerats, för att möjliggöra maskinell inläsning. Den visuella översikten ledde till att två enkäter togs bort eftersom de kunde bedömas som uppenbart oseriöst ifyllda, t.ex. var samtliga rutor ikryssade på första sidan av den ena enkäten. Genomgången av enkäterna efter inläsning gjorde att ytterligare ett tiotal enkäter bedömdes som oseriösa och därför togs bort. Dessutom hade en enkät någon typ av inläsningsfel, som gjorde att det inte gick att se vad som stod på den. Totalt kom det externa bortfallet att uppgå till knappt 500 elever. Det gjorde att 1 083 enkäter ingick i analysen, vilket innebar knappt 70 % av populationen.

Ett mindre internt bortfall tillkom också, t.ex. eftersom elever misstolkat frågor eller att deras svar var mycket svåra att tolka eller till och med oläsliga. Flervalsfrågorna orsakade också ett mindre bortfall, t.ex. för att elever markerade fler alternativ än instruktionerna angav eller hittade på egna alternativ genom att markera mellan rutorna. Den av alternativfrågorna som hade det största interna bortfallet var frågan där eleverna skulle ange vilka faktorer som mest påverkat deras gymnasieval. Enligt instruktionerna skulle de ange ett till fyra alternativ, men det var 126 elever som inte följde detta och det innebar ett bortfall på 12 %. Det var också ett relativt stort bortfall på fråga 2 om könstillhörighet, där 43 elever inte besvarat frågan och det motsvarar 4 % av antalet enkäter som ingick i analysen. Det är svårare att göra en direkt bedömning av det interna bortfallet på fritextfrågor som fråga 7 om det var något skolämne som särskilt påverkat programvalet och fråga 8 om hur matematikämnet påverkat programvalet. Ett uteblivet svar behöver inte tolkas som ett internt bortfall, utan kan i stället bero på att eleven inte har någon uppfattning i frågan.

Inläsning och tvättning av data

Vid den maskinella inläsningen omkodades flervalsfrågorna till tal, där det fanns några varianter beroende på hur frågan var formulerad. Exempelvis kodades elevsvaren in som 1, 2, 3 eller 4 på flervalsfrågorna 9–15, där eleven bland annat skulle ange vilket av fyra givna alternativ som bäst beskrev elevens attityd till ett antal påståenden om matematikämnet. Elevsvaren lades in i ett Excelblad samt i en datafil för bearbetning i statistikprogrammet SPSS Statistics³ (se t.ex. Field, 2009; Wahlgren, 2005), där varje rad motsvarade svaren från en elev. För respektive fritextfråga gällde

³ SPSS är en förkortning för Statistical Package for the Social Sciences.

att om eleven skrivit något kodades detta med 1, annars med 0. Man kunde sedan gå in i en bildfil och se vad eleven skrivit.

Den maskinella inläsningen gav ibland en felkod, som kunde bero t.ex. på att en elev inte angett något alternativ på en alternativfråga där ett (1) alternativ skulle anges eller att en elev angett fler än ett alternativ på motsvarande fråga. I vissa fall kunde detta korrigeras genom att gå tillbaka till den inlästa bildfilen för enkäten och se hur eleven markerat. Ett exempel på fel som förekom och som kunde korrigeras var att eleven kryssat eller bokat utanför eller delvis utanför rutan, så att svaret inte registrerades vid inläsningen. I sådana fall kunde jag tvätta data genom att manuellt gå in och rätta i datafilen. Att på detta vis i efterhand tvätta data var en viktig del av bearbetningen och på det viset minskade det interna bortfallet markant på flera alternativfrågor. Om en elev hade kryssat i två olika alternativ utan att ge några ledtrådar om vilket alternativ som var det rätta så fanns ingen möjlighet att tvätta dessa data. I sådana fall var enda möjligheten att bortse från den elevens svar på den frågan. Detta stämmer överens med Gorard (2003) som skriver att "Cleaning up data is good research practice. Falsifying data is cheating." (Gorard, 2003, s. 35). Man får helt enkelt inte gissa sig till vad en elev tänker eller på annat sätt välja ut ett av de två alternativen och därför valde jag att bortse från sådana elevsvar.

Kategorisering av kvalitativ data

I fråga 5 skulle eleverna som tidigare nämnts ange maximalt fyra olika alternativ angående vad som påverkat deras gymnasieval mest. Den följdes av fråga 6 där de skulle ange vilket av de angivna alternativen som de ansåg vara allra viktigast. Eftersom de olika alternativen i fråga 5 inte hade någon tillhörande identifiering (t.ex. bokstav eller nummer), så var fråga 6 en fritextfråga där avsikten var att de skulle skriva ner det alternativ från fråga 5 som de ansåg vara allra viktigast. Att fråga 6 var en fritextfråga försvårade analysen något, eftersom eleverna inte alltid besvarade frågan entydigt. I de fall där eleverna angett mer än ett alternativ bortsåg jag helt från svaret, eftersom det inte följde instruktionerna och jag inte kunde veta vilket av de angivna alternativen som eleven ansåg som viktigast. Likaså bortsåg jag på fråga 6 från svar som angav något annat än de existerande alternativen från fråga 5 eller eventuella egna alternativ som eleven angett på raderna för fritextsvar. I de fall när eleven angav ett alternativ som han/hon inte kryssat i, valde jag att lägga till det markerade alternativet som elevsvar även i fråga 5 om eleven hade angett färre än fyra alternativ där. Hade eleven angett fyra eller fler alternativ på fråga 5 och ytterligare ett alternativ på fråga 6, så bortsåg jag från svaret på fråga 6. När eleven kryssat i endast ett alternativ på fråga 5 men inte alls besvarat fråga 6, markerade jag det enda alternativet från fråga 5 som svar även på fråga 6. Även det här innebar en sorts tvättning av data. När eleven svarade på ett sätt som det inte var tänkt men man kunde göra en rimlig tolkning anpassad till det sätt som var avsett i

frågan/frågorna, kunde man korrigera elevens svar och därmed öka kvaliteten i resultatet (jfr Gorard, 2003).

En del elever hade besvarat fråga 6 med en något annorlunda formulering än den som fanns bland alternativen i fråga 5. I vissa fall var det självklart att det endast var ett mer kortfattat sätt att ange ett alternativ, som att svaret "Programmets innehåll" avsåg alternativet "Programmets innehåll intresserar mig". Ibland fick jag göra lite svårare tolkningar eller tolka svaret på fråga 6 som det alternativ i fråga 5 som eleven angett och som låg närmast det angivna svaret på fråga 6. T.ex. tolkades det på fråga 6 angivna elevsvaret "att man kan trivas på skolan" som samma som alternativet "Vill gå i den skolan", som eleven kryssat i på fråga 5. När det inte var möjligt att dra några slutsatser om vad svaret på fråga 6 betydde, så markerades det som att eleven gett ett oklart svar.

Fråga 7 var "Är det något skolämne som särskilt mycket har påverkat ditt programval? I så fall vilket och på vilket sätt?". Även denna fråga var en fritextfråga, vilket gjorde att svaren varierade relativt kraftigt i tydlighet. För att underlätta den fortsatta bearbetningen gjordes en innehållsanalys av elevsvaren (Cohen m.fl., 2011). Svaren kategoriserades dels utifrån vilket ämne som eleverna angett och dels hur ämnet påverkade deras val. Det var inte ovanligt att eleverna angav mer än ett ämne, vilket skulle ha resulterat i väldigt många kategorier om varje kombination skulle vara unik. Med utgångspunkt i vilka ämneskombinationer som förekom i datamaterialet och vad det var som var viktigt med avseende på undersökningens fokus, fastställdes de kategorier som redovisas i Lista 7 på sidan 77 i resultatdelen.

Frågan om *hur* det nämnda ämnet hade påverkat gymnasievalet kategoriserades som 'positivt', 'negativt' eller 'oklart'. Med positivt menas att eleven t.ex. hade uttryckt sig positivt om matematik som "matte – roligt" eller att det framgick att matematiken i någon utsträckning hade stimulerat till ett visst programval som "Har rätt lätt för matten och vet att det förekommer rätt mycket matte på Ekonomi". På motsvarande sätt gäller att negativt betyder att eleven hade svarat t.ex. "Det har påverkat negativt" eller gett ett svar som visade på att eleven hade avstått från att välja ett visst program som "Jag är dålig på matte, om jag hade varit bra på matte hade jag sökt natur". Med oklart menas att det inte gick att tolka hur ämnet hade påverkat eller att eleven inte alls hade besvarat den frågan, t.ex. genom att svara "SO" och inget mer. Dessutom fanns ett antal elever som svarat att ett visst ämne påverkade, för att de riskerade att inte få godkänt i ämnet. Ämnet påverkade då deras val, eftersom de inte skulle bli behöriga att söka ett nationellt program. Dessa svar var så pass speciella att jag bedömde att de behövde en egen kategori, som fick namnet 'IG'.

Fråga 8 var "Beskriv några tankar du har om hur matematikämnet påverkat ditt val av studieprogram". Med avseende på undersökningens syfte var den här enkätfrågan av särskild vikt. Därför gjordes en mer ingående innehållsanalys av fråga 8, vilket resulterade i att kategorierna blev mer

beskrivande än fallet var i fråga 7. För både fråga 7 och fråga 8, så använde jag modellen att ett antal kategorier var bestämda från start medan andra växte fram när successivt när jag bearbetade mina data (Cohen m.fl., 2011). Ibland behövde jag därför gå tillbaka och ändra kategoriseringen för ett visst svar, eftersom jag förändrat kategorierna. Jag arbetade därmed fram och tillbaka i mina data med någon form av abduktivt arbetssätt (Alvesson & Sköldberg, 2008).

Kategorierna för fråga 8 redovisas i Lista 8 på sidan 83 i resultatdelen. Den mer komplexa kategoriseringen i fråga 8 gjorde också att arbetet behövde granskas mer noggrant, vilket beskrivs på sidan 63 i avsnittet om validitet och reliabilitet. En målsättning vid innehållsanalyser och kategoriseringar är att kategorierna ska vara exkluderande, dvs. att varje elevsvar inte ska kunna kategoriseras i mer än en kategori (Cohen m.fl., 2011). Det är svårt att formulera helt exkluderande kategorier och vissa elevsvar var också otydliga eller tvetydiga. I en del fall kunde jag ta stöd i hur eleven svarat på andra frågor för att förstå svaret på fråga 8, vilket kan anses som en kvalitetshöjande tvättning av insamlade data.

Kategoriseringarna av elevsvaren i fråga 7 och fråga 8 inför den statistiska bearbetningen är ytterligare ett exempel på hur en kvalitativ analys användes för att stötta en kvantitativ analys (jfr Bryman, 1997; Gorard, 2003).

Analys av data från enkäten

De data som skapades antingen direkt från enkäten eller efter kategoriseringar var nominal- eller ordinaldata. Data redovisas därför i första hand i vanliga frekvenstabeller eller korstabeller. Eftersom alternativen var så pass få i de fall en fråga alstrade ordinaldata, har jag bedömt att det inte finns anledning att specifikt lyfta fram typvärdet. Det framgår ändå klart ur frekvenstabellerna.

Korstabellerna behandlar data från olika frågor och där är en aspekt att undersöka skillnader i resultatet på en fråga beroende på vilket programval eleven gjort. I vissa fall har även en tredje nivå lagts till i dataanalysen och i sådana fall har tabellen och redovisningen delats upp på respektive fall. Ett exempel är redovisningen av hur eleverna som angett ett visst alternativ på fråga 5 hade svarat på fråga 8. Den redovisningen börjar på sidan 93 och visar alltså på eventuella samband mellan vilka mer allmänna faktorer som varit viktiga i gymnasievalet och hur matematikämnet hade påverkat valet. Där görs också jämförelser beroende på programval och redovisningen har alltså delats upp i olika fall, för att undvika en svåröverskådlig redovisning i tre samtidiga dimensioner.

3.2.3 Elevintervjuer

Som tidigare nämnts så genomfördes elevintervjuer där en del av intervjun behandlade elevernas valprocess till gymnasiet. Här beskriver jag arbetsgången kring förarbete, genomförande och analys.

Förarbete och pilotintervju

Jag förarbetade intervjuerna genom att i samråd med andra forskare arbeta fram intervjufrågor utifrån de områden jag ville få ökad kunskap om. De frågor och områden som skulle beröras under intervjuerna skrevs ned som stöd i en intervjuguide (se Bilaga 3). Eftersom jag avsåg att ställa samma frågor till samtliga elever men också låta elevernas sätt att besvara frågorna vara viktiga för fortsättningen av intervjun och för eventuella följdfrågor, var det lämpligt att göra halvstrukturerade intervjuer (se t.ex. Gillham, 2008). Därmed kunde inte intervjuguiden vara alltför detaljerad, men skulle samtidigt ge stöd så att samma områden berördes i varje intervju.

Jag genomförde också en pilotintervju med en elev från en av de klasser där jag tidigare genomfört pilotundersökningarna med enkäten (se t.ex. sidan 46). Mitt syfte med att göra en pilotintervju var främst att få bekräftat att de frågor jag ställde var begripliga för en elev i årskurs 9 och att de inte kändes konstiga eller obekväma att svara på. En annan anledning till genomförandet var att jag skulle få övning i att genomföra intervjun med en person i samma situation som de jag senare skulle intervjua. Framarbetandet av intervjufrågorna och intervjuguiden till uppföljningsintervjuerna i årskurs 1 (se Bilaga 4) gjordes på samma sätt, förutom att jag gjorde bedömningen att det inte behövdes någon ytterligare pilotintervju.

Urval och genomförande

Den första intervjuomgången genomfördes i maj 2012 med elever från två klasser i årskurs 9. Klasserna gick på två kommunala skolor i kommunens största stad (se även avsnitt 1.5.1) och båda skolorna hade ett blandat upptagningsområde. Jag hade tidigare under samma termin följt dessa klasser under ett antal lektioner. Syftet med klassrumsobservationerna och resultatet från dem redovisas i kapitel 4. Vid intervjutillfället hade eleverna genomfört sitt gymnasieval och hade endast några veckor kvar av grundskolan.

Målsättningen var att intervjua 7 elever ur vardera klassen, dvs. totalt 14 elever. Urvalet av eleverna gjordes med hjälp av respektive klassers matematiklärare i årskurs 9 och baserades delvis på vilka elever som ville ställa upp. Dock genomfördes intervjuerna på skolan och under skoltid, vilket troligen påverkade att det inte var svårt att få 7 elever ur respektive klass att delta. Båda lärarna strävade dessutom efter att välja elever som de ansåg kunde ha lite olika uppfattningar om matematikämnet och som även sökt till olika gymnasieprogram. Med hjälp av lärarna kunde jag därmed till

en viss grad få ett strategiskt urval (Trost, 2010). Dock blev urvalet också beroende av vilka elever som ville ställa upp och främst kan det ändå anses vara något som närmast liknar ett bekvämlighetsurval. Eleverna kände till mig relativt väl, eftersom jag besökt dem i klassrummet vid sju observations-tillfällen och vid ett inledande tillfälle när jag presenterade mig.

Jag planerade att genomföra uppföljningsintervjuer med samma elever i januari 2013, då eleverna alltså hade gått drygt en termin i gymnasiet. Vid den tidpunkten var de 14 eleverna uppdelade på ett flertal skolor, vilket gjorde det svårare att nå dem. Flera av eleverna svarade inte på den e-postadress de lämnat till mig vid det första intervjutillfället och gick heller inte att nå via mobiltelefon. Två av dem som jag fick kontakt med valde att avstå från den andra intervjun, som skulle ha genomförts på deras fritid. Totalt sett betydde det att fem av de 14 eleverna inte kom delta i uppföljningsintervjun, vilket innebar ett externt bortfall på 36 %. Emellertid kompletterades de nio uppföljningsintervjuerna med ytterligare två stycken, som genomfördes med elever som först gått i den ena av de två klasserna jag besökt i årskurs 9 och sedan gick i en av de tre klasser jag besökte i årskurs 1. Det andra intervjutillfället kom därmed att omfatta elva elever. Totalt sett har jag alltså intervjuat 16 elever, varav nio stycken vid två tillfällen.

Intervjuerna i årskurs 9 genomfördes i ett enskilt rum på respektive skola. Platsen för uppföljningsintervjuerna varierade och genomfördes t.ex. i enskilda rum på skolorna, i delvis avskilda platser i skolkorridorer samt på stadens bibliotek. Vid samtliga tillfällen dokumenterades intervjuerna via ljudinspelning på två inspelningskällor. Eleverna lämnade sitt medgivande till att intervjuerna spelades in.

Frågornas innehåll och ordning

Som tidigare nämnts var intervjuernas fokus i huvudsak inriktat på elevernas bild av matematikutbildningen och i den andra intervjun även på upplevda likheter och skillnader mellan de båda stadierna, men vid båda tillfällena ställdes också ett antal frågor om gymnasievalet. Här följer en kort redogörelse för frågorna om gymnasievalet och mina motiv till att ha dessa frågor med. De båda intervjuguiderna jag hade som stöd för intervjuerna finns som Bilaga 3 och Bilaga 4.

Vid intervjutillfället i årskurs 9 ställdes frågorna beträffande valet i slutet av intervjun. Inledningsvis frågade jag vilket program eleven hade sökt och vilket som var det främsta motivet han/hon hade haft för att göra just detta val. Dessa två frågor var väl motiverade att ställa med tanke på syftet med undersökningen. Frågan om programvalet finns även på elevenkäten (fråga 4), men i intervjun var svaret inte samlat till olika grupper av program utan eleven kunde ge ett exakt svar på vilket program han/hon hade sökt och även fylla på med detaljer om det var någon speciell inriktning eller profil på programmet. I frågan om vilka faktorer som påverkat valet mest (fråga 5 på

elevenkäten) var den viktigaste skillnaden att eleven inte hade på förhand givna svarsalternativ att förhålla sig till, utan fritt kunde formulera sitt svar.

En följdfråga till frågan om elevens motiv för valet var om eleven blivit påverkad av någon särskild person, t.ex. någon i familjen eller annan släkting. Den frågan motiverades av hur forskning visat att våra karriär- och utbildningsval påverkas mycket av vår uppväxt och familjens traditioner (Bourdieu, 1977; Svensson, 2001).

Eftersom just matematikämnets påverkan på gymnasievalet är i fokus i min studie, så frågade jag därefter om elevens inställning till matematik hade haft någon betydelse för valet. Den frågan ställdes också i elevenkäten (fråga 8), men här gavs ytterligare chans för eleven att uttrycka sina tankar. En följdfråga till det var vilka förväntningar eleven hade på matematiken på det sökta programmet. För att kunna förstå hur eleven ansåg att matematikämnet hade påverkat, så bedömde jag det som en fördel att ställa det i relation till vilka förväntningar eleven faktiskt hade på matematiken på programmet. Det gav mig också möjlighet att återkoppla till förväntningarna under i den planerade uppföljningsintervjun, vilket var gynnsamt för den delen av intervjun som behandlade elevens bild av matematikutbildningen i gymnasiet jämfört med högstadiet. Det sistnämnda beskrivs i kapitel 4.

Vid intervjutillfället i gymnasiets årskurs 1 ställdes frågorna beträffande valet i början av intervjun. Inledningsvis frågade jag vilket program eleven gick på och om det var förstahandsvalet, för att klargöra om elevens programval från våren fortfarande var aktuellt. Hade de gjort ett programbyte, så var den naturliga uppföljningsfrågan när och framförallt varför de hade gjort bytet. Dessa skäl kunde bidra till att öka kunskapen om vad som eventuellt behöver tydliggöras ytterligare i informationen till eleverna under valperioden. Om de gick på det program de sökt till, så frågade jag om de mindes hur de hade tänkt när de sökte programmet och återkopplade eventuellt till vad de sagt i intervjun i årskurs 9. Detta kunde ge mig ökad förståelse för just deras valprocess.

Avslutningsvis i anslutning till frågorna om gymnasievalet gick jag vidare med att fråga om hur de nu uppfattade matematikutbildningen på gymnasiet och relaterade det till vilka förväntningar de uppgav att de hade på matematikutbildningen vid intervjun i årskurs 9. Den frågan är dock starkare relaterad till andra delar av min undersökning än den som berör gymnasievalet och beskrivs därför i huvudsak i kapitel 4.

Intervjuerna genomfördes med en elev i taget och som tidigare nämnts enligt en halvstrukturerad metod (Gillham, 2008; Kvale & Brinkmann, 2009), där jag hade frågor nedskrivna på ett papper som stöd. Det blev en viss naturlig variation i ordningen som frågorna ställdes, utifrån hur eleverna besvarade dem. Svaren gav i vissa fall också upphov till följdfrågor, som varierade från intervju till intervju. Intervjuerna dokumenterades via ljudupptagning (med två separata inspelningar) och transkriberades sedan

översiktligt med programmet Videograph⁴ (beskrivet i Björklund Boistrup, 2010). De elevsvar som var relevanta för frågan om elevernas motiv till programval har bearbetats och redovisas i delkapitel 3.3 Resultat.

Analys av data från elevintervjuer

Syftet med att i elevintervjuer ställa frågor om gymnasievalet var att få en kompletterande bild som underlättade tolkandet av enkätresultatet. Även om jag lyssnade på och transkriberade intervjuerna under samma tidsperiod som jag analyserade enkätdata, så menar jag att analysen av enkäten rent tidsmässigt ligger före analysen av intervjuerna. Jag har använt resultat från intervjuerna främst för att komplettera de kvantitativa resultat och kortfattade svar som enkäten gav.

Som nämndes ovan transkriberades elevintervjuerna först översiktligt. Jag använde sedan den översiktliga transkriberingen till att göra en uppskattning av vilka faktorer de intervjuade eleverna hänvisade till för sitt gymnasieval och hur många som hänvisade till respektive faktor som jag kunde urskilja. Jag gjorde denna första analys mot samma svarsalternativ som enkätens fråga 5, där de skulle sätta kryss för vad som mest påverkat deras val till gymnasiet. Eftersom eleverna inte hade enkätens svarsalternativ tillgängliga vid intervjun blev svaren mer varierade och jag fick göra en friare tolkning av hur intervjusvaren skulle kategoriseras än att bara använda enkätens alternativ. Det blev då naturligt att samla de intervjusvar som liknade varandra till någon typ av gemensamt alternativ.

Förutom en sammanställning av hur många elever som angett intervjusvar inom respektive kategori, ger jag i resultatdelen också exempel på sådana intervjusvar. Då har jag gjort en noggrannare transkribering av elevernas uttalanden och därefter i vissa fall gjort korrigeringar av språket, t.ex. genom att ta bort utfyllnadsord som ”liksom” eller ändra ”dom” till ”de”. Det finns i det här sammanhanget inget syfte med att elevernas uttalanden ska anges ordagrant med pauser och utfyllnadsord och jag anser att det underlättar läsandet att revidera uttalandena på nämnda vis. Dessutom finns det etiska skäl till att inte ange intervjurepliker ordagrant, bland annat eftersom det kan underlätta identifiering av den intervjuade eleven. Det kan också orsaka obehag för den intervjuade om uttalandena återges ordagrant, för att talspråket kan te sig torftigt i skrift (Kvale & Brinkmann, 2009; Trost, 2010).

Jag hade en liknande arbetsgång vid analysen av svaren på hur matematikämnet påverkat gymnasievalet, där jag kategoriserade elevernas svar med mina framarbetade svarskategorier från analysen av enkätens fråga 8 (’Beskriv några tankar du har om hur matematikämnet påverkat ditt val av studieprogram.’) som mall i bakgrunden. Efter kategoriseringen valde jag ut några uttalanden som ger exempel på elevernas olika tankar och presenterar

⁴ www.dervideograph.de

dem som en del av resultatet enligt samma modell som jag beskrev i förra stycket.

3.2.4 Etiska aspekter

Här redogör jag för hur jag har handskats med de etiska dilemman som finns när man genomför forskning på människor. Jag belyser bland annat hur konfidentialitets-, informations-, samtyckes- och nyttjandekraven är uppfyllda samt hur jag hanterat att eleverna som deltar i studien inte är myndiga. De fyra nämnda begreppen ingår i *Vetenskapsrådets etiska riktlinjer för humanistisk och samhällsvetenskaplig forskning* (Vetenskapsrådet, u.å.-b), som varit en vanlig utgångspunkt för forskningsetik. Jag har också utgått från och gjort överväganden enligt skriften *God forskningssed* (Vetenskapsrådet, 2011).

Den etiska aspekt som varit viktigast i min forskning är att elever som besvarat enkäten om gymnasievalet eller blivit intervjuade av mig inte riskerar att lida skada av den forskning som genomförts. Att fylla i en enkät eller delta i en intervju kan knappast orsaka någon direkt skada på ett sätt som t.ex. ett medicinskt experiment kan riskera att göra. Den största risken att någon av informanterna skulle lida skada i mitt forskningsprojekt är att eleven i någon presenterad text kan identifieras eller på annat sätt känner sig utpekad på ett negativt sätt.

Risken att en elev kan identifieras i samband med rapporterandet av resultat från enkätundersökningen är i stort sett obefintlig. Det var fler än tusen elever som fyllde i enkäten anonymt och jag var själv inte närvarande vid genomförandet. Den ändå tänkbara identifiering som finns är att man kan spåra en viss elev via svaren på frågorna om kön, vilken grundskola eleven gick i samt vilken gymnasieskola och vilket gymnasieprogram som eleven valt. Dock förekommer inga sådana beskrivningar i texten. Jag nämner inte heller i vilken kommun jag har genomfört undersökningen, vilket ytterligare minskar risken för identifiering.

Risken är större att någon har möjlighet att identifiera eleverna i intervjuerna. Även om jag inte nämner elevernas namn, så vet t.ex. klasskamrater vilka elever som blivit intervjuade. Antagligen kan vissa av de intervjuade eleverna identifiera sig själva i något uttalande, om de läser den här avhandlingen. Jag bedömer ändå risken att någon annan ska kunna identifiera eleven som liten och därmed är risken att någon elev ska lida skada inte stor. Ljudupptagningar och transkriberingar från elevintervjuerna har förvarats oåtkomligt för obehöriga. Sammanfattningsvis menar jag därför att jag därmed har uppfyllt *konfidentialitetskravet* (Vetenskapsrådet, u.å.-b).

Jag har också vidtagit åtgärder för att *informationskravet* och *samtyckeskravet* (Vetenskapsrådet, u.å.-b) skulle uppfyllas vid enkätens genomförande. Vid genomförandet av pilotversionen av enkäten informerade jag själv eleverna om syftet med enkäten och varför jag först

gjorde en pilotundersökning samt att deltagandet var frivilligt. Vid genomförandet av den verkliga enkäten deltog jag inte själv, men hade gett instruktioner till de deltagande skolorna att information om enkätens syfte och att deltagandet var frivilligt skulle framföras (se Bilaga 5). Vid elevintervjuerna informerade jag själv om syftet med undersökningen och att deltagandet var frivilligt samt att de kunde avbryta intervjun när som helst.

Nyttjandekravet (Vetenskapsrådet, u.å.-b) innebär att data som samlats in om enskilda personer för ett forskningsändamål endast får användas just i forskningssyfte och inte t.ex. användas i kommersiellt bruk. De data jag samlat in via enkäten och elevintervjuerna är avsedda att användas endast för analyser i min egen forskning och därmed är även nyttjandekravet uppfyllt.

En annan sak jag hade att ta ställning till var att datainsamlingen gjordes i en population där individerna inte var myndiga. Emellertid anses ungdomar som fyllt 15 år själva kunna ge samtycke till deltagande i forskningsprojekt (Vetenskapsrådet, u.å.-a). Samtliga elever som intervjuades hade fyllt 15 år och åldern var därför inget problem i det fallet. Enkäten genomfördes i maj månad då eleverna gick i årskurs 9. Alltså hade även där de deltagande eleverna fyllt 15 år, möjligen med enstaka undantag för om det fanns någon elev tillhörande en yngre årskull. Det var inte praktiskt genomförbart att kontrollera att samtliga som fyllde i enkäten hade fyllt 15 år, men eftersom enkäten inte var av etiskt känslig karaktär så kan även ungdomar under 15 år samtycka till deltagandet utan målsmans medgivande. Den aspekten har också diskuterats med andra forskare som samlar in data från betydligt yngre barn i samband med nationella ämnesprov i matematik. Vid dessa datainsamlingar krävs heller inget samtycke från barnens målsman. Därmed utgör inte ålderssituationen något etiskt bekymmer vid enkätundersökningen eller elevintervjuerna.

3.2.5 Studiens kvalitet

I detta avsnitt ger jag argument för min studies kvalitet, främst genom att reflektera över dess validitet och reliabilitet.

Jag belyser validiteten för enkätundersökningen ur två synvinklar. Dels om enkätfrågorna verkligen gav svar på det de var avsedda att ge svar på och dels om frågorna var relevanta för att besvara den övergripande forskningsfrågan. Det finns ingen anledning att tro att flervalsfrågorna om aktuell grundskola, vald gymnasieskola, valt gymnasieprogram samt frågorna om elevens attityd till och prestation i matematikämnet inte besvarade vad de var avsedda att göra. Man kan diskutera t.ex. om det varit bättre att ha samtliga program som enskilda alternativ gällande programvalet i stället för att gruppera dem i sex grupper, men det betyder inte att frågan resulterade i felaktiga svar. Det finns inte heller någon anledning att tro att fråga 5, där eleven skulle ange högst fyra faktorer angående vad som mest påverkat gymnasievalet, inte besvarade vad den avsåg att göra. Dock är det omöjligt

att säkert veta att eleven verkligen förstått frågan rätt, när det är flervalssfrågor. På fritextfrågorna 6–8 är det däremot i många fall möjligt att utifrån elevens svar se om frågan besvarats på det sätt den var avsedd. En mycket klar majoritet av eleverna har också besvarat frågorna på ett sätt som jag hade förväntat mig. Ett mindre internt bortfall förekom i form av missförstånd eller otydligheter, men jag menar ändå att frågornas formulering i huvudsak uppfyllt sitt syfte.

Det är svårare att bedöma hur väl de frågor som ställdes fungerade för att besvara mina forskningsfrågor. De erfarenheter som analysen medförde gör dock att jag menar att enkätsvaren har genererat data som gett mig förutsättningar att besvara forskningsfrågorna. Att jag diskuterat enkätfrågorna med andra forskare samt genomfört pilotundersökningar är också något som borgar för att enkäten gav mig förutsättningar att besvara forskningsfrågorna.

En aspekt av reliabilitet är att resultatet ska vara oberoende av vilken forskare som gör analysen. Eftersom två individer mycket sällan ser världen på helt identiska sätt är det förmodligen omöjligt att uppnå total samstämmighet i en analys som kräver ett antal val. Den kvantitativa analysen av enkätens data som gjorts via statistiska körningar i SPSS Statistics skiljer sig förmodligen inte mycket åt beroende på vilken forskare som gjort den. Dock måste man göra val av vilka körningar som ska göras, vad som ska redovisas och på vilket sätt det ska redovisas. De skillnader som härmed uppstår mellan två olika forskares rapporter är inte att beteckna som låg reliabilitet, utan som sådana variationer man kan förvänta sig. Fråga 9 gällde elevens åsikt om sin egen prestation i matematik och frågorna 10–14 gällde elevens attityd till matematikämnet. Dessa frågor genererade ordinaldata och deras kvalitet var därmed möjlig att kontrollera med hjälp av t.ex. Cronbachs alpha och split-half-metoden (Cohen m.fl., 2011). Båda dessa kontroller går att göra med hjälp av SPSS. Cronbachs alpha bygger på split-half metoden och mäter den interna reliabiliteten genom att undersöka korrelationer mellan frågorna. Det ger ett värde från 0 till 1, där 1 är en perfekt inre reliabilitet och 0 innebär att det inte finns någon inre reliabilitet alls. Enligt Cohen m.fl. (2011) gäller att ett alpha mindre än 0,60 innebär en oacceptabelt låg reliabilitet, ett alpha högre än 0,70 innebär att reliabiliteten är acceptabel och om alpha är större än 0,80 innebär det en hög reliabilitet. Jag beskriver inte Cronbachs alpha närmare här, utan hänvisar till lämplig metodbok (t.ex. Bryman, 2002; Cohen m.fl., 2011).

Frågorna 9–14 bestod av påståenden som eleverna skulle ta ställning till via en Likertskala med fyra alternativ. Vid den maskinella inläsningen av enkätsvaren kodades respektive alternativ om till talen 1, 2, 3 respektive 4. Det fanns också en felkod i form av att data saknades helt och en felkod som gavs t.ex. när eleven markerat två alternativ. Den sistnämnda registrerades 888 och eftersom det är ett tal var det nödvändigt att tvätta data genom att omvandla alla dessa svar till att data saknades, eljest skulle SPSS tolka 888

som ytterligare ett svarsalternativ och därmed skulle reliabilitetskontrollen inte ge önskad effekt. Efter denna korrigering återstod 1 040 elever som svarat på samtliga av frågorna 9–14. En första körning i SPSS visade att korrelationen mellan svaren på fråga 9–13 och fråga 14 var negativ. Påståendet i fråga 14 löd 'Jag har fått lära mig mycket i matematik som jag tycker är onödigt' och svaret 'Instämmer helt' kan då anses ha en negativ innebörd i motsats till samma svar för t.ex. påståendet i fråga 10 som löd 'Matematik är ett viktigt ämne'. Det var i och för sig väntat att korrelationen skulle vara negativ, men efter att ha fått det bekräftat gjorde jag en omkodning av svaren på fråga 14 genom att reversera skalan. Efter omkodningen gav en körning med SPSS ett Cronbachs alpha med värdet 0,814 vilket visar på en hög reliabilitet (Cohen m.fl., 2011). Om man bortsåg från fråga 14 skulle värdet höjas till 0,815, vilket är en mycket liten förbättring. För alla andra frågor gällde att om man bortsåg från dem skulle värdet sänkas någon eller några hundradelar. Hade skalan till fråga 14 inte reverserats, så får man ett Cronbachs alpha på 0,565 vilket inte är en acceptabel nivå. Även då skulle värdet höjas till 0,815 om man bortsåg från fråga 14, medan värdet skulle sjunka med upp till två tiondelar om man bortsåg från någon av de övriga frågorna. Reliabilitetskontrollen bekräftar dels att enkäten har en god kvalitet för de frågor där kontrollen är möjlig att utföra, men också att eleverna kan anses ha svarat seriöst på frågorna.

Den största osäkerheten i analysen finns sannolikt i de frågor (fråga 7 och 8) där elevsvaren kategoriserats före den statistiska analysen. Det är inte alls säkert att en annan forskare hade gjort samma val som jag. I en kvalitativ analys av detta slag kan det därför vara bra att använda en annan term än reliabilitet, som tätare förknippas med kvantitativ forskning. Bryman (2002) föreslår användande av ett antal andra kvalitetsbegrepp, som även använts av andra forskare (t.ex. Björklund Boistrup, 2010, 2013) och som jag kommer att återvända till i den andra delen av min undersökning (se kapitel 4). Här väljer jag att lyfta fram begreppet *pålitlighet*, som kan jämföras med termen reliabilitet i kvantitativa sammanhang (Bryman, 2002). Det är två aspekter jag vill lyfta fram som stöder min studies pålitlighet. Den första är att jag redovisar hur jag har gjort olika steg i undersökningen så att andra forskare kan följa dem och därmed reproducera min analys. Det innebär att forskningsprocessen har en transparens. Den andra aspekten är att den noggranna egna bearbetningen och det samarbete jag haft med en annan forskare då jag analyserat svarskategorierna i fråga 8 ('Beskriv några tankar du har om hur matematikämnet påverkat ditt val av studieprogram') stöder pålitligheten i analysen. En redovisning av det samarbetet följer här.

Förutom att jag själv gått igenom elevsvaren vid ett flertal tillfällen och därmed gjort analysen av svaren på fråga 8 ('Beskriv några tankar du har om hur matematikämnet påverkat ditt val av studieprogram') säkrare, har jag diskuterat de olika kategorierna med en forskare som också satt sig in i kategorierna genom att analysera ett hundratal elevsvar. Samma forskare har

även hjälpt till med en kvalitetsgranskning av min egen kategorisering av svaren. Bearbetningarna resulterade i 20 olika kategorier, som i sin tur kunde sammanföras till sex olika huvudkategorier. Kategorierna är en del av resultatet och finns i Lista 8 på sidan 83.

Efter att jag själv gjort en kategorisering av de angivna svaren och kontrollerat den upprepade gånger, gjorde den nämnda forskaren en egen kategorisering av ett antal elevsvar. Forskaren utgick från ett Excelblad, där varje genomförd enkät hade ett kontrollnummer. En startpunkt valdes i listan och därefter kontrollerades ett antal av elevsvaren på fråga 8 ('Beskriv några tankar du har om hur matematikämnet påverkat ditt val av studieprogram') i de enkäter som följde i uppräkningsen. Sammanlagt valdes sju olika startpunkter och det var olika antal svar som kontrollerades i följden efter respektive startpunkt.

Summeringen visade att 181 elevsvar kontrollerats, där eleven verkligen svarat något. Förutom dessa 181 elevsvar fanns ett antal elever som inte svarat på frågan (dvs. lämnat blankt), men de är inte relevanta i kontrollen. Totalt hade 903 elever angett någon form av svar på fråga 8 ('Beskriv några tankar du har om hur matematikämnet påverkat ditt val av studieprogram'), inklusive svar som "–" och "?". Därmed kontrollerades 20 % av dem som angav ett svar på frågan.

I 140 fall hade den andra forskaren angett samma kategori som jag. Dock var han/hon i åtta av dessa fall osäker och hade angett mer än en möjlig kategori. Den ena kategorin var emellertid identiskt med den jag hade angett i dessa åtta fall. I 32 fall hade han/hon angett en annan kategori än vad jag hade gjort, men där forskaren efter en kort diskussion ansåg att alternativet jag föreslagit var en bättre beskrivning av elevsvaret.

I 9 fall hade den andra forskaren angett en annan kategori än vad jag hade gjort och där han/hon och jag efter en kort diskussion ansåg att alternativet som han/hon föreslagit gav en bättre beskrivning än det jag hade angett. I några fall kom vi i stället fram till att en tredje kategori var den bäst beskrivande, dvs. en kategori som ingen av oss hade föreslagit före kontrollen.

Slutsatsen är att i 172 fall ($140 + 32$), så antingen överensstämde de kategorier vi båda angett eller den andra forskaren ansåg att kategorin jag föreslagit var den som var lämpligast. Det innebär att i 95 % av fallen ansågs den kategorisering som jag hade gjort från början som den bäst lämpade.

Efter kontrollen av den andra forskaren gjorde jag ytterligare en genomgång av elevsvaren med speciellt fokus på de kategorier där diskussioner uppkommit eller de kategorier som förekom färre än fyra gånger i kontrollen. Endast ett fåtal omkategoriseringar gjordes vid den genomgången. Den goda samstämmigheten mellan mig och den andra forskaren i kombination med den transparens jag har i min forskningsprocess menar jag stöder pålitligheten hos den mer kvalitativa delen av enkätundersökningens analys.

Att jag kompletterat enkätundersökningen med elevintervjuer innebär att jag använt mig av triangulering av metoder, vilket bidrar till att öka studiens *tillförlitlighet* (Bryman, 2002). Jag tar upp elevintervjuerna även i avsnittet om studiens kvalitet i kapitel 4.

3.3 Resultat

I det här delkapitlet redovisar jag resultat från elevenkäten. Det som främst behandlas är hur gymnasievalet påverkades av allmänna faktorer respektive olika skolämnen och då i synnerhet hur matematikämnet påverkade. Jag relaterar också detta till hur eleverna besvarat fem attitydfrågor (jfr Skolverket, 2005) om matematik. Redovisningen görs ofta i form av tabeller, där texten före eller efter tabellen lyfter fram centrala resultat från tabellen. Jag lyfter också fram utdrag från elevintervjuerna för att förtydliga eller tolka de kvantitativa resultaten från enkäten.

3.3.1 Fördelning av programval

En viktig utgångspunkt i mina analyser av enkäten var vilket program eleven hade valt till gymnasiet. Jag inleder därför resultatredovisningen med en kort rapportering om fördelningen av programval.

För att ta reda på hur elevernas angivna programval visar sig i enkäten har svaren på fråga 4 ('Vilket program har du valt som förstahandsval till gymnasiet?') analyserats. Det var 1 080 av de 1 083 enkäter som analyserats som innehöll ett giltigt svar på denna fråga. Antalet elever som angett de olika grupperna av program visas i Tabell 3 (se s. 47 för beskrivning av grupperna).

Tabell 3: Andel elever som valt respektive gymnasieprogram, redovisad inom olika programgrupper.

Programgrupp	Andel elever	Antal elever
Omsorgsinriktade yrkesprogram	6 %	(61)
Tekniska yrkesprogram	14 %	(146)
Serviceinriktade yrkesprogram	6 %	(62)
Naturbruksprogrammet	2 %	(24)
Program där Matematik 1c ingår	29 %	(313)
Program där Matematik 1b ingår	42 %	(452)
Övriga program	2 %	(22)

Det var alltså cirka 29 % av eleverna som valt ett program som innehåller kursen Matematik 1c och cirka 42 % som valt ett program som innehåller

Matematik 1b. Totalt sett angav 70 % av eleverna att de valt något av de sex nationella högskoleförberedande programmen som förstahandsval, att jämföra med 68 % sett till riket som helhet (se Tabell 1 på s. 16 för fördelningen över program i riket).

3.3.2 Påverkansfaktorer för gymnasievalet

Mitt syfte med enkätundersökningen var att undersöka vilka faktorer som påverkat elevernas gymnasieval och i synnerhet hur matematikämnet påverkat valet. Här redovisar jag resultatet från den första forskningsfrågan, som syftade till att undersöka vilka mer allmänna faktorer som eleverna ansåg ha påverkat deras val.

Den enkätfråga som behandlade vilka faktorer som mest påverkat elevernas val till gymnasiet var en flervalsfråga med formuleringen 'Sätt kryss för det som mest påverkat ditt val till gymnasiet. Längst ned finns plats för egna alternativ. Du får sätta högst fyra kryss.'. I frågan skulle eleverna alltså ange högst fyra alternativ och det fanns både på förhand givna alternativ och möjlighet att skriva egna alternativ.

De olika motiven för programval varierade beroende på vilket program eleverna hade angett som sitt förstahandsval. Likaså varierade det vanligaste alternativet beroende på hur många alternativ eleven hade angett. Instruktionerna var att eleven skulle ange maximalt fyra alternativ, vilket inte alla elever följde. Det var 957 elever som angav 1–4 alternativ och av dessa var det 556 stycken som angav det maximala antalet, dvs. fyra alternativ. En elev angav inte något alternativ alls, men den eleven hade inte angett något svar över huvud taget på den sidan av enkäten. Troligen hade sidan hoppats över av misstag, för att eleven inte uppmärksammat att kopieringen var dubbelsidig även om information skulle ha getts om att enkäten innehöll fyra sidor (se Bilaga 5). Det var 70 elever som angav fem alternativ och 55 elever som angav fler än fem alternativ. Av skäl som redovisas senare kommer i de allra flesta fall endast de elever som angett ett korrekt antal alternativ att tas med i resultat där fråga 5 på något sätt är inblandad.

Av eleverna som valt ett högskoleförberedande program, så var det 56 % som hade angett det maximala antalet (4 st) alternativ. Motsvarande andel bland elever som valt något av yrkesprogrammen var 40 %. Att en högre andel av eleverna som valt högskoleförberedande program hade valt att ange maximalt antal alternativ kan påverka även andra resultat, eftersom dessa elever i högre utsträckning påverkat antalet angivna svar per alternativ. Dessutom utgjorde dessa elever en kraftig majoritet (70 %) av antalet elever som helhet, vilket också påverkade utfallet.

De faktorer som påverkat gymnasievalet mest

Här redovisar jag vilka faktorer som eleverna angett som viktigast för sitt gymnasieval, via deras svar på fråga 5 ('Sätt kryss för det som mest påverkat

ditt val till gymnasiet. Längst ned finns plats för egna alternativ. Du får sätta högst fyra kryss.'). De på förhand givna svarsalternativen presenteras i Tabell 4 i samma ordning som de förekom i enkäten, tillsammans med hur stor andel av eleverna som angett respektive alternativ.

Tabell 4: Andel elever som markerat respektive alternativ på fråga 5.

Svarsalternativ	Andel elever
Ger många valmöjligheter för framtiden	55 %
Högskoleförberedande program	42 %
Möjligheter till ett intressant yrke	43 %
Chans till jobb där man tjänar bra	40 %
Programmets innehåll intresserar mig	51 %
Arbetsätt och arbetsformer lockar mig	11 %
Vill gå i den skolan	29 %
Kompisar ska gå i samma skola	10 %
Någon i familjen har gått liknande program	7 %
Råd från familjemedlem	9 %
Information från studie- och yrkesvägledare	3 %
Information eller råd från lärare	1 %
Kräver inte så mycket plugg	8 %
Har en bra chans att komma in	14 %
<i>Fritextalternativ</i>	7 %

Det två vanligaste motiven var alltså 'Ger många valmöjligheter för framtiden', som 55 % av eleverna angett, och 'Programmets innehåll intresserar mig' som 51 % av eleverna angett. Andra vanliga alternativ var 'Möjligheter till ett intressant yrke' (43 %), 'Högskoleförberedande program' (42 %) och 'Chans till jobb där man tjänar bra' (40 %). Därefter var det en större differens till nästa alternativ, 'Vill gå i den skolan' (29 %). Övriga alternativ hade markant lägre svarsandel. De alternativ som klart först elever hade angett var 'Information eller råd från lärare' samt 'Information från studie- och yrkesvägledare'. Jag kommer nedan att redovisa de vanligast förekommande motiven som skrivits som fritextalternativ.

Fråga 5 i enkäten följdes av en fråga som gällde vilket av de ovan nämnda alternativen som eleverna ansåg som *allra viktigast*. Jag redovisar här kortfattat resultat från fråga 6 och återgår därefter till att vidare beskriva elevsvaren på fråga 5. Eleverna skulle i fråga 6 alltså välja ut det viktigaste av de alternativ de angett i den föregående frågan och skriva ner det som svar. De fem vanligast förekommande alternativen fördelar sig enligt Tabell 5 nedan.

Tabell 5: De fem vanligaste svarsalternativen på frågan om vad som haft allra störst påverkan på gymnasievalet (fråga 6).

Svarsalternativ	Andel elever
Ger många valmöjligheter för framtiden	28 %
Programmets innehåll intresserar mig	19 %
Möjligheter till ett intressant yrke	14 %
Chans till jobb där man tjänar bra	12 %
Högskoleförberedande program	8 %

Även här var det alltså alternativen 'Ger många valmöjligheter för framtiden' och 'Programmets innehåll intresserar mig', som var de två vanligaste.

Begränsar man resultatet i fråga 5 till att inkludera endast de 79 elever som angett ett enda alternativ, blir svarsfördelningen något annorlunda än den som visades i Tabell 4. För elever som angett precis ett alternativ är 'Programmets innehåll intresserar mig' det som flest angett som viktigast, 33 % av eleverna angav det. Alternativet 'Ger många valmöjligheter för framtiden' var näst vanligast med 24 %, medan svarsandelen var 11 % för både 'Möjligheter till ett intressant yrke' och 'Chans till jobb där man tjänar bra'. De alternativ där svarsandelarna sjunkit mest är 'Högskoleförberedande program' och 'Vill gå i den skolan', som båda hade 4 % som svarsandel. Övriga alternativ hade lägre andelar, förutom fritextalternativet som hade 5 %. Att andelarna totalt sett är mycket lägre för dessa elever jämfört med i Tabell 4 förklaras av att de ju endast angett ett alternativ och summan av andelarna därmed är 100 %. I Tabell 4 är summan av andelarna klart högre än 100 %, eftersom varje elev i genomsnitt angett fler än ett alternativ.

Elever som angett felaktigt antal alternativ

Som tidigare nämnts så kommer jag i resultatredovisningar där fråga 5 finns med att i de allra flesta fall inkludera endast de elever som svarat med ett korrekt antal svarsalternativ (1–4 st), men här redovisar jag och reflekterar över resultatet på fråga 5 för de elever som angett ett felaktigt antal svarsalternativ. Det var 70 elever som angav fem svarsalternativ på fråga 5, det vill säga ett alternativ mer än vad instruktionerna sa. Betraktar man resultatet på frågan för endast dessa elever, finns det klara likheter med resultatet för eleverna som angav 1–4 svarsalternativ. Alternativen 'Ger många valmöjligheter för framtiden', 'Högskoleförberedande program', 'Möjligheter till ett intressant yrke', 'Chans till jobb där man tjänar bra' och 'Programmets innehåll intresserar mig' var de vanligaste även bland elever som angett ett alternativ för mycket. Det allra vanligaste var 'Ger många valmöjligheter för framtiden'. De två alternativ som ökade mest var 'Vill gå i den skolan' och 'Kräver inte så mycket plugg'.

Att i övriga resultatredovisningar inkludera eleverna som svarat med fem alternativ skulle inte orsaka några dramatiska förändringar av resultatet. Inte ens ett inkluderande av de 55 elever som angett mer än fem alternativ och den elev som inte angett något alternativ förändrar resultatet i någon större utsträckning. Även om resultatet inte påverkas nämnvärt, så menar jag att de svarsandelar som gäller för eleverna som angett antal alternativ inom rätt gränser är de som är relevanta. Det kan ju finnas elever bland dessa som egentligen velat ange mer än fyra alternativ, men valt att följa instruktionerna. Därmed blir resultatet mer rättvisande, om jag utelämnar de 126 elever som svarat med felaktigt antal alternativ och ändå har en medvetenhet om att resultatet inte skulle påverkas drastiskt om dessa trots allt skulle inkluderas i fråga 5.

Faktorer beroende på val av program

Som komplement till föregående analys visar jag på nästa sida hur alternativen är fördelade inom respektive program. Tabell 6 visar andelen elever som angett respektive alternativ, fördelade på det programval de angett. I kategorin 'Övriga' ingår även de elever som angett ett ottydligt svar på frågan om programval.

I Tabell 6 framgår att det är stora variationer mellan programmen på vissa svarsalternativ. Alternativen 'Ger många valmöjligheter för framtiden' och 'Högskoleförberedande program' har dramatiskt högre svarsandel bland elever som valt något av de högskoleförberedande programmen, medan det på alternativen 'Möjligheter till ett intressant yrke' och 'Programmets innehåll intresserar mig' är betydligt jämnare fördelat mellan programmen. Alternativet 'Chans till jobb där man tjänar bra' har framförallt angetts av elever som valt tekniska yrkesprogram, medan elever som valt andra yrkesprogram har väsentligt lägre svarsandelar på det alternativet. För elever som valt tekniska yrkesprogram är dessutom 'Chans till jobb där man tjänar bra' den faktor som eleverna angett som allra viktigast för gymnasievalet, dvs. det som efterfrågades i fråga 6. Även elevgruppen som återfinns i programkategorin för övriga program har en hög svarsandel på alternativet 'Chans till jobb där man tjänar bra'. Med tanke på att det är få elever (22 st) i den programkategorin och att de dessutom kategoriserats där av olika anledningar, så är det svårt att dra några direkta slutsatser om dem. Därför utelämnas oftast gruppen 'Övriga' i jämförelserna som görs i den fortsatta analysen.

Tabell 6: Andel elever (antal inom parentes) som angett respektive alternativ i fråga 5, sorterad inom programgrupper.

Program Påver- kansfaktor	Om- sorg	Tek- niska	Ser- vice	Natur- bruk	Kurs 1c	Kurs 1b	Övriga
Ger många valmöjligheter för framtiden	30 % (16)	17 % (21)	23 % (13)	24 % (5)	74 % (206)	63 % (250)	55 % (12)
Högskoleförberedande program	17 % (9)	1 % (1)	7 % (4)	24 % (5)	60 % (167)	52 % (208)	24 % (6)
Möjligheter till ett intressant yrke	38 % (20)	44 % (54)	54 % (31)	72 % (15)	44 % (123)	38 % (152)	68 % (15)
Chans till jobb där man tjänar bra	26 % (14)	58 % (71)	19 % (11)	19 % (4)	46 % (127)	34 % (135)	73 % (16)
Programmets innehåll intresserar mig	42 % (22)	47 % (57)	61 % (35)	67 % (14)	48 % (135)	53 % (213)	59 % (13)
Arbetsätt och arbetsformer lockar mig	11 % (6)	20 % (24)	25 % (14)	29 % (6)	4 % (12)	9 % (37)	23 % (5)
Vill gå i den skolan	30 % (16)	20 % (25)	23 % (13)	38 % (8)	23 % (65)	39 % (154)	0 % (0)
Kompisar ska gå i samma skola	17 % (9)	12 % (15)	7 % (4)	10 % (2)	7 % (20)	13 % (50)	0 % (0)
Någon i familjen har gått liknande program	9 % (5)	10 % (12)	11 % (6)	14 % (3)	9 % (24)	4 % (16)	9 % (2)
Råd från familjemedlem	11 % (6)	9 % (11)	4 % (2)	0 % (0)	11 % (30)	9 % (35)	9 % (2)
Information från studie- och yrkesvägledare	0 % (0)	3 % (4)	4 % (2)	0 % (0)	2 % (6)	3 % (13)	9 % (2)
Information eller råd från lärare	0 % (0)	1 % (1)	2 % (1)	0 % (0)	1 % (4)	1 % (3)	0 % (0)
Kräver inte så mycket plugg	11 % (6)	33 % (40)	19 % (11)	10 % (2)	1 % (2)	4 % (16)	5 % (1)
Har en bra chans att komma in	38 % (20)	33 % (40)	23 % (13)	19 % (4)	6 % (16)	10 % (39)	9 % (2)
<i>Fritextalternativ</i>	15 % (8)	11 % (13)	7 % (4)	10 % (2)	4 % (12)	7 % (29)	5 % (1)
Antal elever i programgruppen	53	122	57	21	279	400	22

Bland eleverna som redovisas i Tabell 6 är det 400 stycken som valt program som innehåller Matematik 1b jämfört med 279 stycken som valt program med kurs 1c. Det är alltså betydligt fler som valt program som innehåller kurs 1b, men det finns två alternativ som fått fler svar från elever som valt program med kurs 1c. Främst är det alternativet 'Någon i familjen har gått liknande program' som har en övervikt från elever som valt program med kurs 1c. Även alternativet 'Information eller råd från lärare' har ett större antal svar från dessa elever, men där är antalet svar väldigt få. De alternativ som samlat ett mindre *antal* men en större *andel* svar bland elever som valt program med kurs 1c är 'Ger många valmöjligheter för framtiden', 'Högskoleförberedande program', 'Möjligheter till ett intressant yrke', 'Chans till jobb där man tjänar bra' och 'Råd från familjemedlem'. De alternativ som har kraftigast övervikt bland elever som valt program med kurs 1b jämfört med elever som valt program med kurs 1c är 'Arbetssätt och arbetsformer lockar mig' och 'Kräver inte så mycket plugg'. Antalet elever som har angett dessa alternativ är dock relativt lågt, framförallt för det andra alternativet. De alternativ som fått många elevsvar och som har en högre svarsandel hos elever som valt kurs 1b är 'Programmets innehåll intresserar mig' och 'Vill gå i den skolan'.

Jämför man elever som valt yrkesprogram med elever som valt högskoleförberedande program, så har alternativen 'Möjligheter till ett intressant yrke' och 'Någon i familjen har gått liknande program' en något större andel för elever som valt yrkesprogram, framförallt i förhållande till elever som valt program där man studerar kurs 1b. Alternativet 'Arbetssätt och arbetsformer lockar mig' har en klart större andel svar hos elever som valt yrkesprogram och alternativen 'Kräver inte så mycket plugg' och 'Har en bra chans att komma in' har mycket större andel jämfört med elever som valt högskoleförberedande program.

Fritextalternativ

Efter de på förhand givna alternativen i fråga 5 ('Sätt kryss för det som mest påverkat ditt val till gymnasiet. Längst ned finns plats för egna alternativ. Du får sätta högst fyra kryss.') fanns alltså plats för fyra fritextalternativ. De flesta elever som valt att skriva ett fritextalternativ hade angett svar som vid tvättning av data kunde modifieras till något av de på förhand angivna alternativen. Därefter återstod 70 elevsvar, som kategoriserades. Flera av kategorierna kom att innehålla svar från endast en eller ett fåtal elever och redovisas därför inte här. Tre kategorier hade dock ett så pass stort antal svar att jag bedömde det som meningsfullt att presentera dem. 31 elever angav att goda möjligheter till att utöva idrott (t.ex. hockeygymnasium) var ett motiv för gymnasievalet, 13 elever angav att det innebar goda möjligheter till arbete direkt efter gymnasiet och 9 elever skrev att de ville göra något roligt. Även dessa tre kategorier skulle möjligtvis kunna slås ihop med något av de

på förhand givna alternativen, men det är inte helt självklart vilket alternativ det skulle vara och därför har de skilts ut.

Efter att ha gjort omkategoriseringen vid tvättningen av data var det ingen elev bland dem som angett 1–4 svarsalternativ, som hade angett mer än ett fritextalternativ. Därför finns endast ett fritextalternativ representerat i de olika tabellerna. Det är därmed också så pass få elever (70 st) som finns markerade på fritextalternativet att det är svårt att se några mönster utifrån vilket program de valt. Emellertid hade en relativt stor andel av dem som angett idrottsmöjligheter som ett motiv till valet, valt program med Matematik 1b. En tänkbar förklaring är att om man vill studera ett program med någon typ av idrottsprofil, så erbjuds det på just ett program i gruppen som har kurs 1b. En annan tydlig snedfördelning är att av de 13 elever som angav att goda möjligheter till arbete direkt efter gymnasiet var ett viktigt motiv för valet, så var det 11 stycken som valt ett yrkesprogram.

Resultat från elevintervjuerna

Här presenterar jag de resultat från elevintervjuerna som rör den första forskningsfrågan, dvs. påverkansfaktorer för elevernas gymnasieval. Jag inleder med att presentera hur jag kategoriserat elevernas svar. Kategoriseringen har skett med utgångspunkt från enkätens fråga 5, där eleverna skulle ange maximalt fyra alternativ som påverkat deras val mest. Eftersom det är så pass få elever som intervjuats och vissa av de 14 enkätalternativen liknade varandra, slog jag samman vissa av dem och skapade 6 kategorier (se Lista 6) till analysen av intervjuerna. Jag presenterar nedan också exempel på elevuttalanden som jag menar tillhör en viss kategori.

Jag inledde den del av intervjun som redovisas här med att fråga eleverna om vilket program de valt. Fördelningen mellan högskoleförberedande program och yrkesprogram visade sig vara ungefär lika som i resultatet från elevenkäten, eftersom 10 av de 14 eleverna som intervjuades i åk 9 valt högskoleförberedande program. En av dessa elever hade emellertid bytt till yrkesprogram vid uppföljningsintervjun i januari i årskurs 1. De två elever som endast intervjuades i åk 1 gick båda ett högskoleförberedande program. Totalt sett gick alltså 11 av 16 elever ett högskoleförberedande program och det motsvarar 69 %, vilket kan jämföras med enkätresultatet på drygt 70 %. Fördelningen mellan högskoleförberedande program och yrkesprogram stämde alltså väl mellan elevunderlaget i kommunen och dem som intervjuades. Emellertid var det klart fler av de intervjuade som hade valt program där Matematik 1c ingår jämfört med enkätresultatet, så en viss skillnad fanns ändå. Dessutom var självklart bara ett fåtal av yrkesprogrammen representerade, eftersom det bara var fem av de intervjuande eleverna som skulle gå yrkesprogram.

Elevintervjuerna bekräftade till stor del resultatet på fråga 5 om vilka faktorer som varit viktigast i gymnasievalet. De kategorier som jag bedömde att elevernas svar kunde sammanfattas till presenteras i Lista 6.

Lista 6: Kategorier över vilka faktorer eleverna i intervjun hänvisade till ha påverkat gymnasievalet.

- Ger många valmöjligheter för framtiden
- Ger goda möjligheter till eller förbereder för ett intressant yrke
- Programmets innehåll är intressant
- Påverkan av annan person
- Kräver inte så mycket plugg

Det var 9 av 16 elever som besvarade intervjufrågan om varför de valt det program som de gjort med att på något vis hänvisa till framtidsmöjligheter. Fem av dessa elever svarade att ett viktigt skäl var just att programmet ger många valmöjligheter för framtiden och en elev svarade att hon ville gå ett högskoleförberedande program, vilket också innebär framtida valmöjligheter. Två exempel på intervjusvar var:

Samuel: Och så vet jag ju inte riktigt vad jag vill bli och man kan ju bli allting efter natur, så det kändes ju bättre.

Utdrag 1: Samuel ger ett motiv till varför han har valt naturvetenskapsprogrammet.

Claire: Att jag ville ha ett högskoleförberedande program som hade det mesta i sig och jag kunde fortsätta att läsa till vad jag ville.

Utdrag 2: Claire ger ett motiv till varför hon valt teknikprogrammet.

Tre elever gav mer specifika svar om att de hade valt ett högskoleförberedande program med sikte på att de ville vidareutbilda sig till ett visst yrke eller yrkesområde. Det kan på ett sätt anses vara att välja ett program för att det ger många valmöjligheter för framtiden, även om de också redan visade på en specifik inriktning efter gymnasiet. Deras gymnasieutbildning kommer ju att förbereda dem så att det val de ville göra till högskolan är möjligt. Två exempel på intervjusvar som behandlar detta kom från Rosa och Sara:⁵

Rosa: Jag vet att jag vill jobba med ekonomi och då är det ju självklart att det passar bäst. /.../ Som jag känner nu vill jag gå på Handelshögskolan.

Utdrag 3: Rosa ger ett motiv till varför hon har valt ekonomiprogrammet.

⁵ /.../ betyder att en del av uttalandet har utelämnats.

Text inom hakparenteser [sådan här text] är kommentarer eller utfyllnad som jag har lagt till för att för att förenkla läsandet.

Sara: För att jag vill arbeta som barnläkare i framtiden, så då måste jag ju ha de ämnena.

Utdrag 4: Sara ger ett motiv till varför hon har valt naturvetenskapsprogrammet.

Ovanstående utdrag kom från elever som på något vis hänvisade till framtidsmöjligheter som ett motiv för sitt programval, vilket 9 av 16 elever gjorde. Det innebär 56 %, dvs. nästan identiskt med de 55 % som i enkäten angett alternativet 'Ger många valmöjligheter för framtiden'. Samtliga dessa 9 elever hade valt ett högskoleförberedande program.

Det näst vanligast angivna svarsalternativet i enkäten var 'Programmets innehåll intresserar mig'. I intervjuerna var det 8 elever som hänvisade till liknande motiv. Exempel på sådana uttalanden är:

Rakel: Jag tyckte det var intressanta ämnen, som psykologi och sånt. Det är ju sånt man inte har läst förut och jag tycker det verkade intressant.

Utdrag 5: Rakel ger ett motiv till att hon valt samhällsvetenskapsprogrammet.

Alf: Jag har alltid gillat bygg. /.../ När jag var liten så skruvade jag upp dörrhandtag och då sa jag att jag ville ha en skruvmejsel i födelsedagspresent. Jag vet inte hur det har blivit så. Det har fortsatt så, mer och mer att jag vill.

Utdrag 6: Alf ger ett motiv till att han valt bygg- och anläggningsprogrammet.

Clas: Jag tänkte att det verkade kul. Jag tycker teknikundervisningen i skolan överlag har varit rolig. Så jag vill fortsätta med det. /.../ Jag tycker bättre om teknik än om biologi.

Utdrag 7: Clas ger ett motiv till varför han har valt teknikprogrammet.

En tredje inriktning på motiv som många elever nämnde i intervjun var att på något sätt relatera till framtida yrke. Det finns exempel på uttalanden som både kan relateras till att eleven såg programvalet som att det ger många möjligheter i framtiden och att det förbereder för ett visst yrke. Ett exempel var första delen av Rosas uttalande, som återfinns ovan i Utdrag 3. Även Saras uttalande (Utdrag 4) kan relateras både till att valet ger många valmöjligheter för framtiden och till att det ger möjligheter till ett intressant yrke. Ytterligare ett exempel var Ronjas uttalande:

Ronja: Jag var ganska säker på vad jag ville från början, faktiskt. /.../ Det har jag känt sen åttan, kanske, då jag började få planer på att jag ville bli läkare i framtiden.

Utdrag 8: Ronja ger ett motiv till varför hon har valt naturvetenskapsprogrammet.

Det var 7 av de 16 intervjuade eleverna som på något vis nämnde framtida yrke som ett motiv till gymnasievalet. Förutom de tre ovan nämnda, så var det fyra elever som samtliga tänkte gå ett yrkesprogram. Alf som uttalade sitt intresse för bygg i Utdrag 6 nämnde också att han ville arbeta med något inom just den branschen. Ytterligare exempel på uttalanden där elever nämnde framtida yrke som en anledning till programvalet var:

Svante: För jag tycker det verkar kul med transport. /.../ [Att jag får körkort påverkar] lite, med tanke på att jag vill ju jobba med det och det gör det ju mycket smidigare.

Utdrag 9: Svante ger ett motiv till att han valt fordons- och transportprogrammet.

Stefan: Min pappa är lastbilschaufför och jag kommer ihåg att jag har alltid tyckt att det verkar rätt kul och lugnt att jobba med sånt där.

Utdrag 10: Stefan ger ett motiv till att han valt fordons- och transportprogrammet.

Stefans uttalande kan också kopplas ihop med två andra faktorer som fanns som fasta svarsalternativ på elevenkätens fråga 5, nämligen de två som rör att familjemedlemmar har påverkat gymnasievalet. På elevenkäten var det emellertid endast 7 % som angav alternativet 'Någon i familjen har gått liknande program' och endast 9 % som angav 'Råd från familjemedlem'. I elevintervjun blev det naturligt att fler elever redogjorde för påverkan från familj och kompisar, eftersom jag ställde frågor direkt om det. Stefan tog dock upp det utan att det var en direkt fråga och det gjorde även Roger som hänvisade till att pappa och farfar arbetat som snickare. Likaså tog Alf upp det utan att jag direkt frågade, när han sa att han trodde att byggintresset kom från pappa som "bygger hemma hela tiden" även om han inte hade det som sitt yrke. Det var 9 av 16 elever som nämnde att de på något vis påverkats av familjen eller släktingar, men nästan samtliga av dessa var också noga med att påpeka att de inte direkt hade påverkats i själva valet utan betonade att valet av program hade de gjort själva.

Svante: Alltså, jag hade ju inte tänkt gå det först. Jag hade tänkt gå fordon/bilmekaniker, men jag fick råd av en släkting som hade gått samma att det inte var så roligt. Jag har för mig att han gav rådet att gå transport i stället. Det är många släktingar som håller på med det också, så man har hängt med och tycker det verkar kul.

Utdrag 11: Svante reflekterar över släktingars påverkan på att han valt fordons- och transportprogrammets transportgren.

Roger: Det är mycket för att pappa är snickare och tycker att det är ett bra jobb och att jag tycker det själv. Han har inte bestämt, men han har förklarat och berättat vad de gör på byggen och så, så det har varit en stor faktor till att jag har valt bygg.

Utdrag 12: Roger reflekterar över sin pappas påverkan på att han valt bygg- och anläggningsprogrammet.

Rakel: Mina föräldrar har ju sagt, bara du väljer ett högskoleförberedande program så får du gå vad du vill.

Utdrag 13: Rakel reflekterar över föräldrarnas påverkan på att hon valt samhällsvetenskapsprogrammet.

Stellan: Vi pratade ju lite om det innan också [innan Stellan bestämde sig i januari], eftersom det började bli dags att välja. Jag och mina föräldrar. Fast det är jag som bestämmer. Min pappa har gjort det [påverkat] lite, han är ju ingenjör.

Utdrag 14: Stellan reflekterar över föräldrarnas påverkan på att han valt teknikprogrammet.

Ett exempel på där föräldrarnas åsikter på ett sätt hade fått motsatt effekt är i Britts val. Hennes planer på att gå naturvetenskapsprogrammet grundades i och för sig i en önskan att bli läkare, men hon nämnde också att föräldrarnas avrådan hade en viss effekt till att ändå välja det programmet. Sen ändrade hon sig till slut ändå precis innan omvalet stängde och valde ekonomiprogrammet. Hon sa dock att hon planerade att byta tillbaka till naturvetenskapsprogrammet så snart som möjligt vid uppstarten till gymnasiet, något som hon senare ändå inte gjorde eftersom hon trivdes så bra på ekonomiprogrammet.

Britt: Jag vill bli läkare, men jag får ju se om jag klarar av det. Alltså jag vet ju att jag vill och då är det enklare och att man pluggar mer. /.../ Ja, mamma, tror jag, och pappa [påverkade valet]. De tyckte inte att jag skulle välja natur, för att de tror att jag inte skulle orka med det. Alltså de tycker så himla mycket jämt, så att det var ju lite att de var rädda att jag inte skulle stå ut till slut för att jag inte är någon matteälskare. Men det struntar jag i.

Utdrag 15: Britt reflekterar över sitt val mellan naturvetenskaps- och ekonomiprogrammet.

Det var ett fåtal elever som nämnde att kompisar hade försökt påverka deras val, men i de flesta fall hävdade eleverna att de ändå fattat beslutet oberoende av denna påverkan. De som tydligast angav att de påverkats av en kompis var Sune och Simon, som även nämnde viss påverkan från familjemedlemmar. De var bänkkamrater på matematiken i årskurs 9, båda med ett stort intresse för matematik och hade sökt naturvetenskapsprogrammet med

spetsinriktning. De hade haft många intressanta diskussioner i ämnet och ville gärna fortsätta med det i gymnasiet, både med varandra och med likasinnade.

Sune: Det är saker som jag gillar, som jag är intresserad av och jag vet att jag kommer att komma med andra som jag kommer att trivas med. /.../ Jag tror inte att jag skulle ha valt spets utan Simon, möjligtvis min mamma också [har påverkat valet].

Utdrag 16: Sune reflekterar över kompisars och familjens påverkan vid programvalet.

Simon: Min storebror går det och det verkar vara en väldigt bra klassammanhållning. /.../ Sen att jag och Sune har börjat med våra diskussioner, de har gjort att vi har kommit in på väldigt skumma ämnen [inom t.ex. matematik] som vi skulle vilja diskutera med andra, som inte tittar skumt på oss när vi säger något sådant.

Utdrag 17: Simon reflekterar över kompisars och familjens påverkan vid programvalet.

Två elever nämnde något om betyg eller studietrötthet i samband med motiv till programval. Det var dels Roger som på en fråga om skolgången påverkat hans programval sa:

Roger: Ja, jag har ju inte världens bästa betyg heller. Så jag kan ju inte bli läkare till exempel. Så att det är väl lite det också.

Utdrag 18: Roger reflekterar över betygets betydelse för valet av bygg- och anläggningsprogrammet.

Roger framhöll dock i första hand positiva skäl till sitt programval och att han inte hade så bra betyg hade sannolikt ingen större påverkan på valet. Den som visade mest negativ inställning till gymnasiet var Robert. Han sa inte direkt att han valt program efter att det ska vara så lätt som möjligt, men uttryckte skoltrötthet och att han inte haft så stor tanke med sitt val. Dock insåg han att han behövde gå vidare till gymnasiet, för att inte kasta bort hela sin framtid.

Sammanfattningsvis gav elevintervjuerna en förstärkt bild av resultaten från enkäten samt hjälpte till att tolka eller förstå det som enkätresultaten visade. Det utvecklas vidare i delkapitel 3.4 Diskussion och slutsatser.

3.3.3 Påverkan av något skolämne

Här redovisar jag resultat för den andra forskningsfrågan, om eleverna ger en bild av att något skolämne påverkat deras val och i så fall hur. I enkäten relaterar detta till elevernas svar på enkätfråga 7, som var 'Är det något skol-

ämne som särskilt mycket har påverkat ditt programval? I så fall vilket och på vilket sätt?'. Eftersom det var en fritextfråga, kategoriserades svaren via en innehållsanalys för att underlätta den fortsatta bearbetningen (Cohen m.fl., 2011). Svaren kategoriserades dels enligt huvud- och underkategorier (se Lista 7) utifrån vilket ämne som eleverna angett och dels efter hur ämnet påverkade deras val.

Anledningen till att samla (under)kategorierna i mer övergripande huvudkategorier är att undersökningen sätter matematikämnet i fokus och då är det av mindre betydelse t.ex. vilket av språkämnen svenska, engelska eller tyska som angavs särskilt ha påverkat programvalet. I många fall kan jag därför med fördel redovisa genom att endast ange huvudkategorin. Det gör resultatet mer lättöverskådligt eftersom det inte blir lika många kategorier att redovisa. Därmed delas inte heller svaren upp på lika många olika fall, som om jag skulle redovisa samtliga underkategorier. Det minskar risken att vissa kategorier får ett litet antal svar för ett visst program, vilket kunde riskera att göra analysen osäkrare. Att på detta sätt redovisa färre detaljer gör alltså att kvaliteten i analysen ökar, trots att man förlorar en del information.

Lista 7: Huvud- och underkategorier över vilket ämne som särskilt påverkat elevernas programval.

Inget ämne

- Inget ämne har särskilt påverkat (inkluderar även svar som t.ex. 'Nej', 'Vet ej', '—' och '?')

Matematik (i kombination med andra ämnen)

- Matematik (även i kombination med annat ämne, förutom NO-ämnena och teknik)
- Matematik i kombination med NO/NO-ämne och/eller teknik

NO-ämnena och teknik

- NO-ämnena (antingen att eleven skrivit 'NO'/'NO-ämnena' eller något/några av NO-ämnena)
- Teknik

Språk

- Svenska
- Engelska
- Främmande språk (ej engelska)

SO-ämnena

- SO-ämnena (antingen att eleven skrivit 'SO'/'SO-ämnena' eller något/några av SO-ämnena)
- Ekonomi/företagsekonomi (eleven skriver antingen något av dessa ämnen eller hänvisar till att ämnet varit ett moment i t.ex. samhällskunskap)

Praktiska eller estetiska ämnen

- Idrott och hälsa
- Estetiskt ämne (t.ex. musik, bild eller slöjd)
- Hemkunskap

Övrigt

- Hänvisar till något som inte är ett ämne i grundskolan (t.ex. ett ämne som eleven ser fram emot att studera i gymnasiet)
- Otydligt eller oseriöst svar

Kategorin 'Hänvisar till något som inte är ett ämne i grundskolan' består av svar där eleven angett ett ämne som ingår i det valda studieprogrammet, men inte bland grundskolans ämnen. Exempel på sådana svar är "Psykologi och sociologi" eller "Bygg". Eleven har på ett sätt svarat på frågan, eftersom det är ett skolämne som påverkat valet. Frågan var dock avsedd att undersöka om något skolämne som eleven redan studerat hade påverkat valet. Därför samlades svar som i stället hänvisar till ämnen i gymnasiet i en egen kategori.

959 elever angav någon form av svar på fråga 7 och kategorierna av elevsvaren fördelade sig enligt Tabell 7, där det är underkategorierna från Lista 7 som redovisas. För elever som angett mer än ett ämne gjordes prioriteringar, så att svaren skulle passa in i de fastställda kategorierna men ändå behandlas konsekvent. Kategorin 'Matematik' hade prioritet framför övriga ämnen. Om en elev nämnde matematik och något eller några andra ämnen kategoriserades det ändå som 'Matematik', dock med undantag för om det andra ämnet var ett NO-ämne eller teknik då det kategoriserades som 'Matematik i kombination med NO/NO-ämne och/eller teknik'. Med ett liknande resonemang har kategorin 'Matematik i kombination med NO/NO-ämne och/eller teknik' prioritet, även om ytterligare något ämne angavs. Om en elev angett både något NO-ämne och teknik, kategoriserades svaret som 'NO-ämnen'. I övrigt gällde att om en elev angett flera ämnen, där matematik inte var ett av dem, kategoriserades svaret enligt det ämne som först angavs. Undantag gjordes om det var uppenbart att något av de senare nämnda ämnena hade haft en större inverkan.

Som framgår av Tabell 7 nedan ansåg en stor del av eleverna alltså att deras programval inte hade påverkats speciellt av något ämne. Av de elever som angett att något eller några ämnen hade påverkat, var det matematik samt SO- och NO-ämnen som var vanligast bland elevsvaren.

Tabell 7: Andel elever (antal inom parentes) som angett särskild påverkan från ett visst skolämne angående valet till gymnasiet.

Vilket ämne har särskilt påverkat?	Andel elever	Antal elever
Inget ämne	42 %	(405)
Matematik	11 %	(102)
Matematik + NO/teknik	6 %	(53)
NO-ämne(n)	12 %	(118)
Teknik	1 %	(12)
Svenska	1 %	(8)
Engelska	2 %	(16)
Främmande språk	1 %	(12)
SO-ämne(n)	11 %	(106)
Ekonomi/företagsekonomi	1 %	(14)
Idrott och hälsa	2 %	(18)
Estetiskt ämne	6 %	(60)
Hemkunskap	1 %	(9)
Ämne som ej är ett grundskoleämne	2 %	(22)
Otydligt eller oseriöst	0 %	(4)
Totalt antal svar	100 %	(959)

Genom att undersöka hur elevsvaren fördelats med hänsyn till vilket program eleven har valt, kan man få en bild av om det är de ämnen som är tyngdpunkten i det valda programmet som eleven också anser särskilt ha påverkat valet. Det gäller då främst de högskoleförberedande programmen, där karaktärsämnena till stor del även återfinns i grundskolan. Om man fördelar elevsvaren från de 15 olika ämneskategorierna i Lista 7 även efter programval, så resulterar det i att svaren delas upp på många olika fall. Det gör i sin tur att resultatet riskerar att bli både svåröverskådligt och att vissa kategorier får ett litet antal svar för ett visst program, vilket försvårar analysen. Genom att slå samman underkategorierna av ämnen till huvudkategorier enligt Lista 7, kan risken för dessa problem minskas. Därför används nedan ofta endast huvudkategorierna 'Inget ämne', 'Matematik (i kombination med andra ämnen)', 'Språk' etc. i resultat och analyser som delas upp efter t.ex. programval. Eftersom matematikämnet är i fokus i undersökningen redovisas dock kategorierna 'Matematik' och 'Matematik + NO/teknik' separat, i stället för att slås ihop till huvudkategorin 'Matematik (i kombination med andra ämnen)'.

I Tabell 8 visas vilket ämne som eleverna ansåg hade påverkat deras val. Tabellen är indelad efter program och kategorierna är sammanslagna enligt

ovan, med undantag för underkategorierna där matematik ingår. Eftersom en elev som återfanns i huvudkategorin 'NO-ämnena och teknik' hade gett ett otydligt svar på val av program, är antalet elever här 958 stycken.

Tabell 8: Vilka skolämnen har särskilt påverkat programvalet? Andel (antal inom parentes) elever sorterade efter det program de har valt.

Prog.gr. Ämne	Om- sorg	Tek- niska	Ser- vice	Natur- bruk	Kurs 1c	Kurs 1b	Öv- riga	Totalt
Inget ämne	54 % (26)	66 % (79)	51 % (27)	55 % (11)	34 % (98)	38 % (155)	45 % (9)	42 % (405)
Matematik	10 % (5)	11 % (13)	9 % (5)	5 % (1)	10 % (30)	11 % (45)	15 % (3)	11 % (102)
Matematik + NO/teknik	0 % (0)	2 % (2)	2 % (1)	0 % (0)	16 % (45)	1 % (4)	5 % (1)	6 % (53)
NO-ämnena och teknik	13 % (6)	6 % (7)	0 % (0)	15 % (3)	34 % (99)	2 % (10)	20 % (4)	13 % (129)
Språk	6 % (3)	4 % (5)	8 % (4)	10 % (2)	2 % (5)	4 % (15)	10 % (2)	4 % (36)
SO-ämnena	2 % (1)	0 % (0)	0 % (0)	5 % (1)	1 % (2)	28 % (115)	5 % (1)	13 % (120)
Praktiska eller estetiska ämnena	10 % (5)	7 % (8)	28 % (15)	5 % (1)	3 % (10)	12 % (48)	0 % (0)	9 % (87)
Övrigt	4 % (2)	5 % (6)	2 % (1)	5 % (1)	0 % (1)	4 % (15)	0 % (0)	3 % (26)
Totalt	100 % (48)	100 % (120)	100 % (53)	100 % (20)	100 % (290)	100 % (407)	100 % (20)	100 % (958)

Av Tabell 8 framgår att det för de flesta programgrupper var ungefär 10 % av eleverna som angav att just matematikämnet hade påverkat deras programval. Bland elever som valt högskoleförberedande program där Matematik 1c ingår är andelen som angett att (endast) matematik påverkat deras val ungefär lika som på övriga program. Men om man räknar in även elever som angett att matematik i kombination med NO-ämne eller teknik påverkat valet, så visar det emellertid att en klart större andel av eleverna som valt program där kurs 1c ingår också ansåg sig ha påverkats av matematikämnet. Det var mycket få elever i övriga programgrupper som ansåg att matematik i kombination med NO eller teknik hade påverkat valet.

Det framgår också att NO och teknik var de ämnena som flest elever som valt naturvetenskaps- eller teknikprogrammet framhöll som att det påverkat valet samt att SO-ämnena var de som främst påverkat valet för elever som valt övriga högskoleförberedande program, dvs. program där Matematik 1b ingår. De praktiska eller estetiska ämnena påverkade främst elever som valt serviceinriktade yrkesprogram eller högskoleförberedande program med Matematik 1b. En förklaring är att 9 elever som valt serviceinriktade yrkesprogram hade angett att hemkunskap påverkat deras val, troligen hade dessa

elever ett intresse inriktat mot hotell och turism eller restaurang och livsmedel. En stor del av förklaringen till att 48 elever angett praktiska eller estetiska ämnens påverkan för högskoleförberedande program med Matematik 1b är antagligen att det estetiska programmet är ett av dessa fyra program. En annan bidragande orsak kan vara att elever som skulle gå någon form av idrottsgymnasium ofta hade valt program som innehåller kurs 1b, vilket beskrevs på sidan 71. Andra noteringar är att det var ganska få elever som angett att språk hade påverkat deras val och att bland yrkesprogrammen var det vanligast att elever som valt tekniska yrkesprogram nämnde att matematik påverkat valet.

Ovanstående tabeller visar bara *att* ett visst ämne påverkat valet, men de säger ingenting om *hur* ämnet hade påverkat valet. För att beskriva hur de ämnen som eleverna angett hade påverkat, har elevernas svar kategoriserats som att ämnet påverkat i positiv eller negativ riktning eller att det är oklart hur ämnet har påverkat. På sidan 53 har jag beskrivit vad som menas med de olika kategorierna, t.ex. så betyder 'positivt' eller 'positiv riktning' att eleven angett att ett visst ämne påverkat honom/henne att välja ett visst program, medan 'negativt'/'negativ riktning' betyder att eleven påverkats att *inte* välja ett visst program. Det finns dessutom en kategori för elever som angett att ett visst ämne påverkat för att de riskerade att inte bli godkända i ämnet (kategori 'IG'). I Tabell 9 visas hur elevsvaren om påverkan från respektive ämne eller ämnesområde fördelades på dessa fyra kategorier. Elever som angett att de inte påverkats av något ämne (405 st), angett ett oklart svar (4 st) eller på annat sätt något som inte är ett ämne i grundskolan (22 st) har utelämnats från tabellen, som därmed innehåller 528 elever. I den här tabellen har jag föredragit att redovisa antal elever i stället för andel, för att det ska vara enklare att göra jämförelser både per rad och per kolumn.

Tabell 9: I vilken riktning har skolämnena påverkat elevernas programval? Tabellen visar antal elever.

	Positivt	Negativt	IG	Oklart	Totalt
Matematik	60	10	8	24	102
Matematik + NO/teknik	40	3	0	10	53
NO-ämnena och teknik	100	13	0	17	130
Språk	15	3	11	7	36
SO-ämnena	98	4	1	17	120
Praktiska eller estetiska ämnena	63	2	0	22	87
Totalt	376	35	20	97	528

I Tabell 9 framgår att de allra flesta som hade angett att ett ämne hade påverkat också ansåg att det hade påverkat dem i positiv riktning. Totalt sett är det 71 % av eleverna, som svarat att det ämne de angett hade påverkat i

positiv riktning. Det finns dock ett fåtal (7 %) som angett att ämnet/ämnena påverkat i negativ riktning och i de fallen var det främst matematik och NO-ämnena som nämndes.

Cirka 29 % (155 st) av de 528 elever som angett att något ämne särskilt påverkat valet hade angett att matematikämnet var ett ämne som påverkat (kategorierna 'Matematik' och 'Matematik + NO/teknik'). Av dessa 155 elever var det 65 % (100 st) som angav att ämnet påverkat i positiv riktning och 8 % (13 st) som påverkats i negativ riktning. Dessutom angav 5 % (8 st) att matematikämnet påverkade genom att de riskerade att inte uppnå målen och därmed inte vara behöriga till ett nationellt program, vilket på ett sätt också kan ses som en negativ påverkan. Andelen positiva var högre bland dem som angett ett svar i kategorin 'Matematik + NO/teknik' än bland dem som svarat 'Matematik', men även en klar majoritet av dem som angett svar i kategorin 'Matematik' hade påverkats positivt.

Förklaringen till att andelen positiva var högre bland eleverna som angett ett svar i kategorin 'Matematik + NO/teknik' är att det var en kraftig övervikt av elever som valt program där kurs 1c ingår och att dessa elever nästan uteslutande ansåg att dessa ämnen påverkat deras val i positiv riktning. Det fanns ingen elev som valt högskoleförberedande program med kurs 1c som angett att matematikämnet påverkat dem i negativ riktning, utan 83 % angav att det hade påverkat i positiv riktning och 17 % hade inte angett hur ämnet påverkat. Även för högskoleförberedande program där kurs 1b ingår var det en majoritet (61 %) av dem som nämnt matematikämnet som också ansåg att det påverkat dem positivt. Där var det dock 20 % som angav att ämnet påverkat i negativ riktning. Det var så pass få elever som angav att matematikämnet påverkat deras val bland elever som valt yrkesprogram, att det är svårt att dra några säkra slutsatser om hur ämnet hade påverkat. De flesta av dessa elever angav inte hur ämnet påverkade dem eller att ämnet påverkade för att de riskerade att inte uppnå målen (kategori 'IG').

I nästa avsnitt kommer just matematikämnets påverkan på elevernas val till gymnasiet att utvecklas vidare.

3.3.4 Påverkan av matematikämnet

Här redogör jag för resultat relaterat till den tredje forskningsfrågan, om vilken påverkan på programvalet eleverna anger för matematikämnet. Här utgår jag från elevernas svar på enkätfråga 8 som specifikt frågade om hur matematikämnet hade påverkat elevens gymnasieval. Jag presenterar de kategorier som jag arbetat fram utifrån elevsvaren och hur stor andel av eleverna som svarade i respektive kategori. Resultatet från enkäten kompletteras med utdrag från elevintervjuerna. Avslutningsvis visar jag på några samband mellan hur eleverna svarat på frågan om mer allmänna faktorer som påverkat gymnasievalet (enkätfråga 5) och frågan om matematikämnets påverkan.

Resultat från enkäten om hur matematikämnet påverkat gymnasievalet

Som tidigare nämnts var frågan om hur just matematikämnet påverkat elevernas gymnasieval extra viktig med tanke på undersökningens fokus. Utifrån en innehållsanalys av elevsvaren till fråga 8 ('Beskriv några tankar du har om hur matematikämnet påverkat ditt val av studieprogram') framarbetades alltså ett antal kategorier, som därefter tillämpades för att kategorisera respektive elevs svar. För att undvika att somliga kategorier får väldigt få svar i vissa resultatredovisningar och analyser samlades underkategorierna även i huvudkategorier, på samma sätt som beskrevs för fråga 7 (se s. 77). De olika kategorierna presenteras i Lista 8.

Lista 8: Beskrivning av kategorier för hur matematikämnet har påverkat elevens val till gymnasiet.

A. Ingen eller liten påverkan

0. Matematikämnet har ej påverkat valet alternativt inte påverkat så mycket (eller att det tydligt framgår att det är vad eleven menar). Inkluderar även svar som "inget" och "ingenting", där formuleringen som helhet antyder att det trots allt är frågan om matematikämnets betydelse som har besvarats.
1. Otydligt svar, som troligen betyder att matematikämnet ej påverkat valet. T.ex. "inga", "inga tankar", "har inte tänkt på det" eller "nej".
2. Matematikämnet har ej påverkat valet, där eleven även kommenterat att han/hon har lätt för matematik. Exempel på förekommande formuleringar är "Har lätt för matematik, men det har ej påverkat" respektive "Har lätt för matematik, därför har det ej påverkat".
3. Har valt program med mycket matematik och inte låtit matematikämnet påverka, trots att eleven ansåg sig ha svårt för ämnet eller uttryckte andra negativa åsikter om det.

B. Har påverkat negativt

10. Har avstått från att välja naturvetenskaps- eller teknikprogrammet på grund av matematikämnet.
11. Har avstått från att välja ekonomiprogrammet på grund av matematikämnet.
12. Har avstått från att välja ett visst program på grund av matematikämnet eller valt program med mindre matematik för att ämnet inte är roligt.
13. Har valt program med lite matematik, men oklart varför.

C. Har påverkat positivt

20. Har valt naturvetenskaps- eller teknikprogrammet för att det innehåller mycket matematik och eleven tycker om ämnet eller på annat sätt uttryckte sig positivt om matematikämnet i samband med valet av naturvetenskaps- eller teknikprogrammet.
21. Har valt ekonomiprogrammet för att det innehåller mycket matematik och eleven tycker om ämnet eller på annat sätt uttryckte sig positivt om matematikämnet i samband med valet av ekonomiprogrammet.
22. Har valt (ej specificerat) program för att det innehåller mycket matematik och eleven tycker om ämnet eller på annat sätt uttryckte sig positivt om matematikämnet i samband med programvalet.
23. Kommenterar att programmet innehåller mycket matematik, men sa inget om själva valet.
24. Angav att matematikämnet ger någon form av behörighet, meritpoäng eller liknande.
25. Övriga positiva åsikter om matematikämnet i relation till det valda programmet alternativt att eleven angav att han/hon ville läsa mycket matematik utan att direkt kommentera hur det hade påverkat programvalet.

D. Negativa kommentarer, som inte berör valet

30. Eleven tycker inte om matematik eller uttryckte sig allmänt negativt om ämnet.
31. Elevens resonemang antyder att det var risk att han/hon inte skulle uppnå kunskapsmålen och relaterar till de problem som det innebär att inte ha ett godkänt betyg i matematik, alternativt att eleven på annat sätt resonerade kring just detta problem.

E. Positiva kommentarer, som inte berör valet

40. Eleven uttryckte sig allmänt positivt om matematikämnets betydelse, den egna upplevelsen av ämnet eller sina prestationer i ämnet. De positiva åsikterna kan även vara i kombination med vissa negativa vinklingar.

F. Oklart

80. Oklar betydelse. Elevens svar handlar om matematikens betydelse för valet, men betydelsen av svaret är oklar.
81. Oläsbart svar, helt ovidkommande kommentar om ämnet, kommentar om annat än vad som efterfrågades eller att eleven skrivit någon ren dumhet.
82. Eleven har skrivit något som tolkas som att han/hon inte alls har besvarat frågan, t.ex. "—". Även t.ex. "Vet ej" eller "?" kategoriseras som att frågan ej är besvarad.

Som tidigare nämnts är målsättningen vid kategoriseringar av detta slag att kategorierna ska vara exkluderande, vilket innebär att varje elevsvar inte ska kunna kategoriseras i mer än en kategori (Cohen m.fl., 2011). Ändå uppkom svårigheter att hitta lämplig kategori för vissa svar. Det var främst val mellan kategorierna 40 ('Eleven uttrycker sig allmänt positivt om matematikämnets betydelse ...') och 80 ('Oklar betydelse') samt svar som placerats i kategori 25 ('Övriga positiva åsikter om matematikämnet i relation till det valda programmet ...') som var svåra. Dessa svårigheter existerade emellertid endast i ett mindre antal fall, vilket gör att eventuella felaktiga kategoriseringar av elevsvar inte riskerade att ge någon märkbar påverkan på analysen.

I en del fall där eleven hade svarat otydligt på fråga 8 ('Beskriv några tankar du har om hur matematikämnet påverkat ditt val av studieprogram') har det varit möjligt att tvätta data genom att utnyttja svar från övriga delar av enkäten för att kunna kategorisera svaret. Ett exempel är en elev som svarade "Matten är centralpunkten i det program jag valt" på fråga 8. Svaret säger inget om vad eleven tyckte om matematik eller hur matematikämnet hade påverkat valet till gymnasiet, utan var mer ett konstaterande om det program som eleven hade valt. Emellertid förtydligade elevens svar på fråga 7, där eleven skulle ange om något ämne särskilt påverkat programvalet. Elevens svar på fråga 7 var: "Matte, NO. Jag fick inte ha dessa ämnen på riktigt innan högstadiet." Svaret på fråga 7 visade att matematikämnet även hade påverkat valet och tillsammans med att eleven i svaret på fråga 4 angett att han/hon valt naturvetenskaps- eller teknikprogrammet, kunde jag dra slutsatsen att elevens svar på fråga 8 trots allt skulle placeras i kategori 20 ('Har valt naturvetenskaps- eller teknikprogrammet för att det innehåller mycket matematik'). Att via elevens övriga svar på detta sätt aktivt lägga till data gjorde att resultatet av min undersökning blev mer komplett, men att jag ändå kunde vara ganska säker på att mina tillägg inte gjorde att resultatet blev missvisande.

Av de 1 083 eleverna som ingår i analysen har 905 stycken avgett någon form av svar på fråga 8. Fördelningen av elevsvaren på respektive kategori visas på nästa sida i Tabell 10, där både huvud- och underkategorierna finns med. Huvudkategori A som samlar elevsvaren som säger att matematikämnet ej har påverkat har fått flest svar. Därefter kommer huvudkategori C, där eleven angett att matematikämnet på något sätt har påverkat positivt. Ett av de resultat som framträder är att om eleven angav att matematikämnet hade påverkat, så hade det i huvudsak påverkat positivt. Det är nästan dubbelt så många elever som har angett ett svar som återfinns i huvudkategori C jämfört med antalet i huvudkategori B (matematikämnet påverkade valet negativt). Dessutom är det fler elever som på något vis skrivit positivt om ämnet utan att nämna valet (huvudkategori E) än som på motsvarande sätt skrivit negativt om ämnet (huvudkategori D).

Värd att notera är den i Tabell 10 större andelen elever som ansett sig ha påverkats av matematikämnet jämfört med i Tabell 7 (35 % jämfört med 16 %), vilket följer av att fråga 8 specifikt efterfrågade *matematikämnets* betydelse, medan formuleringen i fråga 7 var om *något* ämne påverkat valet.

Tabell 10: Hur har matematikämnet påverkat gymnasievalet? Andel (antal) elever i respektive kategori.

Hur har matematikämnet påverkat gymnasievalet?	Andel	Antal
A. Ingen eller liten påverkan	36 %	(325)
0. Ingen/liten påverkan (specifikt uttalat)	25 %	(230)
1. Ingen/liten påverkan (något otydligt svar)	5 %	(43)
2. Ingen/liten påverkan (har lätt för ämnet)	4 %	(35)
3. Ingen/liten påverkan (trots att eleven har svårt för ämnet)	2 %	(17)
B. Har påverkat negativt	12 %	(107)
10. Har avstått från Na/Te p.g.a. matematikämnet	3 %	(24)
11. Har avstått från Ek p.g.a. matematikämnet	1 %	(8)
12. Har avstått från ett visst program (oklart vilket) p.g.a. matematikämnet	7 %	(65)
13. Har valt program med lite matematik. Oklart varför.	1 %	(10)
C. Har påverkat positivt	23 %	(211)
20. Har valt Na/Te p.g.a. matematikämnet	7 %	(64)
21. Har valt Ek p.g.a. matematikämnet	2 %	(21)
22. Har valt (ej specificerat) program p.g.a. matematikämnet	5 %	(41)
23. Programmet innehåller mycket matematik, men sa inget om valet	3 %	(26)
24. Matematikämnet ger behörighet, meritpoäng e.dyl.	2 %	(16)
25. Övriga positiva kommentarer om matematik i relation till valet	5 %	(43)
D. Negativa kommentarer, som inte berör valet	6 %	(51)
30. Uttryckte sig negativt om ämnet, men sa inget om valet	4 %	(34)
31. Riskerade att ej nå kunskapsmålen i matematik, vilket påverkar valet	2 %	(17)
E. Positiva kommentarer, som inte berör valet	8 %	(73)
40. Uttrycker sig positivt om ämnet, men sa inget om valet	8 %	(73)
F. Oklart	15 %	(138)
80. Skrev om valet, men betydelsen är oklar	4 %	(34)
81. Oläsbart eller ovidkommande	6 %	(58)
82. Har skrivit något som tolkas som avsaknad av svar	5 %	(46)
Totalt antal elever	100 %	(905)

Ett för min undersökning viktigt resultat är att det är ungefär lika vanligt att eleven ansåg att matematikämnet inte hade påverkat programvalet (36 % i kategori A), som att det hade gjort det (35 % i kategori B och C tillsammans). Hur de 178 elever som helt avstått från att svara på frågan (och därför inte finns med i Tabell 10) ansåg sig ha påverkats går förstås inte att säga. Detsamma gäller för elever som svarat t.ex. ”—” eller ”Vet ej” (kategori 82). Antalet elever som på något vis verkligen gett uttryck för matematikämnets påverkan på valet eller gett någon form av kommentarer om ämnet (huvudkategorierna B, C, D och E) uppgår till 442 st, vilket motsvarar 41 % av det totala antalet elever som ingår i analysen (1 083 st) och 49 % av eleverna i tabellen ovan (905 st).

Det finns klara skillnader i hur matematikämnet påverkat beroende på vilket program eleven valt, vilket Tabell 11 visar. (Tabellen innehåller endast 903 elever jämfört med 905 elever i Tabell 10, eftersom två elever inte angett ett entydigt svar om vilket program de valt.)

Tabell 11: Hur har matematikämnet påverkat gymnasievalet? Andel (antal) elever inom respektive huvudkategori fördelade efter programval.

Prog.gr. Påverkan	Om- sorg	Tek- niska	Ser- vice	Natur- bruk	Kurs 1c	Kurs 1b	Övriga	Totalt
A. Ingen eller liten påverkan	41 % (15)	43 % (44)	65 % (31)	48 % (10)	25 % (71)	37 % (147)	41 % (7)	36 % (325)
B. Har påverkat negativt	16 % (6)	4 % (4)	13 % (6)	0 % (0)	0 % (1)	22 % (88)	12 % (2)	12 % (107)
C. Har påverkat positivt	0 % (0)	1 % (1)	2 % (1)	24 % (5)	50 % (141)	14 % (57)	35 % (6)	23 % (211)
D. Negativa kommentarer, som inte berör valet	19 % (7)	9 % (9)	4 % (2)	5 % (1)	1 % (3)	7 % (28)	6 % (1)	6 % (51)
E. Positiva kommentarer, som inte berör valet	11 % (4)	8 % (8)	6 % (3)	5 % (1)	12 % (34)	5 % (21)	0 % (0)	8 % (71)
F. Oklart	14 % (5)	35 % (36)	10 % (5)	19 % (4)	11 % (30)	14 % (57)	6 % (1)	15 % (138)
Totalt	100 % (37)	100 % (102)	100 % (48)	100 % (21)	100 % (280)	100 % (398)	100 % (17)	100 % (903)

Av eleverna som valt naturvetenskaps- eller teknikprogrammet (kurs 1c) var det drygt hälften (141 av 280) som angav att matematikämnet hade påverkat valet i positiv riktning och bara en elev som angett påverkan i negativ riktning. Andelen som påverkats positivt är klart högst för den programgruppen. För högskoleförberedande program med kurs 1b var det betydligt fler som angav att matematikämnet hade påverkat i negativ riktning än att det påverkat i positiv riktning. Det var 14 % (57 av 398 elever) av dessa elever som angav att matematikämnet påverkat positivt, medan 22 % (88 av 398) angav en negativ påverkan vilket var den högsta andelen i kategori B.

Det var så pass få elever som valt ett yrkesprogram och som hade markerat antingen huvudkategori B ('Har påverkat negativt') eller C ('Har påverkat positivt') att det var svårt att dra några direkta slutsatser om det. För de flesta yrkesprogram var det dock fler som angav en negativ påverkan från matematik, än vad det var som angav en positiv påverkan. Högst andel som angett negativ påverkan av matematikämnet fanns bland elever som valt omsorgsinriktade program och det var också den programgrupp där flest elever angett allmänt negativa kommentarer om ämnet (kategori D). På naturbruksprogrammet var det en relativt stor andel som angav att matematikämnet haft en positiv påverkan och inte någon elev angav en negativ påverkan, vilket gör att det programmet avviker från övriga yrkesprogram. En möjlig förklaring kan vara att naturbruksprogrammet på vissa skolor har en naturvetenskaplig fördjupning, som då kan betyda att elever med matematikintresse hade påverkats positivt mot det programvalet.

Resultat från intervjuerna om matematikämnets påverkan på valet

Här kompletterar jag resultatet från elevenkäten genom att ge exempel på hur eleverna angett att matematikämnet påverkat deras gymnasieval. Jag anger oftast inte utdrag från samtliga elever som uttalat sig på ett liknande sätt, utan utdragen är att se som exempel på vad någon eller några elever har berättat.

Jag har här valt att dela in elevernas svar i tre huvudkategorier; att matematikämnet inte påverkade valet, att det påverkade valet i negativ riktning eller att det påverkade i positiv riktning. Flera av de kategorier som arbetades fram utifrån svaren i enkäten behövdes inte här, eftersom jag hade möjlighet att ställa följdfrågor och eleverna kunde utveckla sina svar. Därför kunde jag säkerställa att elevens svar verkligen handlade om hur ämnet påverkat valet. Det finns dock många nyanser inom de tre kategorierna, framförallt för de elever som sa att ämnet inte påverkat. Jag inleder med att ge exempel på några av dessa.

Det var sju av 16 elever som uttalade sig som att matematikämnet inte påverkat deras gymnasieval. En av dessa elever var Rakel.

Rakel: Jag tänkte ju välja natur först, men sen kändes det mer rätt.

Intervjuare: Men det var inte matten som gjorde att du valde bort natur?

Rakel: Nej.

Utdrag 19: Rakel svarar att matematikämnet inte påverkade hennes val av samhällsvetenskapsprogrammet

Fyra av de sju ovan nämnda eleverna ansåg antingen att de hade lätt för matematik och att ämnet därmed inte varit något hinder i programvalet eller att de har valt ett program som innehåller mycket matematik av andra anledningar än att just matematikämnet hade lockat.

Claire: Jag tänkte inte så mycket. Jag har gillat matte sen jag var barn, så den bara var där. /.../ Jag visste att det skulle vara mycket matte, men jag kände inte att det skulle vara något hinder.

Utdrag 20: Claire har valt teknikprogrammet utan att matematikämnet haft någon särskild påverkan.

Sara: /.../ Fast det är inte för matten jag tar natur. Det är mer för vad jag vill i framtiden.

Utdrag 21: Sara har valt naturvetenskapsprogrammet främst för att hon siktar på att bli läkare (se även Utdrag 4).

En elev hade valt teknikprogrammet, trots att han tyckte att matematik var tråkigt. Han ville inte låta matematiken hindra honom att gå det han ville.

Stellan: Den ska jag försöka komma genom. /.../ Jag tror den kan vara jobbig med olika delar. Till exempel naturvetenskap, de har ju ganska svår matte. /.../ Men teknik det är lite enklare matte, fast det är fortfarande mycket matte. /.../ Jag vet att det är mycket matte, men jag tänker också på att när jag väl har tagit mig igenom teknikområdet och gått igenom allt det där jag tyckte var tråkigt i matte, så har jag även nytta av det i framtiden, jag har mycket valmöjligheter. /.../ Om jag behöver så tar jag mig igenom. /.../

Utdrag 22: Stellan har valt teknikprogrammet trots att han tycker att matematik är ganska tråkigt.

En elev resonerade över att han tyckte matematik var långtråkigt, men att det inte var därför som han hade valt fordons- och transportprogrammet.

Svante: Den har väl inte påverkat så mycket. Om jag hade velat göra något som har mycket med matte att göra, så hade jag valt det ändå. För jag har ju inga problem med matten, tycker inte jag i alla fall, eller jag tycker det går väldigt bra. Det är ju att mattelektionerna är väl rätt så långtråkiga, så jag hade nog valt det även om det hade varit mycket matte.

Utdrag 23: Svante reflekterar över att matematikämnet inte haft någon påverkan på gymnasievalet.

Fyra elever angav att matematikämnet hade påverkat dem negativt, i den meningen att de hade avstått från ett visst programval på grund av matematiken eller medvetet valde ett program med så lite matematik som möjligt. Jag har tidigare (Utdrag 15) redovisat en del av Britts resonemang kring att välja naturvetenskaps- eller ekonomiprogrammet. I nedanstående uttalande visade hon varför hon valde att ändra till ekonomiprogrammet i omvalsperiodens sista minuter.

Britt: Jag hade valt natur, men sen fick jag världens panik när klockan var fem i tolv och det var ju senast tolv, så då ändrade jag till ekonomi. Men det ångrar jag jättemycket nu, så jag får ju byta direkt när jag börjar, för det har vi kollat så jag ska få göra det.

Intervjuare: Varför fick du panik?

Britt: För jag kände att jag inte visste om jag skulle orka med så mycket matte och kemi, när jag inte tycker att det är jätteroligt.

Utdrag 24: Britt berättar om varför hon i sista stund ändrade sitt val från naturvetenskaps- till ekonomiprogrammet.

Britt framhöll delvis samma motiv till sitt byte av programval vid uppföljningsintervjun i årskurs 1.

Britt: Jag tänkte att jag inte skulle klara av naturmatten, för att den är mycket snabbare än på ekonomiprogrammet och att ekonomi skulle passa bättre.

Utdrag 25: Britt upprepar sitt motiv till att välja bort naturvetenskapsprogrammet, för att det innehåller mycket matematik.

Stefan gav en annan variant på hur matematikämnet hade påverkat honom att välja ett annat program. Han hade valt teknikprogrammet men angav också att han samtidigt valt fordons- och transportprogrammet. Skulle han komma in på teknikprogrammet så trodde han att han nog ändå inte ville gå det. (Min slutsats är att han hade valt teknikprogrammet som förstahandsval och fordons- och transportprogrammet i andra hand, men det framgick inte.) På frågan om varför han valde teknikprogrammet även om han inte ville gå det, svarade han:

Stefan: Jag är väldigt intresserad av datorer, så jag ville gå IT. Men det innehåller väldigt mycket matte och jag gillar inte matte så jättemycket och jag är inte jättebra på matte, så jag vill nog hoppa över det i så fall. /.../ Jag tänkte inte på det då [insåg vid valet inte att teknikprogrammet innehåller mycket matematik], jag tänkte bara att jag ville gå IT.

Utdrag 26: Stefan beskriver att matematikämnet antagligen gör att han inte vill gå teknikprogrammet.

Roger uttryckte sig inte så tydligt om matematikämnets påverkan i intervjun i årskurs 9. Han reflekterade kort över att han inte hade så bra betyg, men att i matematik hade han ändå ett stabilt godkänt betyg (G). Vid båda intervjutillfällena var det främst intresset för att gå bygg- och anläggningsprogrammet som framkom som motiv till valet. Vid intervjun i årskurs 1 gav han emellertid följande svar på frågan om han mindes hur han tänkte vid sitt programval och vad matematikämnet hade för betydelse då:

Roger: Jag ville ha så lite matte som möjligt och så ville jag gå något praktiskt. Farsan och farfar är ju snickare, så det var väl lite därför också. Matte är inte min grej, så lite därför gick jag bygg. Jag vet ju att man bara har matte första året.

Utdrag 27: Roger framhåller fördelar med att det inte är så mycket matematik på bygg- och anläggningsprogrammet.

Det var alltså ett svar på en direkt fråga om matematikämnet som gjorde att Roger berättade om hur ämnet påverkade valet negativt, även om han fortfarande betonade de mer positiva anledningarna till valet.

Robert var ännu tydligare i hur matematikämnet hade påverkat valet. Han hade i och för sig sagt att han helst inte alls ville gå i gymnasiet, men insåg att det var nödvändigt för framtiden. På frågan om varför han hade valt samhällsvetenskapsprogrammet svarade han:

Robert: För att det är 100 timmar mindre matte där.

Utdrag 28: Robert motiverar varför han har valt samhällsvetenskapsprogrammet.

Robert verkade inte särskilt intresserad av de samhällsvetenskapliga ämnena, men sa att han var mer intresserad av SO-ämnena än av NO-ämnena. Vid intervjun i årskurs 9 framgick inte om han funderat på att välja något annat program, t.ex. ett yrkesprogram. Vid uppföljningsintervjun efter en termin i årskurs 1 hade han emellertid precis bytt till handels- och administrationsprogrammet och var nöjd med det bytet. Jag beskriver detta mer i kapitel 4.

Slutligen var det fem elever som mer direkt angav att matematikämnet hade haft en positiv inverkan på valet, det vill säga att de valt ett visst program delvis för att det innehåller mycket matematik. Rosa uttryckte sig i intervjun i årskurs 9 positivt om matematikämnet, men i intervjun i årskurs 1 uttryckte hon en mer direkt påverkan på valet av ekonomiprogrammet:

Rosa: Att jag trodde att det var mycket räkna och matte är ett av mina favoritämnen, som jag har ganska lätt för. Och sen så är det en bred linje som man kan komma in på mycket [i högskolan] och så tyckte jag det lät intressant.

Utdrag 29: Rosa berättar om matematikämnets påverkan för att välja ekonomiprogrammet.

På följdfrågan om varför hon inte valde naturvetenskaps- eller teknikprogrammet som innehåller ännu mer matematik, svarade hon att hon inte var intresserad av natur eller teknik.

Alf angav vid intervjun i årskurs 9 att matematikämnet haft en inverkan på hans val av bygg- och anläggningsprogrammet. Alf uttryckte ett intresse för matematik och att han såg även användning för det inom byggämnena.

Alf: Om jag inte skulle gilla matte, så skulle jag inte förstå någonting av bygg heller. Det är en stor del av bygg som är matte. Så det är därifrån det har kommit. Jag gillar matte och jag gillar bygg.

Utdrag 30: Alf beskriver sitt intresse för matematik och att det förekommer flitigt inom byggämnen.

Alf planerade också att studera fler kurser i matematik än den obligatoriska kurs 1a, han sa att han förmodligen ville läsa två kurser utöver den. Vid uppföljningsintervjun i årskurs 1 var Alf fortfarande positivt inställd till ämnet, men han tyckte sig inte minnas att det påverkade hans val av program.

Tre elever angav att de hade valt naturvetenskapsprogrammet både för att det innehåller mycket matematik och för att det ger en bred utbildning. Redan tidigare har jag beskrivit Sunes och Simons diskussioner inom ämnet (se Utdrag 17) och Simons uttalande nedan är ett exempel på att matematiken hade påverkat programvalet positivt, där intresset för matematikämnet också samverkade med att bäckkamraten hade sökt samma program.

Simon: Den har påverkat väldigt mycket i och med att jag tycker matte är kul. Sen att jag och Sune har börjat med våra diskussioner [...]

Utdrag 31: Simon berättar om matematikämnets betydelse för hans val till naturvetenskapsprogrammet med spetsinriktning.

Intervjusvaren gav alltså exempel på hur eleverna hade tänkt när de sökt ett visst gymnasieprogram. Eftersom eleverna här fick större chanser att utveckla sina svar jämfört med på den skriftliga enkäten och att jag även kunde ställa följdfrågor, är det svårt att direkt göra någon sorts kvantitativ jämförelse mellan resultaten från intervjuer och enkät. Som nämnts har jag i analysen av intervjuerna delat in elevernas svar i tre kategorier; att matematikämnet inte påverkat valet, att det påverkade negativt respektive att det påverkade positivt.

Motsvarande kategorier för enkäten var betydligt fler och presenterades i Lista 8. För att ändå göra en jämförelse mellan intervju- och enkätresultaten så kan antalet kategorier från enkätresultatet reduceras. De elever som angett enkätsvar som är otydliga kan bortses från, eftersom motsvarande kategori av svar inte behövde uppkomma i intervjun. Slår man samman huvudkategorierna för negativa svar (B och D) respektive positiva svar (C och E) från enkätresultatet, så får man tillsammans med kategorin som angav att matematikämnet inte påverkat valet (kategori A) tre kategorier som liknar de tre jag använde i analysen av intervjuerna. Totalt sett var det 767 elever som angav enkätsvar som placerats i kategorierna A–E. Av dessa elever var det 42 % som angav att de inte påverkats av matematikämnet i sitt val (kategori A), 21 % som angav att matematikämnet påverkade i negativ riktning (kategorierna B och D) och 37 % som angav att ämnet påverkade i positiv riktning (kategorierna C och E). Det kan jämföras med andelarna från

intervjun, där 44 % (7 av 16) angav att ämnet inte påverkat, 25 % (4 av 16) angav en negativ påverkan och 31 % (5 av 16) angav en positiv påverkan. Respektive andel var alltså relativt lika i intervju- och enkätresultat. Eftersom antalet intervjuade elever var så pass litet går det inte att dra några slutsatser av detta, men det tyder på att urvalet av intervjupersoner inte avvek kraftigt från något som skulle anses representativt för hela populationen.

Matematikämnets påverkan i jämförelse med annan påverkan

Här beskriver jag något om de samband som finns mellan matematikämnets påverkan vid gymnasievalet och de övriga skäl som eleven angett haft störst påverkan på valet. Med övriga skäl avses här svaren på fråga 5, den flervalsfråga där eleven skulle ange de maximalt fyra faktorer som mest påverkat deras gymnasieval. Det som beskrivs är alltså en samkörning av fråga 5 och fråga 8 ('Beskriv några tankar du har om hur matematikämnet påverkat ditt val av studieprogram'). Av de sammanlagt 1 083 elevenkäter som analyserats återfinns i nedanstående jämförelser endast de tillhörande elever som angett 1–4 svarsalternativ på fråga 5 samt besvarat fråga 8 och angett vilket program de hade valt (fråga 4). Totalt var det 800 elever som uppfyllde kraven och därmed ingår i jämförelserna som följer.

Det är främst två alternativ på fråga 5 som har ett tydligt samband med någon form av positiva åsikter om matematikämnet. De elever som markerat alternativet 'Ger många valmöjligheter för framtiden' har i högre utsträckning angett att matematikämnet har påverkat deras programval i positiv riktning jämfört med hur samtliga elever angett att de påverkats. Framförallt gäller det elever som valt ett yrkesprogram. Jämför man elever som valt yrkesprogram, så har alltså de som markerat 'Ger många valmöjligheter för framtiden' också i högre grad angett en positiv påverkan av matematikämnet. Andelen elever som angett att ämnet inte alls påverkat deras val är i stället mindre för dessa elever. Ett likartat samband finns för de elever som på fråga 5 angett alternativet 'Högskoleförberedande program', förutom att det då nästan uteslutande gäller elever som valt just högskoleförberedande program.

De alternativ på fråga 5 som på ett motsvarande sätt har ett samband med någon form av negativa åsikter är främst 'Kompisar ska gå i samma skola' och 'Kräver inte så mycket plugg'. En högre andel elever som markerat alternativet 'Kompisar ska gå i samma skola' har också angett att de påverkats negativt av matematikämnet i sitt gymnasieval. Bland elever som markerat alternativet 'Kräver inte så mycket plugg' är det en markant lägre andel som angett att matematikämnet påverkat deras val positivt, om man jämför med samtliga elever. Det är dock ganska få elever som angett dessa två kategorier.

Två alternativ på fråga 5 visar ett avvikande samband med att matematikämnet inte påverkar gymnasievalet. Elever som markerat något av alternativen 'Har en bra chans att komma in' och 'Arbetsätt och arbets-

former lockar mig' har i lägre grad angett att matematikämnet påverkat deras gymnasieval än elevgruppen som helhet.

För elever som angett alternativet 'Chans till jobb där man tjänar bra' finns det några fler markanta avvikelser i svaren på fråga 8, jämfört med hur samtliga elever har svarat. Mönstret för avvikelserna skiftar också något beroende på vilket program eleverna har valt. Betraktar man elever som valt högskoleförberedande program där Matematik 1b ingår så gäller att de som på fråga 5 markerat alternativet 'Chans till jobb där man tjänar bra' i mindre utsträckning har angett att matematikämnet påverkat valet negativt. Det är 12 % av dessa elever som angett att de påverkats negativt, jämfört med 22 % som gäller för hela elevgruppen som valt program med kurs 1b. På motsvarande sätt är andelen i samma elevgrupp som angett att de påverkats positivt i sitt gymnasieval 25 % jämfört med 14 % för hela elevgruppen som valt program med kurs 1b. För elever som valt högskoleförberedande program där kurs 1c ingår gäller tvärtom att andelen som angett att matematik har påverkat valet positivt är något lägre bland dem som angett alternativet 'Chans till jobb där man tjänar bra' (45 % jämfört med 50 %), medan andelen som anger att ämnet påverkat negativt är oförändrat 0 %. Gällande elever som valt något av yrkesprogrammen så går det inte att se några tydliga tendenser till att de som angett alternativet 'Chans till jobb där man tjänar bra' skulle ha svarat annorlunda på fråga 8 jämfört med samtliga elever som valt yrkesprogram. Betraktar man slutligen alla elever som angett alternativ 'Chans till jobb där man tjänar bra' utan att ta hänsyn till programval, framträder att en lägre andel har angett att matematikämnet inte har påverkat valet (12 % jämfört med 37 %) eller att det har påverkat negativt (6 % jämfört med 12 %), medan en högre andel anser att det har påverkat positivt (27 % jämfört med 23 %).

3.3.5 Samband mellan svar på attitydfrågor och programvalet

Här redovisar jag resultat för den fjärde forskningsfrågan, om vilka samband som framträder mellan elevernas attityder till matematikämnet och deras programval. På enkätens tredje sida ställdes dels en fråga om hur eleven tyckte att det gick för honom/henne i matematik och dels fem attitydfrågor i form av påståenden som eleverna skulle ta ställning till. Här redogör jag för några av resultaten från dessa frågor och för några samband som finns mellan svaren på attitydfrågorna och andra frågor.

Betyg och bedömning av den egna prestationen

Den första frågan på sidan 3 i enkäten var inte en direkt attitydfråga om ämnet i sig, utan syftade till att få en uppfattning om hur eleven bedömde sin egen prestation i matematik. Den kan alltså sägas ha efterfrågat elevens attityd till sin egen prestation. Formuleringen på fråga 9 var 'Hur tycker du att det går för dig i matematik i skolan?' Resultatet visas i Tabell 12 där

andelen elevsvar för respektive alternativ visas, med eleverna fördelade efter val av program. Respektive rad summerar till 100 %.

Tabell 12: Andel elever, sorterade efter programval, som angett respektive alternativ på fråga 9 ('Hur tycker du att det går för dig i matematik i skolan?'). (Raderna summerar till 100 %.)

Sökt program	Egenvärdering ma	Mycket bra	Bra	Mindre bra	Inte alls bra
Omsorg	(N = 60)	8 %	43 %	37 %	12 %
Tekniska	(N = 141)	8 %	65 %	20 %	6 %
Service	(N = 59)	10 %	51 %	31 %	8 %
Naturbruk	(N = 24)	13 %	50 %	29 %	8 %
Kurs 1c	(N = 310)	50 %	48 %	3 %	0 %
Kurs 1b	(N = 446)	15 %	60 %	22 %	3 %
Övriga	(N = 21)	43 %	52 %	5 %	0 %
Samtliga	(N = 1 061)	24 %	55 %	17 %	3 %

Det var alltså totalt sett 79 % som svarade att det gick 'bra' eller 'mycket bra' i matematik. Det fanns dock markanta skillnader beroende på vilket program som eleverna valt. I stort sett alla elever som valt program där man läser Matematik 1c ansåg att det gick bra eller mycket bra i matematik i skolan, vilket också gällde för elever som valt något av de program som ingår i gruppen 'Övriga'. Elever som valt yrkesprogram eller program där man läser Matematik 1b hade i stället i hög utsträckning (ca 80 % av eleverna) angett att det gick antingen bra eller mindre bra. Andelen elever som svarat att det inte alls gick bra i matematik är låg inom alla programtyper, dock var den högre på yrkesprogrammen än på de högskoleförberedande programmen.

Tabell 13 visar vilket betyg eleverna angav att de fick i slutet av höstterminen i årskurs 9. Betygsfördelningen i tabellen är gjord efter hur eleven svarat på frågan om hur de tyckte att det gick i matematik i skolan. Varje rad summerar alltså till 100 %.

Tabell 13: Fördelning av höstterminens matematikbetyg, sorterad efter hur eleven tycker att det går i matematik. (Raderna summerar till 100 %.)

Betyg ht år 9	Egenvärdering ma	MVG	VG	G	Annat/vill ej uppge
Mycket bra	(N = 250)	54 %	41 %	4 %	1 %
Bra	(N = 588)	5 %	43 %	49 %	3 %
Mindre bra	(N = 184)	1 %	3 %	77 %	20 %
Inte alls bra	(N = 35)	0 %	0 %	57 %	43 %

Tabell 13 visar alltså en relativt jämn fördelning mellan betygen MVG och VG för elever som angett att de tyckte att det gick 'mycket bra' för dem i matematik och en relativt jämn fördelning mellan betygen VG och G för elever som tyckte att det gick 'bra' för dem i matematik. För elever som tyckte att det gick 'mindre bra' var G det dominerande betyget. Även för elever som tyckte att det gick 'inte alls bra' i matematik var G det vanligaste betyget, men där var det även en stor andel som angav annat betyg eller att de inte ville uppge betyget. Det är emellertid endast 35 elever som angett alternativet 'Inte alls bra', så de höga andelarna 57 % och 43 % representerar inte särskilt många elever.

Enkäten fokuserade i huvudsak på elevernas uppfattning om hur olika saker påverkat gymnasievalet. Betyget i matematik kan knappast anses ha med uppfattningar att göra, men det går att se några tydliga samband mellan matematikbetyget och programvalet. Betyget är det eleverna själva uppgett som sitt höstterminsbetyg i årskurs 9. Eftersom den här delen ligger bredvid enkätens huvudfokus, presenterar jag en förenklad tabell där yrkesprogrammen har slagits samman och den lilla gruppen för övriga programval tagits bort. Det fanns heller inte några tydliga skillnader mellan grupperna av yrkesprogram, vilket motiverar valet att slå ihop grupperna i denna tabell.

Tabell 14: Fördelning av matematikbetyg efter programval (antal elever).

	MVG	VG	G	Annat/vill ej uppge	Totalt
Yrkesprogram	5	50	187	50	292
Matematik 1c	116	139	53	2	310
Matematik 1b	43	165	223	17	448
Totalt	164	354	463	69	1 050

Tabellen visar på tydliga samband mellan matematikbetyget och programvalet. En stor majoritet av de elever som uppgett MVG som höstterminsbetyg hade valt program med Matematik 1c, dvs. naturvetenskaps- eller teknikprogrammet. Det gäller också att bland elever som valt något av dessa två program så hade de flesta (ca 5/6) något av betygen VG eller MVG. Det fanns också en tydlig tendens att elever med sämre matematikbetyg i högre utsträckning valde yrkesprogram. Jag saknar data över elevernas övriga betyg, vilket gör att jag inte utifrån enkäten kan dra några slutsatser om hur totala betygspoängen såg ut beroende på vilken typ av program eleverna sökt.

Attityder till matematikämnet

Tabell 15 visar hur eleverna tagit ställning till påståendena i attitydfrågorna 10–14. Respektive rad summerar till 100 %.

Tabell 15: Andel elever som angett respektive svarskategori på attitydfrågorna 10–14. (Raderna summerar till 100 %. $N \approx 1\,070$ för alla frågor.)

	Instämmer helt	Instämmer i stort sett	Instämmer delvis	Instämmer inte alls
10. Matematik är ett viktigt ämne	46 %	36 %	17 %	2 %
11. Matematik är ett roligt ämne	12 %	24 %	38 %	26 %
12. Jag tror att jag kommer att ha nytta av den matematik som jag lärt mig	30 %	41 %	25 %	3 %
13. Jag skulle vilja lära mig mer matematik i skolan	17 %	24 %	36 %	23 %
14. Jag har fått lära mig mycket i matematik som jag tycker är onödigt	20 %	21 %	43 %	17 %

Det finns emellertid stora skillnader i attityder beroende på vilket program eleverna hade valt. I Tabell 16 visas programvis hur stor andel av eleverna som markerat något av de två alternativ som kan anses mest positiva, dvs. 'Instämmer helt' eller 'Instämmer i stort sett'. Observera att i fråga 14 redovisas i stället andelen som svarat 'Instämmer delvis' eller 'Instämmer inte alls', eftersom det är de alternativ som anger den minst negativa synen på matematik. Skalan är alltså omvänd i fråga 14.

Tabell 16: Andel elever som angett något av de två mest positiva alternativen på attitydfrågorna 10–14. Eleverna är sorterade efter programval. (Frågeformuleringarna finns i Tabell 15 några rader upp.)

	Om-sorg	Tek-niska	Ser-vice	Natur-bruk	Kurs 1c	Kurs 1b	Övriga	Samtliga elever
Fråga 10	72 % (44)	72 % (102)	61 % (38)	75 % (18)	95 % (296)	79 % (355)	86 % (19)	81 % (875)
Fråga 11	16 % (10)	15 % (22)	18 % (11)	33 % (8)	64 % (198)	29 % (128)	41 % (9)	36 % (387)
Fråga 12	62 % (38)	63 % (91)	53 % (33)	61 % (14)	87 % (271)	67 % (298)	86 % (19)	71 % (766)
Fråga 13	28 % (17)	28 % (40)	26 % (16)	29 % (7)	66 % (204)	32 % (144)	45 % (10)	41 % (439)
Fråga 14	52 % (32)	46 % (66)	52 % (32)	54 % (13)	78 % (244)	53 % (238)	68 % (15)	60 % (642)

Eleverna som valt program med Matematik 1c var de som på varje fråga svarat mest positivt och elever som valt yrkesprogram var i stort sett

genomgående mindre positiva än elever som valt program med Matematik 1b. Vilken av programgrupperna inom yrkesprogrammen som var minst positiv varierade något mellan frågorna. I fråga 11 ('Matematik är ett roligt ämne') och 13 ('Jag skulle vilja lära mig mer matematik i skolan') var fördelningen relativt jämn, förutom att elever som valt naturbruksprogrammet i större utsträckning instämde i att matematik är ett roligt ämne (fråga 11). I fråga 10 ('Matematik är ett viktigt ämne') och fråga 12 ('Jag tror att jag kommer att ha nytta av den matematik som jag lärt mig') hade elever som valt serviceinriktade yrkesprogram en markant lägre andel som var positiva och i fråga 14 ('Jag har fått lära mig mycket i matematik som jag tycker är onödigt') hade elever som valt de tekniska yrkesprogrammen en lägre andel positiva svar. Den sistnämnda frågan var också den fråga där elever som valt program med Matematik 1b låg närmast elever som valt yrkesprogram i sina attityder.

De 155 elever (se Tabell 7) som i fråga 7 ('Är det något skolämne som särskilt mycket har påverkat ditt programval? I så fall vilket och på vilket sätt?') angett att just matematikämnet (kategorierna 'Matematik' och 'Matematik + NO/teknik') påverkat deras val har genomgående svarat mer positivt på attitydfrågorna, medan de 325 elever (se Tabell 10) som i fråga 8 ('Beskriv några tankar du har om hur matematikämnet påverkat ditt val av studieprogram') angett att matematikämnet inte har påverkat programvalet i stort sett genomgående har svarat mer negativt på attitydfrågorna. I stort sett undantagslöst gällde att ju mer negativt eleven svarade på attitydfrågorna desto större benägenhet hade eleven att på fråga 8 om matematikämnets påverkan på gymnasievalet ha angett någon av huvudkategorierna A ('Ingen eller liten påverkan'), B ('Har påverkat negativt') eller D ('Allmänt negativt om ämnet') och en allt mindre benägenhet att ha angett någon av huvudkategorierna C ('Har påverkat positivt') eller E ('Allmänt positivt om ämnet'). Det finns några små avvikelser i t.ex. fråga 11 och 14. Den mest markanta avvikelserna är dock för fråga 10, där andelen svar för huvudkategorin 'Ingen eller liten påverkan' på fråga 8 inte stiger konsekvent med de elever som angett mer negativa svar på fråga 10 utan varierar lite mer obestämt.

Samband mellan olika attityder

En jämförelse mellan hur eleverna som på t.ex. fråga 10 svarat på ett visst sätt svarade på övriga attitydfrågor, visar på en del samband. Svaren på fråga 10 och 11 jämförs i Tabell 17, som visar hur elever som svarade på ett visst sätt på fråga 10 har svarat på fråga 11. Raderna i tabellen summerar därmed till 100 %.

Tabell 17: Korstabell över hur andelen elevsvar fördelar sig på fråga 11, där eleverna grupperats efter hur de svarat på fråga 10. (Raderna summerar till 100 %.)

		11. Matematik är ett roligt ämne			
		Instämmer helt	Instämmer i stort sett	Instämmer delvis	Instämmer inte alls
10. Matematik är ett viktigt ämne	Instämmer helt (N = 491)	22 %	36 %	32 %	10 %
	Instämmer i stort sett (N = 380)	5 %	21 %	48 %	26 %
	Instämmer delvis (N = 178)	1 %	2 %	35 %	62 %
	Instämmer inte alls (N = 22)	0 %	5 %	0 %	95 %

De högre värdena i tabellen har ett diagonalt mönster. Elever som svarat 'Instämmer helt' på fråga 10, har också i högre utsträckning svarat 'Instämmer helt' på fråga 11. Dock finns en förskjutning åt höger, eftersom svaren var betydligt mer negativa på fråga 11 än på fråga 10. De högsta värdena finns därför på diagonalen och ovanför den. Tabell 17 visar också att det inte fanns en enda elev som inte alls instämde i påståendet 'Matematik är ett viktigt ämne' och som samtidigt instämde helt i att 'Matematik är ett roligt ämne'. Dock gällde att 10 % av de elever som instämde helt i att matematik är ett viktigt ämne inte alls instämde i att matematik är ett roligt ämne.

Ett exempel på där diagonalmönstret framträder än mer tydligt är om man jämför svaren från fråga 11 med svaren från fråga 13. Båda dessa frågor har en viss samling av svaren mot det tredje alternativet ('Instämmer delvis'), och samstämmigheten mellan de alternativ som eleverna markerade är tydlig (se Tabell 18). Raderna i tabellen summerar till 100 %.

Tabell 18: Korstabell över hur andelen elevsvar fördelar sig på fråga 13, där eleverna grupperats efter hur de svarat på fråga 11. (Raderna summerar till 100 %.)

		13. Jag skulle vilja lära mig mer matematik i skolan			
		Instämmer helt	Instämmer i stort sett	Instämmer delvis	Instämmer inte alls
11. Matematik är ett roligt ämne	Instämmer helt (N = 122)	61 %	23 %	16 %	1 %
	Instämmer i stort sett (N = 258)	21 %	40 %	33 %	7 %
	Instämmer delvis (N = 407)	12 %	23 %	45 %	19 %
	Instämmer inte alls (N = 279)	3 %	10 %	33 %	55 %

Här ligger de högsta värdena på diagonalen snett nedåt åt höger och det är väldigt små andelar som ligger i nedre vänstra eller övre högra hörnet. De små andelarna i hörnen betyder att det var mycket få elever som instämde helt i det ena påståendet och samtidigt inte alls instämde i det andra påståendet.

Ett exempel där svaren däremot är mer spridda är om man jämför fråga 13 och fråga 14, där resultatet återfinns i Tabell 19. Även i den här tabellen summerar raderna till 100 %.

Tabell 19: Korstabell över hur andelen elevsvar fördelar sig på fråga 14, där eleverna grupperats efter hur de svarat på fråga 13. (Raderna summerar till 100 %.)

		14. Jag har fått lära mig mycket i matematik som jag tycker är onödigt			
		Instämmer helt	Instämmer i stort sett	Instämmer delvis	Instämmer inte alls
13. Jag skulle vilja lära mig mer matematik i skolan	Instämmer helt ($N = 183$)	12 %	11 %	40 %	37 %
	Instämmer i stort sett ($N = 255$)	9 %	18 %	55 %	18 %
	Instämmer delvis ($N = 379$)	14 %	27 %	46 %	12 %
	Instämmer inte alls ($N = 251$)	45 %	22 %	27 %	7 %

Även här finns en samling kring diagonalen, i detta fall diagonalen snett uppåt åt höger. Men här finns också relativt stora andelar i övre vänstra och nedre högra hörnet. Det var alltså en mindre samstämmighet mellan att eleven instämde helt i att han/hon ville lära sig mer matematik i skolan och att han/hon inte ansåg att det man lärt sig var onödigt. Det kan vid första tanken tyckas vara något inkonsekvent, men kan ändå ha en rimlig förklaring. Jag utvecklar detta i delkapitel 3.4 Diskussion och slutsatser.

Andra resultat som till en början kan tyckas motsägelsefulla är vid en jämförelse mellan svaren på fråga 12 ('Jag tror att jag kommer att ha nytta av den matematik som jag lärt mig') och fråga 14 ('Jag har fått lära mig mycket i matematik som jag tycker är onödigt'), som visar t.ex. att 31 elever svarade 'Instämmer helt' på båda frågorna och att 4 elever svarade 'Instämmer inte alls' på båda frågorna. Dock gäller även där att i huvudsak har elever som svarat med en dragning åt 'Instämmer helt' på ena frågan svarat med en dragning åt 'Instämmer inte alls' på den andra frågan. Också detta utvecklas i delkapitel 3.4.

3.3.6 Könsskillnader

Studien har inte huvudfokus på skillnader mellan flickor och pojkar, men eftersom det är väl känt att könsfördelningen är ojämn på ett flertal gymnasieprogram (Skolverket, 2014) så menar jag att det ändå är relevant att belysa eventuella könsskillnader som kan identifieras i valprocessen. Jag lyfter nedan fram en del av de könsskillnader som syns i enkätresultatet. De kan ses som kompletterande resultat till forskningsfråga ett och tre, dvs. 'Vilka faktorer påverkar elevernas val till gymnasiet?' respektive 'Vilken påverkan anger eleverna att matematikämnet har haft på deras val av gymnasieprogram?'.

Val av gymnasieprogram

Det fanns tydliga skillnader i vilka program flickor och pojkar valde till gymnasiet även i populationen som enkätundersökningen omfattade, vilket Tabell 20 visar. Eftersom tabellen omfattar i stort sett lika många flickor (519 st) som pojkar (517 st), så går det att jämföra andelarna även mellan könen trots att det är raderna som summerar till 100 %. För tydlighets skull redovisas även antal elever.

Tabell 20: Andel (antal) elever som valt program inom respektive programgrupp, fördelad efter kön. (Raderna summerar till 100 %.)

	Omsorg	Tekniska	Service	Naturbruk	Kurs 1c	Kurs 1b	Övriga
Flickor	8 % (42)	2 % (9)	9 % (48)	3 % (16)	26 % (137)	50 % (261)	1 % (6)
Pojkar	3 % (15)	25 % (128)	3 % (13)	2 % (8)	32 % (167)	33 % (171)	3 % (15)

Tabellen visar att en klart större andel av flickorna valde högskoleförberedande program. Det var 77 % av flickorna (398 av 519 st) som angav att de valt ett högskoleförberedande program, jämfört med 65 % av pojkarna (338 av 517 st). Inom de högskoleförberedande programmen var det en knapp övervikt av pojkar som valt program innehållande Matematik 1c och en klar övervikt av flickor som valt program med Matematik 1b. Bland yrkesprogrammen var könsskillnaderna ännu större med en klar övervikt av flickor på naturbruksprogrammet samt på omsorgs- och serviceinriktade program. På de tekniskt inriktade yrkesprogrammen var det däremot en mycket stor dominans av pojkar.

Skillnader i fråga 5

Könsskillnader avspeglas också i många av alternativen på fråga 5, som frågade efter vilka faktorer som mest påverkat elevens gymnasieval. Resultatet visas i Tabell 21. Det totala antalet elever är något mindre i Tabell 21

jämfört med Tabell 4 på sidan 66, eftersom endast elever som markerade könstillhörighet finns med i tabellen nedan.

Tabell 21: Andel (antal) elever som angett respektive alternativ på fråga 5, fördelad efter kön. (Endast de elever som angett 1–4 svarsalternativ finns med.)

Svarsalternativ	Flickor	Pojkar
Ger många valmöjligheter för framtiden	63 % (286)	47 % (215)
Högskoleförberedande program	52 % (239)	32 % (148)
Möjligheter till ett intressant yrke	40 % (182)	45 % (210)
Chans till jobb där man tjänar bra	30 % (136)	48 % (224)
Programmets innehåll intresserar mig	56 % (255)	47 % (216)
Arbetsätt och arbetsformer lockar mig	11 % (52)	11 % (51)
Vill gå i den skolan	34 % (156)	25 % (116)
Kompisar ska gå i samma skola	8 % (37)	12 % (56)
Någon i familjen har gått liknande program	7 % (32)	7 % (33)
Råd från familjemedlem	8 % (37)	10 % (46)
Information från studie- och yrkesvägledare	2 % (10)	3 % (16)
Information eller råd från lärare	1 % (4)	1 % (5)
Kräver inte så mycket plugg	4 % (20)	11 % (50)
Har en bra chans att komma in	9 % (43)	18 % (83)
<i>Fritextalternativ</i>	5 % (24)	10 % (44)

Jag lyfter här fram några av de tydligaste skillnaderna mellan könen. En klart större andel flickor har angett 'Ger många valmöjligheter för framtiden' och/eller 'Högskoleförberedande program' som motiv till programvalet, medan en klart större andel pojkar har angett alternativ 'Chans till jobb där man tjänar bra' som ett motiv. Skillnaderna i t.ex. alternativet 'Ger många valmöjligheter för framtiden' och framförallt i alternativet 'Högskoleförberedande program' kan delvis förklaras med att det är fler flickor som har valt ett högskoleförberedande program. Könsskillnaderna kvarstår emellertid, även om man bara betraktar elever som valt högskoleförberedande program. Dock minskar skillnaderna något. Det var en väsentligt större andel pojkar som angav alternativen 'Kräver inte så mycket plugg' och 'Har en bra chans att komma in', vilket sannolikt delvis förklaras med att fler pojkar valde yrkesprogram.

Matematikämnets betydelse beroende på kön

Här redogör jag för i vilken utsträckning och hur flickor och pojkar ansåg sig ha påverkats av matematikämnet i sitt gymnasieval, dvs. svaren på fråga 8. Tabell 22 visar hur stor andel av flickorna respektive pojkarna som angett

svar inom de huvudkategorier som tidigare redovisats i Lista 8 på sidan 83. Kolumnerna i tabellen summerar till 100 %.

Tabell 22: Andel elever som angett svar inom respektive kategori på fråga 8, fördelat efter kön. (Kolumnerna summerar till 100 %.)

Hur har matematikämnet påverkat gymnasievalet? (huvudkategorier)	Flickor	Pojkar
A. Ingen eller liten påverkan	33 %	39 %
B. Har påverkat negativt	16 %	7 %
C. Har påverkat positivt	27 %	21 %
D. Negativa kommentarer, som inte berör valet	5 %	6 %
E. Positiva kommentarer, som inte berör valet	8 %	8 %
F. Oklart	11 %	19 %

Tabell 22 visar att en större andel av pojkarna (39 % jämfört med 33 %) ansåg att matematikämnet inte hade påverkat deras val till gymnasiet. På motsvarande sätt ansåg flickorna att de påverkats av ämnet i större utsträckning än pojkarna både negativt (16 % jämfört med 7 %) och positivt (27 % jämfört med 21 %). En skillnad är alltså att flickorna ansåg sig påverkas mer, oavsett riktningen av påverkan.

3.4 Diskussion och slutsatser

I det här avsnittet sammanfattar jag de resultat jag redovisat ovan och redovisar några slutsatser som jag anser att jag kan dra utifrån resultat-redovisningen. I föregående avsnitt redovisade jag resultaten utifrån enkätens upplägg, genom att visa hur eleverna besvarat olika enkätfrågor och visa på eventuella samband mellan svar i olika frågor. Här redovisar jag i stället tematiskt, genom att använda resultat från olika enkätfrågor för att dra övergripande slutsatser. Jag diskuterar också hur studiens genomförande kan ha påverkat resultatet samt hur denna studies resultat förhåller sig till resultat från andra studier.

3.4.1 Metoddiskussion

Här reflekterar jag kritiskt över den metodologi jag använt och de metodval jag har gjort. Jag redovisar hur vissa val kan ha påverkat resultatet och vilka alternativa val jag kunde eller borde ha gjort.

Inte sällan fattar vi beslut eller utför saker på ett sådant sätt att det i efterhand är lätt att se att det hade varit bättre att göra på ett annat sätt. I vissa fall kan vi omedelbart korrigera eller göra om och göra bättre. I andra fall kan vi endast konstatera vårt misstag, analysera konsekvenserna samt dra lärdom av

det till kommande situationer av liknande slag. Och ibland inser man att man faktiskt fattat rätt beslut även om det medförde vissa brister. Jag kommer att redovisa och diskutera en del beslut som jag fattat i min undersökning och om saker skulle ha gjorts annorlunda eller om det trots allt var rätt beslut som fattades.

Konsekvenser av studiens design

Jag valde alltså att genomföra enkätundersökningen i en enda kommun, där populationen var samtliga elever i årskurs 9 i denna kommun läsåret 2011/12. Ett tänkbart alternativ hade varit att göra en stickprovsundersökning med samtliga elever i landet i årskurs 9 som population. Om samplingen till stickprovet gjordes på ett adekvat sätt skulle resultatet från en sådan undersökning kunna generaliseras till att gälla hela populationen, vilket inte på samma sätt kan göras med en undersökning gjord i en enda kommun. Att genomföra en sådan stickprovsundersökning skulle emellertid ha inneburit en rad andra svårigheter, som troligtvis försämrat dess kvalitet. Jag reflekterar över några av dessa svårigheter i styckena som följer.

En svårighet hade varit att göra urvalet på ett sätt som gjorde det representativt för populationen. Att välja ut enskilda elever till stickprovet skulle ha varit i stort sett omöjligt. Alternativet var att välja ett antal klasser eller skolor och då hade ett stratifierat urval varit att föredra, för att elever från skilda landsdelar, områden med olika socioekonomisk status etc. skulle bli representerade (Cohen m.fl., 2011). Det skulle troligtvis ha varit ett tidskrävande arbete att dela in landets alla skolor i olika grupper, så att det stratifierade urvalet kunde anses representativt. Dessutom fanns en uppenbar risk att ett flertal av de klasser eller skolor som slumpats fram ur respektive grupp skulle avböja ett deltagande. Därmed skulle det också bli en problematik med hur bortfallet skulle hanteras och en osäkerhet i om de skolor som valde att avstå från deltagande på något vis systematiskt avvek från genomsnittet.

Distributionen av enkäterna till och från skolorna skulle ha blivit mycket svårare att genomföra. Det bästa hade antagligen varit att skicka enkäterna via posten, men det skulle ha inneburit markant högre kostnader i form av porto. Dessutom skulle det administrativa arbetet kring distributionen sannolikt ha krävt mycket tid.

Det fanns alltså klara nackdelar med att genomföra en stickprovsundersökning jämfört med en studie i en enda kommun. Genom att samarbeta med kommunen kunde både kostnader och arbetstid hållas nere, samtidigt som jag kunde nå ut till ett stort antal elever. Dessutom finns det argument för varför resultatet i den enstaka kommunen trots allt kan generaliseras till hela landet. Den beskrivning av kommunen som ges i avsnitt 1.5.1 ger argument för att den kan anses representativ för stora delar av Sveriges befolkning och att därmed resultatet inte avviker markant från hur det är i landet som helhet, även om man måste förstås vara medveten om att det finns en osäkerhet i en

sådan generalisering. Jag menar dock att osäkerheten hade varit ännu större om jag valt att genomföra en stickprovsundersökning, med tanke på de problem och därmed brister som sannolikt hade uppkommit.

Bortfallets konsekvenser

Enkätundersökningen hade ett bortfall på knappt 500 elever sett från populationen som bestod av samtliga elever i årskurs 9 i kommunen läsåret 2011/12. Jag har tidigare motiverat varför jag valde att redan från start exkludera ett par friskolor som hade få elever och som inte svarade på min förfrågan. Förutom det bortfallet tillkom ett externt bortfall vid genomförandet på de olika skolorna. För att ha haft möjlighet att minska detta externa bortfall i efterhand hade det varit nödvändigt att veta vilka elever som hade genomfört enkäten vid det ordinarie tillfället. Att respektive skola skulle ha gjort någon sorts närvarolista och dessutom senare erbjuda ytterligare en möjlighet till genomförande menar jag var olämpligt. Det skulle ha krävt alltför stora extrainsatser från skolorna för att det skulle varit värt det.

Det går inte att säga i vilken utsträckning svar från elever på skolor som inte deltog i undersökningen eller från de elever som av andra anledningar inte genomförde enkäten systematiskt skulle ha avvikit från de svar som faktiskt inkom. En del elever var sannolikt ofrivilligt frånvarande, t.ex. på grund av sjukdom, och det är rimligt att anta att dessa elevers svar inte skulle avvikit systematiskt från de övriga. Risken är troligen större att svaren från elever som av andra anledningar valde att avstå från enkäten skulle avvikit från övriga elevers. ”En person som vägrar delta i en undersökning skiljer sig från övriga redan genom det faktum, att han vägrar delta.” (Ejlertsson, 2005, s. 25). Hur dessa svar i så fall skulle ha avvikit går dock inte att veta, men det är inte orimligt att elever som inte vill bidra till didaktisk forskning i genomsnitt är mindre studiemotiverade än genomsnittseleven. Likaså går det inte att säkert veta hur resultatet påverkats av att en skola med cirka 50 elever samt några mindre friskolor inte alls genomförde enkäten. Eftersom bortfallet från de nämnda friskolorna bestod av relativt få elever utspridda på flera skolor, så är det rimligt att anta att de i alla fall inte avvek systematiskt på exakt samma sätt. Det är förstås möjligt att det finns en speciell avvikelse på varje enskild skola, men det är inte helt osannolikt att dessa på något vis skulle ta ut varandra mellan skolorna eller åtminstone att effekten skulle minska.

Bortfallet från skolan med cirka 50 elever var sannolikt viktigare. Det är möjligt, på grund av skolans profil, att eleverna i större utsträckning t.ex. skulle ha valt program med fördjupning i språk eller att de påverkats mer av språkämnerna än den genomsnittliga eleven. Det är också troligt att eleverna på den skolan var mer studiemotiverade än genomsnittet och att bortfallet därmed resulterade i en viss utjämningsseffekt med de elever som valde att inte genomföra enkäten och som nämns ovan. Kontentan är ändå att de resultat som framkommit och de slutsatser som kan dras gäller för de elever

som faktiskt genomfört enkäten. Att närmare 70 % av populationen deltog kan anses som ett acceptabelt utfall (Cohen m.fl., 2011). Resultatet kan därför antas ge en god bild av hur eleverna i kommunen såg på matematik- ämnets betydelse för gymnasievalet, trots det ovan diskuterade bortfallet.

Konsekvenser av enkätens layout

Layouten för en enkät kan påverka resultatet. Man bör vara så konsekvent som möjligt med till exempel placering och ordning av alternativ på flervalsfrågor. Om alternativen för olika frågor står olika långt in i dokumentet eller varierande under och bredvid varandra, så riskerar enkäten att få ett rörigt intryck som kan påverka respondenten (Ejlertsson, 2005). Man bör också vara konsekvent med i vilken ordning olika svarsalternativ placeras, för att minska risken att eleven svarar fel av misstag. Enkätens⁶ första sida bryter delvis mot detta, då den första frågan har alternativ i tre spalter, den andra frågan har de två alternativen bredvid varandra, den tredje frågan har alternativ i två spalter och den fjärde frågan har alternativen i en spalt. Emellertid är alternativen så pass många för frågorna 1, 3 och 4, att risken att av misstag hoppa över någon av dessa frågor får anses minimal. Det stora utrymmet som varje fråga upptar minskar också risken att enkäten ska uppfattas som rörig. Fråga 2 (om elevens konststillhörighet) upptar däremot relativt lite plats mellan fråga 1 och 3 och kan därmed vara något svårare att uppmärksamma. Att eleverna helt enkelt inte sett fråga 2 är sannolikt orsaken till att cirka 4 % av eleverna inte besvarade frågan, vilket var en oväntat hög andel på den frågan. Det är också möjligt att några elever inte har velat svara på frågan, men min slutsats är att huvuddelen av bortfallet beror på att eleverna missade frågan. Dock gjorde jag bedömningen att layouten som helhet var viktigare och genom att utforma fråga 2 på det viset, blev disponeringen av sidorna som helhet bättre. Att något ska rymmas på samma sida bör oftast inte prioriteras före frågornas layoutmässiga tydlighet (Ejlertsson, 2005), men fråga 2 ansåg jag inte som tillräckligt viktig för att inte prioritera textens disponering på sidan före risken för ett svarsbortfall.

Jag valde att trycka enkäten dubbelsidigt med arken häftade i övre vänstra hörnet. Det är visserligen rekommenderat att enkäter ska vara enkelsidiga för att undvika att respondenterna förbiser frågorna på baksidorna (Cohen m.fl., 2011), men bedömningen gjordes ändå att miljöaspekter och lägre kostnad var viktigare att prioritera. Dessutom ingick information om att enkäten innehöll fyra sidor i den information jag instruerat ansvarig personal att läsa upp för eleverna (se Bilaga 5). Det var endast en elev som inte svarade på någon fråga på sida 2 och som då möjligen kan förklaras av att eleven inte uppmärksammat att tryckningen var dubbelsidig.

⁶ Enkäten finns som Bilaga 2, men alternativen i fråga 1 och 3 har dolts för att inte avslöja i vilka skolor och därmed i vilken kommun den genomfördes.

Konsekvenser av alternativfrågornas formulering och layout

Något som missförstods av en del elever var när de ville markera alternativet 'Annan' på fråga 3 eller 'Annat' på fråga 4. Det var inte ovanligt att eleven då endast fyllde i sitt alternativ på den tomma raden, utan att kryssa i rutan. Det ledde till att det blev felkod i den maskinella avläsningen i stället för att visa att alternativet 'Annan'/'Annat' var valt. Vid tvättningen av data kunde emellertid detta åtgärdas manuellt.

Valet att dela in de 18 nationella programmen i sex grupper kan ifrågasättas i efterhand. Dels resulterade det i att en del elever strök under det program de verkligen valt, i stället för att markera rätt grupp med ett kryss i rutan. Några elever valde att i stället ange 'Annat' som alternativ och skriva det valda programmet som fritext. Därmed registrerades inte rätt kod vid inläsningen, vilket dock i båda fallen kunde åtgärdas vid tvättningen av data. Ett större problem var att det inte gick att skilja programmen åt, vilket i de flesta fall inte var till någon skada. Men ekonomiprogrammet är ett relativt matematiktungt program som låg i samma grupp som tre mindre matematiktunga program, eftersom alla fyra programmen innehåller Matematik 1b. Det hade varit önskvärt att kunna särskilja elever som valt ekonomiprogrammet och se om frågorna om olika ämnens påverkan på valet skilde sig. Orsaken till att programmen grupperades var att enkäten skulle kunna ha uppfattats mer arbetssam att fylla i om det var 19 olika alternativ (inkl. 'Annat') i stället för sju alternativ. Den eventuella nackdelen att det blir många alternativ är kanske ändå mindre än nackdelarna som beskrivits ovan. Hur detta påverkar resultatet är dock inte möjligt att veta.

Fråga 5 behandlade vilka faktorer som mest påverkat elevens val till gymnasiet. Svarsalternativen sorterades så att de som av mig bedömdes beröra samma område låg efter varandra. Det är inte självklart att sortera alternativen enligt en sådan princip. När man har en uppräkningslista av alternativ, så tenderar enligt Cohen m.fl. (2011) de senare alternativen att bli mer frekventa bland svaren. Ordningen kan alltså påverka svarsfördelningen och det är därför tänkbart att i stället låta ordningen mellan alternativen vara slumpmässig. Emellertid gjorde jag bedömningen att detta skulle riskera att göra alternativen mer svåröverskådliga och valde därför att behålla sortering enligt alternativ som liknar varandra. Resultatet visar att de översta alternativen har fått klart större svarsandelar än de som kommer längre ner, vilket alltså är den motsatta tendensen mot den ovan beskrivna (Cohen m.fl., 2011). Förutom detta är det ytterligare tre saker som talar mot att det är ordningen på alternativen som orsakat att det är en koncentration av svarsfrekvenserna till alternativ nära varandra. För det första är det näst vanligaste svarsalternativet placerat som nummer fem. För det andra finns det inte någon tydlig tendens att det är lägre svarsandelar ju längre ner man kommer bland alternativen, utan alternativ sju har nästan tre gånger så många elever angett jämfört med alternativ sex och de två sista på förhand

angivna alternativen fick tillsammans fler kryss än de fyra närmast föregående har fått tillsammans. Det tyder på att många elever faktiskt läste igenom alla alternativ och att därmed den inbördes ordningen har spelat mindre roll.

Man kan också diskutera om det är möjligt att dela in påverkan i olika faktorer på det sätt som gjordes i fråga 5. Därmed kan även formuleringen av den första forskningsfrågan diskuteras ('Vilka faktorer påverkar elevernas val till gymnasiet?'). Dels kan det finnas andra faktorer som påverkar än de som fanns med som alternativ och dels kan det vara svårt att peka ut vilka enskilda faktorer som påverkar mer än andra. Att alternativen baserades på vad eleverna som genomförde den första pilotenkäten skrev, ökar sannolikheten att alternativen var relevanta. Dessutom fanns möjligheten att fylla i egna alternativ på de fyra fritextraderna. Om man ska genomföra en undersökning som riktar sig mot ett stort antal elever är någon form av alternativfråga också lämplig, för att underlätta analysen och undvika alltför många svårtolkade svar. Därför menar jag att modellen som fanns i fråga 5 ändå var ett lämpligt val och att forskningsfrågan är relevant.

Diskussion av fritextfrågor

Fråga 6 gällde vilket av alternativen från fråga 5 som var allra viktigast för elevens gymnasieval. Att ha den som en öppen fråga var på ett sätt ett sämre val, eftersom det innebar en del arbete att kategorisera svaren. Dessutom var jag tvungen att bortse från en del svar, för att eleverna inte svarat på det sätt som var avsett (se s. 52). Om jag redan i elevenkäten hade kodat alternativen på fråga 5 som 5a, 5b etc., hade det varit möjligt för eleven att ange en kod på fråga 6 i stället för en hel textrad. Kanske hade det förenklat hanteringen på fråga 6, men risken är att koderna hade förvirrat på fråga 5 i stället. Att göra fråga 6 till en alternativfråga hade inneburit att samtliga alternativ från fråga 5 hade behövt komma med ytterligare en gång, vilket inte varit bra. Trots svårigheterna och extraarbetet var den aktuella utformningen på fråga 6 troligen en av de bättre.

Fråga 7 om det var något skolämne som särskilt påverkat elevens programval kunde förstås också ha ställts som en flervalsfråga med färdiga alternativ. Det hade sannolikt underlättat bearbetningen av delar av frågan. Samtidigt hade det tagit mer plats, vilket riskerat att ge enkäten ett mindre tilltalande intryck. Dessutom ville jag få svar även på *hur* ämnet i så fall påverkat valet och då hade det antingen behövts ytterligare alternativ eller en andra halva av frågan med fritextsvar. Visserligen har jag i analysen valt att kategorisera ämnets påverkan i de diskreta kategorierna 'positiv', 'negativ', 'oklar' och 'IG' (se s. 53 för beskrivning), men det skulle inte ha varit möjligt att ha just dessa alternativ på enkäten utan att grundligt förklara vad de betydde. Därför är ändå valet att ha fråga 7 som en fritextfråga i efterhand att anse som lämpligt.

Även fråga 8, som speciellt handlade om matematikämnets betydelse för valet, innebar vissa svårigheter i kategoriseringen som inledde analysen. Här

hade det varit ännu svårare att komma med heltäckande alternativ, om jag valt att ha den som en flervalsfråga. Därför är även valet att ha fråga 8 som en fritextfråga motiverat. Kategorierna i bearbetningen och analysen av fråga 8 är inte självklara. Det finns andra sätt att dela in kategorierna och placera in dem under respektive huvudkategori. Det är t.ex. inte självklart att kategorierna 13 ('Har valt program med lite matematik, men oklart varför') och 23 ('Kommenterar att programmet innehåller mycket matematik, men säger inget om själva valet') ska ligga under kategori B ('Har påverkat negativt') respektive C ('Har påverkat positivt'), de skulle kunna placeras under F ('Oklart'). En förklaring till deras placering är att formuleringarna av elevsvaren som placerades i kategori 13 eller 23 också gav en bild av att matematikämnet påverkat valet, även om det inte uttrycktes explicit. Kategorier nas beskrivning säger därmed inte allt om det budskap som elevsvaret gav. Därför menar jag att kategorierna ändå hör hemma under B respektive C.

Reflektion över attitydfrågorna

I flervalsfrågor som fråga 9–14 måste man bestämma hur många svarsalternativ som ska ges på respektive fråga. Det kan finnas tendenser att respondenterna undviker de två yttre alternativen, vilket skulle kunna anses reducera en 4-gradig skala till en i praktiken 2-gradig skala. Med detta som bakgrund kan det vara motiverat att öka antalet alternativ. Man måste också besluta om man ska ha ett jämnt eller ett udda antal alternativ. Ett jämnt antal tvingar i viss mån respondenten att ta ställning i samtliga frågor och det är inte säkert att respondenten kan eller vill det; "... it could be argued that if respondents wish to sit on the fence and choose a mid-point, then they should be given the option to do so" (Cohen m.fl., 2011, s. 389). Samtidigt inbjuder ett mittenalternativ inte sällan till att man väljer att markera just det, ibland av ren slentrian (Ejlertsson, 2005). Det som avgjorde att jag valde att ha just fyra alternativ var, som tidigare nämnts, att frågorna 10–14 var hämtade från den nationella utvärderingen av grundskolan och i den hade frågorna fyra alternativ (Skolverket, 1993).

Som nämndes på sidan 52, så hade en del elever angett mer än ett alternativ på vissa av frågorna 9–14. En möjlighet att hantera problemet med elever som angett två svarsalternativ där endast ett skulle anges, är att konstruera ett nytt alternativ som ligger mellan de två alternativen. Svaren på frågorna 9–14 är ordinaldata, där det existerar en rangordning mellan alternativen även om det inte går att säga något om hur avstånden mellan alternativen förhåller sig till varandra. Om de fyra alternativen kodats in med heltalsvärden från 1 till 4, kan man tilldela värdet 1,5 till en elev som markerat både alternativ 1 och alternativ 2 eller kryssat mellan de båda alternativen. Man gör då den rimliga tolkningen att eleven egentligen ville svara något som låg mellan alternativ 1 och 2. En nackdel med att göra denna tolkning är att det kan ha funnits fler elever som velat markera ett alternativ som låg mellan t.ex. 1 och 2, men som inte gjorde detta eftersom instruktionerna sa

att man skulle markera endast ett alternativ. För att följa instruktionerna valde dessa elever då trots allt antingen 1 eller 2, när det inte erbjöds något alternativ motsvarande värdet 1,5. Därmed kan skapandet av nya alternativ mellan de gamla ge en felaktig bild av hur svaren egentligen skulle ha varit fördelade, vilket är en viktig anledning till att jag valde att bortse från dessa elevsvar.

Som nämndes i delkapitel 1.4 är frågorna 10–14 och beteckningen attitydfrågor hämtade från de nationella utvärderingarna i matematik 1992 och 2003 (Skolverket, 1993, 2005). Jag gör inga anspråk på att närma mig en betydelse eller användning av ordet 'attityd' liknande hur det används inom attitydforskning (se t.ex. McLeod, 1992).

3.4.2 Sammanfattning och diskussion av resultat

I det här avsnittet redovisar jag slutsatser som grundats på resultat från enkätundersökningen. Ett urval av resultaten redovisades ovan i delkapitel 3.3. Vissa resultat i föregående delkapitel talar för sig själva och framgår av redovisningen som gjordes där. Här lyfter jag främst fram slutsatser som baserats på flera av dessa resultat, men som inte framgår eller betonas i den mer rent statistiska redovisningen. Dessutom belyser jag resultat i relation till tidigare forskning och rapporter.

Valt program

En jämförelse av vilka program eleverna i populationen för enkäten (se Tabell 3) och elever i hela riket valt (Tabell 1) ger likartade resultat. Det är en något större andel i den undersökta kommunen som valt program med Matematik 1c (29 % jämfört med 25 %) och något lägre andelar som valt tekniska yrkesprogram (14 % jämfört med 16 %) och serviceinriktade yrkesprogram (6 % jämfört med 8 %). Jag menar att överensstämmelsen mellan programfördelningen i den aktuella kommunen och riket som helhet ändå är god.

En kort belysning av valhandlingar och andra valprocesser

Studierna gjorda av Lund (2006) och Ramberg (2006) kan delvis användas för att analysera resultaten från den här enkätstudien. En möjlighet är att använda kategorierna eller vissa av kategorierna som framarbetats av Lund respektive Ramberg (se s. 19). En del kategorier i Lunds studie har tydliga likheter med någon kategori från Rambergs studie, medan andra kategorier har betydligt svagare koppling till kategorierna i den andra studien. Det sistnämnda beror främst på att Lunds studie gäller valet till gymnasiet oavsett program, medan Rambergs studie gäller val inom gymnasiet och endast för elever som går på det allmänna programmet.

Det som Lund (2006) kallar den yrkesinriktade valhandlingen har ingen direkt motsvarighet i Rambergs (2006) studie, eftersom den betyder att

eleven söker en utbildning som gör att man snabbt kan komma ut i arbetslivet. Möjligen kan man se vissa likheter med en elev som väljer ett visst program med en tydlig målsättning att förbereda sig inför en särskild högskoleutbildning och ett bestämt framtida yrke, vilket då skulle kunna jämföras med det professionsorienterade ämnesvalet. I huvudsak är ändå den yrkesinriktade valhandlingen något som tillämpas främst av elever som väljer yrkesprogram.

Den karriärinriktade valhandlingen (Lund, 2006) kan snarare jämföras med två av Rambergs (2006) kategorier, nämligen det helgarderade ämnesvalet och det professionsorienterade ämnesvalet. Den karriärinriktade valhandlingen sägs ha två olika betydelser. Dels att studera på ett program för att få höga betyg och därmed ha goda möjligheter att komma in på olika högskoleprogram, något som kan liknas vid det helgarderade ämnesvalet. Dels att också få goda kunskaper med sig från gymnasiet, vilket både kan ses som det helgarderade ämnesvalet och det professionsorienterade. Det sistnämnda främst om man redan vid ingången till gymnasiet har en tydlig bild av vilken utbildning man vill söka på högskolan.

Den konsumtionsinriktade valhandlingen (Lund, 2006) är svår att koppla till någon av kategorierna i den andra studien (Ramberg, 2006). Den tillämpas av elever som för stunden vill ha något att sysselsätta sig med och som de tror sig komma att trivas med. Därmed kan man se en viss beröring med Rambergs kategori som kallas det intressebaserade ämnesvalet. Dock är kopplingen till programmets innehåll oftast svag för elever som väljer konsumtionsinriktat. De är mer intresserade av att trivas i gruppen och på skolan, varför likheterna med det intressebaserade ämnesvalet är svaga.

Den gruppinriktade valhandlingen och den traditionsinriktade valhandlingen (Lund, 2006) faller båda in under det professionsorienterade ämnesvalet (Ramberg, 2006). Dock kan man anse att de två begreppen som Lund beskriver är något vidare, eftersom de omfattar även elever som väljer yrkesprogram för att identiteten eller familjetraditionen är viktig. I huvudsak faller ändå dessa två valhandlingar in under det professionsorienterade ämnesvalet, om man gör en jämförelse.

Den kategori som är mest överensstämmande mellan de två studierna (Lund, 2006; Ramberg, 2006) är den intresseinriktade valhandlingen respektive det intressebaserade ämnesvalet. Visserligen gäller även här att Lunds kategori också omfattar elever som väljer yrkesprogram av intresse för de ingående ämnena, men likheterna mellan kategorierna är ändå tydliga.

Eftersom studien gjord av Lund (2006) behandlar valet till gymnasiet som helhet, väljer jag att använda hans kategorier då min studie både berör allmänna faktorer som påverkat hur eleverna gjort sitt gymnasieval och hur matematikämnet påverkat valet.

Lund (2006) beskrev att eleverna genomför sina valhandlingar inom tre valprocesser (Lista 1). Jag menar att det är sannolikt att de den kontextuellt kollektiva valprocessen har varit närvarande för många elever, även om

eleven själv anser att han/hon gjort ett val inom den individuellt självklara valprocessen. En elev som anser att han/hon gjort sitt val själv har sannolikt ändå påverkats av sin uppväxt och har om inte annat en omedveten påverkan av familjetraditionen, alltså genom en överföring av kulturellt kapital (Bourdieu, 1977, 1986; Skawonius, 2005). Jag diskuterar detta närmare nedan.

Framtidsplanerna påverkar mest

Resultatet på fråga 5 ('Sätt kryss för det som mest påverkat ditt val till gymnasiet. Längst ned finns plats för egna alternativ. Du får sätta högst fyra kryss.') visar på att eleverna till stor del blickade framåt mot tiden efter gymnasiet, när de gjorde sitt programval. Det vanligast förekommande svarsalternativet var just 'Ger många valmöjligheter för framtiden' (alternativ 5a, se Tabell 4). Det var också det klart vanligaste alternativet på fråga 6 (Tabell 5), som frågade efter vilket av de angivna alternativen i fråga 5 som var allra viktigast. Även övriga frekventa svarsalternativ i fråga 5 är sådana som visar att framtidsplanerna var viktiga, som alternativen att programmet är högskoleförberedande (5b) eller ger goda möjligheter till ett intressant (5c) eller välbetalt yrke (5d). Enda undantaget bland de frekventa alternativen var 'Programmets innehåll intresserar mig' (5e), som möjligen kan anses tyda på ett mer kortsiktigt tankesätt där eleven valt ett program för att det är roligt. Men att eleven tycker att det är ett intressant program innebär samtidigt rimligtvis att sannolikheten ökar att eleven kommer att studera eller arbeta med något liknande i framtiden. Alltså kan även detta svarsalternativ delvis kopplas till framtidsplaner. Alternativ som innehåller t.ex. mer sociala eller traditionsbundna skäl har fått väsentligt färre svarsandelar.

Intervjusvaren bekräftade bilden att eleverna hade valt gymnasieprogram främst utifrån sina framtidsplaner och utifrån att de var intresserade av programinnehållet. Eftersom eleverna i intervjuerna enklare kunde utveckla sina svar, så framkom tydligare lite olika varianter på hur framtidsplanerna påverkat valet. Det fanns exempel där eleverna valt ett visst program för att det de ville arbeta med i framtiden krävde en högskoleutbildning där ett visst gymnasieprogram mer eller mindre krävdes, som Saras uttalande i Utdrag 4. Det fanns också exempel på att eleverna valt ett visst program för att det gav en bred utbildning och de inte riktigt visste vad de ville göra efter gymnasiet, som Samuel i Utdrag 1 och Claire i Utdrag 2. Bland elever som valt yrkesprogram framkom att de gjort sitt val just för att de ville arbeta med det yrket som programmet syftar till, som Alf beskrev i Utdrag 6 och Svante i Utdrag 9. Det fanns också elever som hänvisade till att programmets innehåll lockade, t.ex. Sune i Utdrag 16. Sociala skäl som att få gå tillsammans med kompisar verkar ha spelat en undanskymd roll och det var endast en av de intervjuade eleverna som uttryckte ett ointresse för att över huvud taget gå i gymnasiet. Det var ingen elev som direkt uttryckte att han/hon valt att avstå från att välja ett yrkesprogram, för att det ger en mer specialiserad utbildning

och därmed färre valmöjligheter i framtiden (jfr Skolverket, 2013b). Det utesluter dock inte att detta motiv förekommit.

Elever som angett alternativet 'Ger många valmöjligheter för framtiden' (5a) eller 'Högskoleförberedande program' (5b) har troligtvis valt program enligt något som i hög grad kan kopplas till den karriärinriktade valhandlingen (Lund, 2006), även om det kan ha skett i kombination med andra valhandlingar. Det är svårare att entydigt peka på vilken av valhandlingarna som varit huvudsaklig för eleverna som angett alternativen 'Möjligheter till ett intressant yrke' (5c) eller 'Chans till jobb där man tjänar bra' (5d), även om dessa alternativ också kan karaktäriseras som framåtblickande. Det kan ha varit den yrkesinriktade valhandlingen för elever som snabbt ville komma ut till ett yrke där man får en bra lön (5d). Elever som valt tekniska yrkesprogram hade i stor utsträckning angett alternativ 5d och där var det sannolikt att valhandlingen var yrkesinriktad. Elever som angett alternativ 5c kan möjligen mer ha varit i en intresseinriktad valhandling, eftersom det handlade om att senare arbeta med något som man tycker är intressant. Då är det sannolikt att man är intresserad även av det gymnasieprogram man har sökt. Det är dock inte säkert, eftersom t.ex. en elev som valt naturvetenskapsprogrammet och vill bli läkare inte nödvändigtvis är särskilt intresserad av matematik, fysik och kemi. Därför kan det finnas elever som angett 5c, som snarare varit i en karriärinriktad valhandling. Det är också möjligt att de såg gymnasievalet som en möjlighet att snabbt nå ett yrke de är intresserade av och då var valhandlingen snarast yrkesinriktad. Exakt hur eleverna tänkte går inte att veta, men eftersom många elever som angett alternativ 5c också hade angett alternativen 5a och 5b så är det sannolikt vanligt att eleverna åtminstone delvis tänkt karriärinriktat vid sitt val.

Alternativet 'Programmets innehåll intresserar mig' (5e) är inte långsiktigt på samma sätt som 5a–d. Dock kan en elev som angett 5e förstås också långsiktigt vilja ägna sig åt saker som ingår i programmet, så det utesluter absolut inte långsiktigt tänkande. En elev som angett 5e som det viktigaste alternativet har rimligtvis haft en intresseinriktad valhandling, även om det är möjligt eller till och med sannolikt att även andra valhandlingar funnits med. För elever som också angett något av eller båda alternativen 5a och 5b betyder det sannolikt att den intresseinriktade valhandlingen samverkar med den karriärinriktade, medan det för elever som angett framförallt alternativ 5d är mer troligt att den intresseinriktade valhandlingen samverkar med den yrkesinriktade.

Det självständiga valet

Både resultatet från enkäten och från intervjuerna visar på att eleverna i stor utsträckning själva fattat sitt beslut. Det var endast 7 % som hänvisade till att någon i familjen hade gått ett liknande program (alternativ 5i) som en av de fyra viktigaste faktorerna och endast 9 % hänvisade till att råd från någon i familjen (5j) skulle ha varit en viktig påverkan på valet (se Tabell 4). I inter-

vjuerna nämnde flera elever att föräldrar eller släktingar på något vis ändå hade påverkat eller bidragit med råd i valet, men betonade också att det var de själva som fattat beslutet. Att så pass få angett att familjen haft en stor påverkan ger ett motsatt budskap mot många forskningsrapporter, som visar att den socioekonomiska bakgrunden har stor inverkan på både vilket program man går på gymnasiet och om man går vidare till högskolan (se t.ex. Båsjö & Svensson, 1999; Foss, 2007; Skolverket, 2012). En tänkbar förklaring till det motstridiga resultatet kan vara att den familjepåverkan som har skett har funnits där genom hela livet och därmed har etsat sig fast i eleven långt före det är dags för gymnasievalet (Bourdieu, 1977, 1986). Därför tänker inte eleven på just familjens påverkan vid valet, utan känner att programvalet är självständigt även om det går i linje med familjetraditionen.

Det kan också vara så att eleven känner att familjen påverkat mycket, men att fyra andra alternativ var viktigare av alternativen på fråga 5 ('Sätt kryss för det som mest påverkat ditt val till gymnasiet. Längst ned finns plats för egna alternativ. Du får sätta högst fyra kryss.'). Detta motsägs dock av att 42 % av eleverna som angett 1–4 svarsalternativ inte har angett maximala fyra alternativ. Därmed fanns för många elever möjlighet att ange ytterligare alternativ och om eleverna verkligen känt en stor påverkan från familjen, så hade antagligen betydligt fler angett det alternativet. Ytterligare en förklaring till den oväntat låga andelen kan vara att eleverna vill visa att de står på egna ben och har fattat beslutet själva, vilket också Ramberg skriver om: "Kun unntaksvis finner vi elever som tilkjennegir at fedrene deres har oppfordret dem sterkt til å velge realfagsfordypning. Elevene i vårt utvalg betoner i stedet at de har truffet sitt eget valg, selv om de lytter til foreldres råd. Det er mulig å diskutere hvorvidt gruppesituasjonen og det sosialt forventede svaret 'vi tar våre egne valg' har påvirket dette." (Ramberg, 2006, s. 44).

Uttalanden i elevintervjuerna stärker bilden av att familjen har varit närvarande i valprocessen, men att eleven själv varit den som bestämt. Det var vanligt att de hade diskuterat med sina föräldrar eller tagit intryck av föräldrarnas yrke. Rogers uttalande i Utdrag 12 och Stellans uttalande i Utdrag 14 är exempel på att de tagit intryck av sina föräldrar, men ändå bestämt själva. Det finns också exempel på när eleven valt ett program trots att föräldrarna tyckt annorlunda (Britt i Utdrag 15) eller att eleven fått välja fritt så länge hon valde ett högskoleförberedande program (Rakel i Utdrag 13). I vilken utsträckning familjebakgrunden och framförallt den socioekonomiska tillhörigheten haft ett samband med programvalet (jfr Svensson, 2001) är svårt att säga, eftersom jag inte har samlat några data av socioekonomisk karaktär. Den slutsats jag sammanfattningsvis kan dra är att det alltså var relativt få elever som beskrev något som antydde att de direkt hade haft en traditionsinriktad valhandling (Lund, 2006), men att viss familjepåverkan skett framkom framförallt i intervjuerna. Det sammanfaller också med mitt tidigare resonemang om att de tre valprocesserna (Lund, 2006) inte utesluter varandra. Sannolikt är oftast den kontextuellt kollektiva val-

processen närvarande även för en elev som i huvudsak befinner sig i den individuellt självklara eller argumentativt processuella valprocessen.

Det var endast 3 % som angav att information från studie- och yrkesvägledare (SYV) var en av de fyra viktigaste faktorerna (Tabell 4). Det betyder inte nödvändigtvis att den information som kom från SYV var oviktig, utan det enda resultatet säger är att 97 % av eleverna inte ansåg det som en av de *fyra viktigaste* faktorerna. Mot detta talar som tidigare nämnts att 42 % av eleverna hade angett färre än fyra alternativ. Likt resultaten om familjepåverkan går det här resultatet emot tidigare forskning, som beskrivit SYV som en viktig faktor i elevernas gymnasieval (Dresch & Lovén, 2010; Skolverket, 2012). En förklaring kan vara att information om olika program och skolor mer betraktas ligga i bakgrunden och att det är andra faktorer som uppfattas centrala i valet. En annan förklaring kan likna den som jag tidigare hänvisat till gällande familjepåverkan, nämligen att informationen från SYV har kommit i ett tidigare skede än momentet eleverna bestämde sig. Därmed uppfattades inte informationen som central i valprocessen, trots att den kan ha gett viktig information i ett tidigare skede.

Lund (2006) beskriver olika roller och betydelser för SYV och hur de kan hjälpa eleven att göra vettiga val inom ett program, så att det programmet kommer att passa eleven. Motsvarande stöd kan vara direkt avgörande för att en elev ska välja ett visst program, utan att eleven uppfattar stödet från SYV som ett särskilt tungt skäl till programvalet utan snarare som kompletterande information. Rimligtvis fyller SYV en funktion som informationskanal, om inte annat som komplement till all annan information som eleverna kan ta del av. ”Samtalen med studie- och yrkesvägledaren var *för det andra* ett bra komplement till gymnasieskolornas översiktliga information som enligt eleverna mer handlade om själva gymnasieskolan än om vad programmen och inriktningarna egentligen innebär” (Lund, 2006, s. 174). (Det första skälet i sammanhanget är det som nämns ovan om att ge eleven råd för vettiga val inom ett program.) I vilken utsträckning råd och information från SYV påverkat elevens programval går inte att fastslå utifrån de data som finns tillgängliga.

Påverkan från övriga allmänna faktorer

Andelen elever som angett alternativet 'Vill gå i den skolan' (5g) är klart lägre än andelen som valt alternativen 5a–e, som behandlades ovan. Alternativ 5g är ändå inte ovanligt eftersom 29 % av eleverna angav det, vilket är en väsentligt högre andel än för alla andra alternativ förutom 5a–e (Tabell 4). Förklaringarna till varför en elev vill gå i en viss skola kan skilja sig till sin karaktär. Det kan finnas mer sociala skäl som att kompisar ska gå i samma skola eller att skolan ligger nära hemmet. Ett sådant val skulle närmast vara en form av konsumtionsinriktad valhandling. Men 'Kompisar ska gå i samma skola' fanns som eget alternativ på enkäten (alternativ 5h) och där var andelen svar väsentligt lägre än på 5g, så den förklaringen är inte den

vanligaste. I kommunen där undersökningen genomfördes ligger också många av skolorna relativt nära varandra, så att skolan ligger nära hemmet är förmodligen inte heller någon särskilt vanlig förklaring. En annan förklaring kan vara att högstadiet och gymnasiet finns i samma skola och att man därför vill gå kvar på skolan. Det kan då vara en följd av t.ex. den konsumtionsinriktade eller den gruppinriktade valhandlingen (eller en kombination av dem), genom att eleven känner att han/hon trivs på skolan och gärna vill gå kvar (konsumtionsinriktad) respektive att eleven skaffat sig en tillhörighet och identitet på skolan (gruppriktad). Det finns också, som Simon nämnde i intervjun (Utdrag 17), möjligheter att familjen har påverkat skolvalet och då är det påverkan från en traditionsinriktad valhandling. I Simons fall var emellertid programvalet mycket viktigare och det aktuella programmet fanns dessutom bara på den skola som hans storebror 'krävde' att han skulle gå i.

Ytterligare ett skäl till att vilja gå i en viss skola kan vara att skolan har ett gott rykte eller hög status totalt sett eller gällande ett visst program (Lidström m.fl., 2014). En elev som valt en viss skola av det skälet kan anses haft en karriärinriktad valhandling. Elever kan också anse att de vill gå i en viss skola, för att de vill gå ett program eller en variant av program som bara finns i den skolan (jfr förra stycket). Det kan vara ett skäl till att många elever som valt naturbruksprogrammet hade angett 5g som ett av alternativen. Det kan då ifrågasättas om det egentligen var skolan som var den viktiga faktorn, men utifrån enkäten går det inte att avgöra om så var fallet. Det var också många elever som valde program med Matematik 1b som angett att de påverkats av att de ville gå i en viss skola. Vad detta beror på är svårt att säga utifrån de data som finns. Sammanfattningsvis var det för program där Matematik 1c ingår tre skolor som dominerade kraftigt gällande elever som angett alternativ 5g. För program där Matematik 1b ingår var det två skolor som hade mycket högre andel än övriga och dessa två ingår bland de tre skolorna som nämndes för program med Matematik 1c (den tredje skolan som har program med Matematik 1c saknar program med Matematik 1b). Det är utifrån enkäten svårt att säga vilka skäl det är som gör att dessa skolor dominerar, men en trolig förklaring är att det helt enkelt är skolor som har ett gott rykte och därför lockar många elever. Att så pass få av dem som hade möjlighet att gå kvar på samma skola särskilt angav skolans betydelse för valet stöder den slutsatsen, åtminstone till viss del.

De två alternativen 'Kräver inte så mycket plugg' (5m) och 'Har en bra chans att komma in' (5n) har en lite negativ prägel, eftersom de handlar om en låg ambitionsnivå respektive att eleven förmodligen inte har särskilt bra betyg från grundskolan även om 5n skulle kunna vara ett uttryck för att eleven egentligen vill gå ett program med högt söktryck. Det var dock inte en särskilt hög andel elever som angav dessa alternativ, framförallt var andelen som markerat alternativ 5m låg (8 %). Det tyder på att eleverna inte i så stor utsträckning valde konsumtionsinriktat (Lund, 2006), utan att de hade lite mer framåtblickande i sitt gymnasieval. Det fanns dock stora skillnader

mellan olika program framförallt på alternativ 5m. Det var en väsentligt högre andel av elever som valt tekniska yrkesprogram som angav 'Kräver inte så mycket plugg' än andelen för övriga programgrupper. Det var 33 % av eleverna som valt tekniska yrkesprogram som angav den faktorn, en andel som övriga programgrupper inte är i närheten av. Det kan tolkas som att dessa elever hade gjort ett mer konsumtionsinriktat val än andra elever, men som tidigare nämnts avviker de å andra sidan med en klart högre andel även på alternativet 'Chans till jobb där man tjänar bra' (5d). Det kan därmed vara så att elevgruppen på tekniska yrkesprogram snarare har en yrkesinriktad valhandling, där de snabbt vill få ett arbete som de trivs med och med förutsättningar att få en relativt hög lön utan eftergymnasial utbildning (SOU 2008:69). Att alternativet 5m var relativt frekvent i elevgruppen skulle då kunna vara en följd av att de tekniska yrkesprogrammen uppfattas som mindre studietunga, snarare än att alternativet var en huvudorsak till att man valde ett sådant program.

Matematikämnets påverkan

De elever som angett att de påverkats i programvalet av något skolämne har främst angett att ämnet har påverkat dem i positiv riktning. Det var dock nästan lika vanligt att eleverna ansåg sig inte ha påverkats alls av något speciellt ämne. Att en relativt stor del av eleverna ansåg sig inte ha påverkats av något ämne gällde både den öppna frågan om något ämne hade påverkat (fråga 7) och frågan som specifikt rörde matematikämnet (fråga 8). För dem som angett påverkan av något ämne var det alltså i första hand en positiv påverkan och även det gällde både fråga 7 och fråga 8. Resultatet var dock tydligare för fråga 7.

Drygt en tredjedel av eleverna angav att de inte påverkats av matematikämnet i sitt programval. Nästan lika många angav dock att de på olika sätt hade påverkats och av dessa var det två tredjedelar som angav någon form av positiv verkan och en tredjedel som angav en negativ påverkan. Med positiv påverkan menas att eleven valt ett program för att det innehåller mycket matematik eller att en positiv inställning matematikämnet på något annat vis påverkat elevens val. Motsvarande gäller för betydelsen av negativ påverkan.

Både tidigare forskning och rapporter (Reuterberg & Svensson, 2000; Skolverket, 2013b) samt resultat från min egen enkätundersökning säger att matematikbetyget har ett starkt samband med elevernas gymnasieval, framförallt med valet av program med naturvetenskaplig inriktning. Det kan på ett sätt anses gå emot andra resultat från enkäten, som säger att endast 7 % av eleverna angav att en anledning till att de valt just naturvetenskaps- eller teknikprogrammet var att det innehåller mycket matematik och endast 3 % angav att de avstod från dessa program av samma anledning (Tabell 10).

En tänkbar förklaring kan vara att matematikämnet har varit centralt för eleverna under hela skoltiden och att de elever som är mindre intresserade av matematik redan har räknat bort program som är matematiktunga. När de

kommer till valprocessen i årskurs 9 så finns bara program som inte innehåller särskilt mycket matematik kvar att välja bland. Därmed känner inte eleverna att matematikämnet har någon betydelse för programvalet. Det skulle alltså kunna vara en liknande effekt som jag beskrivit gällande familjepåverkan och betydelsen av råd från SYV, alltså att uppfattningen om matematik har formats under lång tid och under påverkan av många faktorer (Bourdieu, 1977, 1986) och är något som eleverna kanske inte ens är medvetna om. Därmed menar jag att det faller sig naturligt att en relativt stor del av eleverna inte ansåg att matematikämnet påverkade gymnasievalet.

På liknande sätt kan elever som är intresserade av matematik sen länge bestämt sig för att gå naturvetenskaps- eller teknikprogrammet, vilket kan vara en orsak till att endast 7 % av samtliga elever angav att matematikämnet direkt påverkade programvalet. Å andra sidan angav 50 % av dem som valt naturvetenskaps- eller teknikprogrammet någon form av positiv påverkan från matematikämnet (Tabell 11). Det styrker att de elever som påverkats av ämnet till stor del har påverkats positivt.

Flickor påverkas mer än pojkar av matematikämnet

Resultaten från enkäten visar att flickor påverkas mer än pojkar av matematikämnet. Det är en större andel pojkar som angett att de inte påverkats av ämnet i sitt programval, medan både alternativet att matematikämnet har påverkat valet positivt och alternativet att det har påverkat negativt har samlat en större andel svar bland flickor. Resultaten ger samma indikationer som Rambergs (2006) studie som visade att flickor är mer benägna att inte välja realfag om de inte har toppbetyg i matematik och studien som visade att den positiva korrelationen mellan matematikbetyget och att söka naturvetenskapsprogrammet är starkare för flickor än för pojkar (Anderhag m.fl., 2013). Liknande indikationer gavs av de studier som visar att flickor som går en naturvetenskaplig inriktning har bättre betyg än pojkar på samma inriktning (Bjørkeng, 2011; Reuterberg & Svensson, 2000), även om del av det kan förklaras med att flickor överlag har bättre betyg än pojkar. Tillsammans pekar detta på en bild av att flickor i högre utsträckning än pojkar tar hänsyn till sina kunskaper i och sin uppfattning av matematikämnet när de väljer eller väljer bort matematiktunga program. Det kan också ha ett samband med att flickor känner en större osäkerhet inför gymnasievalet, vilket tidigare studier visat (Dresch & Lovén, 2010; Skolverket, 2012), och att flickor därmed i högre grad involverar sin uppfattning om matematikämnet i programvalet. Att dra några säkrare slutsatser om vad som orsakat könsskillnaderna ligger dock utanför denna studies ramar.

Väntade samband mellan enkätfrågornas svar

Analysen visar på samband mellan svaren på många av enkätens frågor, som jag menar i stort sett var väntade. Ett exempel på sådant samband är att elever som valt program som innehåller Matematik 1c var mer positiva till

matematikämnet än elever som valt andra typer av program. Ett annat exempel är att elever som svarat mer negativt på attitydfrågorna 10–14 hade en större tendens att på fråga 8 svara att matematikämnet inte påverkat programvalet eller att det påverkade negativt, medan elever som svarat mer positivt på attitydfrågorna också i större utsträckning hade påverkats positivt av ämnet i sitt programval. Ett tredje exempel är att elever som hade angett att de instämde helt i påståendet 'Matematik är ett viktigt ämne' också i högre utsträckning svarade att de instämde helt eller delvis i påståendet 'Matematik är ett roligt ämne'. Ett motsatt samband gäller mellan påståendena i fråga 13 och 14; de elever som svarat att de instämde helt i påståendet 'Jag skulle vilja lära mig mer matematik i skolan' hade i större utsträckning svarat att de instämde delvis eller inte alls i påståendet 'Jag har fått lära mig mycket i matematik som jag tycker är onödigt'.

Det fanns emellertid elever som svarade att de instämde helt i att de skulle vilja lära sig mer matematik i skolan, men också instämde helt i att de hade lärt sig mycket i matematik som är onödigt. Det behöver dock inte vara någon motsättning i de svaren. En förklaring kan vara att eleven ville lära sig mycket matematik, men att han/hon inte var nöjd med den matematik man hittills hade fått lära sig. Likaså kan det till synes motsägelsefulla i att elever instämde helt i både påståendet 'Jag tror att jag kommer att ha nytta av den matematik som jag lärt mig' och 'Jag har fått lära mig mycket i matematik som jag tycker är onödigt' ha en rimlig förklaring. Eleven kunde ju ha lärt sig mycket i matematik, varav han/hon ansåg att en del var nyttigt och en del var onödigt.

Frågorna 10–14 i min elevenkät (se Bilaga 2) var alltså hämtade från den nationella utvärderingen av grundskolan 1992 (Skolverket, 1993). I rapporterna från nationella utvärderingen av grundskolan 1992 respektive 2003 (Skolverket, 1993, 2005) finns svarsfördelningen redovisad av de tre frågor som i min enkätstudie hade nummer 12–14. I tabellen nedan redovisas andelen elever som angav att de instämde helt eller instämde i stort sett på respektive fråga.

Tabell 23: Jämförelse mellan NU-92, NU-03 och den aktuella studien. Andel elever som angett 'Instämmer helt' eller 'Instämmer i stort sett'.

(Instämmer helt eller i stort sett)	NU-92	NU-03	Min studie
12. Jag tror att jag kommer att ha nytta av den matematik som jag lärt mig	78 %	85 %	71 %
13. Jag skulle vilja lära mig mer matematik i skolan	30 %	48 %	41 %
14. Jag har fått lära mig mycket i matematik som jag tycker är onödigt	30 %	54 %	40 %

Det är alltså rätt så stora skillnader mellan undersökningarna. Noterbart är att andelen som instämde helt eller i stort sett i påståendena om att vilja lära sig

mer matematik respektive att de fått lära sig mycket onödigt har ökat från NU-92 till NU-03. Jag har tidigare kommenterat liknande samband som lite motsägelsefulla, men det kan förklaras av att eleven tyckt att mycket i matematikämnet har känts onödigt och att han/hon tror att det finns annat inom matematiken som är viktigare att lära sig. Eftersom dessa frågor i min studie var mer av bakgrundskaraktär, så ligger det inte inom studiens ramar att svara närmare på vad skillnaderna i de tre undersökningarna beror på.

Ett sammanfattande intryck av resultaten och slutsatserna från delstudien är att eleverna i stor utsträckning ansåg sig själva stå för besluten i samband med gymnasievalet. De ansåg sig inte särskilt mycket påverkade av familjen, kamrater eller studie- och yrkesvägledare. Valet gjordes i första hand för att förbereda inför högskolan och/eller få en god möjlighet till ett bra arbete. Det var ungefär lika vanligt att eleven angav att matematikämnet eller andra skolämnen påverkade valet som att de angav att de inte haft någon påverkan. Resultaten motsäger delvis resultat från tidigare studier och rapporter, som beskriver betydligt större påverkan från t.ex. föräldrar. De motsägelsefulla resultaten kan sannolikt förklaras av att den påverkan som skett har ägt rum kontinuerligt genom en stor del av livet och därför av eleverna själva inte uppfattas som så närvarande under själva valprocessen. Jag kommer att återknyta till resultaten och slutsatserna i kapitel 5.

I nästa kapitel redogör jag för den andra halvan av min studie, den som syftade till att beskriva likheter och skillnader i matematikutbildningen i grundskolan respektive gymnasiet.

4 Matematikutbildningen i grund- och gymnasieskolan

Den del av min studie som presenteras i det här kapitlet handlar om matematikutbildningen i grundskolan respektive gymnasieskolan, med fokus på vilka likheter och skillnader som kunde urskiljas i skolmatematiken i årskurs 9 respektive gymnasiet årskurs 1 och den bild eleverna gav av dessa. För att undersöka detta samlade jag data via lektionsobservationer och elevintervjuer i både årskurs 9 och årskurs 1 samt gjorde en översiktlig analys av de läroböcker som användes i respektive klass och av matematikprov som hållits lokalt på skolan.

4.1 Forskningsfrågor

Som beskrevs i delkapitel 1.4 hade jag en huvudfråga och fyra delfrågor som stöd i mitt arbete. Jag repeterar dessa frågor här:

Vad karaktäriserar matematikutbildningen i årskurs 9 respektive gymnasiet första kurs i matematik, utifrån det som går att uttolka i lektionsobservationer och elevintervjuer?

- Vilken styrning går att uttolka under matematiklektionerna?
- Vad ryms i aktiviteterna under matematiklektionerna?
- På vilket sätt och i vilken utsträckning synliggörs kunskapskriterierna för eleverna?
- Hur behandlas matematikinnehållet?

Begreppet *styrning* i första delfrågan avser här det som eventuellt på förhand fanns beslutat om innehållet av en följd av matematiklektioner, t.ex. om klassen hade någon övergripande planering som visade vilket ämnesinnehåll som var aktuellt för respektive lektion. Den andra delfrågan behandlar uppbygget av de enskilda lektionerna och de beslut som fattas under dessa.

I analysen relateras frågorna till teoretiska begrepp vilka närmare beskrivs i nästa delkapitel.

4.2 Metodologi och teoretiska överväganden

I det här delkapitlet redogör jag för mina metodval och argumenterar för varför de är lämpliga. Jag beskriver också hur jag arbetade fram ett analysverktyg utifrån min övergripande forskningsfråga och de teoretiska begrepp jag använde. Det var från analysverktyget jag sedan hämtade de fyra delfrågor som hjälpt till att besvara den övergripande forskningsfrågan (se ovan). Delfrågorna är alltså framarbetade via analysverktyget.

4.2.1 Forskningsdesign och metodval

För att genomföra en studie med syftet att undersöka och jämföra matematikutbildning i två skolstadier, såg jag det som nödvändigt att göra datainsamling vid minst två tillfällen. Eftersom jag ville inkludera ett elevperspektiv, så menar jag att elevintervjuer var en lämplig metod. För att få den jämförande aspekten intervjuade jag ett antal elever både i slutet av årskurs 9 och efter att de gått drygt en termin i årskurs 1 i gymnasiet. Jag beskriver urvalet av elever till intervjuerna nedan.

För att bättre kunna tolka elevernas intervjusvar samt för att skaffa mig en egen bild av hur undervisningen kan se ut i respektive stadium, genomförde jag också lektionsobservationer i båda skolstadierna. Lektionsobservationerna innebar en möjlighet att urskilja likheter och skillnader i matematikutbildningen mellan respektive stadium. Arbetet utvecklades sedan så att data genererade från lektionsobservationerna kom att spela en mer framträdande roll än mina intervjudata. Tillsammans med analyser av de aktuella läroböckerna och skolans lokala matematikprov kunde jag utifrån observationerna ge en beskrivning av undervisningen. Intervjuernas roll var ändå viktig för att få elevernas bild av utbildningen och för att komplettera det jag kunde se i observationerna. Att kombinera olika metoder i en (multipel) fallstudie ger bättre förutsättningar att få en klarare helhetsbild (Gillham, 2008) och att använda de aktuella datainsamlingsmetoderna i en kvalitativ jämförande undersökning är ett lämpligt val (Bryman, 2002). Kombinationen av mina egna data- och teoribaserade analyser av matematikundervisningen och elevernas bild av matematikämnet och matematikutbildningen erbjöd mig en god möjlighet att beskriva likheter och skillnader i matematikutbildningen i respektive stadium, vilket var en del av syftet med min studie.

4.2.2 Teoretiska överväganden

Här beskriver jag hur jag har använt mig av olika teoretiska begrepp för att få en stringens i mina analyser.

Vilken funktion fyller ett teoretiskt grundat ramverk?

För att beskriva matematikutbildningen i en skolklass och göra jämförelser mellan olika klasser såg jag flera fördelar med att ha ett ramverk att förhålla mig till. Ett ramverk gör att det är lättare att upptäcka och beskriva vissa aspekter (Jablonka & Bergsten, 2010) och underlättar analysen genom att det ger stöd i vad man ska leta efter och på vilket sätt det man finner via analysen ska beskrivas. Det ökar också sannolikheten att varje del av analysen görs med samma infallsvinklar och att det därmed finns en konsekvens i analysen genom hela datamaterialet. En dataanalys utan ramar kan i och för sig resultera i att många intressanta resultat kan hittas, men om dessa resultat behandlar olika saker så blir det ändå svårare att dra relevanta slutsatser och att göra jämförelser. Ett teoretiskt grundat ramverk bidrar alltså till en stabilitet genom analysen genom att en "teori är något som styr och påverkar insamling och analys av data" (Bryman, 2002, s. 20). En nackdel med ett alltför stramt ramverk är att man riskerar att bortse från viktiga saker som faller utanför ramverket. Därför behöver man med jämna mellanrum betrakta sina data utan att ha ramverket som hjälp, så att datamaterialets egen röst inte går förlorad (Bernstein, 2000, s. 135).

Vilka krav ställde den här studien på en teori?

I studien analyserades matematikutbildningen och i synnerhet matematikundervisningen i två olika skolstadier, grundskolan och gymnasieskolan. Ett antagande på förhand var att undervisningen skulle skilja sig en del mellan respektive skolstadium. I en multipel fallstudie med ett fåtal klasser var det också troligt att en del tydliga skillnader skulle framträda inom respektive stadium, framförallt mellan gymnasieklasserna eftersom jag observerade klasser tillhörande tre olika program. De tre klasserna skilde sig även åt genom att de studerade olika spår av kurs 1 i matematik, dvs. kurs 1a, 1b respektive 1c.

För att genomföra studien krävdes ett analysverktyg som klarade av att beskriva de strukturer inom matematikutbildningen som är generella oavsett skolstadium eller gymnasieprogram. Verktöget behövde också ha egenskapen att kunna fånga såväl de skillnader som tidigare forskning hade visat som andra relevanta skillnader och, inte att förglömma, likheter. Dessutom behövde analysverktyget vara tillräckligt flexibelt för att fungera i de olika situationerna som kan råda i olika skolstadier. Det här ställde stora krav på verktöget och antydde ett behov av en bakomliggande *teori* i den mening som Jablonka och Bergsten (2010) avser med begreppet, nämligen en teori som inkluderar "an organised system of theoretical entities, basic principles, and a relation to an empirical field in the form of a more or less explicitly developed methodology" (Jablonka & Bergsten, 2010, s. 27).

Bernsteins teori om pedagogisk diskurs

För att arbeta fram ett lämpligt ramverk, så behövde jag bestämma närmare vad jag ville undersöka utifrån min övergripande forskningsfråga för denna del av studien. Jag strävade efter att undersöka och beskriva likheter och skillnader i matematikämnet och matematikutbildningen mellan grundskolan och gymnasieskolan ur ett elevperspektiv. En viktig del av elevernas uppfattning grundades sannolikt under matematiklektionerna. Det var därför av intresse att jämföra just matematiklektionerna i årskurs 9 och årskurs 1 ur olika aspekter.

En infallsvinkel som jag beslutade mig för att kartlägga och beskriva var undervisningens mer strukturella upplägg. Jag menar då t.ex. hur undervisningen planerats över ett längre perspektiv; vem som bestämde över hur undervisningsplaneringen skulle se ut; vad som hände under en enskild lektion och vem som hade bestämt det; hur matematikämnet samverkade med övriga skolämnen och vardagslivet; eller hur tydligt kunskapskriterierna presenterades för eleverna. En teori som gjorde det möjligt att beskriva dessa aspekter av undervisning är *Bernsteins teori om pedagogisk diskurs* (Bernstein, 1986, 2000), som också är att betrakta som en teori i den generella meningen (Jablonka & Bergsten, 2010).

De grundläggande begrepp från Bernsteins teori om pedagogisk diskurs som jag främst använde i den här studien var *klassifikation*, *inramning*, *synlig/osynlig pedagogik*, *instruktiv/regulativ diskurs* och *igenkänningsregler*⁷ (Bernstein, 2000). Bernsteins teori om pedagogisk diskurs är inte specifikt utvecklad för skolsammanhang, utan ska ses i ett större samhälleligt perspektiv. Begreppen inom den är inte heller helt disjunkta utan går delvis in i varandra, vilket framgår av beskrivningen som följer.

Klassifikation behandlar relationen mellan olika kategorier, där en stark klassifikation bland annat innebär en stram organisation med starka avgränsningar mellan olika delar av t.ex. en arbetsplats (Bernstein, 2000). Samarbetet mellan olika avdelningar är starkt reglerat. En svag klassifikation innebär tvärtom att organisationen är mer löst sammansatt och att det är kommunikation över gränserna i organisationens avdelningar. I ett skolsammanhang kan ett exempel på klassifikation vara hur ämnesövergripande samarbete äger rum. I en stark klassifikation är det få ämnesövergripande aktiviteter och kunskapsutvecklingen i ett visst ämne ses isolerad till just det ämnet, även om den har påverkan på andra ämnen. Det finns olika sätt på hur klassifikation kan tillämpas för att beskriva matematikutbildning, men en liten del som valdes ut i det här projektet var att kategorisera de uppgifter som man arbetade med under lektionerna som *intra-matematiska* eller *extra-matematiska* (Larson, 2013).

⁷ De engelska namnen på begreppen är *classification*, *framing*, *visible/invisible pedagogy*, *instructional/regulative discourse* och *recognition rules*.

En uppgift som endast tränar matematiska färdigheter utan att blanda in någon utommatematisk kontext som t.ex. "Lös ekvationen ..." eller "Beräkna ..." kategoriseras som intra-matematisk. En extra-matematisk uppgift behandlar ett problem hämtat från en verklig kontext eller en kontext som åtminstone skulle kunna vara verklig. Skalan mellan intra- och extra-matematisk uppgift är glidande. Den intra-matematiska uppgiften "Hur många procent är 15 av 40?" får en något svagare klassifikation om den formuleras "Hur många procent är 15 kr av 40 kr?". Jag har ändå valt att kategorisera den sistnämnda som intra-matematisk. Även om den har en viss kontext finns det ingen tolkning eller direkt anknytning till vardagslivet i uppgiften.

En uppenbart konstruerad uppgift kan vara mer eller mindre verklighetstrogen. Uppgiften "Lisa tankar bilen. Hon fyller 28,13 liter bensin, som kostar 14,26 kr/l. Hur mycket får hon betala för bensinen?" är en fråga som är någorlunda verklig. Även om man inte utför en tankning under lektionen, så beskriver det ändå en händelse som kan klassas som verklig. Dock minskas det verklighetstrognas något av att det totala priset vanligtvis tickar fram samtidigt som man tankar, så i praktiken behöver man aldrig ställa den frågan. I vilket fall får frågan anses ha en dragning mot det extra-matematiska. Uppgiften kan relativt lätt modifieras till en frågeställning som är närmare vad som faktiskt skulle kunna hända: "Lisa, Christer, Jonas och Peter ska åka till fjällen och vill räkna lite på kostnaden för bensin. De uppskattar att de kommer att köra cirka 150 mil. Hur stor blir den totala bensinkostnaden?" Med en sådan formulering menar jag uppgiften hamnar än mer åt det extra-matematiska hållet, även om det skulle vara en fråga konstruerad endast för klassrummet och att resan i verkligheten inte äger rum. Jag har alltså valt att göra indelningen av uppgifter i två kategorier, men det finns också andra indelningar som involverar begreppen intra- eller extra-matematisk (Dowling, 1998; Krug & Schukajlow-Wasjutinski, 2013; Niss, Blum, & Galbraith, 2007; Skovsmose, 2000).

En uppgift som är intra-matematisk är att betrakta som starkare klassificerad än en extra-matematisk uppgift. I en dialog kring en matematikuppgift kan klassifikationen ändras. Ett enkelt exempel är genom att den starkt klassificerade uppgiften 'Beräkna $10/2$ ' liknas vid att dela in tio äpplen i två högar. Jag väljer alltså att beskriva klassifikationen i de olika undervisningsgrupperna främst utifrån de uppgifter som behandlas under utbildningen samt eventuellt hur uppgifterna behandlas under lösningsprocessen.

Inramning handlar om kontroll av den verksamhet som pågår (Bernstein, 2000). Ett exempel på stark inramning på en arbetsplats är att den ansvarige chefen, arbetsledaren eller någon form av arbetsbeskrivning styr det mesta av arbetet och att personalen inte kan påverka arbetssituationen i någon större utsträckning. Svag inramning innebär att medarbetaransvaret är stort och att alla kan eller till och med förutsätts bidra till att utveckla arbetsrutiner. I skolsammanhang kan det tolkas som att om läraren bestämmer det

mesta om vilka aktiviteter som ska ske under en lektion så indikerar det en stark inramning, medan starkt elevinflytande är indikation på en svag inramning. Det finns olika aspekter på inramning och den här delen av inramning omfattar vem som bestämmer över strukturella frågor som vilken aktivitet som ska äga rum, tempot i undervisningen och i vilken ordning innehållet ska komma. Gällande inramning av tempot, så innebär en stark inramning att tempot är starkt reglerat av t.ex. läraren eller planeringen. I praktiken innebär en stark inramning av tempot ofta att tempot är högt (jfr t.ex. Morais, 2002).

En annan viktig aspekt är hur stark inramningen av kunskapskriterierna är, vilket bl.a. avser hur och i vilken utsträckning det tydliggörs för eleverna vad som förväntas av dem när de presenterar en lösning till en uppgift. För att en elev ska kunna visa kunskap på ett (matematik)prov behöver eleven veta vad det är som krävs för en godkänd lösning. Det räcker alltså inte med att 'lära sig matematiken', utan eleven behöver också utveckla igenkänningsregler för att identifiera vad som efterfrågas samt vad Bernstein kallar *realisationsregler* för att välja ut vad som är relevant och producera en godkänd lösning (Alves & Morais, 2012; Bernstein, 2000). På ett sätt kan det sägas ingå i att 'lära sig matematiken', men det har också visat sig att det på det här området finns skillnader som har samband med vilken socioekonomisk grupp eleven kommer från. Elever från lägre socioekonomiska grupper har svårare att anamma den kod som gäller i skolan än vad elever från högre socioekonomiska grupper har. Ett exempel är att om en uppgift är extra-matematisk, det vill säga har en reell problemformulering, så tenderar elever från lägre socialgrupper att missgynnas i undervisning och på prov. De tenderar att lösa uppgiften på samma sätt som de skulle ha gjort i vardagslivet, i stället för att prestera en lösning som värderas högre i det skolmatematiska sammanhanget (Cooper & Dunne, 1998, 2000; Gellert & Jablonka, 2009; Lubinski, 2000). Trots att de klarar matematiken i uppgiften så får de inte poäng på provet, eftersom lösningen inte är redovisad på ett acceptabelt sätt. Det är ett exempel på att elever inte har tillräckligt utvecklade igenkännings- och realisationsregler och visar på vilka konsekvenser det kan få.

Ett annat exempel, som inte är direkt hämtat från matematikämnet, kommer från en studie där barn intervjuades om 24 fotografier av olika sorters mat (t.ex. Bernstein & Lundgren, 1983). Barnen ombads att dela in korten i grupper efter något sorteringssystem som de själva fick välja. Barn från medelklassen sorterade oftast korten efter en kontextberoende princip, t.ex. köträtter för sig, mejeriprodukter för sig, etc. Barn från arbetarklassen hade mycket större tendens att sortera korten enligt ett kontextberoende system, t.ex. det man äter till frukost för sig och det som äts till söndagsmiddag för sig. Samtliga barn ombads därefter att sortera korten en gång till och då på något annat vis. Det var då signifikant fler barn från medelklassen som bytte till ett kontextberoende system, medan barn från arbetarklassen fortsatte att sortera kontextberoende fast med en annan fördelning av korten.

En slutsats är att barnen från medelklassen tolkade in ett underliggande budskap i instruktionen, nämligen att här är det något annat som efterfrågas och inte bara att jag ska göra samma typ av indelning fast med lite variation (Bernstein & Lundgren, 1983). Att barn från medelklassen är bättre på att identifiera vad som efterfrågas gör att elever från arbetarklassen missgynnas om kriterierna är osynliga. De sistnämnda behöver tydligare kriterier för att utveckla de igenkänningsregler som behövs, för att kunna prestera vad som krävs i ett skolämne.

Med hänvisning till ovanstående, så kan utvecklande av igenkänningsregler underlättas av en stark inramning av delar av matematikutbildningen. Det kan innebära att t.ex. läraren eller läroboken frekvent lyfter fram vad det är som förväntas och krävs av eleven. En stark inramning av igenkänningsreglerna ingår i det som kallas en synlig pedagogik i och med att målsättningen med undervisningen synliggörs för eleverna. En svag inramning där eleverna till stor del arbetar fritt leder till att det finns färre möjligheter att se hur olika lösningar värderas. Den svaga inramningen av kunskapskriterierna resulterar i att i synnerhet elever från lägre socialgrupper får svårare att utveckla igenkänningsregler som identifierar vilken kunskap som värdesätts i skolsammanhang (t.ex. Cooper & Dunne, 1998, 2000). En undervisning där kunskapskriterierna inte tydliggörs sägs vara del av en osynlig pedagogik (Bernstein & Lundgren, 1983). Här ser vi alltså exempel på hur de olika begreppen i Bernsteins teori om pedagogisk diskurs vävs samman.

Ytterligare exempel på hur begrepp vävs samman är indelningen i regulativ och instruktiv diskurs, där den instruktiva diskursen är inbäddad i den regulativa (Bernstein, 2000, s. 13). Den instruktiva diskursen omfattar i min undersökning innehåll som har direkt med matematikämnet och utvecklingen av kunskap i ämnet att göra. Det innebär t.ex. genomgång av nytt matematiskt innehåll, frågor om hur man kan lösa en viss uppgift eller vad som krävs för att en lösning ska bedömas som godkänd. Den regulativa diskursen omfattar övriga frågor kring matematikutbildningen som t.ex. planeringens utformning, instruktioner om hur ett grupparbete ska genomföras eller detaljerade instruktioner som att man ska stryka under svaret när man är klar med en uppgift. I den regulativa diskursen ingår också områden relaterade till den sociala kontrollen i klassrummet, t.ex. åtgärder som syftar till att upprätthålla ordning i klassrummet samt vem som får utrymme att tala och hur detta bestäms. Att den instruktiva diskursen är inbäddad i (eller domineras av) den regulativa innebär t.ex. att förutsättningarna för undervisning med ett visst ämnesinnehåll alltid är beroende av de sociala reglerna och förutsättningarna i klassrummet.

Inramningen av den regulativa och instruktiva diskursen är beroende av inramningen de olika delarna som beskrivits ovan, men erbjuder ändå ytterligare en dimension av hur inramning kan beskrivas. Därmed kan

regulativ och instruktiv diskurs vara användbara för att beskriva matematik-utbildningen i en klass.

Den antropologiska teorin om det didaktiska

Begreppen från Bernsteins teori om pedagogisk diskurs (Bernstein, 2000) kan på ett generellt plan användas för att analysera strukturer i utbildnings-situationer. De är emellertid inte avsedda för att analysera ett specifikt ämne, så för att analysera det matematiska innehållet i lektionerna behövs andra verktyg. *Den antropologiska teorin om det didaktiska* har en möjlighet att erbjuda dessa verktyg.

Den antropologiska teorin om det didaktiska förkortas ofta ATD⁸ och har utvecklats främst av den franske matematikern och matematikdidaktikern Yves Chevallard (Bosch & Gascón, 2006; Chevallard, 1991, 2006). ATD är också att betrakta som en generell teori (jfr Jablonka & Bergsten, 2010). Två centrala begrepp inom ATD är *didaktisk transposition* och *praxeologi* eller *matematisk organisation* (Chevallard, 1991, 2002). Den didaktiska transpositionen beskriver hur kunskap som har en pre-existens utanför en utbildningsinstitution genomgår en förändring för att den ska kunna 'förflyttas' (transponeras) till utbildningsinstitutionen och bli 'undervisningsbar'. Vilken förändring som behöver ske är beroende av de villkor som utbildningsinstitutionen kräver. Krav och begränsningar som reglerar denna förändring av kunskapens karaktär handlar bland annat om tid, förkunskaper, ordningsföljd och utvärdering. Den didaktiska transpositionen influerar hur olika kunskapsinnehåll organiseras inom institutionella praktiker, som till exempel utbildningsinstitutioner, vilket inom ATD beskrivs av praxeologier.

Ordet praxeologi är uppbyggt av de två orden *praxis* och *logos*. Praxisdelen kan sägas behandla hur man arbetar med själva hantverket inom matematiken, något som på engelska kan benämnas 'know-how'. På motsvarande sätt behandlar logos-delen hur olika metoder motiveras och den teoretiska bakgrunden som motiveringarna baseras på, vilket på engelska benämns 'know-why'.

Chevallard (2002) beskriver en praxeologi som en fyrtippel (T, τ, θ, Θ)⁹, dvs. som uppbyggd av fyra mer eller mindre tydligt relaterade och utvecklade komponenter. I denna fyrtippel betecknar T vilken *typ av uppgift* som behandlas, τ betecknar vilken *teknik* som används för att lösa uppgiften, θ vilken *teknologi* som kan motivera och argumentera för den teknik som används och Θ de mer övergripande teorier som förklarar och bygger upp teknologin. Praxisdelen P består av typ av uppgift och teknik $P = (T, \tau)$, medan logosdelen L består av teknologi och teori $L = (\theta, \Theta)$. En praxeologi

⁸ På originalspråket franska heter det La théorie anthropologique du didactique (TAD) och på engelska The anthropological theory of the didactic (ATD).

⁹ På franska, som är ATD:s originalspråk, betecknar (T, τ, θ, Θ) orden *tâche*, *technique*, *technologie* och *théorie* (Chevallard, 2002).

kan alltså delas in i fyra delar (T , τ , θ , Θ) eller i två delar (P , L), om man väljer att betrakta praxis- respektive logosdelen som samlade enheter (jfr t.ex. Winsløw, 2008).

Balansen mellan hur stor tyngd som läggs på praxis respektive logos kan variera och en förändring i balansen kan medföra att elever upplever att matematiken blir svårare, t.ex. om man går från en praxeologi där det är stor tyngd på praxisdelen till en praxeologi där det är större tyngd på logosdelen. Alltså att man går från en matematikutbildning där man fokuserade mest på att producera lösningar till uppgifter till en utbildning där förklaringar, motiveringar och härledningar ges större betydelse. För att beskriva matematikutbildningen och matematikundervisningen menar jag att det därför är av vikt att undersöka vilken balans som finns i de praxeologier som konstrueras i klassrum och läromedel.

Samverkan mellan Bernsteins teori om pedagogisk diskurs och ATD

Det finns beröringspunkter mellan Bernsteins teori om pedagogisk diskurs och ATD, främst begreppen *rekontextualisering* respektive *didaktisk transposition* (se t.ex. Bergsten, Jablonka, & Klisinska, 2010; Dowling, 2014; Jablonka & Bergsten, 2010). En av de centrala komponenterna i Bernsteins teori om pedagogisk diskurs är rekontextualisering, vilket för matematikämnet kortfattat kan beskrivas som att matematisk kunskap omarbetas för att passa in i ett annat syfte. Omarbetningen regleras då av principer från den nya kontexten. Ett exempel kan vara att kunskaper i funktionslära ur ett universitetsmatematiskt perspektiv av en lärare anpassas så att innehållet blir lämpligt att undervisa om i gymnasieskolan. På samma sätt beskriver den didaktiska transpositionen inom ATD hur matematisk kunskap som utvecklats utanför skolan anpassas i flera steg för att användas i matematikutbildningen i skolan och i sista steget vara den matematik som lärs av eleverna (se även föregående avsnitt). Att Bernsteins teori om pedagogisk diskurs och ATD båda är anpassade för olika nivåer i en organisation och dessutom har samma intellektuella rötter (Bergsten m.fl., 2010) gör att de fungerar att använda tillsammans som grund för ett analysverktyg. Jag menar att detta är ett exempel på när två teorier *samordnas* (coordinating) med varandra (Wedegé, 2010).

Eftersom Bernsteins teori om pedagogisk diskurs mer övergripande beskriver hur en organisation fungerar medan ATD kan användas för att analysera ett specifikt ämnes undervisning (t.ex. matematik), så är de två aspekterna lämpliga att kombinera för att analysera matematikutbildning i skolan (Bergsten & Jablonka, 2009; Larson & Bergsten, 2013; Straehler-Pohl & Gellert, 2012). Begrepp från den pedagogiska diskursen används då för att beskriva strukturerna i undervisningen och utbildningen, medan ATD beskriver hur det matematiska ämnesinnehållet behandlas i utbildningen.

Det finns andra teorier som används för att analysera och beskriva lärande i matematik. En vanligt förekommande indelning med rötter i psykologiska

teorier är att tala om begreppsriktad och procedurinriktad kunskap (alt. konceptuell och procedurell kunskap; eng. conceptual and procedural knowledge), som beskrivs bl.a. av Hiebert och Lefevre (1986) och andra författare i samma bok (Hiebert, 1986). Skemp (2006) gör på liknande vis en indelning i relationell och instrumentell förståelse (relational and instrumental understanding). Att dessa indelningar har en grund i psykologiska teorier medan Bernsteins och Chevallards teorier har gemensamma rötter inom sociologisk teori, gör att ATD är mer lämpad att använda tillsammans med Bernsteins teori om pedagogisk diskurs.

Beskrivningsspråk

För att beskriva hur en teori är uppbyggd och för att kunna koppla data till teoretiska begrepp behöver man *beskrivningsspråk*¹⁰ (Bernstein, 2000; Jablonka & Bergsten, 2010). Det beskrivningsspråk som används för att beskriva själva teorin kallas internt beskrivningsspråk. För att en teori ska kunna beskriva något annat än sig själv, behöver det interna beskrivningsspråket kompletteras med ett externt beskrivningsspråk. Det externa beskrivningsspråket har som uppgift att ge stöd för hur empiriska data ska läsas av och göra det möjligt att beskriva resultat utifrån de begrepp som ingår i teorin. Lite förenklat kan man säga att ett externt beskrivningsspråk är det som behövs för kommunikationen mellan empiri och teori eller för att analysera och tolka data relativt de teoretiska begreppen. ”Det externa beskrivningsspråket kan sägas handla om en operationalisering av det interna beskrivningsspråket” (Kougoumtzis, 2006, s. 28). Det externa beskrivningsspråket kan också utvecklas utifrån mer än en teori, t.ex. genom att kombinera Bernsteins teori om pedagogisk diskurs och ATD (Gellert, Barbé, & Espinoza, 2013). Ett sätt att sedan operationalisera och använda sig av ett externt beskrivningsspråk är via ett analysverktyg som ställer frågor riktade mot datamaterialet och där svaren leder in mot begreppen i det teoretiska ramverk man valt att använda (jfr Kougoumtzis, 2006, s. 106-107).

Tre metafunktioner inom socialsemiotik

Eftersom jag studerade kommunikationen i klassrummet valde jag att ta stöd i socialsemiotik (jfr t.ex. Morgan, 2006; Straehler-Pohl, Fernández, Gellert, & Figueiras, 2014). Att koordinera socialsemiotik med Bernsteins teorier har gjorts även i andra studier (t.ex. Dimopoulos, Koulaidis, & Sklaveniti, 2005; Straehler-Pohl & Gellert, 2012).

Inom socialsemiotiken används tre *metafunktioner* för att beskriva kommunikation, den ideationella, den interpersonella och den textuella metafunktionen (Halliday & Matthiessen, 2004), och jag använde dem som stöd för att utveckla ett externt beskrivningsspråk (Bernstein, 2000). Jag analyserade främst den muntliga kommunikationen i klassrummet, men jag

¹⁰ På engelska ”language of description”.

kompletterade också analysen med de gester och andra uttrycksformer som förekom och har därmed snarare använt den vidareutveckling av metafunktionerna som gjorts av bl.a. van Leeuwen (2005) för att anpassas till multimodala sammanhang.

Den *ideationella* metafunktionen handlar om människors erfarenheter och representationer av världen (van Leeuwen, 2005), medan den *interpersonella* metafunktionen handlar om hur det talade språket och kroppsspråket skapar personliga och sociala relationer med övriga människor (a.a.). Den *textuella* metafunktionen, slutligen, handlar om konstruktionen av en text, i den meningen att den är sammansatt av olika uttrycksformer som i ett samspel ger en meningsfull representation och kommunikation (Björklund Boistrup & Selander, 2009).

Jag har använt de tre metafunktionerna som ett filter för att närma mig de teoretiska begreppen inom Bernsteins teori om pedagogisk diskurs och ATD, dvs. som ett stöd för att bygga upp ett externt beskrivningsspråk (se Björklund Boistrup & Larson, 2013) som sedan operationaliseras via mitt analysverktyg (se s. 148). Jag har belyst mina fyra underliggande forskningsfrågor och utvecklat punkter att observera i mitt datamaterial med stöd i metafunktionerna. Därmed har metafunktionerna varit ett stöd för att belysa olika aspekter som kan komma fram utifrån mina frågeställningar. Metafunktionerna är därmed inte direkt synliga i min analys och mina resultat, på ett sätt som de är i t.ex. undersökningen gjord av Morgan (2006).

4.2.3 Lektionsobservationer och elevintervjuer

Här redogör jag för urval, planering och genomförande av lektionsobservationerna i grundskolan respektive gymnasieskolan. Dessutom ger jag en kortfattad beskrivning av samma aspekter gällande elevintervjuerna, men hänvisar i övrigt till det som redan skrivits om dem i kapitel 3. Som tidigare nämnts gjordes datainsamlingarna i en större kommun i södra Sverige (läs mer i avsnitt 1.5.1). De två grundskoleklasserna gick på olika skolor och det gjorde även de tre gymnasieklasserna. Skolorna var kommunala och hade ett blandat upptagningsområde. Eleverna som intervjuades gick i de klasser som besöktes i årskurs 9 och valdes ut med hjälp av läraren. Ett bortfall av fem elever uppkom av olika anledningar vid uppföljningsintervjun i gymnasiet. I en del fall fick jag inte tag på eleverna och några stycken ville inte delta i uppföljningsintervjun.

Urval av klasser till lektionsobservationerna i grundskolan

De första observationerna var planerade att göras i årskurs 9 under vårterminen 2012. Min målsättning var att genomföra observationerna i två klasser, som gick på olika skolor i den kommun som besöken skulle genomföras i. Som första steg tog jag kontakt med skolledare på fyra av kommunens skolor, för att få kontaktuppgifter till lärare i matematik samt

eventuellt förslag på någon eller några lärare som respektive skolledare trodde skulle vara intresserad av att delta i mitt forskningsprojekt (se Bilaga 6). Från två skolor fick jag kontaktuppgifter till en lärare, från en skola fick jag kontaktuppgifter till samtliga matematiklärare, medan en skola inte svarade på min förfrågan.

Nästa steg var att kontakta de lärare som jag fått uppgift om, för att fråga om ett eventuellt deltagande (se Bilaga 7 för exempel på en förfrågan). Jag fick en första positiv respons från två lärare på olika skolor och efter muntlig kontakt medgav de ett deltagande i projektet. Därmed behövde jag inte gå vidare med ytterligare kontakter med andra lärare eller med den skola som inte svarat. Eftersom jag var beroende av att lärare medgav sitt deltagande, blev mitt urval närmast ett bekvämlighetsurval (Trost, 2010) även om det också var viktigt att de två lärarna var på olika skolor. Att undersöka två klasser på samma skola menar jag skulle ha riskerat att ge en smalare bild av hur matematikutbildningen kan se ut, eftersom det skulle ha kunnat finnas arbetssätt som är specifika för en viss skola. Jag har valt att kalla de två grundskolorna jag besökte för R-skolan och S-skolan.

Grundskoleelevernas deltagande i lektionsobservationerna

För att kunna genomföra mina lektionsobservationer behövde jag elevernas tillstånd. Eftersom lektionerna skulle filmas ville jag ha ett skriftligt besked om att de medgav eller inte medgav deltagande i studien. Jag skickade information om min studie via vanlig post hem till eleverna, adresserat till både elev och målsman. Där bifogade jag även den fullmakt (med förebild från Björklund Boistrup, 2010) som elev och målsman skulle fylla i samt ett frankerat returkuvert (informationen och fullmakten finns i Bilaga 9). En klar majoritet av eleverna medgav sitt deltagande i studien. Jag skickade skriftlig information även till lärarna samt en fullmakt där de skulle medge sitt deltagande i studien (Bilaga 8). I avsnittet om etiska aspekter skriver jag mer om frågor kring elevernas och lärarnas deltagande.

Planering av lektionsobservationer i grundskolan

Jag avsåg att besöka varje klass under tre matematiklektioner i rad vid två separata tillfällen, alltså sammanlagt sex lektioner. Att besöka tre lektioner i rad menar jag ökade möjligheten att jag skulle få se lektioner av den karaktär som lektionerna vanligtvis hade. Det skulle ju kunnat hända att någon lektion hade en aktivitet som avvek från det vanliga mönstret, men att detta skulle ske tre gånger i rad bedömde jag som mindre troligt. Avsikten med att göra de två perioderna av besök med ett par veckors mellanrum var att få möjligheten att se olika områden av matematikkursen behandlas.

Via lärarna fick jag tillgång till klassernas schema, för att kunna planera in lämpliga lektioner för observationerna. Före den första observationen besökte jag respektive skola för att träffa lärarna och presentera mig för klasserna, där jag berättade om syftet med mina besök. Jag påminde också

de elever som ännu inte returnerat fullmakten om deltagande i projektet att de skulle lämna in den samt delade ut ytterligare ett exemplar till dem som ville det. Vid besöket fick eleverna också möjlighet att ställa frågor om t.ex. lektionsobservationerna eller studien som helhet.

Teknisk utrustning vid lektionsobservationerna

Jag genomförde samtliga lektionsobservationer ensam. Lektionerna dokumenterades via två filmkameror som registrerade både bild och ljud samt ett antal diktafoner. Den ena filmkameran var fäst vid ett stativ och fungerade mer som backup. Den andra filmkameran använde jag som handkamera, där jag kunde zooma in den händelse jag följde på lämpligt sätt. Diktafonernas placering varierade lite, men det vanligaste var att läraren och jag bar på var sin diktafon. Jag beskriver mer om den fasta filmkamerans placering nedan.

Genomförande av lektionsobservationer i grundskolan

Jag genomförde lektionsobservationer i årskurs 9 på två skolor som jag valt att kalla R-skolan och S-skolan. Det första observationstillfället gjordes i början av februari 2012 i S-skolan och var utöver de sex tillfällen jag planerat att genomföra i den aktuella klassen. Det kan räknas som en pilotobservation, där jag ville se hur tekniken fungerade och vänja mig vid att hantera filmkamerorna. Det gav mig också en möjlighet att efter lektionen se hur dokumentationen fungerade och göra lämpliga justeringar till den riktiga observationsperioden som startade några dagar senare.

I S-skolan där jag genomfört pilotobservationen observerade jag ytterligare tre lektioner och i R-skolan observerade jag fyra lektioner. Anledningen till att jag valde att observera fyra lektioner i R-skolan i stället för tre stycken var framförallt att den ordinarie läraren var frånvarande på grund av sjukdom och att jag ville följa de två vikarierande lärarna under minst två lektioner per lärare. En annan anledning var att jag menar att det är en fördel att ha lika många observationer i båda klasserna, vilket det nu blev om jag räknade in pilotobservationen. Jag skriver mer om konsekvenserna av att den ene läraren var frånvarande i avsnittet om bortfall längre ner.

Vid samtliga lektioner placerade jag en filmkamera i ett av klassrummets bakre hörn. De elever som inte ville delta i studien upplyste jag om möjligheten att ta en plats mot det andra bakre hörnet, för att undgå att fångas på bild. Med handkameran filmade jag främst när läraren undervisade i helklass och när läraren hade en diskussion med en eller flera elever vid deras bänk/ar. Jag har valt att kalla detta makro- respektive mikroundervisning.

Den andra observationsserien gjorde jag i slutet av mars, då cirka fyra skolveckor förflutit sedan de första observationerna. Jag observerade här tre lektioner i respektive klass och de ordinarie lärarna var närvarande vid samtliga tillfällen. Även vid dessa lektioner följde jag makro- och mikroundervisning med en handkamera. Den fasta kameran valde jag här att

fokusera på två elever och filmade dem framifrån på någon meters håll (jfr Björklund Boistrup, 2010). Kameran kunde även med den placeringen fungera relativt väl som backup och min tanke var att jag också kunde få mer inblick i hur eleverna diskuterade inbördes, när läraren inte var inblandad.

Urval av klasser till lektionsobservationerna i gymnasieskolan

Som tidigare beskrivits i kapitel 2 (sidan 13) är kurs 1 i matematik obligatorisk för alla nationella gymnasieprogram. Det finns tre spår för kurs 1 och huvudprincipen är att till ett visst program hör ett visst spår: *Matematik 1a* ingår i samtliga yrkesprogram; *Matematik 1b* ingår i ekonomiprogrammet, estetiska programmet, humanistiska programmet och samhällsvetenskapsprogrammet; *Matematik 1c* ingår i naturvetenskapsprogrammet och teknikprogrammet. Min målsättning var att genomföra lektionsobservationer i en kursgrupp inom respektive spår.

Eftersom jag planerade att göra uppföljningsintervjuer med de 14 elever jag intervjuat i årskurs 9, var det en fördel om var och en av de kursgrupper jag skulle observera i årskurs 1 innehöll minst en av dessa elever. Jag inledde därför mina försök att finna lärare som var intresserade av att delta i studien med att via e-post kontakta de 14 eleverna, där jag bland annat frågade om vilket program och vilken skola de gick i samt vilken lärare de hade i matematik (se Bilaga 11). Sju elever besvarade e-brevet och utifrån de svar jag fick från eleverna kontaktade jag de namngivna lärarna med en förfrågan om deltagande (Bilaga 10). På detta sätt fick jag en lärare som medgav deltagande i projektet. Den andra läraren som medgav deltagande var en kollega till en av dem jag kontaktat efter elevernas svar, så indirekt var det alltså ett resultat av mitt e-brev till eleverna. Även i den lärarens kursgrupp gick det elever vars klass jag besökt i årskurs 9, vilket alltså var en målsättning från min sida. Den tredje läraren fick jag kontakt med via ämnesansvarig på den aktuella skolan. Via listor över kursgrupperna kunde jag identifiera en elev som jag både besökt på lektioner och intervjuat i årskurs 9. När läraren medgav deltagande i projektet och bekräftade att jag skulle kunna besöka just den kursgruppen, så hade jag uppnått målsättningen att kunna besöka en grupp inom respektive spår (*Matematik 1a*, *1b* och *1c*). Dessutom gick det elever som jag hade besökt i årskurs 9 i var och en av grupperna, även om inte alla tillhörde de 14 elever som jag tidigare intervjuat. De tre klasserna gick på olika skolor, som jag valt att kalla A-, B- respektive C-skolan.

I första steget lät jag alltså urvalet styras av vilka lärare i matematik de tidigare intervjuade eleverna hade i sin undervisningsgrupp i gymnasiet. Därefter var det att jag strävade efter att besöka en kursgrupp inom respektive spår av kurs 1. Slutligen var jag beroende av vilka lärare som kunde tänka sig att delta i studien. Urvalet var därmed något som kan ses som en blandning mellan ett kvoturval och ett bekvämlighetsurval (Bryman, 2002).

Planering av lektionsobservationer i gymnasiet och elevernas deltagande

Förfarandet inför mina lektionsobservationer i gymnasieskolan var likartat med hur jag gjort inför observationerna i grundskolan. Utifrån respektive lärares schema och med hänsyn tagen till schemabrytande händelser, kunde jag planera in vilka lektioner jag skulle observera. Även här planerade jag att i respektive klass göra två omgångar av besök bestående av tre lektioner i följd och med 4–6 veckor mellan omgångarna, vilket i samtliga tre klasser gick att lösa.

Jag besökte först respektive klass en gång för att presentera mig själv och syftet med projektet samt ge eleverna möjlighet att ställa frågor. Till skillnad från i grundskolan delade jag själv ut skriftlig information om projektet samt det intyg där jag ville att eleven och målman skulle ge besked om de medgav eller inte medgav deltagande i studien. Jag uppmanade eleverna att ta med intyget till det första observationstillfället eller lämna det till läraren.

Här uppkom problem, eftersom flera elever inte tog med intygen tillbaka till det första observationstillfället. Till de elever som så önskade delade jag ut samma papper på nytt samt uppmanade dem att ta med intyget till nästa lektion eller skicka det till mig via det portofria returkuvert som jag erbjöd. Om eleven ännu inte tagit med intyget till den tredje och sista lektionen i den första observationsomgången, skickade jag också informationen och intyget via vanlig post adresserat till eleven + målsman och med portofritt returkuvert bifogat.

Ovanstående problem gjorde att jag inte säkert visste om jag skulle kunna filma vissa av eleverna. I några fall fick jag intyget inför andra observationen, i några fall vid ett senare observationstillfälle och i några fall fick jag över huvud taget inget intyg. En del elever gav dock sitt muntliga tillstånd till deltagande. Jag hanterade problemet genom att inte filma ansikten på de elever där jag ännu inte fått skriftligt besked om deltagande, men där eleven muntligt medgav deltagande. Gällande dessa elever filmade jag i stället elevbänken med t.ex. bok och skrivhäfte i fokus, när eleven var i dialog med läraren. I de flesta fall kom intyget mig tillhanda vid senare tillfälle. Filmsekvenser med de elever som där angav att de inte ville delta i studien har jag inte analyserat eller på annat vis låtit bidra till mina resultat. De elever som inte alls lämnade intyg har hanterats på samma sätt, även om de tidigare gett ett muntligt tillstånd till deltagande.

Genomförande av lektionsobservationer i gymnasieskolan

Samtliga 18 observationstillfällen i gymnasieskolan genomfördes på samma sätt som den första omgången i grundskolan. Jag hade en filmkamera ståendes på ett stativ längst bak i klassrummet och den kameran både fångade en helhetsbild av stora delar av klassrummet samt fungerade som backup. Den andra filmkameran använde jag som handkamera för att fånga

läraren i makro- och mikroundervisning. Jag hade också diktafoner som backup och komplettering för ljudupptagningar.

Här valde jag alltså att inte fortsätta att fokusera två elever framifrån med filmkameran som stod på ett stativ. Den främsta anledningen till det var att jag vid preliminära analyser av datamaterialet från observationerna i grundskolan fann att det inte bidrog med tillräckligt mycket data. Det var främst filmen från handkameran som jag kunde använda i mina analyser och då menar jag att det var bättre att placera den fasta kameran längst bak i klassrummet, där den bättre fångade en helhetsbild av skeendet.

Elevintervjuer

Som jag beskrev i kapitel 3 genomförde jag i maj 2012 intervjuer med sju elever från respektive klass som jag besökt i årskurs 9. Uppföljningsintervjuer genomfördes med 9 av dessa 14 elever samt ytterligare två elever under vårterminen 2013, då de alltså gått drygt en termin i gymnasiet. Jag har i tidigare kapitel också redovisat de resultat från intervjuerna som behandlade elevernas gymnasieval. Jag redovisar senare i det här kapitlet de resultat som gäller elevernas syn på matematikämnet och vilka likheter och skillnader de ansåg fanns mellan matematikutbildningen i grundskolan och gymnasiet. Eftersom jag beskrivit hur intervjuerna förbereddes och genomfördes redan i kapitel 3, så hänvisar jag till sidan 55 för mer information om detta. Här skriver jag därför endast om intervjuens övriga frågor, som också utgjorde huvudparten av intervjuerna på respektive stadium.

Intervjun i årskurs 9 hade fyra huvudteman, varav det sista om gymnasievalet redan behandlats i kapitel 3. Det första temat var om vilken bild eleven hade av matematikämnet; t.ex. ämnets karaktär, var han/hon använde matematik och vad det innebär att kunna matematik. Det andra temat behandlade hur en matematiklektion gick till i elevens klass; t.ex. vilka aktiviteter som skedde under en lektion, om det fanns en planering, vem som bestämde hur lektionen skulle läggas upp, tempot i undervisningen och hur läroboken användes. Det tredje temat behandlade vilken typ av hjälp eleven sökte med eventuella problem i matematik; t.ex. om eleven brukade fråga läraren om hjälp, hur eleven i så fall ställde sin fråga, vilken karaktär den hjälp läraren gav hade och om eleven brukade fråga någon annan om hjälp. Det tredje temat kan egentligen involveras i det andra, dvs. det som hände under en lektion. Anledningen till att jag här valde att sätta elevens frågor som ett speciellt tema var att jag eventuellt hade tänkt fokusera mer på elevens frågor och formuleringen av dessa i min analys än jag slutligen valde att göra. För intervjuens genomförande var det dock inte av betydelse om detta var ett speciellt tema eller inte. I mina analyser kunde jag lägga ihop det andra och tredje temat till ett enda gällande vad som hände under lektionerna.

På ett liknande sätt hade intervjun i årskurs 1 också fyra huvudteman. Det första temat gällde matematikämnet på det program eleven gick. I temat

fanns även frågor gällande hur eleven såg på sitt programval efter att ha gått en termin i gymnasiet, men dessa frågor behandlades i kapitel 3. Här behandlar jag främst de frågor som rörde matematikämnets karaktär på programmet och hur eleven använde matematik i andra sammanhang än de som hör till själva matematikutbildningen. Det andra temat motsvarade det andra temat under intervjun i årskurs 9 och behandlade frågor om hur en matematiklektion gick till; t.ex. vilka aktiviteter som skedde under en lektion, tempot i undervisningen och hur läroboken användes. Det tredje temat handlade om jämförelsen mellan årskurs 9 och årskurs 1; t.ex. om lektionerna gick till på samma sätt, om det som betonades i undervisningen var samma saker och hur de upplevde svårighetsgraden i respektive skolstadium. Det var alltså ett övergripande tema som behandlade frågor från övriga teman, men som fokuserade på just jämförelsen mellan skolstadierna. Avslutningsvis fanns ett tema som sammanfattade de viktigaste skillnaderna och likheterna i såväl matematikutbildningen som övriga ämnen på det aktuella programmet. Det temat kan delvis sägas repetera det föregående. I halvstrukturerade intervjuer kan också ordningen mellan frågorna variera, så att ett tema går in i ett annat är inte sällan en följd av intervjuformen (Bryman, 2002; Kvale & Brinkmann, 2009).

Intervjuerna i årskurs 9 genomfördes i ett enskilt rum på respektive skola. Platsen för uppföljningsintervjuerna varierade och genomfördes t.ex. i enskilda rum på skolorna, i delvis avskilda platser i skolkorridorer samt på stadsbiblioteket. Vid samtliga tillfällen dokumenterades intervjuerna via ljudinspelning på två inspelningskällor. Eleverna lämnade sitt medgivande till att intervjuerna spelades in.

I mina analyser av intervjuerna fokuserade jag på tre områden som ovanstående teman kunde sammanfattas till: elevens resonemang kring programvalet till gymnasiet (beskrevs i kapitel 3), elevens uppfattning av matematikämnet, elevens uppfattning om organisation och genomförande av matematikutbildningen.

Bortfall

Som jag tidigare nämnt så blev den ordinarie matematikläraren i klass 9R sjukskriven precis när jag skulle inleda min första observationsperiod. Sjukskrivningen varade under de två veckor som jag hade till förfogande att genomföra den första perioden. Efter dessa två veckor var det sportlov och därefter skulle det vara för tätt inpå nästa observationsperiod. Jag valde därför att genomföra observationerna trots att det inte var den ordinarie läraren som undervisade, då de vikarierande lärarna samtyckte till det. De två första lektionerna var det en annan matematiklärare från samma skola som ledde lektionerna och eleverna kände den läraren väl. De två sista lektionerna hade en extern vikarie, som eleverna verkade ha träffat vid några tillfällen förut. För att följa minst två lektioner med respektive vikarie, valde jag att observera fyra lektioner i stället för tre stycken som jag hade planerat

med den ordinarie läraren. Båda vikarierna lämnade sitt medgivande till att delta i studien. Jag har ändå valt att inte analysera dessa fyra lektioner, eftersom de riskerade att avvika från det ordinarie mönstret så pass mycket att elevernas intryck av matematikutbildningen som helhet inte säkert skulle stämma överens med det som hände under dessa fyra lektioner. Jag fick därför ett bortfall på en observationsperiod i R-skolan och har följaktligen endast tre lektioner observerade där.

Även i C-skolan blev läraren sjuk vid inplanerade observationstillfällen, men där gick det att byta tillfällen så att samtliga observationer kunde genomföras. I A-skolan gick brandlarmet under inledningen av en av lektionerna i den första perioden, varför ungefär halva lektionen föll bort. Sammanlagt uppkom alltså ett bortfall på en hel observationsperiod på R-skolan och en halv lektion på A-skolan.

Det uppkom inget direkt bortfall orsakat av tekniska missöden. Vid vissa tillfällen har det emellertid varit svårt att tolka vad som sägs i en dialog, t.ex. för att personen pratat otydligt. Ibland beror tolkningssvårigheterna också på att ljudupptagningen inte varit tillräckligt bra eller på yttre störningar. Som helhet är det ändå relativt få sekvenser som inte gått att tolka och jag menar att det inte haft någon betydelse för resultatet.

Som tidigare nämnts så var det ett bortfall på fem elever i uppföljningsintervjuerna i årskurs 1. Av de sju elever som jag intervjuat i årskurs 9 i R-skolan, deltog sex stycken i intervjun i årskurs 1. Bland eleverna som gick i S-skolan ställde tre av sju elever upp på uppföljningsintervjun. Emellertid kompletterades detta med ytterligare två elever som i grundskolan gick i klass 9S, vilket kan anses kompensera för delar av bortfallet.

Bearbetning och analys

Jag hade ett omfattande datamaterial i form av filminspelningar av sammanlagt 32 lektioner (28 efter bortfallet som nämnades ovan) och ljudinspelningar av 25 elevintervjuer. Bearbetningen inleddes genom att jag gjorde en detaljerad transkribering av ett fåtal filmer och intervjuer samt en översiktlig transkribering av de övriga filmerna och intervjuerna. I den översiktliga transkriberingen utelämnade jag detaljer som hummanden och kortare pauser och fokuserade endast på budskapet i det som hände och uttalades. Transkriberingen gjordes i programmet Videograph¹¹ (beskrivet i Björklund Boistrup, 2010).

Efter transkriberingen tittade jag upprepade gånger på filmerna, lyssnade på intervjuerna samt läste utskriften av transkriptionerna, för att bilda mig en uppfattning om vad som hände och uttalades. Utifrån mina frågeställningar och mina teoretiska utgångspunkter använde jag en kodfunktion i Videograph (jfr Björklund Boistrup, 2010) för att analysera filmerna genom att markera vad som framträdde i olika lektionssekvenser. Som exempel på hur

¹¹ www.dervideograph.de

kodningen gjordes tar jag det vanligt förekommande fallet att en elev bett läraren om hjälp med en uppgift från läroboken och dialogen mellan läraren och eleven som följde, dvs. ett exempel på det jag valt att kalla mikroundervisning. I en sådan situation bestod kodningen bl.a. av att jag markerade vilken typ av uppgift som diskuterades, om eleven var drivande, aktiv eller passiv i diskussionen samt om lärarens förklaring var mer inriktad på att finna en lösning eller på att förklara varför en viss lösningsmetod fungerade. På detta vis kodade jag drygt hälften av de inspelade lektionerna. Jag gjorde också en liknande kodning av ett fåtal elevintervjuer.

Jag använde min bearbetning av filmerna och intervjuerna först för att utveckla ett analysverktyg (se sidan 149). Den ovan beskrivna kodningen baserades på mina valda teoretiska begrepp och genomförandet av kodningen utvecklades till ett förarbete för att arbeta fram analysverktyget som är grundat i de teoretiska begreppen. Jag har alltså låtit de teoretiska begreppen och datamaterialet samspela under analysen enligt en abduktiv ansats (Alvesson & Sköldberg, 2008).

Därefter använde jag filmerna och intervjuerna tillsammans med analysverktyget till att välja ut lämpliga utdrag som kunde beskriva matematikutbildningen i respektive klass och besvara mina frågeställningar. Jag har inte använt de ovan nämnda kodningarna i presentationen av mina resultat, utan de användes mer som ett stöd under utvecklandet av analysprocessen.

4.2.4 Läroböcker och lokala matematikprov

Läroboken har ofta en central roll i matematikutbildningen i svensk skola (t.ex. Johansson, 2006; Skolverket, 2009c) och klasserna där jag genomförde mina lektionsobservationer var inga undantag. Eftersom läroboken, och i synnerhet uppgifterna i läroboken, användes så pass flitigt under lektionstid menar jag att någon typ av analys av läroboken behövde finnas med i min studie. Jag har valt att inte analysera hela läroboken utan begränsa mig till de två kapitler som respektive klass arbetade med under mina två observationsperioder. Av skäl som jag redogör för i avsnittet om etiska aspekter har jag inte gjort någon djupgående kritisk analys av läroböckerna. Därför är det mer korrekt att säga att jag har gjort en *analytisk beskrivning* av delar av de två kapitlen i respektive lärobok än att påstå att jag har gjort en *analys*. Jag har använt samma analysverktyg (s. 149) som för analysen av lektionsobservationerna och elevintervjuerna när jag gjort beskrivningen av läroböcker och matematikprov.

I klass 9R och 9S användes samma lärobok. Av skäl som jag redogör för i avsnittet om etiska aspekter väljer jag att inte namnge böckerna. För att försvåra identifiering av böckerna undviker jag också att nämna t.ex. antalet avsnitt eller uppgifter i kapitlet. Därför väljer jag att redovisa hur stor andel av uppgifterna som är av en viss karaktär i stället för att redovisa antal uppgifter. Jag har valt att inte ta hänsyn till hur många deluppgifter en

uppgift har, utan endast räkna antalet uppgifter. Dessutom har jag valt att begränsa mig till uppgifter som ingår i de vanliga avsnitten i kapitlen och inte tagit med sådana som ligger inom avsnitt liknande fördjupningsteman, undersökningar, sant/falskt eller kapiteltest. Den analytiska beskrivningen av uppgifterna har jag gjort genom att kategorisera dem som huvudsakligen intra-matematiska eller extra-matematiska. En uppgift av typen "Lös ekvationen $4x + 3 = 45 - 2x$ " är ett exempel på en intra-matematisk uppgift, eftersom den helt saknar utommatematisk kontext. En uppgift med tolkning av en text tagen från vardagslivet är på motsvarande sätt extra-matematisk. Att en uppgift innehåller språklig text innebär inte automatiskt att jag har kategoriserat den som extra-matematisk. Till exempel har jag kategoriserat uppgifter av typen "Hur många procent är 15 kr av 40 kr?" som intra-matematiska, eftersom texten inte innebär någon direkt tolkning av en situation utanför matematikämnet. Även om indelningen i intra- och extra-matematiska uppgifter är grov, så bidrar den till att beskriva klassifikationen som råder i en matematikutbildning som använder det aktuella läromedlet.

Förutom att göra den nämnda beskrivningen av övningsuppgifterna, beskriver jag vilka förmågor som i huvudsak tränas i uppgifterna i gymnasieböckerna, eftersom förmågorna är något som skrivs fram i den nya ämnesplanen i Gy 2011 (Skolverket, 2011b). Dessutom beskriver jag kortfattat hur respektive bok presenterar ämnesinnehållet före sidorna med övningsuppgifter, t.ex. om innehållet introduceras via teoritext och lösta exempel samt balansen i den matematiska praxeologin i de lösta exemplen.

Jag har också haft tillgång till matematikprov som genomförts lokalt på respektive skola. Även proven kan ge en bild av vilken typ av matematik som prioriterades i utbildningen och innehållet i ett prov kan också påverka elevernas bild av vilken kunskap som räknas som viktig. Min analytiska beskrivning av proven är kortfattad och liknar den som jag gjorde av läroböckerna. Jag beskriver uppgifternas karaktär och vilka förmågor som provet i huvudsak kan anses behandla. Dessutom beskriver jag övrig information som fanns angiven kring uppgifterna, t.ex. hur poängsättningen presenterades.

4.2.5 Etiska aspekter

Här redogör jag för hur jag har handskats med de etiska dilemman som finns när man genomför forskning på människor. Jag belyser bland annat hur konfidentialitets-, informations-, samtyckes- och nyttjandekraven är uppfyllda samt hur jag hanterat att eleverna som deltar i studien inte är myndiga. Det här har jag till stora delar redan beskrivit i kapitel 3, men jag menar att det är viktigt att det finns med även i anslutning till den här delen av undersökningen. Som nämndes tidigare har jag utgått från Vetenskapsrådets etiska principer (Vetenskapsrådet, 2011, u.å.-b).

Den etiska aspekt som varit viktigast i min forskning är att elever som blivit intervjuade av mig eller lärare och elever som deltagit i mina lektionsobservationer inte ska lida skada av den forskning som genomförts. När man bedriver forskning på individer är det dock svårt att helt eliminera risken att någon känner sig negativt behandlad. Jag menar därför att en god forskningsetik innebär att göra avvägningar och vidta så långt gående åtgärder som möjligt för att skydda individen, men att ändå kunna genomföra forskningen på ett tillfredsställande sätt.

Enligt Humanistisk- samhällsvetenskapliga forskningsrådets föreskrifter (HSFR, 1990)¹² skall forskningsintresset att få ny kunskap vägas mot kravet på skydd av individer, som deltagit i studier. Forskningsrådet opererar alltså inte med något absolut skydd av de individer som utsatts för forskning, utan ser det som en avvägningsfråga. Ur detta bör således dras slutsatsen att en rimlig avvägning härvidlag skulle vara tecken på god etisk kvalitet. (Larsson, 2005, s. 19)

I min studie finns en viss risk att någon har möjlighet att identifiera eleverna som deltar i intervjuerna. Även om jag inte nämner elevernas namn, så vet t.ex. klasskamrater vilka elever som blivit intervjuade. Detsamma gäller för elever i de klasser där jag har gjort lektionsobservationer. Trots att jag varken nämner vilka klasser som observerades, skolornas namn eller ens vilken kommun som lektionsobservationerna genomfördes i, finns det förstås många som vet att jag genomfört studier i just dessa klasser. Jag nämner inte heller elevernas namn i något sammanhang, men antagligen kan vissa av de intervjuade eleverna identifiera sig själva i något uttalande om de läser den här avhandlingen. På samma sätt har eleven själv eller andra elever i klassen möjlighet att identifiera sig i utdrag från lektionsobservationerna. Jag bedömer ändå risken att någon annan ska kunna identifiera eleven och att detta dessutom skulle innebära att eleven lider skada som liten. Motsvarande problem gäller för de lärare som deltog i lektionsobservationerna. Även om jag inte nämner kommun, skolor eller lärarnas namn, så finns det personer som kan identifiera dem. Om man ska bedriva forskning i skolsammanhang så är detta i stort sett omöjligt att undvika. Jag menar att jag har gjort vad man kan kräva för att minska risken att någon av deltagarna ska lida skada. Att ljud- och bildupptagningar samt transkriberingar från elevintervjuerna och lektionsobservationerna förvarats oåtkomliga för obehöriga styrker också att studien uppfyllt *konfidentialitetskravet* (Vetenskapsrådet, u.å.-b).

Jag har även vidtagit åtgärder för att *informationskravet* och *samtyckeskravet* (Vetenskapsrådet, u.å.-b) skulle uppfyllas vid enkätens genomförande. Vid elevintervjuerna informerade jag om syftet med undersökningen och att deltagandet var frivilligt samt att de kunde avbryta intervjun när som

¹² Avser dokument med samma innehåll som *Vetenskapsrådets etiska riktlinjer för humanistisk och samhällsvetenskaplig forskning* (Vetenskapsrådet, u.å.-b).

helst. Inför lektionsobservationerna informerade jag på samma sätt eleverna om syftet med undersökningen och att deltagandet var frivilligt. De fick också möjlighet att ta ställning till och meddela om de ville delta i studien eller inte genom det skriftliga intyg som jag uppmanade dem att lämna in (se t.ex. Bilaga 9). Jag informerade också ansvariga skolledare om studiens syfte, att läraren medgav deltagande i studien och hur elevernas deltagande skulle hanteras.

Nyttjandekravet (Vetenskapsrådet, u.å.-b) innebär att data som samlats in om enskilda personer för ett forskningsändamål endast får användas just i forskningssyfte och inte t.ex. användas i kommersiellt bruk. De data jag samlat in via enkäten och elevintervjuerna är avsedda att användas endast för analyser i min egen forskning och därmed är även nyttjandekravet uppfyllt.

En annan sak jag hade att ta ställning till var att datainsamlingen gjordes i en population där individerna inte var myndiga. Emellertid anses ungdomar som fyllt 15 år själva kunna ge samtycke till deltagande i forskningsprojekt (Vetenskapsrådet, u.å.-a). Samtliga elever som deltog i intervjuerna eller lektionsobservationerna hade fyllt 15 år och kan därför enligt Vetenskapsrådets (a.a.) riktlinjer själva besluta om sitt deltagande. Det är dock praxis att man även inhämtar målsmans tillstånd när datainsamlingen sker i form av filminspelningar. Därför ville jag ha ett skriftligt medgivande från både eleven själv och målsman där de gav tillstånd att filma eleven och använda de data som genererats i mina analyser.

En klar majoritet av eleverna (+ målsman) medgav deltagande i studien och av dem som inte gjorde det medgav de flesta att de accepterade att vara med på film i bakgrunden. Elever av den sistnämnda kategorin filmades inte i närbild med handkameran och i de fall de ändå finns med i någon filmsekvens har deras uttalanden inte analyserats eller på annat sätt bidragit till studiens resultat. Ett problem var hur jag skulle hantera det fåtal elever som inte alls ville delta i studien. Det var självklart för mig att inte alls filma dem med handkameran, men det finns en risk att de ändå kommit med på bilder från kameran som stod längst bak i klassrummet. De kände dock till kamerans placering och jag upplyste om var de kunde sätta sig för att undgå att komma med på filmen. Emellertid går det inte att undvika att uttalanden från dem kom med i vissa sekvenser, men att ljudsekvenser eventuellt finns med är rimligtvis inte lika känsligt som att synas i bild. Om det över huvud taget ska vara möjligt att genomföra didaktisk forskning i klassrum med filminspelning som datainsamlingsmetod, så är det inte rimligt att kräva att elever som inte vill delta i studien helt ska hamna utanför allt som dokumenteras. Det handlar om att göra avvägningar mellan hur långt man ska gå i skyddet av individen och att det ska vara möjligt att bedriva forskning (Larsson, 2005). I och med att jag informerade eleverna om var de kunde sitta för att undvika att komma med på film och jag inte har analyserat eller tagit med dessa elevers eventuella uttalanden i resultatet, så har jag gjort det man rimligen kan kräva för att upprätthålla en god forskningsetik.

Ett annat problem var som nämnts att det var svårt att få tillbaka intyget från vissa av eleverna. De glömde att ta med intyget hem, glömde att visa det för målsman, glömde att ta med intyget tillbaka, tappade bort det, etc. Som jag tidigare beskrivit så påminde jag dessa elever flera gånger. De fick också nya intyg direkt av mig och i vissa fall hemskickade med elev + målsman som adressat och ett portofritt returkuvert bifogat. Jag fick ändå inte in intyg från samtliga elever och dessa hanterade jag på samma sätt som elever som valt att inte delta i studien, dvs. jag filmade dem inte med handkameran och jag har inte använt deras uttalanden i mitt resultat. I vissa fall medgav eleven muntligt sitt deltagande och sa eleven att intyget var påskrivet, men att han/hon glömt att ta med det. I dessa fall litade jag på elevens besked och behandlade dem som deltagare i studien. Om jag ändå inte senare fick intyget av eleven, så har jag inte tagit med hans/hennes uttalanden i analys eller resultatrapportering.

Elever som inte vill delta i studien och elever som inte lämnar in intyg i tid utgör ett etiskt dilemma vid klassrumsstudier med filminspelning. Det är önskvärt att man vid datainsamlingens början har fått tillbaka intygen med ett besked om eleven medger deltagande eller inte. Men att en elev trots påminnelser inte returnerar intyget, kan inte få utgöra ett problem för att inleda och genomföra forskningen. Efter att ha gett information om hur eleven kan undvika att vara med på film så kan också ett ansvar läggas på eleven för att hantera situationen på det sätt han/hon önskar, åtminstone i de fall där eleven fyllt 15 år och egentligen själv kan bestämma över sitt deltagande. Jag menar att jag därför vidtagit rimliga åtgärder för att uppfylla de forskningsetiska kraven för minderåriga.

För den analytiska beskrivningen av läroböckerna hade jag en helt annan typ av etiskt problem att ta ställning till. I och med att jag är verksam som läromedelsförfattare för gymnasiematematik, så kan det anses olämpligt att jag beskriver eller analyserar kurslitteratur. Det etiska problemet måste vägas mot att det är i stort sett nödvändigt att göra en genomgång, åtminstone delvis, av kurslitteraturen för att kunna ge en bild av matematikutbildningen i skolan. Det blir ännu viktigare i utbildningar där stor del av lektionstiden ägnas åt att arbeta med läroboken.

Mitt syfte med beskrivningen är inte att kritisera litteraturen, varken positivt eller negativt, eller att ställa olika läroböcker mot varandra. Min beskrivning sammanfattar endast kort några grundläggande egenskaper hos respektive bok. Jag har också valt att inte nämna vilken kurslitteratur som användes i respektive klass. Dock är det oundvikligt att det framgår att samma lärobok användes i båda klasserna i årskurs 9 samt att tre olika böcker användes i gymnasieklasserna, vilket också var en följd av att förlagen har anpassat böckerna till kurs 1a, 1b respektive 1c.

Jag är medveten om att jag riskerar att minska trovärdigheten för läroboksbeskrivningarna både genom det etiska dilemma som nämnts och

att jag väljer att inte nämna vilka böcker det gäller. Den nackdelen menar jag emellertid är mindre än det skulle ha varit att inte alls beskriva läroböckerna.

4.2.6 Studiens kvalitet

I detta avsnitt redogör jag för studiens kvalitet, gällande den undersökning som beskriver och jämför matematikutbildningen i respektive skolstadium. Det är alltså den del som baseras på elevintervjuerna, lektionsobservationerna samt beskrivningen av läroböcker och matematikprov som kommer att belysas. Elevintervjuerna utgör ju en del av datamaterialet även i den första delen av studien som redovisas i kapitel 3, men jag väljer att till största delen ta upp dem här.

Jag kommer att diskutera studiens kvalitet utifrån fyra aspekter: *tillförlitlighet*, *överförbarhet*, *pålitlighet* samt *möjlighet att styrka och konfirmera* (Bryman, 2002). Dessa aspekter har används av andra forskare (t.ex. Björklund Boistrup, 2010, 2013) och kan anses mer lämpade att använda för kvalitativa studier än begreppen validitet och reliabilitet som i första hand är användbara för kvantitativ forskning.

Tillförlitlighet: Ett sätt att öka tillförlitligheten i en undersökning är att använda triangulering, dvs. att använda sig av mer än en metod eller datakälla (Bryman, 2002). De två delar av mina data som varit viktigast för mig i min beskrivning av matematikutbildningen och jämförandet mellan stadierna är lektionsobservationerna och intervjuerna. Att jag använt mig av dessa två metoder i min datainsamling innebär att jag tillämpat triangulering, vilket alltså ökar tillförlitligheten. Gällande den översiktliga läroboksbeskrivningen så minskar tillförlitligheten av att jag uttrycker mig just översiktligt. Jag menar att den enkla beskrivningen ändå är att föredra framför att inte göra någon beskrivning alls. Även om en mer djupgående analys av läroböckerna skulle öka tillförlitligheten i den delen av analysen, så bidrar den analytiska beskrivning jag har gjort till att öka tillförlitligheten i studien som helhet.

Överförbarhet: Eftersom min studie är en kvalitativ (multipel) fallstudie, så gör jag inga anspråk på att resultaten skulle vara generaliserbara till andra populationer. Vad som ändå talar för att studien har en god överförbarhet är att jag gör ”fylliga redogörelser av de detaljer som ingår i en kultur” (Bryman, 2002, s. 260). En utförlig beskrivning hjälper andra människor att bedöma hur pass överförbara resultaten är till andra populationer eller situationer (a.a.).

Pålitlighet: Begreppet pålitlighet kan inom kvalitativ forskning användas som motsvarighet till begreppet reliabilitet inom kvantitativ forskning (Bryman, 2002). Jag har strävat efter att göra en omsorgsfull beskrivning av de olika faserna i min forskningsprocess, för att göra min studie transparent. Att studien är transparent gör att andra forskare kan följa processen vilket ökar pålitligheten. Dessutom har forskarkolleger granskat olika delar i

studien och jag har diskuterat studien med dem, vilket också är ett sätt att förbättra pålitligheten.

Möjlighet att styrka och konfirmera: Jag har strävat efter att min analys ska vara professionellt gjord och så friställd som möjligt från förutfattade åsikter. Att jag har diskuterat arbetet med andra forskare är också en sak som stöttat mig för att uppnå detta. Jag har också underlättat för en utomstående att bedöma i vilken utsträckning mina egna uppfattningar påverkat analysen genom min utförliga beskrivning av forskningsprocessen, dvs. genom att göra studien transparent. Jag har i förra avsnittet belyst de etiska problemen gällande läroboksanalysen, men menar att jag i och med min mycket översiktliga beskrivning av läroboken endast i liten utsträckning skulle kunna ge uttryck för något som påverkats av min roll som läroboksförfattare.

4.3 Analys och resultat

Här beskriver jag först hur jag arbetat fram mitt analysverktyg och sedan hur jag arbetat med datamaterialet från läroboken, lokala matematikprov, lektionsobservationerna och elevintervjuerna samt vilka resultat jag kan utläsa ur materialet. Mina sammanfattande analyser av resultatet i respektive klass baseras dels på de utdrag jag redovisar i texten nedan, dels på andra frågor från intervjuerna eller episoder från de lektioner som datamaterialet utgör. Utöver det baseras analysen t.ex. på karaktären av uppgifter i läroboken och på lokala matematikprov samt annat som är knutet till matematikutbildningen.

4.3.1 Utveckling av analysverktyg

För att möjliggöra en beskrivning av matematikutbildningen i de klasser där jag gjort lektionsobservationer och intervjuat elever behövde jag bestämma *hur* jag skulle beskriva karaktären av utbildningen. Som tidigare nämnts har jag valt att använda begreppen *inramning*, *klassifikation*, *synlig/osynlig pedagogik*, *instruktiv/regulativ diskurs*, *igenkänningsregler* (Bernstein, 2000) och *praxeologi* (Bosch & Gascón, 2006; Chevallard, 2002). Begreppet *inramning* har jag dessutom valt att dela upp i *inramning av planering* och *inramning av genomförande*. Min analys strävar alltså efter att jämföra matematikutbildningen med hjälp av dessa begrepp. Här följer en beskrivning av hur jag operationaliserat begreppen, för att framarbete ett analysverktyg.

Inramning av planeringen

Med *inramning av planeringen* avser jag här sådant som rör det övergripande organiserandet av en matematikkurs eller delar av kursen. Det inbegriper hur kursen har planerats i den aktuella kursgruppen och vilka delar en eventuell

skriftlig planering innehåller. Inramningen av tempot är också en del som påverkas av planeringen.

Inramning av genomförandet

Det jag här kallar inramning av genomförandet rör det som händer *under* lektionerna, t.ex. vilka arbetsformer som tillämpas under lektionen och vem som har bestämt att det ska vara på det viset. Andra aspekter är vem som får komma till tals under en lektion och hur det bestäms vem som får säga något.

Det finns även inramningar som påverkar undervisningen som är längre från klassrummet än dem jag använt mig av, t.ex. kursplanen. Det som sker på skolan och som jag använt i analysverktyget kallas i detta arbete *inre* inramning och det som påverkar skolan utifrån är *yttre* inramning (jfr Kougioumtzis, 2006). Eftersom min studie är begränsad till vad som händer inom olika skolor använder jag framförallt den inre inramningen, som jag alltså i min undersökning har betraktat ur två aspekter.

Klassifikation

På motsvarande sätt som beskrevs ovan för inramning går det att göra en indelning av klassifikation i inre och yttre klassifikation. Yttre klassifikation skulle då kunna vara bland annat hur matematiklärarna samarbetar med andra lärare inom skolan eller med matematiklärare på andra skolor. En aspekt av inre klassifikation är hur matematikämnet integreras med andra ämnen eller vardagssituationer, vilket i den här studien beskrivits bl.a. genom att kategorisera uppgifter från läroböcker och matematikprov som *intra-matematiska* eller *extra-matematiska* enligt beskrivningen i avsnitt 4.2.2 (jfr Larson, 2013). Klassifikationen beskrivs också t.ex. utifrån hur exempel från andra ämnen eller vardagssituationer behandlas i makro- eller mikro-undervisning samt om intra-matematiska uppgifter förklaras genom att lägga till en kontext.

Synlig eller osynlig pedagogik

Jag har valt att beskriva den form av pedagogik som råder i undervisningen främst gällande hur tydligt de kriterier som gäller för att man ska lösa en uppgift på godkänt sätt uttrycks. För att presentera lösningen till uppgifter på ett sätt som anses som godkänt måste eleverna utveckla igenkänningsregler, de måste lära sig enligt vilka regler en lösning bedöms. Jag strävar här efter att beskriva om det är en *synlig* eller *osynlig* pedagogik som råder i undervisningen, dvs. om det uttrycks explicit vilka kriterier som gäller, om det uttrycks mer implicit eller inte alls uttrycks. I ett klassrum med osynlig pedagogik får eleverna själva ett större ansvar för att utveckla igenkänningsregler, dvs. att lära sig vad som förväntas av dem.

Regulativ och instruktiv diskurs

I min analys beskriver jag främst balansen mellan regulativ och instruktiv diskurs. Här innebär det att jag ger en sammanfattande bild av hur undervisningens fokus ägnades åt instruktioner med anslutning till matematikinnehållet respektive ordningsfrågor och instruktioner om t.ex. arbetssätt eller arbetsformer.

Praxeologi

För att beskriva hur man arbetar med matematikinnehållet i klassrummet använder jag mig av begreppet praxeologi. Jag beskriver vilken balans i undervisningen som råder mellan praxis och logos, dvs. hur stor vikt som läggs på hur man löser uppgifter jämfört med att redogöra för och motivera varför en viss lösningsmetod fungerar eller behandla de mer teoretiska delarna av ämnesinnehållet. Ett exempel på hur praxeologin förskjuts mot en större tyngd på logosdelen är när olika delar av ämnesinnehållet kopplas ihop, t.ex. en undervisningssituation där en lösning av en ny uppgiftstyp återförs på en tidigare (bekant) situation. Ett exempel på en sådan situation är vid introduktion av ekvationer med parenteser, t.ex. om ekvationen $2(3x + 1) = 41$ återförs på en ekvation av formen $6x + 2 = 41$ som behandlats tidigare i undervisningen.

Fyra delfrågor

Utifrån min övergripande forskningsfråga ' Vad karaktäriserar matematikutbildningen i årskurs 9 respektive gymnasiet första kurs i matematik, utifrån det som går att uttolka i lektionsobservationer och elevintervjuer?' arbetade jag fram ett analysverktyg som fungerar som ett externt beskrivningsspråk mellan mina empiriska data och de teoretiska begrepp som jag använt i analysen. Framarbetandet av analysverktyget har varit ett samspel mellan vad jag kan se i mina data och vilka frågor jag kan formulera utifrån de teoretiska begreppen. Därmed har jag använt någon form av abduktiv ansats för att arbeta fram analysverktyget (Alvesson & Skoldberg, 2008). Eftersom analysverktyget delvis har sitt ursprung i vad jag kunnat se i mina data väljer jag därför att presentera verktyget som en del av resultatet.

Ett första steg var att formulera delfrågor till min övergripande forskningsfråga. Delfrågornas uppgift var att hjälpa mig att besvara huvudfrågan. Förutom att delfrågorna skulle vara formulerade så att de kunde hjälpa mig att besvara huvudfrågan, så strävade jag också efter att formulera dem utifrån vad som var *möjligt att besvara* utifrån mina data och min teoretiska ansats. Delfrågornas formulering är alltså en produkt av ett samspel mellan huvudfrågans utformning och vad mina data visade med stöd av de teoretiska begrepp jag beskrivit ovan. De fyra delfrågor jag kom att formulera var:

- Vilken styrning går att uttolka under matematiklektionerna?
- Vad ryms i aktiviteterna under matematiklektionerna?
- På vilket sätt och i vilken utsträckning synliggörs kunskapskriterierna för eleverna?
- Hur behandlas matematikinnehållet?

Som stöd för att besvara var och en av dessa fyra frågor arbetade jag dessutom fram ett antal hållpunkter under respektive fråga, med stöd i de tre metafunktionerna ideationell, interpersonell och textuell (Björklund Boistrup & Selander, 2009; van Leeuwen, 2005). Metafunktionerna möjliggjorde för mig att fånga olika aspekter under matematiklektionerna genom att agera vägvisare för hur respektive fråga kunde betraktas från olika vinklar.

De fyra delfrågorna utgör tillsammans med dessa hållpunkter det analysverktyg som jag sedan använde för att beskriva hur olika situationer behandlades i respektive klass. Frågorna och punkterna användes både för att analysera elevintervjuerna och för att analysera vad som hände under lektionerna jag observerade. Vilka punkter som passade in i en viss intervju eller en viss lektionssekvens varierade. En del punkter kunde användas både till intervjuer och till episoder under lektioner, medan andra var mer anpassade för den ena av dem. Jag menar att det är en fördel att använda samma beskrivningsspråk för samtliga analyser och därför valde jag att använda samma analysverktyg till både intervjuer och observationer.

Analysverktyget

Mitt analysverktyg utgår alltså från samma fyra delfrågor som finns under den ena av mina övergripande forskningsfrågor. De tre metafunktionerna (se s. 130) har använts för att filtrera respektive frågeställning och närma mig de teoretiska begreppen från Bernsteins teori om pedagogisk diskurs och ATD. I anslutning till respektive delfråga nämner jag vilka teoretiska begrepp som delfrågan i huvudsak använts för att närma sig.

Den ideationella metafunktionen handlar om människors erfarenheter och representationer av världen och används i analysverktyget för att rikta in frågorna mot det innehållsmässiga i lektionerna. Den interpersonella metafunktionen handlar om hur språket skapar personliga och sociala relationer med övriga människor och används här för att beskriva vem som bestämt och tar initiativ till vad. Den textuella metafunktionen handlar om hur en texts olika delar relaterar till texten som helhet och till textens kontext. Med en multimodal förståelse av denna metafunktion ses skeendet under t.ex. en matematiklektion som en multimodal text, där också läroboken och undervisningens tempo tas med i analysen (jfr Björklund Boistrup, 2010; Björklund Boistrup & Selander, 2009; van Leeuwen, 2005).

För exempelvis den andra delfrågan som gällde vad som ryms i aktiviteterna under matematiklektionerna arbetades hållpunkter fram på temat om lektionernas matematiska innehåll genom den ideationella funktionen; om vem som bestämde under lektionerna genom den interpersonella funktionen; samt bokens roll och hur lektionernas disposition tydliggjordes via den textuella funktionen. Metafunktionerna överlappar dock varandra, så att vissa aspekter skulle kunna kopplas till flera funktioner. Jag har valt att placera respektive hållpunkt under den metafunktion jag bedömde den tillhörde mest. Här beskrivs nu själva analysverktyget.

Vilken styrning går att uttolka under matematiklektionerna?

Frågan används för att närma mig i huvudsak följande begrepp: *inramning av planeringen*.

Ideationella metafunktionen

- Innehåll som är synligt i styrningen

Interpersonella metafunktionen

- Planeringens synlighet för eleverna
- Vem/vilka som har tagit fram planeringen

Textuella metafunktionen

- Planeringens form, t.ex. muntlig eller skriftlig
- Planeringen i förhållande till läroboken
- Tempot i undervisningen

Vad ryms i aktiviteterna under matematiklektionerna?

Frågan används för att närma mig i huvudsak följande begrepp: *inramning av genomförandet, regulativ/instruktiv diskurs*.

Ideationella metafunktionen

- Innehåll i eventuell makroundervisning, t.ex. nytt stoff eller repetition
- Innehåll i mikroundervisning
- Balans mellan matematikinnehåll och instruktioner om arbetets form
- Annat än matematik fokuseras

Interpersonella metafunktionen

- Beslut om lektionstidens disposition
- Talutrymme under lektionen
- Elevernas roll i dialoger

Textuella metafunktionen

- Lektionstidens disposition
- Roll för läroboken eller annan skriftlig materiel under lektionen

På vilket sätt och i vilken utsträckning synliggörs kunskapskriterierna för eleverna?

Frågan används för att närma mig i huvudsak följande begrepp: *synlig/osynlig pedagogik, praxeologi*.

Ideationella metafunktionen

- Typ av kunskap som lyfts fram som viktig
- Fokus på att hitta svar till uppgifter respektive motivera lösningar och förklara matematiska begrepp

Interpersonella metafunktionen

- Kunskapskriteriernas synlighet för eleverna
- Lärarens roll för att framhäva kunskapskriterierna
- Lärarens återkoppling av elevens matematikkunskaper i olika sammanhang

Textuella metafunktionen

- Lärobokens roll för att synliggöra kunskapskriterier
- Övriga dokument som används för att synliggöra kunskapskriterier

Hur behandlas matematikinnehållet?

Frågan används för att närma mig i huvudsak följande begrepp: *klassifikation, praxeologi*.

Ideationella metafunktionen

- Kopplingar mellan matematik och andra skolämnen eller vardagslivet
- Innehåll i lärarens samtal med eleverna
- Balansen mellan att lösa uppgifter respektive att motivera varför en teknik är relevant i lösningen och att förklara matematiska begrepp
- Uppgifternas karaktär (intra- respektive extra-matematiska)

Interpersonella metafunktionen

- Lärarens agerande när han/hon hjälper elever med uppgiftslösning
- Elevens fokus i mikroundervisning, då han/hon frågat läraren om hjälp med en uppgift

Textuella metafunktionen

- Lärobokens olika delar i relation till elevens aktivitet

I de följande avsnitten presenterar jag resultat som jag funnit i mina data och använder därefter analysverktyget för att besvara mina forskningsfrågor. Verktyget fungerar alltså som en bro mellan data och teoribegrepp, dvs. som ett externt beskrivningsspråk: "a device for transforming observed empirical

instances of a phenomenon of interest into theoretically relevant data” (Jablonka & Bergsten, 2010, s. 39).

Vid den analytiska beskrivningen av läroböckerna och de lokala matematikproven var endast de två sista frågorna i analysverktyget relevanta. Under frågan 'På vilket sätt och i vilken utsträckning synliggörs kunskapskriterierna för eleverna?' var de tre första hållpunkterna de som relaterade till innehåll i läroböcker och matematikprov: 'Typ av kunskap som lyfts fram som viktig', 'Fokus på att hitta svar till uppgifter respektive motivera lösningar och förklara matematiska begrepp' och 'Kunskapskriteriernas synlighet för eleverna'. För frågan 'Hur behandlas matematikinnehållet?' var hållpunkterna 'Balansen mellan att lösa uppgifter respektive att motivera varför en teknik är relevant i lösningen och att förklara matematiska begrepp' och 'Uppgifternas karaktär (intra- respektive extra-matematiska)' de två som var relevanta.

Analysverktygets samtliga delar har använts i analysen av lektionsobservationerna och elevintervjuerna. Analysen av den första klassen (klass 9R) redovisas utförligt. Beskrivningen av såväl lektionerna som elevintervjuerna innehåller ett flertal utdrag med exempel på episoder från klassrummet respektive uttalanden från eleverna. Utdragen är valda för att besvara frågorna och hållpunkterna från analysverktyget. Redovisningen av analys och resultat innehåller både en sammanfattande beskrivning av var och en av analysverktygets fyra delfrågor och en kort beskrivning av hur varje hållpunkt använts.

Analysen av de fyra övriga klasserna har gjorts på samma sätt. Här har jag valt att göra en mer kortfattad redovisning av lektionsobservationerna och elevintervjuerna. Jag redovisar färre utdrag av episoder från lektionerna och uttalanden från elevintervjuerna och gör i stället en mer sammanfattande beskrivning. I avsnittet analys och resultat gör jag i dessa klasser endast en sammanfattande redovisning baserad på de fyra delfrågorna, dvs. det finns ingen beskrivning av varje hållpunkt från analysverktyget även om de har varit ett stöd för analysprocessen också för dessa klasser. Jag har behållit den sammanfattande beskrivningen, eftersom min bedömning var att den gav ett tydligare svar på de fyra delfrågorna än en beskrivning med hjälp av hållpunkterna.

Efter beskrivningen av de två grundskoleklasserna gör jag i avsnitt 4.3.4 en jämförelse av matematikutbildningen i dem med hjälp av de teoretiska begrepp som har utgångspunkt i Bernsteins teori om pedagogisk diskurs och den antropologiska teorin om det didaktiska. Begreppen relaterar till de fyra delfrågorna i analysverktyget, vilket har redovisats ovan. Motsvarande jämförelse görs mellan de tre gymnasieklasserna i avsnitt 4.3.8 samt mellan respektive skolstadium i avsnitt 4.3.10.

4.3.2 Matematikutbildningen i klass 9R

Jag inleder här med att lyfta fram min kortfattade analytiska beskrivning av läroboken, eftersom den hade en styrande funktion för utbildningen i de klasser jag observerade. Sedan sammanfattar jag kort de lokala matematikprov som jag haft tillgång till. Därefter kommer resultat från lektionsobservationerna, följda av resultat från elevintervjuerna.

Läroboken för klass 9R

Jag presenterar här en kort analytisk beskrivning av två kapitel i den lärobok som användes i klassen. Karaktären på den matematik de arbetade med går i huvudsak att tolka utifrån läroboken, eftersom arbetet under lektionerna i så hög grad färgades av läroboken och dess uppgifter.

Det första kapitlet behandlade funktioner och det var alltså det kapitel eleverna arbetade med under min första observationsperiod. Dessa lektionsobservationer ingår som tidigare nämnts inte i den huvudsakliga analysen för klass 9R. Observationerna under den första perioden finns ändå med som bakgrundsmaterial i min studie och därför har jag valt att ta med den delen av beskrivningen av läroboken här. Kapitlet om funktioner var det som behandlades även under första observationsperioden i klass 9S och följaktligen skulle jag därför ha analyserat kapitlet oavsett. Det andra kapitlet var ett repetitionskapitel och där arbetade alltså eleverna under den andra observationsperioden, dvs. den period som ingår i analysen som följer.

De övningsuppgifter som fanns i funktionskapitlet var till övervägande del att se som intra-matematiska. Exempel på uppgifter som jag kategoriserat som intra-matematiska är ”Vilket värde får y -koordinaten för $(10, y)$ om funktionen är $y = 2x - 2$?” och ”Hur många procent är 2 kr av 50 kr?” Den andra av dessa uppgifter har visserligen en viss kontext, men det finns ingen tolkning eller direkt anknytning till vardagslivet i uppgiften. En uppgift som bedömts som extra-matematisk bestod av en förberedande text med förklaring till en graf, tabell och formel som visade samma funktion som beskrev bensinförbrukning som en funktion av den körda sträckan för en moped. En uppgift var sedan ”Hur långt kommer han om tanken innehåller 4 liter?”.

Jag bedömde att sammanlagt cirka 70 % av kapitlets uppgifter var att betrakta som intra-matematiska. I repetitionskapitlet var det ännu högre andel intra-matematiska uppgifter. De uppgifter jag bedömde som intra-matematiska utgjorde drygt 80 % av uppgifterna i kapitlet.

Kapiteln var indelade i avsnitt där övningsuppgifterna föregicks av kortfattade förklaringar om innehållet. Förklaringarna utgick från räkneexempel och användes för att definiera begrepp samt för att visa hur man kan lösa uppgifter. Ett fåtal av exemplen i kapitlet om funktioner inleddes med en kortfattad teoritext som inte hade en direkt koppling till själva exemplet. Förklaringarna innehöll inte några direkta motiveringar för varför en viss lösningsteknik fungerar, utan var mer inriktade på att grundläggande visa hur

tekniken går till. I repetitionskapitlet fanns ingen förklarande teoritext. Förutom att kapitlet innehöll övningsuppgifter så repeterades vissa begrepp och det fanns lösta exempel till respektive ämnesområde.

Lärobokens kapitel angav mål i form av vilken matematik eleven förväntades lära sig i kapitlet. Det fanns ingen direkt koppling till kursplanen Lpo 94, som ju inte heller mer specifikt uttryckte vilket matematiskt innehåll kursen skulle omfatta utan innehöll mer övergripande strävansmål och uppnåendemål (Skolverket, 2009a). De mål som angavs i läroboken kan anses vara en tolkning och tillämpning av målen i kursplanen och var mer konkreta och anpassade till kapitlets innehåll. Det fanns inget i kapitlet som explicit beskrev hur en lösning till en uppgift förväntas se ut. Däremot uttrycktes det implicit i form av de lösta exempel som fanns.

Matematikprov i klass 9R

Jag fick tillgång till två av de matematikprov som ägde rum lokalt på skolan. Den analytiska beskrivningen av proven görs med utgångspunkt i samma hållpunkter som för läroböckerna. Jag beskriver uppgifternas karaktär och vilka förmågor som provet i huvudsak kan anses behandla. Dessutom beskriver jag övrig information som fanns angiven kring uppgifterna, t.ex. hur poängsättningen presenterades.

Båda proven var sådana som hörde till läromedlet och alltså var framtagna av det aktuella förlaget. Proven var tvådelade, där det räckte med endast svar på den första delen medan fullständiga lösningar krävdes på andra delen. Det fanns inget angivet om miniräknare var tillåten eller inte. Det första provet omfattade procent och uppgifterna på del 1 var nästan samtliga av intra-matematisk karaktär, medan uppgifterna på del 2 var övervägande extra-matematiska med en relativt enkelt tolkad kontext. Uppgifterna prövade i stort sett uteslutande kunskap om begrepp eller procedurer.

Det andra provet gällde ekvationer, funktioner och formler och hade övervägande intra-matematiska uppgifter på både del 1 och del 2, även om andelen var något mindre på del 1. Förutom kunskap om begrepp och procedurer kan även kunskaper i modellering anses ha prövats i några uppgifter på det andra provet. På båda proven fanns poäng angivna till respektive uppgift, men dessa var inte knutna till någon av betygsnivåerna G eller VG som brukligt är på t.ex. nationella ämnesprov. Eftersom proven var konstruerade inom samma koncept som läroboken, så fanns det inte oväntat stora likheter mellan provuppgifterna och uppgifterna i läroboken.

Lektionsobservationer i klass 9R

Här följer några exempel på episoder från matematikundervisningen i klass 9R. Utdragen är hämtade från observationsperiod 2, som ägde rum i slutet av mars i årskurs 9. Under observationsperiod 1 blev som tidigare nämnts den ordinarie läraren sjukskriven med kort varsel, varför den perioden inte analyserats. Jag har valt utdrag som tjänar som exempel på hur under-

visningen bedrevs i just detta klassrum. Efter redovisningen av lektionsobservationerna följer en redovisning av intervjuerna med elever från 9R. Därefter kommer en analys där respektive fråga i analysverktyget besvaras.

De lektioner som jag observerade i klass 9R innehöll ingen makro-undervisning, utan eleverna arbetade enskilt i stort sett hela lektionstiden. Det var cirka fyra arbetsveckor kvar till den första delen av det nationella ämnesprovet och de ägnade sig åt att repetera kursen, varvid inget nytt stoff introducerades under perioden. Läraren (här kallad Rolf-Göran) inledde den första av de tre lektionerna med kort information om att tidigare nationella prov fanns på internet och att eleverna själva kunde ladda ner dem för att öva på. Han sa också att han inte tänkte ha någon genomgång, utan att eleverna skulle sätta i gång att arbeta själva.

Den andra lektionen inleddes med att Rolf-Göran delade ut en planering som lärarna tillsammans gjort som hjälp för hur eleverna kunde repetera kursen. Han informerade också om att det var tänkt som just en hjälp till eleverna och att de själva kunde välja att frångå planeringen, om de ansåg det som fördelaktigt. Informationen finns i Utdrag 32.

Rolf-Göran: Vi har gjort ett litet förslag här, hur ni kan lägga upp tiden fram till nationella provet. Jag delar ut det, så får ni se vad ni tycker om förslaget. Ni kan ändra lite på det, ni behöver inte följa det slaviskt utan ni kan ändra lite på det om ni vill, men det är ändå ett förslag som ger en överblick fram till den 2 maj då det är den första delen av nationella provet i matematik.

Utdrag 32: Rolf-Göran berättar om en lektionsplanering som eleverna ska få som stöd. (9R, lektion 2)

I inledningen av den nästföljande lektionen tog han åter upp planeringen och gav eleverna rådet att de inte skulle fastna för länge på respektive ämnesområde under sin repetition, utan att det var viktigt att de kom framåt och gick igenom olika områden. Utöver de här korta introduktionerna på cirka en minut, så var det ingen gemensam aktivitet under lektionerna förutom en kort lek med huvudräkningstema i slutet av lektion 3 som inte hade anknytning till det övriga lektionsinnehållet. Däremot fanns det ett flertal sekvenser med mikroundervisning efter att eleverna frågat läraren om hjälp.

Jag ska här ge några exempel på episoder där Rolf-Göran diskuterade med olika elever. Episoderna berörde t.ex. råd om vilka uppgifter eleven borde arbeta med, hur eleven kunde tänka för att förbereda sig inför nationella ämnesprovet och förklaringar eller resonemang om hur uppgifter kan lösas. Inte sällan hänvisade Rolf-Göran till att eleven själv kunde läsa sig till kunskapen i läroboken och visade var han/hon kunde finna detta.

Den första episoden gällde en elev som ville ha hjälp med vilka uppgifter han skulle lösa. I inledningen av dialogen frågade Rickard om man behövde

göra alla uppgifter i ett visst avsnitt i boken och den påföljande ordväxlingen visas i Utdrag 33¹³.

- Rickard: Ska man göra alla repetitionsuppgifter i boken?
Rolf-Göran: Det är en bra fråga. Vad tycker du?
Rickard: För det där kan man ju redan.
Rolf-Göran: Ja, precis. (2 sek) Så vad svarar du? (skratt) Nej, du vill att jag ska säga något. Nej men, vi har sagt så tidigare, att varför ska man sitta och göra sådant man kan.

Utdrag 33: Rickard frågar Rolf-Göran om man behöver göra alla uppgifter. (9R, lektion 1)

Rickards fråga gällde alltså inte att han hade problem med att lösa en uppgift, utan att han ville ha Rolf-Görans hjälp med att välja och prioritera bland bokens repetitionsuppgifter. De fortsatte resonemanget och Rolf-Göran pekade på några områden som han trodde att Rickard kunde hoppa över, men att Rickard även där kanske borde ögna igenom uppgifterna och tänka ut lösningen i huvudet utan att skriva ner den. Dock reflekterade Rolf-Göran över en risk att man då skulle hoppa över för mycket och därmed missa att öva på viktiga delar. De reflekterade kort över om eleven kunde eller inte kunde några av avsnitten i läroboken. I slutet av dialogen sammanfattade Rolf-Göran att eleverna inte behövde göra alla uppgifter, men gav också råd om ett avsnitt som han tyckte att Rickard inte skulle hoppa över (se Utdrag 34).

- Rolf-Göran: Nej, man får hoppa över. Det är inget problem. Risken är att då hoppar man över allting, men det kanske du inte tänkt göra. /.../ Det här tycker jag inte du ska hoppa över, division med små tal, det här är bra att gå igenom. (...) Ja, men svaret är att man inte behöver göra allting.

Utdrag 34: Rolf-Göran avslutar dialogen med Rickard om vilka uppgifter han kan tänkas arbeta med. (9R, lektion 1)

¹³ (2 sek) betyder en paus på två sekunder.

(...) betyder en kortare paus.

Övrig text inom parentes är kommentarer till sådant som sker i kommunikationen, t.ex. (samtidigt) som betyder att flera personer pratade samtidigt.

Text inom hakparenteser [sådan här text] är kommentarer eller utfyllnad som jag har lagt till för att för att förenkla läsandet.

... betyder att uttalandet fortsätter i senare replik eller är en fortsättning på en tidigare replik som avbrutits.

/.../ betyder att en del av uttalandet har utelämnats.

Ovanstående var alltså en episod som inte behandlade hur uppgifterna skulle lösas, utan var inriktad på vilka uppgifter Rickard skulle lösa. Rolf-Göran gav på eget initiativ ett liknande budskap i ett kort replikskifte med Alf.

Rolf-Göran: Tycker man att varför gör jag det här, då hoppar man ju, man får det.

Alf: Får man det?

Rolf-Göran: Ja, det får man.

Alf: Det är bra.

Rolf-Göran: Man behöver inte göra precis allting, men det är bra att ni gör så mycket som möjligt.

Utdrag 35: Rolf-Göran säger till Alf att man inte behöver göra alla bokens uppgifter. (9R, lektion 1)

Rolf-Göran och eleverna berörde i vissa dialoger hur mycket tid eleven borde lägga ner på att lära sig en viss sak och relaterade det till vad nationella ämnesprovet kunde tänkas komma att innehålla. Det första utdraget gäller Roger som var osäker på begrepp som differens, produkt och kvot. Rolf-Göran hade snabbt repeterat begreppen tillsammans med Roger och resonerade sen över hur viktiga de var att lära sig, vilket syns i Utdrag 36.

Rolf-Göran: Om man nu tänker nationella prov, så kan man kanske tänka att det här du lärde dig nu, det kanske är en poäng på nationella provet. Så det är ju svårt att veta, ska jag kunna det här, ska jag kunna det där. Men det är bra att gå igenom allting.

Utdrag 36: Rolf-Göran resonerar med Roger om eventuellt innehåll i nationella ämnesprovet. (9R, lektion 1)

En annan elev hade tidigare under lektionen ställt en fråga om vad kvot är och förutom ett muntligt svar hänvisade Rolf-Göran då även till en sida i läroboken där begreppen kring de fyra räknesätten beskrevs.

Under en annan lektion förde Rolf-Göran ett längre resonemang med Robin om hur man använder standardalgoritmerna i subtraktion och multiplikation. Robin behärskade inte algoritmerna och Rolf-Göran ägnade cirka sju minuter åt att hjälpa Robin med förklaringar, för att därefter övergå till ett taktiskt resonemang om begreppen skulle kunna komma på nationella provet (se Utdrag 37).

Rolf-Göran: Ja, det kan ju vara någon uppgift. Frågan är om man ska hålla på och lära sig det där egentligen, om man inte kan det.

Robin: Om det kommer på nationella provet.

Rolf-Göran: Ja, och då är det ju en poäng. Då får man ju tänka om det är värt att lägga ner allt jobb för en poäng. Men det kan det ju vara.

Utdrag 37: Rolf-Göran resonerar med Robin om eventuellt innehåll i nationella ämnesprovet. (9R, lektion 3)

Resonemanget i Utdrag 37 liknar det i Utdrag 36. Rolf-Göran övergick sen till ett kort resonemang om att många äldre personer är duktiga på att använda standardalgoritmerna, innan dialogen avslutades.

I utdraget nedan hade Rimma ställt en fråga om divisionen $40/0,2$ kan beräknas som $400/2$. Hon verkade ha en aning om att man kan göra på det viset, men var något osäker. Rolf-Göran uppmanade henne först att kontrollera på miniräknaren att de båda divisionerna gav samma kvot och övergick därefter till att förklara på olika sätt. I inledningen av dialogen nedan använde han innehållsdivision samt jämförde divisionen med värdet av ett bråk.

Rolf-Göran: Du kan tänka så här; $0,2$ får plats 200 gånger i 40 ...
Rimma: Ja
Rolf-Göran: ... och 2 får också plats 200 gånger i 400.
Rimma: Ja
Rolf-Göran: Men när man förlänger, om man ser det som ett bråk. Det är ju en division, men man kan se det som ett bråk.
Rimma: Mm
Rolf-Göran: Om man förlänger bråket med 10 ...
Rimma: Ja
Rolf-Göran: ... så ändrar man inte bråkets värde. Man tänker, 1 av 2 är ju samma sak som 2 av 4. Båda är ju hälften.
Rimma: Ja
Rolf-Göran: Så här ändrar man inte på värdet, när man förlänger med 10.
Rimma: Så det blir samma?
Rolf-Göran: Ja, det blir samma. Så $40/0,2$ det är samma sak som $400/2$.
Rimma: Mm
Rolf-Göran: Eller om man vill; $0,2$ får plats lika många gånger i 40, som 2 får plats i 400, det vill säga 200 gånger.
Rimma: Ja

Utdrag 38: Rolf-Göran motiverar varför $40/0,2 = 400/2$. (9R, lektion 2)

Efter några sekunders paus gick Rolf-Göran vidare och förstärkte resonemanget ytterligare genom att använda en liknelse med ett rep som ska delas (Utdrag 39).

Rolf-Göran: Om du har ett rep som är 40 meter långt ...
 Rimma: Mm
 Rolf-Göran: ... och delar det i 0,2 meters bitar.
 Rimma: Mm
 Rolf-Göran: Då får du 200 bitar.
 Rimma: Ja
 Rolf-Göran: Om du har ett rep som är 400 meter långt och delar det i bitar som är 2 meter långa.
 Rimma: Mm
 Rolf-Göran: Då får man också 200 bitar.

Utdrag 39: Rolf-Göran följer upp motiveringen av varför $40/0,2 = 400/2$ via en liknelse med att dela rep. (9R, lektion 2)

Rolf-Göran använde sig av liknelser eller metaforer även vid andra tillfällen, som när Robert ville ha hjälp med att addera respektive subtrahera två negativa tal (se Utdrag 40).

Rolf-Göran: Om vi säger att du har lånat 12 kronor av någon, då ligger du på minus 12, och jag har lånat 3 kronor av samma person, så är du skyldig 12 och jag är skyldig 3. Hur mycket är vi skyldiga tillsammans?
 Robert: 15
 Rolf-Göran: Då ligger vi på 15 minus. Så lägger man ihop våra skulder, så hamnar vi på minus 15.
 Robert: Jaha! (bekräftande tonfall)
 Rolf-Göran: Så när man ska räkna addition med negativa tal eller med vilket tal som helst, så kan man se det som vår gemensamma ekonomi. Och när man räknar minus med två stycken tal, det kan vara att båda är negativa.
 Robert: (samtidigt) Då blir det plus.
 Rolf-Göran: Nja, fast då kan du tänka så här ...
 Robert: (avbryter) Om det första talet är positivt, då blir ju det plus.
 Rolf-Göran: Nja, så här kan du se det. När man räknar subtraktion, då brukar man ju kalla svaret för differens, eller hur.
 Robert: Det är skillnaden.
 Rolf-Göran: Precis, det är skillnaden. Så hur stor skillnad är det mellan 12 och -3? Jo, det är 15. Eller hur. Och svaret blir plus 15, eftersom 12 är 15 mer än -3.
 Robert: Mm
 Rolf-Göran: Alltså blir det plus. Om man vänder på de här två.
 Robert: Ja

Rolf-Göran: Hur mycket skiljer det mellan -3 och 12 , då skiljer det fortfarande 15 . Men då kommer svaret bli -15 , eftersom -3 är 15 mindre än 12 .

Utdrag 40: Rolf-Göran använder liknelser med ekonomi för att förklara beräkningar med negativa tal. (9R, lektion 2)

De resonerade vidare ett tag efter detta och Rolf-Göran sammanfattade med att addition kan betraktas som att man ska beräkna den gemensamma ekonomin och subtraktion kan ses som att man ska jämföra sin ekonomiska situation. Avslutningsvis nämnde Rolf-Göran den minnesregel som säger 'att subtrahera med ett negativt tal är samma som att addera med det motsatta positiva talet'.

Rolf-Göran: Men sen finns det en sådan här grej, att ta bort -1 är samma sak som att lägga till 1 . /.../ Minus minus blir plus, det finns en del som tycker det är bra också.

Utdrag 41: Rolf-Göran nämmer en minnesregel för att beräkna subtraktion med negativt tal. (9R, lektion 2)

Utdrag 38 och Utdrag 39 respektive Utdrag 40 och Utdrag 41 har sitt ursprung i att två elever hade frågat om hjälp med uppgifter, vilket var den vanligaste orsaken till den mikroundervisning som uppkom. En avvikande sekvens var när en elev undrade över om det finns någon potenslag för addition. Frågan avvek därför att den inte hade ett direkt ursprung i en existerande uppgift, utan eleven undrade över hur man skulle göra i en annan situation än den som uppgiften gällde.

Ronja: Om man säger att det står $10^8 + 10^3$, vad blir det då? Blir det som ...

Rolf-Göran: Var är du någonstans? [Vilken uppgift är du på?]

Ronja: Ja, men jag har ingen uppgift. Jag bara tänkte.

Rolf-Göran: Om det är en tiopotens plus en annan?

Ronja: Är det bara att addera?

Rolf-Göran: Du tänker säkert, här så blir det 10^{11} [pekar i läroboken på en multiplikation $10^8 \cdot 10^3$].

Ronja: Ja

Rolf-Göran: Finns det något liknande sätt att göra om det står plus emellan?

Ronja: Ja?

Rolf-Göran: Nej. Står det $10^2 + 10^5$, så får du tänka 10^2 är 100 ...

Ronja: Ja

Rolf-Göran: ... plus 10^5 som är $100\,000$. Alltså blir det $100\,100$.

Ronja: Så det blir ingenting som har med det här att göra [pekar på $10^8 \cdot 10^3$ i läroboken]?

Rolf-Göran: Nej, ingen regel om att då lägger man ihop exponenterna som det är när man multiplicerar.

Utdrag 42: Ronja undrar om det finns någon potenslag för addition av potenser. (9R, lektion 2)

Här använde Rolf-Göran ett slags motexempel för att visa att det inte existerar någon regel för addition av potenser, genom att addera två tiopotenser och visa att summan inte är en jämn tiopotens.

Nedan följer två episoder med fokus inriktat på vad eleven förväntades kunna. Den första episoden gällde en fråga om man förväntades göra en beräkning med eller utan miniräknare. Rimma hade ställt frågan ”Hur ska man räkna ut det där?” relaterad till en uppgift med text, där man först på egen hand måste komma fram till vilken beräkning som ska utföras. Rimma hade tecknat räkneuttrycket $95 \cdot 0,9$ i sitt häfte.

Rolf-Göran: Det är rätt uppställt [att uppgiften kunde lösas genom att beräkna $95 \cdot 0,9$] och nu undrar du om du ska räkna ut det på miniräknaren eller om du ska göra på något annat sätt.

Rimma: Ja

Utdrag 43: Rolf-Göran diskuterar med Rimma om miniräknaren ska användas i en beräkning. (9R, lektion 2)

Frågeställningen ledde till ett resonemang under tre minuter om hur man kan beräkna $95 \cdot 0,9$ med hjälp av standardalgoritmen för multiplikation och att svaret 85,5 verkade rimligt eftersom det ligger i närheten av 95. I slutet av det resonemanget drog Rolf-Göran slutsatsen att det ändå verkade rimligt att använda miniräknaren för en multiplikation som $95 \cdot 0,9$.

Rolf-Göran: Men jag kan tycka att när man ska multiplicera med 0,9 då kanske man ska ta miniräknaren.

Utdrag 44: Rolf-Göran uttalar sig om när man bör använda miniräknaren. (9R, lektion 2)

Resonemanget fortsatte sedan med att Rolf-Göran nämnde att om man inte har någon miniräknare så är det bra att behärska någon annan metod. Han visade också på ytterligare sätt att beräkna multiplikationen utan räknare via att han förde resonemanget att eftersom 0,9 är $1/10$ mindre än 1, så kan man beräkna produkten genom att subtrahera 9,5 från 95.

Rimmas fråga kan tolkas som en kombination av osäkerhet om det är accepterat att göra beräkningen med miniräknaren och att hon undrade hur man kan räkna ut produkten utan miniräknare. Den andra episoden gällde att Alf hade fått tillbaka ett prov och Rolf-Göran gav återkoppling till honom

utifrån hans prestation och de diskuterade vilka uppgifter han borde ha en god chans att klara vid kommande tillfällen.

Rolf-Göran: Om man tittar, vad är det du borde fixa här egentligen kan man tänka? Den här kanske [pekar på en av uppgifterna].

Alf: Typ

Rolf-Göran: Ett värde saknas i tabellen. Vilket värde ska stå i stället för a ?

Utdrag 45: Rolf-Göran och Alf resonerar över vilka uppgifter som Alf skulle kunna ha klarat på ett prov som genomförts. (9R, lektion 3)

Rolf-Göran gick vidare till en uppgift om att para ihop rätt ekvation med rätt graf för en förstgradsfunktion. Diskussionen utvecklades också till att Rolf-Göran förklarade hur man kan komma fram till vilken ekvation som hör ihop med vilken graf i den uppgiften.

Rolf-Göran: Det är ju två linjer som har samma lutning här, det är Q och R . De stiger lika fort. Och så är det en som stiger snabbare, det är P . Och det ser man där [pekar på $y = 3x$ i provuppgiften], på 3:an där. För när x ökar med 1, så kommer y öka med 3. Och det ser man här. När det ökar från 0 till 1, så kommer den öka 3 upp dit, från 0 till 3. Så det här måste vara P [ekvationen $y = 3x$].

Utdrag 46: Rolf-Göran förklarar lösningen till en uppgift från ett prov för Alf. (9R, lektion 3)

Nedan följer innehåll från elevintervjuerna i klass 9R. Därefter kommer en redovisning av analys och resultat.

Intervjuer med elever från klass 9R

Frågorna i intervjuerna relaterade till matematikutbildningen som helhet och svaren beskriver alltså inte eleverna uppfattning endast om de lektioner som ingick i resultatredovisningen ovan.

Vid elevintervjuerna framkom att de arbetat efter en planering som angav vilket ämnesområde som skulle behandlas under en viss lektion. Planeringen löpte över ett antal veckor och avslutades med ett provtillfälle. I planeringen fanns avsnitts- och sidhänvisningar till läroboken för respektive lektion. Det var läraren, möjligen i samarbete med kolleger, som hade gjort planeringen. Eleverna hade inte medverkat, men kände inte heller något behov av att göra det. De gav också uttryck för att de trodde att de skulle ha kunnat påverka planeringen om de hade velat. Till viss del uttryckte de att de vid behov hade kunnat påverka den redan färdiga planeringen, t.ex. till att ägna extra tid åt något moment eller skjuta upp ett inplanerat prov. De första utdragen visar på att eleverna inte påverkat planeringen, men inte heller känt så stort behov av att göra det.

- Intervjuare: Har du själv fått vara med och påverka planeringen?
Rosa: Nej, den bestämmer lärarna, delar ut till oss.
Intervjuare: Skulle du vilja vara med och påverka den?
Rosa: Nej, jag tycker den är väldigt bra.

Utdrag 47: Rosa säger att hon inte har påverkat lektionsplaneringen eller haft något intresse av att påverka den.

- Intervjuare: Har du fått vara med och påverka planeringen någonting?
Ronja: Nja, du menar när prov och sådant ska vara?
Intervjuare: Ja, och hur snabbt det ska gå framåt i boken och så?
Ronja: Nej, inte riktigt. Men om jag skulle säga att jag behöver mer tid och kan vi gå igenom det här, så tror jag säkert att det skulle gå bra.

Utdrag 48: Ronja tror att hon skulle kunna påverka planeringen, om det fanns behov av det.

- Alf: Om vi säger till att han behöver skjuta fram på allting, så gör han ju det.

Utdrag 49: Alf tror att de kan ändra i lektionsplaneringen om det behövs.

Eleverna gav uttryck för att lektionerna mestadels liknade varandra gällande vilka aktiviteter som ägde rum. Den största delen av lektionstiden ägnades åt att eleverna arbetade med övningsuppgifter i läroboken, vilket stämmer väl överens med de lektioner som ingick i min observationsperiod. Ibland föregicks det enskilda arbetet av en gemensam genomgång som läraren höll i, vilket följande utdrag visar.

- Ronja: Det börjar väl med att Rolf-Göran går igenom lite vad vi ska jobba med och sen får man planera sin egen lektion, vad man tycker att man behöver göra.

Utdrag 50: Ronja beskriver hur en lektion brukar vara upplagd.

- Alf: Oftast kommer man in och då börjar man räkna direkt. Rolf-Göran kanske har någon liten genomgång eller oftast säger han att man ska fråga om man vill ha hjälp i stället för att han tar det för hela gruppen, för alla kanske inte är på samma ställe. Så fortsätter man räkna bara.

Utdrag 51: Alf beskriver hur en lektion brukar vara upplagd.

I Utdrag 51 gav Alf uttryck för att de mestadels arbetade enskilt under lektionerna, men att det ibland förekom en gemensam genomgång. Eleverna

hade ingen uppfattning om att de själva varit med och bestämt att lektionerna skulle gå till på det här viset. Det var inte heller någon av dem som gav uttryck för att vara missnöjd med arbetssättet eller sa sig velat påverka det. Det förekom dock lite motstridiga uttalanden från några elever, t.ex. att de beskrev att det var långtråkigt på matematiklektionerna eftersom man gjorde samma sak varje gång samtidigt som de sa att det var ett bra sätt att arbeta på. Ett exempel på detta finns i Utdrag 52 och Utdrag 53 från intervjun med Robert.

Intervjuare: Har du alltid tyckt det [att matematik är tråkigt]?

Robert: Ja (2 sek) faktiskt.

Intervjuare: Vad är det som gör att det är tråkigt?

Robert: Man gör samma sak hela tiden.

Intervjuare: Kan du beskriva vad du menar med samma sak hela tiden?

Robert: Man räknar ut ett tal och ett till och ett till. Och alla gör samma sak.

Utdrag 52: Robert berättar om varför han tycker matematik är långtråkigt.

Lite senare i intervjun samtalade vi om lektionernas upplägg och då uttryckte sig Robert mer positivt om aktiviteten. Han hade tidigare beskrivit att en lektion gick till så att det först var en gemensam genomgång och att de sen arbetade med uppgifter från läroboken.

Intervjuare: Har ni haft någon variation i undervisningen? Du sa att det var genomgång och att ni sen räknade själva.

Robert: Nej, det har alltid varit så.

Intervjuare: Tycker du att det är bra?

Robert: Ja.

Utdrag 53: Robert kommenterar upplägget till en matematiklektion och att han är nöjd med det.

Här förde alltså Robert ett resonemang som skulle kunna ses som motsägelsefullt, när han först sa att matematik var långtråkigt och sedan sa att lektionsupplägget där man 'alltid' arbetar med att lösa uppgifter var bra. En förklaring kan vara att Robert, som också sagt att han tyckte matematikämnet i sig var tråkigt, ändå såg det lektionsupplägg som fanns som det minst dåliga, åtminstone av de arbetssätt han själv deltagit i.

Eleverna beskrev att de hade stora möjligheter att påverka vad de ägnade sig åt under lektionen. Till exempel gav lektionsplaneringen inga riktlinjer över vilka uppgifter eleverna borde eller skulle lösa, utan det fick eleverna bestämma själva. De beskrev hur de valde utifrån den uppgiftstyp och svårighetsgrad som de ansåg gagnade dem mest. Rakel antydde även att

läraren vid något tillfälle gett rekommendationer att de borde välja uppgifter utifrån att svårighetsgraden skulle passa dem, vilket visas i Utdrag 54.

Intervjuare: Vem väljer uppgifter åt dig?

Rakel: Jag själv. Man får ju välja lite, men han vill ju helst att man ska välja antingen lätta och medelsvåra eller medelsvåra och svåra uppgifter. Men man kan hoppa över (...) om det till exempel är fyra [del]uppgifter a) – d) på något man redan kan, då kan man göra en sådan och kolla att man verkligen kan. Sen kan man hoppa över de andra två eller tre.

Utdrag 54: Rakel beskriver hur hon får välja uppgifter själv, men att läraren vid något tillfälle har gett stöttande riktlinjer.

Intervjuszvaren bekräftar bilden från lektionsobservationerna, dvs. att eleverna i första hand valde uppgifter själva men ibland frågade läraren om råd över vilka uppgifter de skulle välja. Ett exempel följer i Utdrag 55.

Intervjuare: Ber du om hjälp med vilka uppgifter som Rolf-Göran tycker att det är vettigt att du löser eller avgör du helt själv?

Alf: Ja, ibland frågar jag vad han tycker. Var jag ska börja.

Intervjuare: Tycker du att det brukar vara värdefullt att få den hjälpen?

Alf: Ja, ibland är det ju bra.

Utdrag 55: Alf berättar att han ibland frågar läraren om råd med vilka uppgifter han bör göra.

Eleverna framhöll att en person som kan matematik är duktig på att lösa uppgifter, men uttryckte också i varierande grad vikten av att kunna förklara och redovisa lösningar.

Intervjuare: En som kan matematik, är den bra på att göra eller bra på att förstå eller någon mix däremellan?

Ronja: Den är bra på att tänka logiskt. Att förstå olika saker, men även på att strukturera upp och redovisa.

Utdrag 56: Ronja beskriver vad hon tycker det innebär att 'kunna' matematik.

Eleverna uttryckte att de till viss del använde matematik i andra skolämnen eller i vardagslivet, även om det inte var så mycket. Vanligast var att de nämnde att de använde matematik när de handlade i en affär. Alf sa att han använde det när han snickrade. Gällande skolämnen så var NO-ämnena de som nämndes av flest elever, men Ronja nämnde hemkunskap där de arbetat med konsumentekonomi.

Tempot i undervisningen kan anses ha styrts både av den avsnittsplanering som matematiklärarna på skolan gjort och av att eleverna själva

fick välja vilka uppgifter de löste. De flesta av de intervjuade eleverna sa att de tyckte att tempot varit lämpligt. Ett exempel på det visas i Utdrag 57.

Rosa: Det är lagom, tycker jag. Det är så att man inte behöver stressa ihjäl sig, utan man hinner det man behöver på lektionerna.

Utdrag 57: Rosa beskriver att hon tycker tempot i undervisningen har varit bra.

Roger däremot tyckte att tempot hade varit högt. En förklaring han gav till det var att han ansåg sig ha lite svårare med matematik och han sa också under intervjun att han inte tyckte matematik var särskilt roligt.

Roger: Högt [tempo]. Svårt att hänga med. (...) Har man svårare med matte, då är det jättesvårt att följa med.

Utdrag 58: Roger beskriver att han tycker att tempot i undervisningen varit högt.

Robert som också uttryckt negativa tankar om matematikämnet ansåg dock att tempot var lagom och en viktig anledning till det var att eleverna hade så pass stor frihet att själva välja vilka och hur många uppgifter de ville lösa.

Förutom att eleverna beskrev att de hade stor frihet att själva välja vilka uppgifter de ville arbeta med, så visade lektionsobservationerna att de även kunde välja om de ville arbeta individuellt eller tillsammans med någon. Det fanns exempel både på elever som arbetade ensamma och på elever som samarbetade. Samarbetet kunde också vara mer sporadiskt och bestå i att en elev frågade bänkgrannen om hjälp med att lösa en uppgift, men att de i huvudsak löste uppgifterna på egen hand. Det sista intervjuutdraget som följer visar en elev som berättade om hur hon vid behov frågade sin bänkkamrat om hjälp.

Britt: Ja om jag frågar om hjälp så brukar det vara Rosa som sitter bredvid mig, för hon kan ändå svara på allting.

Utdrag 59: Britt berättar att hon brukar fråga bänkgrannen, om hon behöver hjälp.

Utdragen från intervjuerna har beskrivit att både avsnittsplaneringen och arbetssättet under lektionerna bestämdes utan elevernas medverkan, men att eleverna var nöjda med detta. De visar också att lektionerna i huvudsak bestod av enskilt arbete, men att läraren ibland hade en gemensam genomgång. Eleverna hade stor frihet att själva välja vilka uppgifter de ville arbeta med. Ibland kunde läraren ge råd om vilka uppgifter de borde prioritera, något som också syntes i några av sekvenserna från matematiklektionerna i klassen. Eleverna gav också uttryck för att uppgifterna på nationella ämnesprovet liknade de uppgifter de arbetat med under kursens gång, dvs. att de hade övat på liknande uppgifter som de senare examinerades på.

Analys och resultat för klass 9R

Med hjälp av de data jag presenterat från läroboksbeskrivningen, beskrivningen av lokala matematikprov, lektionsobservationer och elevintervjuer återvänder jag nu till analysverktygets fyra frågor och besvarar dem med stöd av de hållpunkter som finns under dem. Redovisningen består av en sammanhållen beskrivning följt av en beskrivning relaterad till respektive hållpunkt.

Vilken styrning går att uttolka under matematiklektionerna?

En aspekt av styrningen handlade om planeringen. Matematiklärarna på skolan hade arbetat fram en planering som löpte över ett antal veckor och ofta avslutades med ett prov. Därefter vidtog en ny planering. I den aktuella observationsperioden relaterade den skriftliga planeringen till ett repetitionskapitel i läroboken och syftade till att förbereda eleverna inför nationella ämnesprovet (se Utdrag 32). Eleverna hade inte påverkat planeringen och uttryckte inte heller något behov av att få göra det, vilket visades i Utdrag 47 där Rosa bl.a. sa "Nej, den bestämmer lärarna, delar ut till oss". De kände att de skulle ha kunnat påverka om de hade velat samt att det vid önskemål och behov var möjligt att frånga eller ändra i planeringen. Planeringen utgick från läroboken och följde i allmänhet de kapitel och avsnitt som läroboken tar upp. Planeringen gav riktlinjer om vilket avsnitt som skulle behandlas under en viss lektion med sidhänvisningar till läroboken, men det framgick t.ex. inte vilka uppgifter som eleverna borde arbeta med. Tempot i undervisningen var knutet till planeringen och de flesta av eleverna tyckte att tempot hade varit bra som Rosa sa i Utdrag 57: "Det är lagom, tycker jag. Det är så att man inte behöver stressa ihjäl sig, utan man hinner det man behöver på lektionerna." Men det förekom också enstaka uttryck för att tempot hade varit högt, som Roger sa i Utdrag 58: "Högt. Svårt att hänga med (...) Har man svårare med matte, då är det jättesvårt att följa med."

Sammanfattningsvis kunde jag utläsa följande aspekter i relation till analysverktyget:

Det innehåll som var synligt i styrningen: Styrningen utgjordes av en planering med innehåll som följde avsnitt i läroboken.

Planeringens synlighet för eleverna: Eleverna hade en skriftlig planering som relaterade till sidor i läroboken. Planeringen innehöll inga anvisningar eller rekommendationer om vilka uppgifter eleverna borde/skulle arbeta med.

Vem/vilka som har tagit fram planeringen: Läraren eller lärarlaget hade gjort planeringen. Eleverna hade inte medverkat i framtagandet av planeringen och uttryckte heller inga önskemål om att medverka.

Planeringens form, t.ex. muntlig eller skriftlig: Planeringen var skriftlig och kompletterades med muntliga instruktioner från läraren under respektive lektion.

Planeringen i förhållande till läroboken: Lärobokens roll i styrningen var att strukturera i vilken ordning innehållet i undervisningen skulle komma.

Tempot i undervisningen: De flesta eleverna gav uttryck för att tempot var lämpligt. Enstaka elever uttryckte att tempot var högt eller för högt.

Resultaten som beskrivits här följs upp i avsnitt 4.3.4 och 4.3.10. Där jämför jag matematikutbildningen i klass 9R med klass 9S respektive de två klasserna i årskurs 9 med klasserna i gymnasieskolans årskurs 1. Jag använder då teoretiska begrepp från Bernsteins teori om pedagogisk diskurs och den antropologiska teorin om det didaktiska. Frågan som jag har redovisat här används för att närma mig i huvudsak begreppet inramning av planering.

Vad rymms i aktiviteterna under matematiklektionerna?

Den övervägande delen av lektionstiden ägnades åt att eleverna arbetade med uppgifter från läroboken. Ibland föregicks det enligt uttalanden i elevintervjuerna (ex. Utdrag 51) av att läraren hade en kortare gemensam genomgång av någon del av ämnesinnehållet i det aktuella avsnittet, ibland gav läraren bara kortare instruktioner om saker eleverna skulle tänka på eller vad de skulle arbeta med. T.ex. förekom ingen makroundervisning¹⁴ med matematikinnehåll under den aktuella observationsperioden, utan endast kortare introduktioner som den i Utdrag 32 samt en lekfull aktivitet med huvudräkning i slutet av lektion 3. Det var läraren som hade bestämt upp-lägget av lektionerna, men eleverna verkade nöjda med det och hade inte känt behov av att påverka. Eleverna hade en planering som visade vilket avsnitt de borde arbeta med under lektionen, men kunde välja att frångå den. Det kan sammanfattas med Ronjas uttalande i Utdrag 50: ”Det börjar väl med att Rolf-Göran går igenom lite vad vi ska jobba med och sen får man planera sin egen lektion, vad man tycker att man behöver göra.”

Utifrån planeringen kunde eleverna själva välja vilka uppgifter de arbetade med. Eleverna kunde också välja om de ville arbeta ensamma eller tillsammans med någon eller några klasskamrater. Under lektionen gick läraren omkring i klassrummet och hjälpte de elever som bad om det och ibland tog han kontakt med någon elev på eget initiativ. Läraren var upptagen av mikroundervisning¹⁵ större delen av lektionstiden, eftersom det oftast var någon elev som uttryckte behov av hjälp. Dialogerna mellan lärare och elev hade oftast ett matematikinnehåll, se t.ex. diskussionen om divisionen 40/0,2 i Utdrag 38. Men det var också vanligt att mikroundervisningen mer behandlade vad de skulle arbeta med eller hur de skulle arbeta, som Rolf-Görans instruktion till Alf i Utdrag 35: ”Man behöver inte göra precis allting, men det är bra att ni gör så mycket som möjligt.” Det förekom både att eleven var aktiv i dialogen som Utdrag 40 visar eller mer lyssnande och passivt bekräftande som i Utdrag 39. I stort sett uteslutande var det

¹⁴ Makroundervisning innebär undervisning inför (vanligtvis) hela klassen.

¹⁵ Mikroundervisning innebär att läraren diskuterade med en eller ett fåtal elever.

läraren som pratade största delen av tiden i de diskussioner som förekom i mikroundervisning.

Den makroundervisning som förekom under lektionerna som ingår i analysen ägnades uteslutande åt information om hur arbetet skulle bedrivas, undantaget aktiviteten i slutet av lektion 3. Under lektionerna behövde läraren bara i liten utsträckning ägna sig åt att hålla ordning i klassrummet och kunde alltså till största delen ägna tiden åt olika former av undervisning.

Läroboken var central under lektionerna i observationsperioden framförallt för att lösa uppgifter och enligt uttalanden från elevintervjuerna gällde detta även generellt (se t.ex. Utdrag 53). Läroboken kunde också användas som resurs för att hitta fakta som underlättade uppgiftslösandet. Ofta var det läraren som uppmanade eleverna att själva söka fakta i boken, som när Rolf-Göran hänvisade till var eleven kunde läsa om begrepp kring de fyra räknesätten (finns beskrivet direkt efter Utdrag 36).

Sammanfattningsvis kunde jag utläsa följande aspekter i relation till analysverket:

Innehåll i eventuell makroundervisning, t.ex. nytt stoff eller repetition: Under observationsperioden innehöll makroundervisningen endast information om hur arbetet skulle bedrivas under lektionen samt vid ett tillfälle en kortare lekfull aktivitet som inte hade koppling till det övriga innehållet på lektionen. I övrigt kunde makroundervisning även innehålla nytt stoff, genomgång av en uppgift eller någon form av repetition.

Innehåll i mikroundervisning: Mikroundervisningen innehöll frågor relaterade till uppgifter från läroboken eller ett tidigare genomfört prov samt diskussion eller råd om vad eleven borde arbeta med.

Balans mellan matematikinnehåll och instruktioner om arbetets form: Under observationsperioden ägnades de korta sekvenserna av makroundervisning endast åt instruktioner om arbetets form. Mikroundervisningen hade i huvudsak ett matematikinnehåll i form av diskussion kring en uppgift, men det förekom också i mikroundervisning instruktioner eller rådgivning om vad eleven borde prioritera i sitt arbete.

Annat än matematik fokuseras: Under de observerade lektionerna förekom i stort sett ingenting som inte hade med matematikutbildningen att göra. Läraren gav enstaka uppmaningar att eleverna skulle vara lite tystare.

Beslut om lektionstidens disposition: Läraren (eller lärarlaget) hade bestämt planeringen, utan medverkan av eleverna. Eleverna var nöjda med att inte ha påverkat.

Talutrymme under lektionen: Läraren var oftast den drivande i mikroundervisningen och hade därmed största delen av talutrymmet. Eleverna gavs möjlighet att tala om de ville och fick ibland direkta frågor av läraren.

Elevernas roll i dialoger: Eleverna varierade mellan att vara passiva och aktiva eller delvis aktiva i dialogerna. Det var däremot sällsynt att eleven var drivande i dialogen, utan diskussionen leddes av läraren.

Lektionstidens disposition: Under observationsperioden var det ett fåtal minuters information i början av lektionen och därefter enskilt arbete med uppgifter i läroboken.

Roll för läroboken eller annan skriftlig materiel under lektionen: Läroboken användes för att lösa uppgifter samt delvis för att leta efter lösningsmetoder eller repetition av teori som hörde till en uppgift. Det fanns ett avsnitt med samlad teori i boken och ofta var det läraren som hänvisade dit.

I avsnitt 4.3.4 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen regulativ/instruktiv diskurs och inramning av genomförandet.

På vilket sätt och i vilken utsträckning synliggörs kunskapskriterierna för eleverna?

Kunskapskriterierna var inte i fokus under lektionerna. Kriterierna betonades inte i undervisningen och gavs heller inget direkt utrymme i läroboken, även om den tog upp vilka matematiska kunskaper som var målet för eleverna i samband med respektive kapitel. Till viss del uttrycktes målen implicit i och med att eleverna såg vilka uppgifter de förväntades kunna lösa, antingen via läroboken eller via prov de själva genomfört eller på annat sätt hade tillgång till. Även om läroboken gav signaler om vilken typ av uppgifter eleven förväntas kunna lösa, så sa detta inget om hur olika kvaliteter på lösningarna värderades. Läraren relaterade implicit till kunskapskraven när han informerade om att prov med lösningar finns på internet (inledningen av lektion 1) och t.ex. i Utdrag 36 där Rolf-Göran resonerade med Roger om ett visst ämnesinnehåll var värt att prioritera inför nationella ämnesprovet: ”Om man nu tänker nationella prov, så kan man kanske tänka att det här du lärde dig nu, det kanske är en poäng på nationella provet. Så det är ju svårt att veta, ska jag kunna det här, ska jag kunna det där.”

Uppgifterna på de lokala matematikprov som jag haft tillgång till påminde också mycket om lärobokens uppgifter, vilket rimligtvis betydde att eleverna tränade på samma typ av uppgifter som sedan skulle bedömas. Eleverna gav också i intervjuerna uttryck för att uppgifterna på nationella ämnesprovet liknade de uppgifter de tränat på under kursen. Hur en lösning till en uppgift förväntades se ut behandlades inte explicit under lektionerna. Eleverna ansåg sig ändå ha en god uppfattning om vad som förväntades av dem, när de skulle lösa en uppgift. Framförallt framhöll de att varje steg i lösningen måste redovisas.

Sammanfattningsvis kunde jag utläsa följande aspekter i relation till analysverket:

Typ av kunskap som lyfts fram som viktig: Vilket matematiskt ämnesområde som skulle behärskas framgick implicit via lärobokens innehåll samt via att kunskapsmål var angivna till respektive kapitel. Det fanns dock ingen synlig koppling mellan kunskapsmålen i läroboken och målen i kursplanen

tillhörande Lpo 94. Det var färdighet i att lösa uppgifter som stod i centrum under lektionerna.

Fokus på att hitta svar till uppgifter respektive motivera lösningar och förklara matematiska begrepp: Innehållet i läroboken fokuserade i första hand teknik för att lösa uppgifter. Läraren varvade i mikroundervisningen förklaringar om lösningsteknik med olika former av motiveringar om varför tekniken fungerade.

Kunskapskriteriernas synlighet för eleverna: Kunskapskriterierna uttrycktes inte explicit under lektionerna. De framgick delvis implicit via lärobokens kunskapsmål och uppgifter samt via lokala matematikprov. De framgick även implicit när läraren rättat provuppgifter. Till viss del framhölls de också implicit muntligt via lärarens återkopplingar i mikroundervisning.

Lärarens roll för att framhäva kunskapskriterierna: Läraren hänvisade till tidigare givna nationella ämnesprov som fanns att ladda ner och att de innehöll lösningsförslag. Läraren framhävde inte kriterierna explicit, men till viss del implicit via återkoppling i mikroundervisning och vid rättning av provuppgifter.

Lärarens återkoppling av elevens matematikkunskaper i olika sammanhang: Läraren återkopplade i samband med lokala matematikprov (och liknande) samt till viss del muntligt i mikroundervisning.

Lärobokens roll för att synliggöra kunskapskriterier: Eftersom kunskapskriterierna inte i någon större utsträckning framhövdes på andra sätt var lärobokens implicita beskrivningar och indikationer av kriterierna sannolikt av betydelse för eleverna.

Övriga dokument som används för att synliggöra kunskapskriterier: Kunskapskriterierna synliggjordes delvis via lokala matematikprov samt via hänvisning till tidigare givna nationella ämnesprov.

I avsnitt 4.3.4 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen synlig/osynlig pedagogik och praxeologi.

Hur behandlas matematikinnehållet?

Det som var i fokus under lektionerna var att lösa uppgifter. Det ställdes inga direkta krav på att lösningsmetoderna skulle förklaras eller motiveras. Läroboken var också i första hand inriktad på att visa hur man kan lösa en viss uppgiftstyp och övningsuppgifterna tränade i första hand lösnings-tekniker. Kunskap om begrepp och procedurer var i fokus både i läroboken och i de lokala matematikproven. Eleverna gav ändå under intervjuerna delvis uttryck för vikten av att kunna strukturera och redovisa sin lösning, som Ronja sa i Utdrag 56. Andra elever uttryckte att om man inte förstår matematiken bakom en metod så är det svårt att tillämpa metoden. Hur väl det påståendet stämmer i praktiken gick inte att utläsa av lektionsobservationerna. Läraren växlade dock mellan att beskriva *hur* man kan lösa en viss uppgift och *varför* det sättet fungerar. Han motiverade oftast lösningen utförligt i de förklaringar han gav under episoder av mikroundervisning och

det förekom också att han i lösningar betonade olika begrepp (t.ex. Utdrag 38). Dessutom gällde flera av elevernas frågor betydelsen av begrepp.

Förklaringarna innehöll inte sällan metaforer, som när han i samband med diskussionen i Utdrag 40 illustrerade addition och subtraktion av negativa tal. I mikroundervisningen involverade Rolf-Göran delvis eleverna genom att ställa korta frågor till dem om den uppgift de behandlade. Frågorna var till största delen relevanta för innehållet i den diskuterade uppgiften och mer sällan av trivial karaktär, som att fråga eleven vad $2 + 7$ är när man diskuterar en uppgift som inte är fokuserad på addition av ensiffriga tal.

Uppgifterna i läroboken hade till största delen en intra-matematisk karaktär, men det förekom även uppgifter där det finns en kontext anpassad till det matematiska. Detsamma gällde för de lokala matematikproven. Eleverna använde läroboken främst för att lösa uppgifter, men läraren hänvisade ibland till andra delar i boken som i texten som följde efter Utdrag 36. Eleverna gav uttryck för att de i viss utsträckning använde matematik utanför matematikutbildningen, t.ex. när de handlade i en affär, när de snickrade eller inom naturorienterade ämnen.

Sammanfattningsvis kunde jag utläsa följande aspekter i relation till analysverket:

Kopplingar mellan matematik och andra skolämnen eller vardagslivet: Det fanns inte kopplingar mellan matematik och andra skolämnen eller vardagslivet i någon större utsträckning i läroboken eller på prov, även om en del uppgifter hade en kontext med verklighetsanknytning. Eleverna nämnde viss användning av matematik i andra skolämnen och vardagsliv, men det var inte i någon större utsträckning synligt under matematiklektionerna.

Innehållet i lärarens samtal med eleverna: Lärarens frågor var oftast korta rörde en del av lösningen i en uppgift. Frågan hade också oftast relevans för matematiken som uppgiften var avsedd att träna, även om det förekom att läraren ställde triviala frågor om svaren på enklare beräkningar. Mer sällan ställde läraren frågor om hur eleven hade tänkt eller vad eleven hade för förslag på lösning. Eleven svarade oftast kortfattat på lärarens frågor.

Balansen mellan att lösa uppgifter respektive att motivera varför en teknik är relevant i lösningen och att förklara matematiska begrepp: Lösningstekniken var i fokus i läroboken gällande såväl uppgifter, exempel med lösning som övriga delar. Lösningstekniken var i fokus även på lokala matematikprov. Även mikroundervisningen var i första hand fokuserad på lösningsteknik, men varvades av läraren frekvent med motiveringar och olika typer av illustrationer. I flera fall under lektionerna var betydelsen av matematiska begrepp i fokus.

Uppgifternas karaktär (intra- respektive extra-matematiska): En klar majoritet av uppgifterna hade intra-matematiska problemställningar.

Lärarens agerande när han/hon hjälper elever med uppgiftslösning: Läraren hade en aktiv roll och var den som pratade största delen av tiden. Läraren bjöd ändå in eleven i samtalet via pauser eller i huvudsak kortare frågor.

Elevens fokus i mikroundervisning, då han/hon frågat läraren om hjälp med en uppgift: Elevens fokus varierade, men i första hand var det att lära sig lösningstekniken och en bakgrund till varför tekniken fungerar. Emellertid ställde eleven även frågor om varför man skulle eller kunde göra på ett visst sätt.

Lärobokens olika delar i relation till elevens aktivitet: Till allra största delen användes lärobokens delar med uppgifter, för att eleverna skulle öva på dem. Viss hänvisning gjordes av läraren till kapitlens introduktion av ämnesstoff och lösta exempel samt till en sammanfattningsdel.

I avsnitt 4.3.4 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen klassifikation och praxeologi.

4.3.3 Matematikutbildningen i klass 9S

Här följer motsvarande redovisning som ovan av matematikutbildningen i klass 9S. Då tillvägagångssättet för min analys och grunden för mina slutsatser redovisats utförligt för klass 9R, ger jag här betydligt färre exempel på episoder från lektionsobservationerna och uttalanden i elevintervjuerna. Jag menar att de viktigaste karaktärsdragen i matematikutbildningen ändå framgår, trots att det är färre utdrag jämfört med i analysen för 9R. Jag väljer att främst lyfta fram utdrag som till sin karaktär skiljer sig från utdrag i övriga klasser. Redovisningen av analys och resultat som kommer sist i avsnittet är också mer kortfattad, även om analysen är gjord enligt samma principer och analysverktyg som för 9R. På samma sätt är de därefter följande redovisningarna av matematikutbildningen i gymnasieklasserna också mer kortfattade än fallet var för klass 9R.

Läroboken för klass 9S

Eftersom läroboken var densamma i klass 9R och 9S, så hänvisar jag till motsvarande avsnitt i analysen av klass 9R på sidan 152.

Matematikprov i klass 9S

Det lokala matematikprov jag fick tillhanda från klass 9S var också exakt samma prov som det ena provet i klass 9R, nämligen det som behandlade procent. Det fanns dock en skillnad, i klass 9S var det angivet att man inte fick ha miniräknare på den första delen och att man fick ha miniräknare på den andra delen. Jag känner som tidigare nämnts inte till om klass 9R fick ha räknare som hjälpmedel på någon av delarna. Förutom skillnaden med informationen om miniräknare samt att läraren i 9S lagt till kortare texter

som introduktion, mellan de två delarna och i slutet, så var uppgifterna i proven identiska.

Lektionsobservationer i klass 9S

Det förekom ingen makroundervisning med ämnesinnehåll i den andra observationsperioden i klass 9S. Jag menar då undervisning där läraren går igenom ett begrepp, presenterar en lösningsteknik eller liknande. Precis som för klass 9R var det cirka fyra arbetsveckor kvar till den första delen av det nationella ämnesprovet och även 9S ägnade sig åt att repetera kursen, varvid inget nytt stoff introducerades under perioden.

Under inledningen av lektion 5 fick eleverna tillbaka ett prov. Läraren (kallad Sten-Georg) uppmanade eleverna att dra nytta av provet genom att se vilka uppgifter de klarat och inte klarat, för att sedan öva på den typ av uppgifter som de inte klarat på provet. Inledningen av lektion 6 och 7 hade ett liknande tema, där Sten-Georg informerade om att de skulle genomföra ett antal diagnoser den närmaste tiden, just för att klarlägga för respektive elev vad han/hon kunde eller inte kunde. Ett exempel finns i Utdrag 60.

Sten-Georg: Ni gör testet (...) och så får ni ett facit, så rättar ni direkt efter ni har skrivit det. /.../ Och så ska ni rätta det själva och så ser ni, det där kan inte jag, och så får vi lektionen därpå lära oss det som vi inte kunde, och så fredagen efter det så kör vi ett nytt test /.../

Utdrag 60: Sten-Georg beskriver hur eleverna ska kartlägga sina kunskaper och brister med hjälp av upprepade test. (9S, lektion 7)

Liknande information som kopplade till elevernas kunskaper i matematik gällde ett underlag som de skulle fylla i inför ”ämnessamtal” i matematik. Underlaget var i huvudsak riktat mot samtalet, men Sten-Georg föreslog att det också kunde användas under lektionen för att hjälpa eleven med vilken typ av uppgifter han/hon skulle öva på. Förutom information av den nämnda typen förekom ingen makroundervisning under lektion 5–7. I samband med nämnda information hänvisade Sten-Georg till att eleverna skulle träna inför nationella ämnesprovet. Kommentarer om nationella provet förekom också i mikroundervisning, vilket nedanstående replik i en dialog med Stefan är ett exempel på.

Sten-Georg: För det är ju så med matematiken att och de nationella [proven] att när de ska testa er, det handlar ju i mångt och mycket om ganska enkel matematik. Men man ska ha det där som låg väldigt väldigt långt borta nu [pekar mot det som han skrivit på tavlan], det ska man ha här framme lite [pekar på sin egen panna]. Men det är inte så svåra tal [avser uppgifter].

Utdrag 61: Sten-Georg reflekterar över uppgifternas svårighetsgrad på nationella ämnesprovet. (9S, lektion 6)

Den makroundervisning som förekom under andra observationsperioden var alltså inriktad på hur eleverna skulle identifiera sina brister och hur de skulle agera utifrån det. Under lektion 2 och 4 i första perioden förekom cirka tio minuter makroundervisning med ämnesinnehåll. Läraren kopplade under lektion 2 också innehållet i genomgången till hur långt eleverna borde ha hunnit i läroboken. Under lektion 4 tog läraren upp ekvationer med parenteser och knöt där också ihop med hur de tidigare löst ekvationer respektive förenklat algebraiska uttryck med parenteser. Exempel på några repliker från genomgången följer i Utdrag 62, där läraren refererar till en ekvation han skrivit på tavlan.

Sten-Georg: /.../ Vi ska lösa ekvationen och bara de orden. Vad betyder det att lösa en ekvation, vad är det ni ska ta reda på då? Vad är att lösa en ekvation. För det kommer sådana här ord, lös ekvationen, det står förenkla och vi måste få de begreppen klara för oss. Vad handlar det om när man ska lösa en ekvation? [Lämnar tankeutrymme till eleverna och några räcker upp handen. Räknar hur många som räckt upp handen och ger ordet till Simon.]

Simon: Vi vill ha reda på värdet på x .

Sten-Georg: Vi ska ta reda på ett värde, ja. Och i det här fallet [ekvationen $4(x - 8) = 2(x + 2)$] kommer det att bli x . Det kan vara y det kan vara a . Det är det som gör det. Och det enda som är nytt, det är det här med att vi har parenteser på båda sidor om likhetstecknet [pekar på parentesen i ekvationens vänstra led], det är det nya. För det andra som kommer sen, när vi har förenklat den här [pekar mot ekvationen på tavlan] så vi kan börja jobba med den, det har ni gjort förut /.../

Utdrag 62: Sten-Georg diskuterar ekvationslösning med eleverna och resonerar om lösningen till en ekvation med parenteser i båda leden. (9S, lektion 4)

Genomgången fortsatte med att Sten-Georg förenklade ekvationens båda led i samspel med en elev och han vävde även in egna kommentarer och frågor. När han hade skrivit den förenklade ekvationen $4x - 32 = 2x + 4$ under den ursprungliga, så kopplade han åter till att det som återstod var sådant de hade gjort förut.

Sten-Georg: Men nu har vi gjort det där svåra, det där nya, svåra, otäcka. Nu är det liksom färdigt. Nu ska vi bara lösa en ekvation. /.../

Utdrag 63: Sten-Georg betonar att efter det första steget i ekvationslösningen är de tillbaka i en sedan tidigare känd form av ekvation. (9S, lektion 4)

Därefter fortsatte genomgången med att Sten-Georg löste ekvationen i samspel med eleverna. Han ställde frågor till eleverna, gav kommentarer på deras svar och kommenterade även det han själv skrev på tavlan. Undervisningen växlade alltså mellan sådant som att Sten-Georg gav tips om hur man

kan tänka när man löser ekvationer, Sten-Georg ställde en fråga till eleverna, eleverna svarade på en fråga, Sten-Georg gav respons på elevens svar, en elev ställde en fråga osv. Det var en undervisningsform som byggde på en diskussion mellan läraren och eleverna, men där läraren ledde verksamheten.

Även om det förekom inslag av makroundervisning så dominerade enskilt arbete under samtliga sju observerade lektioner. Eleverna kunde själva välja vad de ville arbeta med och som visades i t.ex. Utdrag 60 hade Sten-Georg även gett dem råd om hur de kunde tänka när de valde övningsuppgifter. De kunde också variera mellan att samarbeta med andra elever eller att arbeta helt på egen hand.

Under det enskilda arbetet förekom ofta dialoger mellan Sten-Georg och någon elev som hade ställt en fråga. Sten-Georg gav ofta snabb respons på om eleven sa rätt eller fel saker, utan att direkt lösa uppgiften åt eleven. I stället försökte Sten-Georg med olika ledtrådar få eleven att själv lösa uppgiften, bland annat genom att göra olika liknelser med exempel från vardagslivet. Elevernas agerande i mikroundervisningen varierade, ibland var de mer aktiva och ibland mer passiva. Genomgående var det dock läraren som pratade mest under sekvenserna av mikroundervisning.

Intervjuer med elever från klass 9S

Jag har även här valt ut episoder från elevintervjuerna med syftet att kunna besvara frågorna från analysverktyget. Vid elevintervjuerna framkom att klassen under läsåret inte hade haft någon skriftlig planering som visade vilket ämnesområde som skulle tas upp under respektive lektion. De verkade ändå ha kännedom om vad som skulle hända en viss lektion, där de hänvisade till att de fortsatte på den plats i läroboken där de avslutade förra lektionen. Lektionsinnehållet följde alltså i hög grad innehållet i läroboken, utan något uttalat tidsschema. Det verkade dock finnas vissa tidsramar så att de olika klasserna på skolan arbetade med ungefär samma saker vid samma tidpunkt. En annan hållpunkt som uppgavs var att alla elever i klass 9S började samtidigt med ett kapitel. Därefter kunde de arbeta igenom kapitlet delvis efter hur de själva valde att disponera tiden. Efter att ha arbetat med ett kapitel hade klassen i allmänhet ett prov.

Lektionerna ägnades enligt eleverna till största delen åt enskilt arbete, vilket även lektionsobservationerna visade. Ibland höll Sten-Georg en kortare gemensam genomgång, men det gjordes inte varje lektion. Genomgången kunde hållas på initiativ från Sten-Georg, t.ex. för att introducera nytt stoff eller repetera vad de tidigare behandlat. Sten-Georg kunde också välja att ha en gemensam genomgång om han upptäckte att flera elever hade frågor om samma innehåll eller samma uppgift. Eleverna gav uttryck för att det främst var i inledningen av ett kapitel som det var vanligt med makroundervisning. I Utdrag 64 nedan beskriver Samuel hur han uppfattade att en matematiklektion vanligtvis var upplagd.

Samuel: Vi kommer in, vi får börja jobba när vi kommer dit. Sen om vi har något problem så kanske han tar det på tavlan med alla, Sten-Georg, eller så visar han det för en själv. /.../ Och ibland har han något att gå igenom och då så går han igenom det.

Utdrag 64: Samuel beskriver hur en matematiklektion vanligtvis är upplagd.

Eleverna gav uttryck för att inte ha påverkat lektionernas utformning och arbetssättet under dem, utan att det var läraren som bestämt detta. Dock uppfattade Stellan en möjlighet att de skulle kunna påverka, om de hade önskemål om detta. Stellans uttalanden gällde dock inte arbetssättet i sig, utan om de skulle kunna hoppa över delar i läroboken.

Intervjuare: Men bestämmer ni elever eller läraren eller ni tillsammans [om lektionens disposition]?

Stellan: Det är nog läraren som bestämmer det. Man går ju efter kapitlen och man kan inte hoppa över där.

Intervjuare: Men ni kanske kan komma överens med läraren, att nu vill vi göra det här.

Stellan: Ja, det kan vi. Men då ska vi kunna det vi hoppar över.

Utdrag 65: Stellan kommenterar möjligheten till att påverka lektionernas disposition.

Ingen av de sju intervjuade eleverna framförde åsikten att tempot i undervisningen var för högt. Samtliga var relativt nöjda med det tempo som rådde. Några av de mer högpresterande eleverna skulle gärna ha sett att det varit ett högre tempo, men var ändå nöjda eftersom de hade förståelse för att tempot var tvunget att anpassas till klassen som helhet. Det var också flera elever som gav uttryck för att de själva kunde påverka tempot, genom att välja hur många uppgifter de skulle lösa.

Elevernas bild av den mikroundervisning som förekom när de bett Sten-Georg om hjälp med att lösa en uppgift stämde med den jag kunde iaktta vid lektionsobservationerna. Ibland förklarade Sten-Georg mer direkt hur man kunde göra för att lösa uppgiften, men oftast gav han i stället ledtrådar för att eleven själv skulle kunna komma på en lösning. Det var också vanligt att eleverna frågade bänkkamraten om hjälp. Karaktären av hjälp från bänkkamraten kunde variera, men oftast var hjälpen från kamraten lite mer rakt på i stället för att ge ledtrådar så att eleven som frågade själv kunde lista ut lösningen.

Vid intervjutillfället hade eleverna precis genomfört det nationella ämnesprovet. Eleverna gav uttryck för att uppgifterna på nationella provet liknade de uppgifter de hade tränat på under kursen och hänvisade inte sällan till att uppgifterna på nationella provet liknade uppgifterna i läroboken.

Analys och resultat för klass 9S

Här återvänder jag till de fyra delfrågorna från analysverktyget, som jag besvarar utifrån mina data från läroboksbeskrivningen, beskrivningen av lokala matematikprov, lektionsobservationer och elevintervjuer. Frågorna besvaras med hjälp av de underliggande hållpunkterna i analysverktyget, men jag redovisar inte varje hållpunkt för sig på det sätt som jag gjorde för klass 9R. Redovisningen består därmed av en sammanhållen beskrivning av matematikutbildningen i 9S.

Vilken styrning går att uttolka under matematiklektionerna?

Under observationsperioderna arbetade klassen med stöd av lärobokens upplägg. Det fanns ingen skriftlig avsnittsplanering. Trots att det inte existerade någon skriftlig planering, så ansåg sig eleverna medvetna om vad de skulle arbeta med en viss lektion. De fortsatte helt enkelt på det ställe i läroboken där föregående lektion avslutades, som Samuel sa i Utdrag 64: ”Vi kommer in, vi får börja jobba när vi kommer dit.” Ibland fick klassen riktlinjer av läraren, som sa att de vid ett visst tillfälle borde ha kommit till en viss sida i läroboken. Eleverna gav uttryck för att de var nöjda med den nämnda formen av styrning och att tempot i undervisningen var lämpligt.

Oftast avslutades ett kapitel i läroboken med ett prov, vars tidpunkt var känd av eleverna. Därmed existerade en ram över när klassen skulle vara färdig med kapitlet. Ramen styrdes också av att matematiklärarna på skolan strävade efter att de olika klasserna skulle ligga i fas med varandra.

I avsnitt 4.3.4 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig det teoretiska begreppet inramning av planering.

Vad rymms i aktiviteterna under matematiklektionerna?

Eleverna hade inte påverkat vilket arbetssätt de skulle ha, men uttryck från elevintervjuerna sa att de inte heller känt något behov av det. Under observationsperioderna ägnades den övervägande delen av lektionstiden åt enskilt arbete med uppgifter i läroboken. Att enskilt arbete dominerade lektionerna och att de skulle följa bokens upplägg verkade eleverna mer eller mindre ta för givet (Utdrag 65).

Ibland hade läraren en gemensam genomgång, vilket då enligt uttalanden i elevintervjuerna oftast skedde i inledningen av lektionen och främst under de första lektionerna efter att de påbörjat ett nytt kapitel i läroboken. Under den första observationsperioden förekom makroundervisning med ämnesinnehåll vid två tillfällen och vart och ett av dessa varade cirka tio minuter. Genomgångarna användes främst till att introducera nytt stoff eller att repetera det de nyligen gått igenom och väva ihop det med nytt stoff, som i Utdrag 62. En annan anledning till att läraren genomförde makroundervisning kunde enligt resultat från elevintervjuerna vara att flera elever ställt frågor om samma sak.

Under andra perioden förekom ingen makroundervisning med ämnesinnehåll, men läraren informerade om hur eleverna kunde använda sina prestationer på ett genomfört prov för att se vad de behövde öva på. Dessutom förekom information om kommande test som skulle genomföras enbart för att klarlägga för respektive elev var han/hon hade eventuella kunskapsluckor och utifrån detta välja områden att öva på inför nationella ämnesprovet.

Under det enskilda arbetet med uppgifter i läroboken kunde eleverna välja själva vad de ville arbeta med. De kunde också välja om de arbetade ensamma eller tillsammans med t.ex. bänkgrannen. Eleverna gav uttryck för att detta fria val bidrog till att tempot i undervisningen kändes lämpligt. Ibland kände eleverna att de behövde arbeta extra med uppgifter utanför lektionerna, men de ansåg att det oftast räckte med att arbeta på lektionstiden utom möjligen inför ett prov.

Läraren ägnade sig åt mikroundervisning större delen av lektionstiden. Oftast genererades samtalet av att en elev bad om hjälp med att lösa en uppgift, men det förekom också att läraren tog initiativ till en dialog. Läraren var den som var mest aktiv i diskussionerna med enskilda elever och elevernas bidrag i diskussionen var oftast kortare svar på frågor som läraren ställde till eleven. Mikroundervisningen hade oftast ett direkt matematikinnehåll, men det förekom också att läraren gav uttryck t.ex. för vilken typ av matematisk kunskap som nationella ämnesprovet brukar kräva (Utdrag 61).

Under lektionerna behövde läraren bara i liten utsträckning ägna sig åt att hålla ordning i klassrummet och kunde alltså till största delen ägna tiden åt olika former av undervisning.

I avsnitt 4.3.4 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen regulativ/instruktiv diskurs och inramning av genomförandet.

På vilket sätt och i vilken utsträckning synliggörs kunskapskriterierna för eleverna?

Kunskapskriterierna lyftes inte explicit fram i undervisningen eller via läroboken. Som nämdes i analysen av läroboken på sidan 152 så fanns det i inledningen av respektive kapitel uppräknat vilken matematik som eleverna förväntades lära sig i kapitlet, men där fanns inte någon direkt koppling till målen i kursplanen. Indirekta lärandemål fanns implicit närvarande via de uppgifter i läroboken som eleverna förväntades klara att lösa, men det framgick inte hur kvaliteten på elevens lösning svarade mot olika betygsnivåer.

I samband med återlämnandet av ett prov förekom en mer direkt återkoppling av elevernas kunskap, där läraren påtalade att eleverna skulle dra nytta av det genomförda provet för att öva på matematikinnehåll som de inte behärskat på provet (Utdrag 60). På samma sätt skulle de genomföra ett antal tester de kommande veckorna, för att eleverna skulle få klarhet i vad de behövde öva på för att täppa till kunskapsluckor inför nationella ämnesprovet. Det förekom dock ingen motivering över varför just uppgifterna på

det genomförda provet eller de kommande testen var relevanta i förhållande till lärandemålen i kursplanen.

Trots att lärandemål och kunskapskriterier inte var synliga i undervisningen gav eleverna uttryck för att de kände till vad som förväntades och krävdes av dem i samband med ett prov. Bland annat nämndes att det var viktigt att redovisa lösningen noggrant och att även läraren brukade påtala detta. Som beskrivits i analysen av klass 9R så bestod det lokala matematikprov som jag haft tillgång till av uppgifter som påminde mycket om lärobokens uppgifter. Det kan ha bidragit till att eleverna uttryckte att de visste vad som krävdes av dem, eftersom de bedömts på samma typ av uppgifter som de övat på. Eleverna gav också uttryck för att uppgifterna på nationella provet liknade de uppgifter de tränat på under kursen.

I avsnitt 4.3.4 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen synlig/osynlig pedagogik och praxeologi.

Hur behandlas matematikinnehållet?

I de sekvenser av makroundervisning som förekom under observationsperioderna var fokus främst på att finna en lösningsteknik till uppgifterna. Läraren varvade detta med att kommentera vad man kan tänka på för att minska risken att göra fel. Han diskuterade också tekniken med eleverna och frågade hur de var vana att göra. I samband med algebraiska förenklingar använde han liknelser som att man måste räkna äpplen för sig och bananer för sig, när man förenklar ett algebraiskt uttryck via att addera och/eller subtrahera termer av samma slag. I samband med ekvationslösning där uttryck inom parentes förekom knöt han ihop det nya innehållet med algebraiska förenklingar och enklare typer av ekvationer (Utdrag 62), genom att påtala att när man genomfört den algebraiska förenklingen inom respektive led så fick man en ekvation av en typ som eleverna förut löst (Utdrag 63). Läraren var den som pratade mest under genomgångarna, men han inbjöd eleverna dels genom att ställa enklare frågor om lösningen men också frågor av mer övergripande karaktär.

I mikroundervisningen var det vanligaste angreppssättet att läraren ställde ledande frågor till eleven, för att få eleven att själv inse hur man skulle lösa uppgiften. Läraren löste inte uppgiften åt eleven, utan försökte få eleven att själv komma fram till lösningen. Det var läraren som pratade största delen av tiden i mikroundervisning. Eleven var aktiv i varierande grad och verkade i första hand vara ute efter att få veta hur lösningen till en uppgift kunde se ut, men visade också ibland ett intresse av att få en motivering till varför tekniken fungerade.

Läroboken innehöll både intra-matematiska och extra-matematiska uppgifter där en kontext lagts till matematikinnehållet. Eleverna berättade i intervjuer att de ibland använde matematik även utanför matematiklektionerna, som inom NO-ämnen eller hemkunskap samt t.ex. vid dataprogrammering. De uttryckte dock att de inte använde matematik särskilt mycket i

vardagslivet, även om några elever gav enstaka exempel. Uppgifterna i läroboken fokuserade främst på olika lösningstekniker och endast till liten del på att motivera eller förklara varför tekniken fungerade.

Läroboken användes under lektionerna främst till att lösa uppgifter, men det förekom också att läraren hänvisade till introduktion och lösta exempel samt till en sammanfattningsdel. Några av eleverna gav uttryck för att de läste igenom de lösta exemplen i boken, men i huvudsak använde de boken för att lösa uppgifter.

I avsnitt 4.3.4 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen klassifikation och praxeologi.

4.3.4 En jämförelse av matematikutbildningen i 9R och 9S

Här jämför jag matematikutbildningen i de två klasserna i grundskolans sista årskurs med stöd av begrepp från Bernsteins teori om pedagogisk diskurs och den antropologiska teorin om det didaktiska, nämligen inramning (av planering och genomförande), klassifikation, synlig/osynlig pedagogik, igenkänningsregler, regulativ/instruktiv diskurs och praxeologi. Som tidigare nämnts så har dessa begrepp också bidragit vid utformningen av analysverktyget och genomsyrat hela analysen.

Bilden är att *inramningen av planeringen*, dvs. av lektionerna i ett längre tidsperspektiv, var starkare i 9R jämfört med 9S, i och med att det fanns en av matematiklärarna framtagen avsnittsplanering i 9R. En sådan planering saknades i 9S och där användes snarast bokens kapitel som en svagare inramning. Planeringen i 9R reglerade också tempot i undervisningen på ett tydligare sätt än i 9S, men i stort sett alla elever upplevde ändå inte att inramningen av tempot var särskilt stark i någon av klasserna. En förklaring till det kan vara att *inramningen av lektionernas genomförande* var svag i båda klasserna, i och med att det inte fanns några direktiv över vilka uppgifter som eleverna skulle lösa utan de kunde anpassa det efter eget val. Att inramningen kring lektionernas genomförande var svag i båda klasserna yttrade sig också genom att eleverna hade frihet att själva bestämma om de ville arbeta individuellt eller tillsammans med någon och i så fall med vem.

Matematikutbildningens *klassifikation* av ämnesinnehållet var vanligtvis mycket stark i båda klasserna, eftersom det i läroboken var en stor övervikt av intra-matematiska aktiviteter och eleverna erbjöds få möjligheter att se kontaktytor med andra skolämnen eller vardagslivet. Det förekom dock i båda klasserna att läraren gick mot en svagare klassifikation genom att i en strikt intra-matematisk uppgift likna beräkningen vid en modell tagen från vardagslivet.

Utbildningen hade i båda klasserna ett relativt stort inslag av *osynlig pedagogik*. Som jag nämnt ovan var inramningen av lektionsaktiviteterna svag och det verkade ofta tas för givet att eleverna visste vad de förväntades ägna sig åt under lektionerna. Det var också ett stort mått av osynlig

pedagogik både gällande hur kunskapskriterierna synliggjordes och hur eleverna erbjöds möjligheter att utveckla igenkänningsregler. Förväntningarna uttrycktes sällan explicit, men implicit gavs uttryck för kunskapsmålen via t.ex. läroboken. Det var en något starkare inramning av kunskapskriterierna i klass 9S, där läraren informerade om att de skulle genomföra diagnoser och sedan använda resultatet från dem för att öva på lämpliga områden. Skillnaden var dock inte stor, utan i båda klasserna var kunskapskriterierna tämligen osynliga.

De matematiska *praxeologier* som var vanligast i utbildningen i de två klasserna liknade varandra i stor utsträckning gällande balansen mellan praxis och logos. Den största tyngdpunkten var på tekniken för att lösa uppgifter av rutinkaraktär, där som nämndes ovan en majoritet av uppgifterna var av intra-matematisk karaktär. Det förekom dock vissa inslag av att motivera lösningstekniken eller förklara matematiska begrepp under lektionerna. Eleverna nämnde också i första hand att matematisk kunskap består i att lösa uppgifter, men till viss del såg de också ett behov av att kunna motivera varför en viss lösning fungerar. Slutsatsen är att båda klasserna la mer tyngd på praxisdelen än på logosdelen i matematikutbildningen.

Balansen mellan den tid som ägnades åt *regulativ* respektive *instruktiv diskurs* var relativt lika i de båda klasserna. I den andra observationsperioden inleddes lektionerna med information tillhörande en regulativ diskurs och därefter var mikroundervisningen företrädesvis i den instruktiva diskursen, även om inslag av regulativ diskurs förekom. I den första observationsperioden förekom makroundervisning med instruktiv diskurs i båda klasserna, men eftersom den ordinarie läraren var frånvarande har jag alltså inte analyserat den delen i klass 9R. Det var relativt god arbetsro i båda klasserna och ingen av lärarna behövde därför ägna någon större del av tiden till att hålla ordning i klassrummet.

4.3.5 Matematikutbildningen i gymnasiets kurs Matematik 1a

Här följer motsvarande redovisning som ovan av en kursgrupp i matematik, där eleverna följde ett av gymnasieskolans yrkesprogram. Jag har valt att kalla kursgruppen för klass Gy1A. Som för klass 9S redovisar jag endast ett fåtal episoder från lektionsobservationerna och uttalanden i elevintervjuerna. En skillnad mot redovisningarna för klasserna i årskurs 9 är att jag inte intervjuat lika många elever. Av de tidigare intervjuade 14 eleverna var Alf den enda som gick i klass Gy1A. Alf hade tidigare gått i klass 9R.

Som tidigare nämnts så genomfördes uppföljningsintervjuer med nio av de 14 elever som intervjuades i årskurs 9. Utöver Alf så var det ytterligare två av dessa nio elever som studerade kursen Matematik 1a och resultat från intervjuerna med dem redovisas med start på sidan 205.

Läroboken för klass Gy1A

Under den första observationsperioden arbetade klassen med ett kapitel om procent och under den andra observationsperioden med statistik och sannolikhetslära. Jag bedömde att i båda kapitlen var cirka 25 % av övningsuppgifterna att betrakta som intra-matematiska och följaktligen var 75 % att betrakta som extra-matematiska, dvs. hade någon form av verklighetsanknuten kontext.

Övningsuppgifterna föregicks av olika typer av exempel som introducerade begrepp och lösningstekniker. Det första exemplet innehöll någon form av kortfattad förklaring till lösningstekniken, medan de därpå följande exemplen endast visade förslag på lösning. I ett fåtal avsnitt föregicks exemplen av ett par raders introducerande teoritext, men i en majoritet av avsnitten kom det första exemplet direkt efter rubriken.

De olika exemplen var främst inriktade på att introducera just begrepp och procedurer och hade en övervikt av att betona lösningstekniker jämfört med att motivera de olika teknikerna. Exemplen hade ofta någon form av text som skulle tolkas vilket erbjöd en träning av den kunskapen, även om tolkningarna var relativt direkta. Övningsuppgifterna tränade också i huvudsak begrepps- och procedurförmåga där cirka 75 % också innebar någon form av tolkning av situation (jfr första stycket). Endast ett fåtal uppgifter tränade någon annan typ av förmåga än begrepp och procedur.

I inledningen av varje kapitel beskrevs de punkter som kapitlet tog upp från det centrala innehållet i kursplanen för Matematik 1a (Skolverket, 2011b). Läroboken beskrev varken vad som krävdes för ett visst betyg eller uttryckte explicit hur en godkänd lösning kan eller ska se ut, men implicit gavs exempel på godkända lösningar i de lösta exempel som fanns i kapitlet i relativt riklig mängd. Det fanns också en sammanfattning av vilken typ av uppgifter som eleven borde klara efter genomgången kapitel.

Matematikprov i klass Gy1A

Jag har haft tillgång till ett av de matematikprov som genomfördes lokalt på skolan. Den analytiska beskrivningen omfattar uppgifternas karaktär, vilka förmågor som provet i huvudsak kunde anses behandla samt vilken övrig information som fanns angiven kring uppgifterna, t.ex. hur poängsättningen presenterades.

Provet var tvådelat och behandlade ”negativa tal och bråk”. Den första delen skulle lösas utan miniräknare och för alla uppgifter utom en räckte det med att ange svar. På den andra delen fick eleverna ha miniräknare och där krävdes någon form av lösning för samtliga uppgifter. Samtliga uppgifter på del 2 hade någon form av kontext, där tolkningen av kontexten kunde anses vara relativt direkt. Uppgifterna fokuserade på begrepps- och procedurförmåga, även om delar av övriga förmågor till viss del kunde anses behövas. Uppgifterna i provet påminde till sin karaktär om de uppgifter som

fanns i läroboken. Uppgifterna var poängsatta med E-, C- och/eller A-poäng, dock fanns ingen uppgift som gav poäng på A-nivå. Det framgick inte av provet vilken förmåga som respektive uppgift prövade.

Lektionsobservationer i klass Gy1A

Jag besökte Gy1A under två perioder, den första i slutet av oktober och den andra vid månadsskiftet november/december. Jag närvarade på tre lektioner inom respektive period.

Samtliga sex lektioner inleddes med makroundervisning, som bestod både av instruktioner om vad eleverna skulle arbeta med och av undervisning med ett matematikinnehåll. Under lektion 4 och 6 bestod sekvensen mer av att läraren (kallad Anna-Lisa) reflekterade högt över några delar av den matematik som skulle behandlas, t.ex. genom information i samband med att eleverna skulle börja arbeta med uppgifter i kapitlet om sannolikhetslära och statistik (se Utdrag 67). Övriga fyra lektioner innehöll en mer traditionell genomgång av något ämnesområde.

Makroundervisning ägde oftast rum i inledningen av lektionen. Under genomgångarna var det oftast Anna-Lisa som pratade och samtidigt skrev på tavlan utan att ställa frågor till eleverna eller att eleverna avbröt och undrade över något. Utdrag 66 nedan visar hur Anna-Lisa skildrade medelvärde och median via att tänka sig att jämföra hur mycket pengar i plånboken sju personer i en hiss hade. En av personerna i hissen hade nyligen vunnit på tips och en var en känd företagsledare som precis tagit ut hela sin förmögenhet.

Anna-Lisa: Då skulle ju han [företagsledaren] göra så att medelvärdet skulle åka upp och att alla skulle bli jätterika om man kollade medelvärdet på dem i hissen. Men om man i stället tänker sig att vi tar medianen. Vi ställer dem i ordning. Den som har 0 kronor först, och så var det någon som hade 20, och så var det någon som hade 300, och sen hade två stycken 500, och så var det någon som hade 100 000 och bara det förstör ju medelvärdet och sen kom den som hade 49 miljarder [Anna-Lisa har skrivit dessa sju tal efter varandra på tavlan]. /.../ Om jag nu ska försöka hitta medianen här [ringar in det mittersta talet 500], så blir ju inte den påverkad av att det står en väldigt rik stolle längst bort [pekar på 49 000 000 000] eller om det är någon fattig rackare här [pekar på 0]. Men däremot om jag skulle räkna ut ett medelvärde [pekar på 49 000 000 000 och sveper sedan över raden med tal] så blir ju medelvärdet väldigt missvisande för alla de här människorna. De blir ju miljardärer hela bunten. Så därför ska man ibland tycka att en median kan säga mer om verkligheten än vad ett medelvärde gör. För medianen låter sig inte påverkas av sådana här ytterligheter som är jättestora eller jättesmå.

Utdrag 66: Anna-Lisa undervisar om när median ger en bättre bild än medelvärde. (Gy1A, lektion 5)

I exemplet ovan undervisade Anna-Lisa utan avbrott av någon elevreplik, vilket relativt ofta var fallet i de sekvenser av makroundervisning som ägde rum. Ibland bröts dock detta mönster, oftast genom att Anna-Lisa ställde en fråga till klassen och någon elev svarade på den.

Eleverna hade en skriftlig planering. Anna-Lisa var även noga med att instruera om vilka sidor i boken de skulle arbeta med och skrev också upp sidorna på tavlan. Det förekom även andra typer av information, som att det var viktigt att utnyttja lektionstid till arbete för att minska behovet av arbete utanför lektionstiden. En annan typ av gemensam information som förekom var att motivera varför eleverna skulle lära sig ett visst stoff. I Utdrag 67 finns ett exempel där Anna-Lisa utifrån ett samhällsperspektiv motiverar varför eleverna ska behärska statistik.

Anna-Lisa: Det börjar med en del som nog är den ni kommer att ha mest nytta av och ni kommer att stöta på statistik på det sättet, nämligen att tolka och läsa av olika tabeller och diagram. För att en del av den här matten som vi läser i den här kursen är ju dels saker som man behöver i sitt arbetsliv, men det är också olika saker som man behöver för att klara sig. Man ska till exempel kunna läsa en dagstidning utan att man fastnar på olika saker och undrar vad det är frågan om och så.

Utdrag 67: Anna-Lisa motiverar matematikinnehållet från ett samhällsperspektiv. (GylA, lektion 4)

Anna-Lisa motiverade också eleverna att ta till sig innehållet utifrån ett betygsperspektiv, som när hon vid ett tillfälle liknade en uppgift vid den muntliga delen på nationella provet. Vid genomgångar eller dialoger med elever förekom att Anna-Lisa poängterade att det innehåll de diskuterade var något som eleverna skulle kunna vid slutet av kursen.

Efter sekvensen med makroundervisning övergick klassen vanligtvis till enskilt arbete med uppgifter från läroboken. Under de observerade lektionerna var det inte något större fokus på hur en lösning till en uppgift kan eller bör se ut, för att den ska anses som godkänd. Under en del av lektion 6 hade klassen dock ett grupparbete där gruppen skulle lämna in sina lösningar till läraren. Då kom en fråga om vad som krävdes av redovisningen och Anna-Lisa informerade kortfattat om att de skulle visa hur de hade löst uppgiften och inte bara skriva svar.

När eleverna frågade om hjälp med en uppgift var Anna-Lisa oftast den som ledde dialogen och ibland mer eller mindre löste uppgiften. Det fanns också tillfällen när eleverna verkade chansa på något sätt att lösa uppgiften. I Utdrag 68 finns ett exempel på när flera elever deltog i diskussionen och bidrog med både korrekta och felaktiga förslag.

Anders: 18 procent, 18 procent har det minskat.
 Alf: Procentenheter. I procent då? Hur vet du det?
 Anna-Lisa: Hur räknar man ut det?
 Anders: Eftersom det var ju, det var 70 procent (avbryts)
 Aron: (bryter in) 18 procentenheter.
 Anders: Det var 88 procent då och nu är det 70 procent [pekar i boken]. Då är det minskning med 18 procent.
 Anna-Lisa: Mm, fast inte med 18 procent, utan med 18 procent ...
 Alf: ... enheter (samtidigt som Aron)
 Anna-Lisa: ... enheter. Hur räknar man ut hur många procent det har minskat? Kommer ni ihåg det?
 Alf: Det är (...) vänta jag måste tänka. (2 sek) Nej, jag har glömt.
 Anna-Lisa: Jag har skrivit det på tavlan flera gånger.
 Aron: Är det inte skillnaden?
 Anna-Lisa: Skillnaden
 Anders: (samtidigt) 0,18 [felaktigt svar som ignoreras av de övriga]
 Anna-Lisa: Ja, skillnaden. Vad gör man med den då?
 Alf: Gånger 100.
 Anna-Lisa: Nej.
 Anders: Delat på 100.
 Anna-Lisa: Man delar den med något.
 Aron: (delvis samtidigt) Delat med det från början.
 Anna-Lisa: Delat med ...
 Aron: Från början, va?
 Anna-Lisa: Vad bra! Delat med det man hade från början.
 Anders: Så 18 delat på 88. Nej?
 Anna-Lisa: Jo. Vad duktiga ni är.

Utdrag 68: Anna-Lisa i diskussion med tre elever om hur man löser en uppgift. (GylA, lektion 6)

Även om eleverna gett fler felaktiga än korrekta svar och endast en av eleverna hade rätt svar till den sista frågan, så gav Anna-Lisa eleverna beröm för kunskapen. Det var vanligt förekommande att hon gav beröm av typen ”vad duktig du är”, även om eleven visat ytterst marginell kunskap eller svarat rätt på någon mycket trivial fråga. Ett ännu tydligare exempel på när Anna-Lisa löste uppgiften på egen hand och eleven var i stort sett helt passiv gällde en beräkning av förändringsfaktor. Den här dialogen har tidigare presenterats på en konferensposter (Björklund Boistrup & Larson, 2013).

- Anna-Lisa: Så här måste du alltså börja med att få fram vilken förändringsfaktor det rör sig om. Och det får du genom att ta det nya värdet genom det gamla värdet. Förstod du vad jag sa?
- Albin: Va?
- Anna-Lisa: Du tar det nya värdet genom det gamla värdet här, då får du fram en förändringsfaktor. Testa det. Det nya värdet 303,5 genom 260,8.
- Albin: Ja
- Anna-Lisa: Om du gör den här divisionen så får du reda på hur mycket förändringsfaktorn är därifrån till dit [pekar på en tabell i boken].
- Albin: Ska jag dividera alltså?

Utdrag 69: Dialog där Anna-Lisa är ledande och eleven är passiv. (Gy1A, lektion 3)

Det fanns en relativt stor variation av motivationsgrad hos eleverna. Vissa elever gav vid några tillfällen uttryck för att de inte kunde någonting eller att det kändes hopplöst. Astrid kommenterade lärarens försök till förklaring med ”det låter som kinesiska i mina öron” och uttryckte sig också negativt om att uppgiften innehöll mycket text. Det förekom även vid andra tillfällen att elever beklagade sig över att uppgifterna innehöll mycket text, t.ex. uttryckte Alfred att en uppgift med knappt fyra rader var ”så mycket text och elände”. För elever som uttryckte sig negativt om sig själva gav Anna-Lisa ofta hjälp som var än mer direkt än vad som beskrevs i Utdrag 68. Det förekom att Anna- Lisa skrev i elevens häfte, för att eleven tyckte det var för jobbigt att skriva själv.

Det hände också att eleverna gav uttryck för att de tyckte att tempot var för högt och att det påverkade inställningen negativt, t.ex. när en elev sa ”jag är ändå så mycket efter, så varför ska jag jobba” eller en annan elev sa ”har du tänkt att vi ska sitta hela veckan, eller” som kommentar till vilka uppgifter de borde hinna arbeta med.

Eleverna hade alltså fått en avsnittsplanering och Anna-Lisa informerade varje lektion om vilka sidor i läroboken de skulle arbeta med. Det var dock inte ett krav att eleverna under lektionen arbetade med just det avsnitt som planeringen angav, utan där fanns en viss frihet att arbeta med uppgifter i tidigare avsnitt eller med extrauppgifter som vissa elever hade fått. Förutom de riktlinjer som fanns i planeringen, gav Anna-Lisa ibland råd till enskilda elever om vilka uppgifter eller vilket avsnitt i läroboken de borde prioritera.

Intervju med Alf i klass Gy1A

Uppföljningsintervjun med Alf genomfördes i början av mars under vårterminen i årskurs 1, då han följaktligen studerat kursen Matematik 1a i cirka en och en halv termin. Den lärare de hade under höstterminen hade slutat ungefär fyra veckor före intervjutillfället. Under intervjun fokuserade vi i

första hand på lektionerna som leddes av den lärare klassen hade under höstterminen, då jag genomförde lektionsobservationerna.

Alf gav uttryck för att matematikutbildningen i gymnasiet inte skilde sig nämnvärt från den i grundskolan. Han upplevde att det vid intervjutillfället mest hade varit repetition från årskurs 9, men att det möjligen var lite svårare. Han hade dock svårt att beskriva på vilket sätt det hade blivit svårare, möjligen var uppgifterna något svårare men på vilket sätt kunde han inte riktigt förklara. På ett sätt tyckte han också det var lättare nu, eftersom han kunde innehållat sen tidigare. Han tyckte det var lite konstigt att matematiken inte var svårare, eftersom han såg ett behov av det i programmets karaktärsämnen.

Eleverna hade fått en avsnittsplanering som visade vilka sidor som skulle behandlas en viss lektion. De hade inte själva påverkat planeringen på förhand, men Alf sa att han inte tyckte att det spelade någon roll. De fick själva välja med vilka uppgifter de ville arbeta, där planeringen fanns som stöd. Alf gav uttryck för uppfattningen att tempot i undervisningen var lämpligt men att det varierade en del, vilket framgår av Utdrag 70.

Intervjuare: Hur tycker du att tempot i undervisningen har varit? /.../ Alltså taktén ni går igenom nya saker.

Alf: Alltså, vissa kapitel går snabbt. Som nu typ, med geometri har gått snabbt [syftar alltså på lektioner med nya läroplanen]. Vi har redan prov nästa vecka. Eller vi började typ för två veckor sedan och det är redan prov nu. Men det är ju för att det är inte så svårt, tror jag.

Intervjuare: Men, går det för fort eller går det för långsamt, eller?

Alf: Alltså, normalt.

Intervjuare: Du är nöjd med tempot?

Alf: Ja.

Utdrag 70: Alf beskriver att han tycker tempot i undervisningen är lämpligt.

Alf gav uttryck för att planeringen i stort sett följde den ordning som innehållet hade i läroboken och att det kändes naturligt. För egen del använde han mest läroboken för att lösa uppgifter, men brukade också först ögna igenom de lösta exempel som föregick uppgifterna för att skaffa sig en uppfattning om hur uppgifterna skulle lösas. När han valde uppgifter, så löste han ett fåtal av dem som i läroboken klassas som lätta samt alla medelsvåra och svåra uppgifter. Alf löste helst uppgifter med ett textinnehåll eftersom han uttryckte att sådana uppgifter ofta värderades högre på prov. Han såg också dessa uppgifter som lite svårare, men menade att det inte var matematiken som var svårare utan att tolka vad uppgiften innebar.

Lektionerna i GylA liknade enligt Alf dem som de hade haft i klass 9R i grundskolan. Oftast inledde läraren med en genomgång som varade cirka tio

minuter och därefter arbetade eleverna enskilt med uppgifter från boken. På frågan om vem som bestämt att lektionerna skulle disponeras på det viset hänvisade Alf i stället till planeringen, vilket kan tolkas som att han tog för givet att lektionerna skulle gå till på det aktuella sättet och att det var läraren som skulle bestämma detta. Alf gav uttryck för att han upplevde att genomgångarna var något mer kortfattade i gymnasiet än i grundskolan.

- Alf: Alltså min lärare i nian var mer, alltså han berättade mer, han var mer utförlig. Anna-Lisa som vi hade nu var mer lite snabb [syftar alltså på läraren de hade fram till för fyra veckor sedan]. Bara gick igenom det för att gå igenom det, typ. (...) Det kändes så i alla fall.
- Intervjuare: Och vad tycker du om det?
- Alf: Alltså, Anna-Lisa var lite för snabb. Alltså, man förstod inte riktigt så man var tvungen att fråga igen.
- Intervjuare: Och det fick ni göra?
- Alf: Ja, jag gjorde det några gånger. (...) Alltså efter hon var klar [med genomgången].

Utdrag 71: Alf jämför makroundervisningen i grundskolan och gymnasiet.

Även om Alf kunde identifiera en del skillnader mellan årskurs 9 och årskurs 1, så var den bild han gav att likheterna dominerade klart. Några exempel är att avsnittsplaneringen hade lagts fram på samma sätt och var ungefär lika detaljerad; lektionstiden disponerades på samma sätt med en kortare genomgång följt av enskilt arbete med uppgifter i läroboken; tempot var ungefär detsamma; samt att Alf inte såg några större skillnader i det matematiska innehållet i uppgifternas karaktär eller på de krav som ställdes.

Analys och resultat för klass Gy1A

Precis som för tidigare klasser återvänder jag här till analysverktygets fyra delfrågor och besvarar dem med stöd av de underliggande hållpunkterna. Jag hänvisar till tidigare avsnitt om analysverktyget med start på sidan 148 för en genomgång av hållpunkterna. Redovisningen görs via sammanhållna beskrivningar under respektive delfråga.

Vilken styrning går att uttolka under matematiklektionerna?

Eleverna hade fått en planering som sträckte sig över längre tid, där det stod vilka avsnitt i läroboken som skulle behandlas respektive lektion. Planeringen hade arbetats fram av läraren eller lärarna gemensamt. Eleverna hade inte medverkat i framtagandet av planeringen och eleven Alf uttryckte under intervjun inte heller något behov av att göra det. På planeringen fanns provtillfällen angivna, men det fanns inte några anvisningar om vilka övningsuppgifter eleverna borde eller skulle lösa. Planeringen baserades helt på lärobokens kapitel i tur och ordning, vilket Alf uttryckte att han kände

som naturligt. Vid respektive lektionstillfälle informerade läraren muntligt om vilka sidor de skulle arbeta med under lektionen samt skrev upp sidnumren på tavlan. Förutom anknytningen till läroboken framgick inte någon motivering av innehållet t.ex. via hänvisning till kursplanen, men läraren gav vid några tillfällen uttryck för att eleverna måste kunna en viss sak.

Alf gav uttryck för att tempot i undervisningen varierade, t.ex. skulle de vid intervjutillfället snart ha prov i geometri och det var bara cirka tre veckor efter att de började med kapitlet. Alf uttryckte ändå att han kände att tempot var lämpligt (se även Utdrag 70). Under lektionsobservationerna framgick emellertid att en del elever tyckte att tempot var alldeles för högt, vilket läraren påtalade kunde avhjälpas om de arbetade mer på lektionstid. I vilken utsträckning det var möjligt att ändra i den givna planeringen framgick inte och läraren tog inte upp det till diskussion vid de tillfällen en elev uttryckte att han/hon låg efter.

I avsnitt 4.3.8 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig det teoretiska begreppet inramning av planering.

Vad rymms i aktiviteterna under matematiklektionerna?

Det vanliga var att lektionen inleddes med cirka tio minuter gemensam aktivitet, bestående av dels lite kringinformation kring matematikutbildningen och dels genomgång av nytt ämnesinnehåll. I huvudsak var det läraren som pratade under genomgången. I enstaka fall ställde hon en fråga till eleverna, varvid någon eller några elever kom till tals.

Efter den gemensamma delen arbetade oftast eleverna med att lösa uppgifter i läroboken. De hade sidhänvisningar till uppgifterna på sin planering och läraren informerade också vid respektive tillfälle om var i läroboken de skulle arbeta. Det fanns där en möjlighet för eleverna att välja fritt bland uppgifterna på de angivna sidorna, men det förekom att läraren gav instruktioner till eleverna om vilka uppgifter de skulle lösa. Eleverna kunde också välja att lösa uppgifter på andra sidor i boken. Här fanns alltså i de flesta fall ett stort utrymme för egna val under lektionen, även om ramarna fanns angivna både i planering och muntligt av läraren. Enstaka elever hade fått ett häfte med extrauppgifter att arbeta med, eftersom läraren ansåg att uppgifterna i läroboken var för lätta för dessa elever. Utifrån elevintervjun med Alf verkade det som att eleverna inte påverkat lektionsdispositionen, men att de heller inte ifrågasatte den.

Under det enskilda arbetet kunde eleverna fråga läraren om hjälp. Elevens bidrag och aktivitet i mikroundervisningen var mycket varierande, bl.a. beroende på vilken ambitionsnivå eleven hade. I många fall var eleven passiv i dialogen, ibland visade han/hon till och med ett visst ointresse (Utdrag 69). Det förekom också att eleverna uttryckte både ointresse och uppgivenhet. När dessa elever ändå bad om hjälp med en uppgift förekom det att läraren läste texten för dem samt löste uppgiften åt dem genom att säga precis vad de skulle skriva eller till och med skriva ned lösningen åt

dem. Mikroundervisningen kunde också innehålla råd om vilka uppgifter eleven skulle arbeta med eller uppmuntring för att få eleven att börja arbeta. Det vanligaste var dock att mikroundervisning behandlade ämnesinnehåll relaterat till en uppgift från läroboken.

Vid ett av observationstillfällena ägnades delar av lektionen åt grupp-arbete med ett visst tema. Eleverna skulle då lämna in lösningar till läraren. Även om läroboken låg till grund också för detta arbete, så avvek det lite från det vanliga enskilda arbetet med uppgifter i läroboken.

Det fanns en viss oro i klassrumsmiljön, vilket gjorde att läraren ibland fick ägna tid till att säga åt eleverna att hålla ljudnivån nere eller få dem att återvända till sin plats. Hon ägnade också en del tid åt att uppmana elever att börja arbeta med matematiken, eftersom de ägnade sig åt annat även om aktiviteten inte störde övriga elever.

I avsnitt 4.3.8 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen regulativ/instruktiv diskurs och inramning av genomförandet.

På vilket sätt och i vilken utsträckning synliggörs kunskapskriterierna för eleverna?

Kunskapskriterierna framhölls inte explicit under lektionerna. Läraren påpekade ibland att ett visst innehåll var viktigt att kunna och reflekterade också en gång över ett innehåll som inte brukade komma på nationella prov, åtminstone inte i den tidigare kursen Matematik A. Vad som krävdes av eleverna för att bli godkända på kursen eller för att en lösning på en uppgift skulle anses godkänd stod inte heller i fokus. Via bokens lösta exempel och sammanfattningar i boken kan detta dock anses delvis ha framgått implicit. Alf gav också i intervjun uttryck för en uppfattning att uppgifter med text premierades högre på prov och att han därför prioriterade att öva på sådana uppgifter i läroboken.

Det är oklart i vilken utsträckning eleverna läste t.ex. bokens sammanfattningar av vilken matematikkunskap de borde ha efter genomgången kapitel. Dessa delar användes inte under lektionen och Alf gav uttryck för att han endast gick igenom exemplen och löste uppgifter i boken, vilket därmed kan innebära att han aldrig läste övriga delar.

Bokens övningsuppgifter gav implicit information i första hand om vilket ämnesinnehåll som ansågs ingå i kursen och vilken typ av uppgifter som eleven skulle klara att lösa, men inte några riktlinjer för hur olika kvaliteter på lösningarna bedömdes. Det som nästan uteslutande var i fokus under lektionerna var att lösa uppgifter och att finna eller kunna lösningstekniker för att lösa uppgifter. Viss tyngd fanns också på att eleverna skulle redovisa sina lösningar.

Uppgifterna på det lokala matematikprovet påminde till stor del om uppgifterna i läroboken. Beroende på i vilken utsträckning betyget grundades på prov under kursens gång kan därför provets utformning också sägas

ha synliggjort någon form av kunskapskriterier. Poängsättningen på prov-uppgifterna gav också eleverna möjlighet att tolka hur lärarna uppfattade nivån för betygen E och C.

I avsnitt 4.3.8 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen synlig/osynlig pedagogik och praxeologi.

Hur behandlas matematikinnehållet?

Elevernas fokus låg på att lösa uppgifterna och att lära sig lösningstekniker för detta. Att förklara varför en viss teknik fungerar gavs litet eller inget utrymme. Läraren gav ibland kortfattade motiveringar till varför en viss teknik fungerade, men i huvudsak ägnades både makro- och mikro-undervisning åt att lära sig tekniker och komma fram till ett svar (Utdrag 68). Detta var ännu tydligare i mikroundervisning än i makroundervisning. Läraren var den som pratade klart mest under mikroundervisning och ledde oftast eleven fram till rätt svar eller löste uppgiften på egen hand. Det matematiska innehållet i mikroundervisningen var under observationsperioderna relaterat till att eleven behövde hjälp med en övningsuppgift, oftast från läroboken.

Under de observerade lektionerna användes boken i stort sett uteslutande till att lösa uppgifter. I huvudsak ägnades lektionstiden åt enskilt arbete med de vanliga övningsuppgifterna i läroboken, men det förekom också grupp-arbete och enskilt arbete med uppgifter som i läroboken fanns samlade under ett avvikande format. Uppgifterna i boken var till största delen extra-matematiska med en kortare kontext som oftast var anpassad så att uppgiften i stora drag ändå liknade en intra-matematisk uppgift.

Alf uttryckte att det inte var någon större skillnad mellan matematiken i årskurs 9 och årskurs 1. Han kände att det mesta var repetition, men tyckte ändå att det kanske var lite svårare nu. Han kunde dock inte säga vad det var som var svårare eller gjorde det svårare. Alf gav också uttryck för att han hade nytta av matematiken i programmets karaktärsämnen och såg likheter mellan matematiken på matematiklektionerna och i de övriga ämnena.

I avsnitt 4.3.8 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen klassifikation och praxeologi.

4.3.6 Matematikutbildningen i gymnasiets kurs Matematik 1b

Här följer redovisningen av den kursgrupp som följde ett högskoleförberedande program där kursen Matematik 1b ingick. Jag har valt att kalla gruppen för klass Gy1B. Även i denna kursgrupp fanns en elev av dem som jag intervjuat i årskurs 9. Redovisningen av intervjun med Britt följer direkt efter redovisningen av lektionsobservationerna.

Läroboken för klass Gy1B

Vid den första observationsperioden arbetade klassen med ett kapitel om tal och aritmetik. Övningsuppgifterna i kapitlet var i huvudsak intra-matematiska. Jag bedömde att cirka 70 % av uppgifterna var att anses som intra-matematiska. En stor del av de extra-matematiska uppgifterna låg samlade på ett fåtal sidor. Bortsåg man från dessa sidor så var andelen intra-matematiska uppgifter närmare 80 %. En stor del av kapitlet behandlade alltså i första hand intra-matematiska uppgifter. I den andra observationsperioden arbetade klassen med ett kapitel om algebra och ekvationer. Jag bedömde att drygt 70 % av uppgifterna i kapitlet var att betrakta som intra-matematiska. Det var alltså en klar majoritet av intra-matematiska uppgifter i båda de kapitel som var aktuella under mina observationer, men det fanns kapitel i läroboken som hade en annan balans.

Kapitlen var uppbyggda av avsnitt som behandlade olika ämnesområden. Varje avsnitt innehöll ett block av övningsuppgifter som föregicks av en introduktion med en förklaring av ämnesinnehållet. Introduktionen gjordes i huvudsak via lösta exempel som presenterade lösningstekniker. Det eller de första exemplen innehöll också kortfattade kommentarer till lösningen, medan de därpå följande exemplen endast visade hur en lösning kunde se ut. Ett fåtal av avsnitten innehöll också några rader med teoritext som inte direkt var kopplad till de lösta exemplen, men en majoritet av avsnitten hade ingen sådan teoritext utan var helt uppbyggda kring exemplen och övningsuppgifterna.

Hur en lösning ska se ut för att anses som godkänd fanns i allmänhet inte explicit uttalat, men det kunde anses framgå implicit via lösningarna till exemplen. Det fanns dock enstaka exempel där även lösningen kommenterades. I de aktuella kapitlen fokuserade dessa kommentarer i huvudsak på hur skillnader i det matematiska innehållet gjort att lösningarna bedömts på olika nivå. Hur lösningen i sig kan eller ska se ut kommenterades inte.

De lösta exemplen fokuserade i huvudsak på att introducera lösningstekniker och matematiska begrepp, medan det var mindre fokus på varför en lösningsteknik fungerar eller varför det matematiska innehållet skulle behandlas på ett visst sätt. Övningsuppgifterna fokuserade också i huvudsak på begrepps- och procedurförmåga, även om inslag som tränade andra förmågor förekom.

I inledningen av kapitlet presenterades vilka delar av det centrala innehållet från kursplanen för Matematik 1b (Skolverket, 2011b) som behandlades i kapitlet. Det fanns emellertid inte explicit uttryckt vad eleverna skulle kunna efter avslutat kapitel för att uppnå ett visst betyg. Dock fanns det en sammanfattning av det matematiska innehållet med en beskrivning av vilka begrepp eleven borde känna till och vilken typ av uppgifter som eleven borde kunna lösa efter avslutat kapitel. Dessutom fanns rikligt med lösta exempel och i enstaka fall även med kommentarer om lösningens kvalitet.

Sammantaget kan därmed lärandemålen ansetts implicit framgå i respektive kapitel.

Matematikprov i Gy1B

Jag har haft tillgång till ett av de matematikprov som hade konstruerats av lärargruppen och som genomfördes lokalt på skolan för samtliga program med kurs Matematik 1b.

Det aktuella provet var något som kallades ”halvkursprov” och innehöll uppgifter inom tal och aritmetik, procent samt ekvationer och algebra. Provet bestod av två delar, där den första delen skulle lösas utan miniräknare. Fullständiga lösningar skulle lämnas in till provets båda delar. Uppgifterna påminde om dem som fanns i läroboken. I första delen var de flesta uppgifterna intra-matematiska, medan samtliga uppgifter utom en i andra delen hade någon form av kontext och därmed kan anses extra-matematiska. I de flesta uppgifterna fanns ingen överflödig information, utan kontexten kunde mer eller mindre direkt tolkas till en beräkning som ledde fram till svaret. Tre uppgifter hade dock överflödig information, men även där var det möjligt att göra en mer eller mindre direkt avläsning av vad som skulle användas. Det fanns poäng på E-, C- respektive A-nivå angivna till varje uppgift och till de flesta av uppgifterna angavs också vilken typ av förmåga som respektive poäng ansågs tillhöra.

Lektionsobservationer i Gy1B

Jag besökte Gy1B under två perioder, den första i slutet av september och den andra i slutet av november. Jag närvarade på tre lektioner inom respektive period.

De första fem lektionerna inleddes med makroundervisning av lite olika slag. Under den första lektionen skulle de ha problemlösning i grupp, varvid den första delen i huvudsak ägnades åt att presentera uppgiften och ge instruktioner om hur arbetet skulle genomföras. Den andra lektionen inleddes med gemensamma reflektioner över resultat och erfarenheter från den nämnda gruppuppgiften. I inledningen av den tredje lektionen gick läraren (kallad Bengt-Erik) igenom olika funktioner på miniräknaren samt hur ett lokalt matematikprov från tidigare år varit upplagt. Den fjärde och femte lektionen inleddes med genomgångar av mer traditionell art där ett visst matematikinnehåll repeterades eller introducerades. Den fjärde lektionen utgick de från uppgifter på ett test som klassen genomfört och den femte lektionen utgick från ett avsnitt i läroboken där flera elever redan börjat med uppgifter under lektion fyra. Den sjätte lektionen inleddes med en diagnos. När diagnosen var slutförd gav läraren instruktioner om att de skulle fortsätta det enskilda arbetet med läroboken. Det kom också en sekvens av makroundervisning senare under den sjätte lektionen, när Bengt-Erik fått frågor av liknande slag från olika elever.

Det var många elever som deltog aktivt med förslag, frågor och kommentarer i sekvenser av makroundervisning. Flera förslag till lösningar kunde komma fram och jämföras, oavsett om förslagen var korrekta eller inte. I samband med att de under lektion 5 skulle lösa en ekvation där den obekanta fanns i båda leden sa Bengt-Erik: ”Ni kan bara slänga fram en idé. Det är ju (...) Blir det (...) Allting går, höll jag på att säga, men det kommer att bli lättare om man gör i en viss ordning.” Här öppnade alltså Bengt-Erik för att eleverna skulle våga vara kreativa. Vid en förenkling av en division med potenser diskuterade de gemensamt igenom två olika (korrekta) förslag från två elever, där båda förslagen involverade en användning av potenslagarna. Därefter frågade Bengt-Erik om det fanns ytterligare förslag.

- Birger: Om man vill så kan man ju skriva ut alla potenser. [Uttrycket som står på tavlan är $\frac{5 \cdot 5^3 \cdot 5^6}{5^2 \cdot 5^6}$.]
- Bengt-Erik: Du menar skriva det på faktorform?
- Birger: Ja.
- Bengt-Erik: Ja, varför inte. Det är ju i och för sig det mest omständliga sättet, men det kan vara bra om man är osäker på reglerna. [Skriver faktorformen $\frac{5 \cdot (5 \cdot 5 \cdot 5) \cdot (5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5)}{(5 \cdot 5) \cdot (5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5)}$ på tavlan. Kommenterar lite samtidigt.] /.../ Ja, ni förstår vart vi är på väg, va. Och sen är det bara att börja stryka 5:or då, för det är ju samma. Och vi stannar på $5 \cdot 5$, är 25. Ja, varför inte? Det funkar ju.
- Börje: Det där var ju enklast, nästan.
- Bengt-Erik: Ja, alltså det är lättast att förstå. Det kan jag hålla med om. Men det blir ju mycket mera jobb. (6 sek) Men det är ju bättre om ni lär er hantera potenslagarna, så att ni får det redskapet och det går lite vidare.

Utdrag 72: Ett alternativt lösningsförslag till en uppgift där klassen redan diskuterat två korrekta lösningar. (Gy1B, lektion 4)

Stilen i Utdrag 72 är typisk för hur makroundervisning med matematikinnehåll såg ut i Gy1B. Eleverna deltog aktivt i genomgången, läraren belyste uppgiften från olika synvinklar och gav tillsammans med eleverna motiveringar till varför man kan lösa uppgiften på ett visst sätt. Det förekom ofta att Bengt-Erik påtalade att eleverna skulle kunna motivera lösningen.

Vid mikroundervisning var eleven ofta aktiv, även om det var Bengt-Erik som pratade största delen av tiden. Utdrag 73 visar en elev som frågat om hjälp med att lösa en ekvation och hur eleven tog aktiv del i diskussionen. Utdraget ger även exempel på att Bengt-Erik förstärkte den matematiska arbetsgången genom att väva in en modell. Dialogen utgår från ekvationen $2x - 4 = 22$.

- Bengt-Erik: Vad gjorde du där? Oj, du har lagt på fyra två gånger.
- Berit: Ja, men då tar jag. Eftersom om man tar bort fyran här [pekar i häftet], så måste man ta bort eller plus (avbryts)
- Bengt-Erik: Ja, men vi tittar därifrån. Här vill du att fyran ska försvinna [pekar i elevens lösning].
- Berit: Ja
- Bengt-Erik: Och då tar du plus 4. Vad blir det kvar av fyrona? Då blir det noll?
- Berit: Ja, men ska jag inte lägga på där då? [Pekar i inledningen av VL.] Eller jag ska lägga på (avbryter)
- Bengt-Erik: Nej, på andra sidan likhetstecknet.
- Berit: Ja, just det.
- Bengt-Erik: Så att om du bara gör det en gång på första sidan, den får inte vara där, den ska vara på högersidan. Om du tänker dig att likhetstecknet är som en våg, först så lägger vi på fyra där så blir det tyngre där.
- Berit: Ja
- Bengt-Erik: Så lägger du på fyra till så blir det ännu tyngre på den sidan [symboliserar en våg med pennan och händerna]. Men om du lägger på fyra på andra sidan, så kommer den att väga jämnt igen.

Utdrag 73: Bengt-Erik i dialog med Berit om ekvationslösning. (Gy1B, lektion 4)

Visserligen hade Berit gjort fel i lösningen, men tog ändå flera initiativ till att argumentera för lösningen. I Gy1B var det relativt vanligt att elever som behövde hjälp inte sa ”jag kan inte” eller ”hjälp mig”, utan i stället förklarade hur de tänkt och vad de undrade över.

I samband med makroundervisningen i inledningen av respektive lektion gav också Bengt-Erik vissa instruktioner om vad eleverna skulle arbeta med. Det var då i form av hänvisningar till en sida i boken, som t.ex. ”sätt er och läs igenom sidan 148” eller en mer löst hållen instruktion i form av ”så tar ni fram boken då” eller i slutet av en lektion ”på torsdag måste ni ha räknat färdigt till sidan 147”. Eleverna kunde ändå i stor utsträckning välja vilka uppgifter de arbetade med under lektionerna och även ibland välja att arbeta enskilt i stället för att delta i genomgången. Förutom generella instruktioner gav Bengt-Erik också eleverna råd utifrån ett test som de genomfört: ”Gör så här, gå hem och träna potenslagar. För det kommer att komma fler test. Tills de sitter ordentligt.” I samband med återlämning av ett prov gav Bengt-Erik instruktioner om att eleverna skulle reflektera över vad de inte kunnat och därefter träna extra på den typen av uppgifter.

Vid flera tillfällen lyfte Bengt-Erik fram de förmågor som eleverna ska uppvisa enligt ämnesplanen (Skolverket, 2011b). Främst lyftes förmågorna under lektion 3, då Bengt-Erik visade ett prov från föregående läsår.

Bengt-Erik: Beg står för begrepp, proc för procedur, problemlösning, modellering, resonemang, kommunikation och relevans. När ni frågar vad ska vi kunna, så handlar det om de här förmågorna. Vad vi räknar är mindre viktigt, utan hur vi kommer fram till att ni förstår begrepp, ja ni ska kunna begrepp inom samtliga områden så klart. Så i det här kapitlet så är begreppen alla de här faktor, term och kvot /.../ Vad är det som är procedur här då, att det är en E-nivå? Jo, det är en formel och du får saker och ting givna och du ska använda den formeln för att ta reda på ett svar. Det är i viss mån en problemlösningssuppgift, du kanske inte har sett en sådan här formel för BMI förut. Och sen i det här fallet, så tyckte vi att det testade relevans och det var för att det var en omvårdnads-klass.

Utdrag 74: Bengt-Erik relaterar de sju förmågorna från ämnesplanen till en provuppgift. (Gy1B, lektion 3)

Andra tillfällen när Bengt-Erik relaterade till kunskapsmålen var t.ex. när han gav en elev en motivering till bedömningen på en provuppgift ”där är det så att där får du ett A-poäng på b) för att du använde förändringsfaktorn upphöjt till 5”.

Bengt-Erik hänvisade också eleverna till text i boken gällande vilket matematikinnehåll de borde behärska efter avslutat kapitel, vilket ger signaler om vad det är de ska kunna. Dialogen i Utdrag 75 har även använts på en konferensposter (Björklund Boistrup & Larson, 2013).

Bengt-Erik: I slutet på [bläddrar i läroboken], här har du en sammanfattning.

Boris: Okej, ja men bra.

Bengt-Erik: Och här kan du se vad som står i måldokumentet [visar i läroboken].

Boris: Okej, så det är typ måldokumentet för (avbryter)

Bengt-Erik: Om man säger så här, när vi gör olika uppgifter så är det bara ett medel för att du ska tillägna dig vissa kunskaper och förmågor, du ska förstå vad positiva tal är, du ska kunna använda begrepp som summa, differens, produkt /.../

Utdrag 75: Bengt-Erik hänvisar till ett måldokument i läroboken. (Gy1B, lektion 2)

De senaste utdragen visar alltså hur Bengt-Erik på olika sätt ger en bild av vad eleverna ska kunna med hjälp av olika resurser som t.ex. läroboken, ett prov från tidigare läsår samt genom att hänvisa till förmågorna i ämnesplanen.

Avslutningsvis tar jag upp en sekvens där Bengt-Erik och eleverna diskuterade gruppuppgiften från lektion 1. Det saknades fakta för att de skulle kunna lösa en av deluppgifterna och diskussionen gällde hur de skulle kunnat ta reda på det. Under arbetets gång hade grupperna insett att de fick

använda uppslagsböcker eller internet, vilket de verkade tycka var ovanligt. Lektionen efter var det en elev som gav uttryck för att hon inte tyckte det kändes som ”matematisk problemlösning” när de tog reda på fakta från externa källor och sa även ”jag trodde vi hade matematik”. Bengt-Erik svarade:

Bengt-Erik: Jaha, vi har bara matte för mattens skull, inte för livet? När du ställs inför ett problem. Ni blev låsta av situationen att ni var i klassrummet. Några frågade, hur skulle du ha gjort i vanliga fall? Jag skulle ha googlat förstås. Ja, men gör det då.

Utdrag 76: Bengt-Erik sänder signaler om att matematik inte bara är det man gör på lektionstid och för att genomföra kursen. (Gy1B, lektion 2)

Sekvensen kan ses som en signal till eleverna t.ex. till att matematikämnet har ett syfte att fylla förutom att klara kursen och få ett betyg samt att matematiken i klassrummet inte är avgränsad från övriga världen utan att man ibland behöver använda andra resurser än t.ex. läroboken.

Intervju med Britt i klass Gy1B

Britt gick tidigare i 9R. Jag gjorde uppföljningsintervjun med henne i slutet av januari, dvs. ett par veckor efter att andra terminen i gymnasiet startat.

Britts beskrivning av matematiklektionerna stämde överens med mycket av det jag observerade under mina besök i klassen, dvs. att aktiviteten bestod av antingen gemensam genomgång eller enskilt arbete med övningsuppgifter i läroboken. Hon gav uttryck för att matematikutbildningen till stor del liknade den de haft i grundskolan, men att andelen makroundervisning hade ökat. Den första lektionen jag observerade innehöll en annorlunda form av problemlösning i grupp, men enligt Britt var det enda gången de gjort något sådant. Enligt Britt var det Bengt-Erik som hade bestämt att lektionerna skulle genomföras enligt den rådande modellen, men hon gav uttryck för att hon var tillfreds med det.

Intervjuare: Trivs du med den typen av fördelning på arbete, att det är just de två sakerna [genomgång och enskilt arbete].

Britt: Ja, det är bra.

Intervjuare: Trivs du med fördelningen mellan dem?

Britt: Ja, det tycker jag.

Intervjuare: Du tycker den är lämplig?

Britt: Mm.

Intervjuare: Vem har bestämt att det ska vara på det viset?

Britt: Ja, det är väl Bengt-Erik.

Intervjuare: Har ni haft någon möjlighet att påverka?

Britt: Nej. Men om vi tycker att vi vill ha något förklarat, så försöker han ju förklara.

- Intervjuare: Ja. Hade du velat ha större möjligheter att påverka eller ni som klass [skulle ha kunnat påverka]?
- Britt: Nej, det tycker jag inte. Man får väl be om hjälp med det man vill ha hjälp med.
- Intervjuare: Finns det någon planering kring lektionerna?
- Britt: Nej.
- Intervjuare: Så vet du i förväg vad som ska hända på en lektion?
- Britt: Nej, vi fortsätter ju bara räkna i princip.

Utdrag 77: Britt beskriver att hon är nöjd med arbetssättet under lektionerna.

Britt gav ovan uttryck för att det möjligen fanns en flexibilitet i vad som skulle ske under en lektion i och med att läraren kunde förklara saker om önskemål fanns. De två frågorna om påverkan var av mig tänkta att spegla om Britt hade önskemål att påverka arbetssättet eller planeringen av lektionerna, men hon verkade i stället uppfatta frågorna som att de gällde vilket innehåll som skulle tas upp en viss lektion. Även om Britt inte kände något behov av att påverka planeringen, så uttryckte hon att tempot i undervisningen var för högt och att den uppfattningen delades av alla i klassen. Att tempot hade höjts vid stadiabytet gjorde också att hon gav uttryck för att det var högre krav jämfört med i högstadiet.

Britt beskrev också att de hade stor frihet att välja hur de ville arbeta i läroboken och vilka uppgifter de valde att arbeta med. Under lektionsobservationerna fanns dock undantag mot detta, då Bengt-Erik en lektion (lektion 2) betonade att de skulle arbeta med uppgifter på en viss sida.

Förutom inom matematikutbildningen använde Britt matematik i ämnen tillhörande programmets karaktärsämnen. Det var dock inte samma delar av matematiken som de hittills tagit upp i matematikkursen, utan i karaktärsämnena använde hon snarare kunskaper från grundskolan.

Analys och resultat för klass Gy1B

Jag återvänder nu till mina fyra delfrågor från analysverktyget och besvarar dem med stöd från de underliggande hållpunkterna (se s. 148).

Vilken styrning går att uttolka under matematiklektionerna?

Styrningen var inte alltid så tydlig, eftersom det inte fanns någon skriftlig planering. Arbetet utgick från lärobokens innehåll och följde ordningen i den. Därmed kunde eleverna själva tänka ut vad de skulle arbeta med, genom att minnas vad de gjorde den föregående lektionen. Innehållet i förekommande makroundervisning gav också signaler om vilket avsnitt som var aktuellt. Det fanns också ibland en stöttning från läraren, när han sa att de skulle arbeta på en viss sida i läroboken eller att de måste vara klara fram till en viss sida senast om t.ex. två dagar. Det var dock inte alltid läraren tydligt uttalade vilket avsnitt de skulle arbeta med under lektionen. Min tolkning av

Britts uttalanden i intervjun är att eleverna inte hade påverkat att undervisningen skulle följa läroboken eller valet att inte ha någon skriftlig planering, men att Britt inte heller kände något behov av att påverka detta.

Läraren betonade ibland att eleverna skulle öva för att lära sig ett specifikt innehåll, men ansvaret för detta överlämnades till stor del åt eleverna vilket även kan ses som att elevernas möjligheter att bestämma över arbetet ökade. Vid ett tillfälle uppkom en diskussion om att matematikkunskapen inte bara kunde användas inom klassrummet samt att man ibland behövde söka fakta utanför de resurser som vanligtvis användes i undervisningen (Utdrag 76).

Som observatör har jag svårt att uttala mig om tempot i undervisningen, vilket dessutom ytterligare försvårades av att det inte fanns någon skriftlig planering. Britt gav uttryck för att tempot var markant högre än i grundskolan och att hon tyckte det var alldeles för högt. Hon beskrev också att det var den allmänna uppfattningen i klassen, men mina iakttagelser under lektionsobservationerna menar jag åtminstone delvis gav en annan bild än att samtliga elever skulle ha tyckt att tempot var för högt.

I avsnitt 4.3.8 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig det teoretiska begreppet inramning av planering.

Vad ryms i aktiviteterna under matematiklektionerna?

Under observationsperioden förekom ett antal olika aktiviteter. Den första lektionen hade de ett grupparbete av problemlösningsskaraktär, men detta var enligt Britts uttalande i intervjun enda gången de haft något sådant. De hade också diagnos på matematikinnehållet, återkoppling på prov, genomgång av förmågorna från ämnesplanen i relation till ett gammalt prov samt test på multiplikationstabellen. I huvudsak var det ändå två typer av aktivitet som dominerade, gemensam genomgång och enskilt arbete med uppgifter ur läroboken.

Enligt Britt var det läraren som bestämt hur lektionerna skulle genomföras och hon såg inget behov av att ändra på det (Utdrag 77). Hon var både nöjd med hur aktiviteterna fördelades och att inte ha något större inflytande på planeringen. De gemensamma genomgångarna bottnade i t.ex. introduktion av nytt stoff, återkoppling till uppgifter på ett test de genomfört eller att ett flertal elever ställt frågor om samma sak. Samma typ av aktivitet kunde alltså skilja sig åt gällande motiv till varför man gjorde på det sättet. Det fanns också en viss flexibilitet i lektionsdispositionen, t.ex. att läraren höll en extra genomgång för att många elever ville ha något förklarat. Observationerna visade också på ett tillfälle när majoriteten fick bestämma vilken lektion genomgången skulle hållas och att Britt dessutom fick välja att i stället arbeta på egen hand. Vid makroundervisning var läraren mest aktiv, men även ett flertal elever deltog i diskussionen och kom med idéer.

Eleverna hade för det mesta stor möjlighet att välja vilka uppgifter de arbetade med under en lektion och om de valde att arbeta enskilt eller samarbeta med någon. När eleverna arbetade med uppgifter kunde de fråga

läraren om hjälp och i de flesta fall resulterade detta i en diskussion där både eleven och läraren var aktiva, även om läraren var den som pratade största delen av tiden.

I både makro- och mikroundervisning ägnades största delen av tiden åt ett matematikinnehåll. Eftersom ett flertal av aktiviteterna under framförallt den första observationsperioden avvek från de vanliga rutinerna, krävdes också en del information om arbetets genomförande.

Det gick över 30 elever i klassen och de ägnade sig mestadels åt det lektionen var avsedd till, men ibland kunde ljudnivån bli hög. I huvudsak krävdes dock inte särskilt mycket tid eller fokus till att hålla ordning i klassrummet.

I avsnitt 4.3.8 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen regulativ/instruktiv diskurs och inramning av genomförandet.

På vilket sätt och i vilken utsträckning synliggörs kunskapskriterierna för eleverna?

Läraren lyfte vid ett tillfälle fram de sju förmågorna som ämnesplanen beskriver och satte dessa i relation till uppgifter på ett lokalt matematikprov (Utdrag 74). På det matematikprov från skolan som jag fått tillgång till fanns för de flesta uppgifter angivet vilken/vilka förmågor lärarna ansåg att eleven kunde uppvisa. Uppgifterna på provet påminde till stor del om uppgifterna i läroboken. Beroende på i vilken utsträckning betyget grundas på prov under kursens gång kan därför provets utseende också sägas synliggöra någon form av kunskapskriterier. Poängsättningen på provuppgifterna gav därmed också eleverna möjlighet att tolka hur lärarna uppfattade nivån för betygen E, C och A samt vilken förmåga som betygsattes på uppgiften. I samband med provåterlämning motiverade Bengt-Erik vid ett tillfälle för en elev vad i lösningen som ledde till att eleven fått en A-poäng.

Bengt-Erik nämnde även vissa av förmågorna vid andra tillfällen i gemensam undervisning samt vid ett tillfälle då han diskuterade detta med en enskild elev. Där relaterade läraren också till en sammanfattning av det matematiska innehållet i kapitlet i läroboken, men sa också att det var förmågorna de skulle tillgodogöra sig via att använda kapitlets matematiska innehåll (Utdrag 75). Det förekom också att han i makroundervisning betonade ett visst ämnesinnehåll, som när han påtalade vikten av att lära sig potenslagarna (Utdrag 72).

Läraren beskrev i både makro- och mikroundervisning vikten av att redovisa sin lösning och ibland även hur detta kunde göras. I läroboken beskrevs inte detta explicit, men kunde ändå sägas framgå implicit via de färdiglösta exemplen och övningsuppgifterna. Dessutom hänvisade Bengt-Erik till ett tidigare genomfört prov för att hjälpa eleverna att bilda en uppfattning om vad som var viktigt att kunna och vad de behövde träna på.

Eftersom läraren vid flera tillfällen framhöll förmågorna från ämnesplanen minskade lärobokens roll för att synliggöra kunskapskriterierna. Förmågorna från ämnesplanen beskrevs inte heller i läroboken. Emellertid användes boken frekvent framförallt till att lösa uppgifter, vilket troligtvis betydde att läroboken spelade en viktig roll för att implicit framhålla kursens matematikinnehåll. Dessutom gav detta implicit signaler om vilka uppgifter som eleverna förväntades kunna lösa, även om det inte framgick hur skillnader i lösningarnas kvalitet värderades.

I avsnitt 4.3.8 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen synlig/osynlig pedagogik och praxeologi.

Hur behandlas matematikinnehållet?

Innehållet i genomgångar och dialoger tog ofta en utgångspunkt i elevernas förslag. Flera olika förslag kunde diskuteras och olika lösningar jämfördes ibland, för att se fördelar och nackdelar med dem (Utdrag 72). Både tekniken för att lösa uppgifter och motiveringar till hur man hade gjort lösningen gavs utrymme. Matematiska begrepp framhölls också i undervisningen (Utdrag 74 och Utdrag 75). Oftast var ett flertal elever aktiva i gemensamma diskussioner och de flesta elever tog aktiv del i dialogen vid mikroundervisning, även om det var läraren som pratade mest i både makro- och mikro-undervisning.

De flesta uppgifterna de arbetade med i boken var intra-matematiska, även om det förekom uppgifter med (en oftast tillrättalagd) kontext. Vid ett tillfälle arbetade eleverna i grupp med en uppgift där de var tvungna att söka fakta som inte fanns angivna i uppgiften. Då fick eleverna möjlighet att se kopplingar mellan matematik och vardagsliv i och med att inte all nödvändig information fanns angiven. Detta framhölls också av läraren vid en senare genomgång av uppgiften (Utdrag 76). Britt gav uttryck för att hon använde matematik i programmets karaktärsämnen, men att hon där främst hade användning av kunskaper från grundskolan.

I läroboken användes främst övningsuppgifterna, men det förekom att läraren i mikroundervisning hänvisade till en sammanfattning av kapitlet med det matematikinnehåll eleverna skulle behärska efter genomgången kapitel. Bengt-Erik uttryckte att eleven där kunde ta stöd för att se vad som var viktigt att behärska.

Britt uppfattade enligt intervjun inte någon markant skillnad mellan hur matematiken behandlades i gymnasiet jämfört med i årskurs 9. Den största skillnaden i hur stoffet behandlades beskrev hon som att det förekom en del nya begrepp. Gällande krav på motiveringar eller bedömning av uppgifter gav hon uttryck för att hon inte såg några skillnader.

I avsnitt 4.3.8 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen klassifikation och praxeologi.

4.3.7 Matematikutbildningen i gymnasiets kurs Matematik 1c

I denna kursgrupp fanns inte någon elev av dem som jag intervjuat i årskurs 9. Jag intervjuade i stället två andra elever som gick i gruppen och tidigare hade gått i klass 9S, som jag observerade i grundskolan. Möjligheten att genomföra åtminstone en intervju med dem gav mig en god möjlighet att samla kompletterande data. Jag redovisar resultat från dessa intervjuer efter analysen av lektionsobservationerna. Den aktuella kursgruppen väljer jag att kalla klass Gy1C.

Läroboken för klass Gy1C

I den första perioden behandlades ett kapitel om procent och bland övningsuppgifterna bedömde jag att cirka 20 % var att betrakta som intra-matematiska. Under den andra observationsperioden arbetade klassen med ett kapitel om geometri och där bedömde jag att cirka 75 % av uppgifterna var att betrakta som intra-matematiska. Det fanns alltså en stor variation mellan kapitlen.

Det matematiska innehållet introducerades i huvudsak via lösta exempel, som hade en tyngdpunkt på att introducera begrepp och presentera lösningstekniker. Det fanns också i vissa avsnitt en kortare teoritext, som t.ex. beskrev den historiska utvecklingen av det matematiska innehållet, sammanfattade begrepp eller introducerade formler för geometriska beräkningar. Innehållet hade en tyngdpunkt på att komma fram till lösningsmetoder snarare än att förklara matematiken bakom metoderna, vilket innebar ett fokus på i första hand begrepps- och procedurförmåga. Även övningsuppgifterna behandlade i första hand dessa två förmågor, men det fanns uppgifter som gjorde att även andra förmågor kunde tränas.

I inledningen av respektive kapitel beskrevs vilka delar av centrala innehållet i kursplanen för Matematik 1c (Skolverket, 2011b) som togs upp i kapitlet. Det fanns inga hänvisningar till betygskriterier eller något som annat explicit uttryckte vad eleverna skulle kunna för ett visst betyg. Via lösningarna till de angivna exemplen visades implicit hur en lösning kunde se ut. I enstaka exempel kommenterades även nivån på lösningen och varför lösningarna ansågs ligga på olika nivåer. Tillsammans med att det fanns en sammanfattning av vilket matematikinnehåll eleven borde kunna efter kapitlet, menar jag att det därmed fanns implicita beskrivningar av lärandemålen även om målen inte uttrycktes explicit.

Matematikprov i Gy1C

Jag har haft tillgång till tre av de matematikprov som använts lokalt på skolan. De tre proven skilde sig främst genom att de riktade sig mot olika ämnesinnehåll. I övrigt var de tre proven relativt lika gällande karaktär på uppgifter. Proven var tvådelade, där den första delen skulle lösas utan hjälp av miniräknare. Det stod också utskrivet på två av proven att formelblad var

tillåtet som hjälpmedel. Instruktionerna om det skulle vara fullständiga lösningar eller inte på första delen varierade. På del B skulle det vara fullständiga lösningar på samtliga tre prov.

Uppgifterna liknade till stor del uppgifterna som fanns i läroboken. Det var en stor tyngdpunkt på begrepps- och procedurkunskap, men i några uppgifter fanns det möjlighet att uppvisa även andra förmågor. Uppgifterna var poängsatta med E-, C- respektive A-poäng och på ett av proven fanns dessutom matriser som visade vilken förmåga respektive poäng kunde kopplas till.

Lektionsobservationer i Gy1C

Klass Gy1C följde ett högskoleförberedande program där kursen Matematik 1c ingick. Jag observerade klassen under sex lektioner fördelade på två perioder, den första perioden i första halvan av oktober och den andra i slutet av november.

Samtliga sex lektioner under observationsperioderna inleddes med makroundervisning i någon form. Den gemensamma undervisningen varade i 15–30 minuter och bestod i samtliga fall av genomgång av nytt stoff. Läraren (kallad Carl-Jan) var den som var klart mest aktiv under genomgångarna, framförallt under den första perioden då innehållet handlade om procent vilket eleverna verkade behärska relativt väl sen tidigare. Under lektion 1 och 3 var det knappt någon elev som yttrade sig under genomgångarna, medan det var mer aktivt deltagande från eleverna under lektion 2 som bl.a. behandlade prisökningen på jeans under en 20-årsperiod. I period två behandlade klassen vektorer, problemlösning och sannolikhetslära och där var klassen klart mer aktiv under genomgångarna, både genom att Carl-Jan ställde frågor till eleverna och att de ställde frågor till honom.

Utdrag 78 visar en sekvens som liknar många av Carl-Jans genomgångar av nytt stoff. Han gick igenom relativt långsamt, skrev samtidigt på tavlan och pekade på vad han hade gjort och vilka samband som fanns mellan olika delar. Här knöt han dessutom ihop den algebraiska beräkningen av en vektorsumma med den geometriska (största delen av detta kom efter sekvensen jag valt att ta med i Utdrag 78). När sekvensen börjar hade Carl-Jan redan skrivit $\mathbf{v}_1 = (2, 3)$ och $\mathbf{v}_2 = (-1, 1)$ på tavlan och de tillhörande Ortsvektorer var ritade i ett koordinatsystem.

Carl-Jan: Om vi nu då vill addera de här, addition, vektoraddition är det jag menar här. Då så har vi $\mathbf{v}_1 + \mathbf{v}_2$ här [skriver på tavlan]. Ja. (3 sek) Då så kommer jag att lägga ihop koordinaterna som har med varandra att göra [pekar på x - respektive y -koordinaterna för $\mathbf{v}_1$ och $\mathbf{v}_2$]. Här var det ju x och här var det ju y . Då vill jag lägga ihop dem för sig och lägga ihop x -koordinaterna för sig och lägga ihop y -koordinaterna för sig. Då så kommer det att se ut på det här viset. Ja, jag kan först skriva det så här då; $(2, 3) + (-1, 1)$ [både skriver och uttalar uttrycket] där då och sen så lägger jag ihop mina x -koordinater för sig. Och då kommer det se ut så här 2 och sen så har jag $+ (-1)$ där, komma [som avskiljer koordinaterna] och sen så har jag y -koordinaterna $3 + 1$. Det här kommer då att bli en etta och sen får jag en fyra för x respektive y [har skrivit $= (2 + (-1), 3 + 1) = (1, 4)$]. Är ni med på det? Inga lustigheter? Vad säger du Calle?

Calle: Ja.

Carl-Jan: Okej. Om jag hade gjort den här parallellförflyttningen här, parallellförflyttat den där hit [pekar på Ortsvektorn $(-1, 1)$ i koordinatsystemet och på spetsen av Ortsvektorn $(2, 3)$] det menar jag med den här symbolen [har ritat en böjd pil], då hade vi ritat någonting i den här stilen [ritar vektorsumman $(1, 4)$]. Är det någon som, redan här, ja, utifrån den här enkla geometrin som vi har här, så skulle man ju faktiskt kunna lura ut att den där punkten där jag landade i hade blivit 1 och 4 [punkten $(1, 4)$; visar i koordinatsystemet som saknar gradering på whiteboarden].

Utdrag 78: Carl-Jan undervisar om hur man adderar två vektorer. (Gy1C, lektion 4)

Lite senare under samma lektion kopplade Carl-Jan ihop uppdelning av en vektor i komponenter med vad de gjort tidigare under fysiklektionerna.

Klassen arbetade efter en skriftlig planering som angav vilka sidor i läroboken som skulle behandlas en viss lektion. Det fanns inga uppgifter angivna på planeringen, utan det fick eleverna själva välja. Ibland gav Carl-Jan råd eller informerade om lämpliga uppgiftsval under lektionen eller vad eleverna borde arbeta med inför nästa lektion.

I situationer med mikroundervisning fanns exempel på såväl när eleven var relativt passiv som när eleven var aktiv eller till och med drivande. Det var vanligare att eleven i någon grad var aktiv och kom med förslag och kommentarer, även om läraren var den som pratade mest. Tillsammans med eleven gav Carl-Jan utförliga förklaringar till lösningen också i mikroundervisning. Utdrag 79 är ett exempel på hur Carl-Jan berörde begreppskunskap i diskussion med en elev om vektorsubtraktionen $-2\mathbf{u} - 4\mathbf{v}$, när koordinaterna för $\mathbf{u}$ och $\mathbf{v}$ var kända.

Carl-Jan: Ja, det här tecknet det är vilken operation du ska göra [pekar på minustecknet mellan termerna], så du ska subtrahera 4v från, okej nu så har man negerat eller, ja det där minustecknet där [att det står $-2u$ som första term] det betraktar vi väl inte riktigt som en räkneoperation /.../

Utdrag 79: Carl-Jan belyser implicit att minustecknet kan ha olika innebörder. (Gy1C, lektion 5)

Jag har inte identifierat några undervisningssekvenser där Carl-Jan explicit satte kunskapskraven i fokus. Vid ett tillfälle sa han att uppgifterna till ett visst avsnitt var mindre viktiga, vilket rimligtvis är att betrakta som en typ av implicit värdering av det matematiska innehållet. Det fanns inga sekvenser där han tvärtom betonade att något innehåll var extra viktigt. Förmågorna från ämnesplanen nämndes inte heller under lektionerna.

Intervjuer med två elever i klass Gy1C

Jag genomförde intervjuer med två elever i Gy1C, Claire och Clas. Ingen av dessa två elever ingick bland de 14 elever jag intervjuade i årskurs 9. Jag valde dock att komplettera mina övriga elevintervjuer med dessa två nya elever, eftersom ingen av de 14 eleverna jag intervjuat tidigare gick i Gy1C. Det gav mig alltså en möjlighet att få höra elevröster från klassen jag besökt. Att jag valde just dessa två elever var för att de i högstadiet gick i klass 9S som jag besökte terminen före besöken i Gy1C. Det innebar dels att jag var bekant med båda eleverna och dels att jag kunde få elever som jämförde två klasser som ingick i mina data från lektionsobservationer. Intervjuerna genomfördes i slutet av januari, dvs. då de gått drygt en termin i gymnasiet.

Både Claire och Clas gav uttryck för att de upplevde att tempot i undervisningen var högre och att ämnesinnehållet var något svårare i gymnasiet jämfört med högstadiet, men de tyckte inte att det gjorde något. Clas beskriver det ökade tempot i Utdrag 80 nedan.

Intervjuare: Vad tycker du om tempot i undervisningen?

Clas: Det är lite utmanande, men det är rätt bra. Man hinner inte slappna av och sitta och prata.

Intervjuare: Jämfört med årskurs 9, då?

Clas: Det är högre tempo.

Intervjuare: Och på vilket sätt upplever du att det är högre tempo?

Clas: Det är någon ny grej nästan varje lektion. Det är inte så att man har genomgång i början av veckan och sen sitter man och räknar på det i en vecka, utan först har du genomgång, sen räknar du några uppgifter, sen ska du börja med nästa grej.

Utdrag 80: Clas ger uttryck för att tempot har ökat och att han tycker att det är bra.

Claire beskrev det ökade tempot som att flexibiliteten hade minskat jämfört med årskurs 9.

Claire: Ja, man är mer strikt eller vad man ska säga just nu. För att nu är det såhär viktigt att det är klart till den tidpunkten, medan när man hade matte i nian, nej men vi kan flytta det en vecka till med provet. Men nu är det liksom, den här tiden har ni.

Utdrag 81: Claire beskriver att hon upplever en minskad flexibilitet i tidsramarna.

Det fanns en planering som visade vilka sidor i läroboken de skulle arbeta med. Läraren hade gjort planeringen och eleverna hade inte medverkat. Varken Claire eller Clas gav uttryck för att ha velat påverka mer, utan tyckte att det fungerade bra. Clas nämnde också att Carl-Jan ibland ville byta lektioner mellan matematik och fysik (Carl-Jan undervisade klassen även i fysik) och att eleverna då brukade bli tillfrågade, så ett visst elevinflytande förekom ändå. Planeringen följde bokens kapitel, men de hade kastat om ordningen mellan två kapitel vilket Clas trodde var för att det skulle passa bättre med fysikämnet medan Claire trodde att det var för att kapitlet passade bättre ihop då. Båda eleverna sa att det hade känts naturligt att arbeta i den ordningen.

Både Claire och Clas gav uttryck för att de upplevde genomgångarna som längre i gymnasiet än i högstadiet. Claire upplevde också att undervisningen fått en annan dimension.

Claire: Det är ju fortfarande annorlunda från att sitta i klassrum när jag gick i nian från det jag går nu, det känns ju helt annorlunda och att det är ju som sagt på en helt annan nivå, så att jag vet inte om det är det som är grejen, men jag tror att det är lite mer korrekt eller lite vassare genomgång nu i ettan än vad det var i nian, för då var det mer vi går igenom lite och så kan ni bara fråga mig om ni behöver.

Utdrag 82: Claire ger uttryck för att makroundervisningen har en annan karaktär i gymnasiet.

De tyckte arbetssättet med genomgång och enskilt arbete med uppgifter passade dem bra. Eftersom det inte fanns uppgifter angivna i planeringen så fick de välja uppgifter själva. Claire sa att hon upplevde att det var många fler uppgifter än i årskurs 9. Förutom att använda boken till att lösa vanliga uppgifter löste Claire blandade uppgifter i slutet av kapitlet inför prov samt läste "rutor" som sammanfattade kapitlets innehåll. Clas läste teoriinnehållet samt de lösta exemplen om han inte förstod uppgifterna. Båda eleverna sa att de vanligtvis inte fick råd av läraren eller frågade honom om vilka uppgifter de borde lösa. Varannan fredag hade de lektion i halvklass och enligt Claire hade de lite avvikande aktiviteter då. Bland annat hade de gjort olika typer av laborationer, som senare knöts ihop med innehållet i läroboken.

Claire sa att hon använde matematik även i fysik och ritteknik. Ett exempel var att de använde trigonometri i fysiken. Över huvud taget räknade de mer i fysiken jämfört med i högstadiet. Clas nämnde fysik- och teknikämnet och sa att det kändes som att de använde ungefär samma matematik i fysiken som i matematikutbildningen.

Förutom att kraven höjts en del på grund av det ökade tempot, så upplevde Clas en viss nyansskillnad i vad som krävdes för en godkänd lösning. Han var emellertid inte helt säker och kunde inte ge något direkt svar på vilket sätt det ställdes högre krav på lösningarna nu, men det var i alla fall en uppfattning han hade. Claire sammanfattade sina intryck av matematikutbildningen i respektive stadium med att en stor likhet var uppbyggnaden av lektionerna, medan den största skillnaden var att tempot hade ökat markant. Både Claire och Clas gav i stort sett uttryck för att det var fler saker som var lika än som skilde mellan matematikutbildningen i de två stadierna.

Analys och resultatet för klass Gy1C

Jag återvänder nu ännu en gång till mina fyra delfrågor från analysverktyget och de underliggande hållpunkterna (se s. 148).

Vilken styrning går att uttolka under matematiklektionerna?

Det fanns en skriftlig planering som löpte över 3–4 veckor enligt vad eleverna uttryckte i intervjuerna. Eleverna hade inte medverkat i framtagandet av planeringen, men hade inte heller känt något behov av det. Ibland hade läraren velat byta plats på ett antal fysik- och matematiklektioner och då brukade klassen tillfrågas enligt vad Clas uttryckte i elevintervjun. Läraren hänvisade i allmänhet inte till planeringen under lektionerna, utan startade upp lektionen med det innehåll som var aktuellt. På det viset var styrningen från planeringen mindre synlig. För respektive lektion innehöll planeringen sidhänvisningar till avsnitt i läroboken, men det fanns inga uppgifter angivna. Läraren förstärkte hänvisningen via att muntligt informera om vilka sidor det fanns uppgifter på när eleverna skulle arbeta enskilt, men gav i allmänhet inte några signaler om speciella uppgifter som de borde arbeta med. Under det enskilda arbetet med övningsuppgifter hade eleverna därmed stor frihet att själva välja vilka uppgifter de arbetade med.

Planeringen följde läroboken inom respektive kapitel. Däremot hade läraren valt att byta ordning på två kapitel, vilket troligtvis i första hand berodde på att matematikinnehållet skulle användas i fysikundervisningen. Det innebar alltså en viss flexibilitet mot läroboken, även om planeringen följde innehållet inom kapitlen. Den ändrade kapitelordningen gav också signaler om att matematikämnet skulle användas i andra ämnen, främst fysik.

Både Clas (Utdrag 80) och Claire gav uttryck för att tempot i undervisningen var klart högre jämfört med i högstadiet. Båda tyckte att det var bra att tempot var högt, dels för att de hade väntat sig ett högt tempo och dels av intresse för matematikämnet. Det höga tempot visade sig i form av att

nytt stoff togs upp i stort sett varje lektion, vilket var en skillnad mot högstadiet då de kunde öva på samma innehåll under en hel veckas lektioner.

I avsnitt 4.3.8 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig det teoretiska begreppet inramning av planering.

Vad ryms i aktiviteterna under matematiklektionerna?

Eleverna hade inte varit med och bestämt hur lektionerna skulle disponeras, men uttryckte heller inga önskemål att göra det. Lektionerna inleddes med en gemensam genomgång av nytt stoff. Genomgången varade 15–30 minuter. Under genomgången var det främst Carl-Jan som pratade, men ibland ställde han frågor till eleverna och det förekom även att eleverna ställde frågor om något som var oklart. I anslutning till genomgångarna gav Carl-Jan även kort information om hur det enskilda arbetet kunde genomföras, men den klart övervägande delen av makroundervisningen ägnades åt det matematiska innehållet.

Efter makroundervisningen arbetade eleverna med övningsuppgifter från läroboken. De kunde välja mellan att arbeta enskilt eller t.ex. med bänkgannen. De hade också frihet att välja vilka uppgifter de ville lösa, även om den skriftliga planeringen och Carl-Jans muntliga information gav riktlinjer om vilka sidor de skulle arbeta på. Under det enskilda arbetet var det långa stunder helt tyst och det var ingen elev som frågade om hjälp. Under sådana perioder växlade Carl-Jan mellan att sitta avvaktande vid katedern och att gå runt och titta på elevernas arbete eller byta några ord med någon av dem. Den mikroundervisning som skedde när en elev frågat om hjälp kunde variera något i sin form. Ofta var eleven aktiv genom att komma med förslag på lösning eller förklara hur han/hon tänkt, men det förekom också att eleven var mer passiv. Vid andra tillfällen deltog två elever i mikroundervisningen med Carl-Jan och då kunde diskussionen snarare bli mellan de två eleverna, där en av dem hade en framgångsrik strategi för lösningen.

Vid ett lektionstillfälle varannan vecka hade de enligt vad Claire uttryckte i intervjun halvklasslektion med olika typer av undersökande verksamhet, som sedan knöts ihop med det mer teoretiska innehållet.

Som nämnts ovan så var det mycket lugnt i klassrummet. Carl-Jan behövde i princip inte alls ägna tid åt att hålla ordning eller få eleverna att sänka ljudnivån.

I avsnitt 4.3.8 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen regulativ/instruktiv diskurs och inramning av genomförandet.

På vilket sätt och i vilken utsträckning synliggörs kunskapskriterierna för eleverna?

Kunskapskriterierna var inte explicit synliga under observationsperioderna. De sju förmågorna från ämnesplanen berördes inte. Vilket matematiskt innehåll som ansågs väsentligt framgick implicit via planering, lärobokens

innehåll och lärarens makroundervisning. Läraren betonade inte i någon högre utsträckning om något område var särskilt viktigt, men nämnde vid ett tillfälle att uppgifterna till ett visst avsnitt hade lägre prioritet ifall eleverna ansåg att de behövde arbeta med andra uppgifter.

Förmågorna från ämnesplanen lyftes inte heller fram i läroboken. Det matematiska innehåll som ansågs viktigt framträdde dock delvis explicit och delvis implicit. Det centrala innehållet från kursplanen som togs upp i kapitlet nämndes i kapitlets inledning och i slutet fanns det sammanfattningar av vad eleven borde kunna efter genomfört kapitel. Claire gav uttryck för att hon använde sig av dessa sammanfattningar inför prov. Dessutom framgick det matematikinnehåll eleverna skulle ta till sig och hur en godkänd lösning kunde se ut implicit via lärobokens exempel och uppgifter samt via lärarens makroundervisning. I enstaka fall värderades även en given lösning i läroboken. Under lektionerna förekom ingen diskussion som direkt satte lösningars kvalitet i fokus.

En stor del av lektionerna ägnades åt att lösa uppgifter, varvid den kunskapen automatiskt hamnade i fokus. Dock ägnades tid i både makro- och mikroundervisning åt att motivera varför en viss lösningsteknik fungerade. Läraren var också noggrann med att redovisa lösningar utförligt vid genomgångar, vilket implicit framhävde det som något viktigt.

I avsnitt 4.3.8 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen synlig/osynlig pedagogik och praxeologi.

Hur behandlas matematikinnehållet?

Innehållet i utbildningen utgick från uppgifter och tekniker för hur man löser uppgifter. Det gällde både gemensamma aktiviteter (makroundervisning) och när eleverna arbetade enskilt. Läraren motiverade stegen i lösningarna utförligt då han hade genomgång vid tavlan (Utdrag 78). Därmed blev även ett mer djupgående innehåll närvarande, då han motiverade lösningens steg och visade på samband t.ex. genom att beskriva hur tidigare behandlat stoff kom in i den aktuella lösningen. Egenskaper hos matematiska begrepp framhölls också i undervisningen (Utdrag 79).

Även i mikroundervisningen förekom både direkta förklaringar om vilket steg man kunde ta i en lösning och varför man kunde ta det steget. Clas gav uttryck för att lösningarna behövde vara mer omfattande jämfört med i högstadiet, för att anses godkända på ett prov. Det kan tyda på att redovisning och motivering av lösningarna tilldelades en stor betydelse och att inte bara slutprodukten (svaret) var det viktiga. Elevens roll i mikroundervisning varierade, men ofta var han/hon aktiv eller till och med drivande t.ex. genom att komma med förslag till lösning på en uppgift.

Karaktären på uppgifterna i läroboken varierade kraftigt mellan (och delvis inom) de två kapitel som huvudsakligen behandlades under respektive observationsperiod, gällande om de kunde anses som intra- eller extra-matematiska. De uppgifter som kan anses extra-matematiska hade oftast en

kontext som mer eller mindre direkt kunde uttolkas och kontexten var tillrättalagd för skolmatematik. Uppgifterna tränade främst begrepps- och procedurförmåga, men i vissa uppgifter kom även andra förmågor till nytta. Varannan vecka hade de enligt Claire halvklassundervisning med laborativa inslag, som knöts ihop med det mer teoretiska innehållet.

Claire gav under intervjun uttryck för att det var mycket matematik även i fysikämnet, vilket hon såg som en stor skillnad jämfört med fysikämnet i grundskolan. Under de observerade lektionerna förekom ett fåtal kopplingar till andra ämnen eller vardagslivet. I en genomgång om vektorgeometri kopplade Carl-Jan det till fysikundervisningen. Han gjorde också flyktiga kopplingar till andra områden genom att nämna spel på kasino i samband med sannolikhetslära samt via ett exempel med pris på jeans i samband med procentuella förändringar.

Under lektionerna användes läroboken framförallt till att lösa övningsuppgifter. Claire och Clas gav emellertid uttryck för att de använde andra delar av boken när de studerade på egen hand. I synnerhet gällde detta inför prov eller om de hade problem med att lösa någon uppgift.

I avsnitt 4.3.8 och 4.3.10 används ovanstående resultat för att närma mig de teoretiska begreppen klassifikation och praxeologi.

4.3.8 Jämförelse av utbildningen i Gy1A, Gy1B och Gy1C

Här återvänder jag till de teoretiska begrepp som legat till bakgrund för analysverktyget, dvs. inramning (av planering och genomförande), klassifikation, synlig/osynlig pedagogik, igenkänningsregler, regulativ/instruktiv diskurs och praxeologi. Även om inte begreppen nämnts bokstavligen i resultatredovisningen och stora delar av analysen har de ändå varit närvarande, eftersom mina urval i redovisningen är gjorda just med avseende på att besvara de frågor som begreppen varit till stöd för att utveckla. Jag jämför här de tre gymnasieklasserna med varandra. I nästa avsnitt redovisar jag resultat från uppföljningsintervjuerna med de elever som inte gick i någon av de tre observerade gymnasieklasserna och i avsnitt 4.3.10 gör jag en jämförelse mellan matematikutbildningen i grundskolan och gymnasieskolan.

Inramningen av planeringen av aktiviteten i klassrummet delar jag upp i två olika aspekter. Den första är hur planeringen tydliggjordes för eleverna och ur den aspekten var inramningen någorlunda likvärdig i Gy1A och Gy1C, där de hade en skriftlig planering som löpte över ett antal veckor. I Gy1A informerade dessutom läraren tydligt både muntligt och skriftligt på tavlan vad eleverna skulle arbeta med under lektionen. Motsvarande information gavs muntligt även av lärarna i Gy1B och Gy1C, men inte lika tydligt uttalad och de förstärkte den inte via skriftlig information på tavlan. I Gy1B saknades skriftlig planering, vilket bidrog till att inramningen ur den aspekten var svagare i Gy1B än i Gy1C. Den starkaste inramningen gällande planeringens tydlighet hade Gy1A, där läraren var tydligast med informa-

tionen. En annan aspekt av inramningen av planeringen är tempot i undervisningen. I alla tre klasserna innebar planeringen att det introducerades nytt stoff i stort sett varje lektion. Inramningen av tempot var stark eller till och med mycket stark och tempot upplevdes av eleverna som högt. Att eleverna ändå hade frihet att arbeta med andra sidor än vad planeringen eller läraren angav, gjorde att eleverna på egen hand kunde göra planeringen mer flexibel vilket trots allt innebar en viss försvagning av inramningen av tempot. Slutsatsen är ändå att inramningen av planeringen var ganska stark

Inramningen av lektionernas genomförande varierade under lektionernas gång. Den lektionsmodell som i allmänhet var aktuell inleddes med makroundervisning huvudsakligen i form av genomgång av nytt stoff, varpå eleverna arbetade enskilt med att lösa övningsuppgifter. I Gy1C fanns dock ett regelbundet undantag, eftersom de hade halvklasslektion ett pass varannan vecka och då ägnade sig åt mer laborativa inslag. I makroundervisning ledde läraren aktiviteten och mer eller mindre samtliga elever följde med i genomgången, vilket beskriver en relativt stark inramning. Sekvenserna av makroundervisning var kortare i Gy1A än i de övriga två klasserna. Under det enskilda arbetet var i de flesta fall inramningen mycket svag. Eleverna kunde välja i stort sett fritt vilka uppgifter de skulle arbeta med, även uppgifter utanför avsnittet som planeringen eller läraren angav. Det förekom några få undantag mot den principen, men de allra flesta lektioner fanns den friheten. De kunde dessutom välja att arbeta helt individuellt eller att samarbeta med t.ex. bänkgannen. Om de ville fick de lyssna på musik eller annat med hörlurar. Arrangemanget såg ungefär likadant ut i alla tre klasserna, så det fanns ingen nämnvärd skillnad i inramningen av den delen av lektionernas genomförande.

Om det var en majoritet uppgifter med intra- eller extra-matematisk karaktär berodde på vilket kapitel i läroboken respektive klass studerade. I Gy1A och Gy1C behandlades ett kapitel med en majoritet intra-matematiska uppgifter och ett kapitel med en majoritet extra-matematiska uppgifter. I Gy1B hade båda kapitlen en majoritet intra-matematiska uppgifter, men det fanns andra kapitel i deras lärobok där det var en majoritet uppgifter med extra-matematisk karaktär.

Slutsatsen är ändå att *klassifikationen* av ämnesinnehållet i matematikutbildningen var relativt stark i alla tre klasserna under de observerade lektioner när klassen arbetade med uppgifter från läroboken eller makroundervisning i anslutning till lärobokens innehåll. Kontexten i de extra-matematiska uppgifterna gav ett intryck av att vara anpassade för skolmatematik och kunde i de flesta fall tolkas mer eller mindre direkt. Vid olika tillfällen använde sig lärarna av verkliga modeller för att förklara det matematiska innehållet, vilket innebar en försvagning av klassifikationen. Det gjordes i alla tre klasserna och det var svårt att se någon direkt skillnad mellan dem. De tre lärarna gjorde också ett fåtal hänvisningar till hur ämnesinnehållet kunde komma till användning i vardagslivet. Den lärare som

gjorde flest anknytningar till andra skolämnena var Carl-Jan, som hade Gy1C även i fysik. När han hade genomgång av vektorer, så jämförde han med vad de redan gjort i fysikundervisningen. De intervjuade eleverna som studerade program med Matematik 1c var också de som tydligast uttryckte att de använde matematik i andra skolämnena, även om eleverna som studerade kurs 1a och 1b också nämnde det. I Gy1C förekom halvklassundervisning med laborativa inslag som kopplades till teoriinnehållet, vilket innebär en viss förstärkning av klassifikationen. Jag menar ändå att matematikämnet var något svagare klassificerat i Gy1C än i de andra två klasserna.

Det fanns ett stort mått av *osynlig pedagogik* i alla tre klasserna gällande inramning av kunskapskriterierna, även om läraren i Gy1B vid vissa tillfällen stod för en mer *synlig pedagogik*. I Gy1B och Gy1C fanns ett visst fokus på att förklara och redovisa lösningar och inte bara på att komma fram till rätt svar (se vidare i nästa stycke) i både makro- och mikroundervisning, men bedömning av lösningar eller instruktioner om hur en godkänd lösning kunde se ut var ändå inte något som framhölls. Gy1B var den klass där kunskapskriterierna framhölls mest, eftersom Bengt-Erik vid flera tillfällen nämnde en eller flera av de sju förmågor i ämnesplanen som ligger till grund för bedömning och betygssättning. Vid ett tillfälle visade han ett prov från föregående läsår där lärarna inte bara angivit poäng på varje uppgift, utan även beskrivit vilka förmågor som bedömdes och hur många poäng på den uppgiften som var relaterade till en viss förmåga. Förmågorna repeterades dessutom vid ett antal tillfällen av Bengt-Erik, som även vid något tillfälle framhöll vikten av att lära sig ett visst ämnesinnehåll. Därmed erbjöds eleverna i Gy1B större möjligheter att utveckla igenkänningsregler än eleverna i de övriga två klasserna. Därför är min slutsats att inramningen av kunskapskriterierna var starkare i Gy1B än i Gy1A och Gy1C.

De matematiska *praxeologierna* skilde sig en del mellan de tre klasserna. I Gy1A var det mycket större fokus på att finna vägen fram till lösningen än i de andra klasserna. Eller snarare var det i Gy1A mycket mindre fokus på att förklara bakgrunden till tekniken eller argumentera för varför lösningsmodellen fungerade. Det var fokus på lösningstekniker även i Gy1B och Gy1C, men det som skilde var att både lärare och elever i dessa två klasser la mycket större tyngd vid att också förklara stegen i lösningen. I undervisningssituationer fanns det inte någon direkt skillnad mellan Bengt-Erik och Carl-Jan gällande vilken tyngd som gavs åt förklaringar till lösningstekniker, även om deras förklaringsstil kunde skilja sig. De la båda stor vikt vid att förklara hur lösningarna hängde ihop. Med stöd av data från elevintervjuerna är ändå en slutsats att det krävdes djupare eller mer utförliga redovisningar av lösningarna i Gy1C jämfört med Gy1B. I Gy1C hade de dessutom varannan vecka halvklassundervisning med laborativa inslag som kopplades till teoriinnehållet, vilket ytterligare förstärker bilden att Gy1C la den relativt sett största tyngden på logosdelen i praxeologin. I Gy1B var tyngden på logosdelen mindre och i Gy1A var den klart mindre. I alla tre klasserna

gällde dock att det låg mer tyngd på praxisdelen. Att komma fram till en lösningsteknik var det som prioriterades, även om förklaringarna också hade stor betydelse i två av klasserna.

Balansen mellan den tid som ägnades åt *regulativ* respektive *instruktiv diskurs* var någorlunda lika i de tre klasserna, även om jag kunde observera vissa skillnader. Dessa skillnader berodde delvis på om lektionsmodellen avvek från den vanligaste med gemensam genomgång följd av enskilt arbete. Gy1B var den klass som under observationsperioderna hade flest avvikande aktiviteter, varvid det också var nödvändigt att ägna mer tid åt instruktioner som inte direkt var ämnesrelaterade. Sådana aktiviteter förekom vid ett tillfälle också i Gy1A, medan samtliga observerade lektioner i Gy1C följde den vanligaste modellen (jag närvarade inte vid någon halvklasslektion). Skolan där Gy1B gick erbjöd också resurslektion en gång i veckan, så en del tid gick åt till att informera om vad som skulle hända där. Gy1A var den oroligaste klassen rent uppträdandemässigt, varvid mer tid krävdes för att hålla ordning i den klassen jämfört med i de andra två. I Gy1B behövde läraren vid ett par tillfällen säga åt eleverna att sänka ljudnivån, men det var inte alls lika ofta som läraren i Gy1A behövde ingripa av olika anledningar. I Gy1C behövdes sådant i stort sett inte alls. Den största tiden kunde i alla fall läraren agera inom den instruktiva diskursen i alla tre klasserna. Den klass där mest tid gick åt till regulativ diskurs var Gy1B, förklarat av att det var störst variation av aktiviteter där.

4.3.9 Uppföljningsintervjuer med övriga elever

Under vårterminen 2012 när de aktuella eleverna gick i årskurs 9 genomförde jag som tidigare nämnts intervjuer med 14 elever, varav sju elever gick i 9R och sju i 9S. Av dessa 14 elever gick Alf sedan i klass Gy1A och Britt i klass Gy1B, som jag alltså besökte under höstterminen 2012. Av de resterande tolv eleverna var det fem stycken som jag antingen inte fick kontakt med eller som inte ville medverka i en uppföljningsintervju. De övriga sju eleverna intervjuade jag emellertid under vårterminen 2013, dvs. när de gått drygt en termin i gymnasiet. Eftersom jag inte medverkat i dessa elevers lektioner i gymnasiet, så gör jag endast en kortfattad summering av intervjuerna. Främst fokuserar jag på jämförelsen mellan grundskolan och gymnasieskolan i form av hur eleverna uppfattade att matematikutbildningen var strukturerad, om de uppfattade någon skillnad i krav och vilka de viktigaste likheterna och skillnaderna mellan stadierna var.

Av de sju eleverna studerade Roger Matematik 1a, Rosa Matematik 1b, medan Ronja och Samuel studerade Matematik 1c. Sune och Simon studerade redan Matematik 2c, eftersom de gick naturvetenskapsprogrammet med spetsinriktning. Robert hade gått ett program med kurs 1b under höstterminen, men vid terminsskiftet bytt till ett yrkesprogram med kurs 1a.

Elever som studerade kursen Matematik 1a

Roger beskrev att lektionerna i gymnasieklassen mycket liknade lektionerna i grundskolan. De hade en gemensam genomgång, som följdes av enskilt arbete med övningsuppgifter. Eleverna hade inte varit med och påverkat vilket arbetssätt de skulle ha under lektionerna. Klassen hade inte någon skriftlig planering, utan Roger gav uttryck för att de följde lärobokens kapitel och avsnitt. Enligt Roberts beskrivningar gick lektionerna i hans klass till på ett liknande sätt, men han visste inte vem som hade bestämt att lektionerna skulle genomföras på det sättet. Roberts klass innehöll endast sex elever, vilket gjorde förutsättningarna lite speciella.

Roger gav uttryck för att studietempot hade ökat jämfört med årskurs 9 och att det var den största skillnaden mellan skolstadierna. Han beskrev att han lärde sig mer i högstadiet, eftersom han hamnade efter i det tempo som gällde i gymnasieklassen. Robert tyckte att tempot var bra och verkade ha höstterminen då han studerade Matematik 1b som jämförelse. Under hösten tyckte han tempot var alldeles för högt.

Roger beskrev att matematiken var något mer komplicerad i gymnasiet, bland annat var det fler och längre ekvationer. Han uttryckte också att kraven hade ökat, dels i och med det höga tempot och dels för att det ställdes vissa krav på att lösningarna skulle redovisas på ett bestämt sätt.

Roger: Nu är det ju mer att man ska räkna på ett visst sätt som är viktigt. Alltså man måste följa en viss (...) alltså man kan göra en ekvation på flera olika sätt, men nu ska man göra på ett visst sätt.

Utdrag 83: Roger beskriver att det finns krav på att lösningar till uppgifter ska göras på ett visst sätt.

Roger gav uttryck för att han trodde att det både var läroboken och läraren som styrde över vilket sätt en uppgift skulle lösas på.

Roger uttryckte att han använde matematiken mer i andra ämnen i gymnasiet, främst då i karaktärsämnena. Det var mest olika former av mätning och inte så mycket beräkningar. Även Robert använde matematik i karaktärsämnena, t.ex. för momsberäkningar. Både Roger och Robert beskrev att likheterna mellan skolstadierna var större än skillnaderna, men Roger framhöll att tempot hade ökat markant i gymnasiet.

Elever som studerade kursen Matematik 1b

Robert hade som nämnts ovan följt ett program med Matematik 1b under höstterminen. Den uppfattning han främst gav uttryck för var att tempot var alldeles för högt för att han skulle hinna med det som förväntades. I övrigt uttryckte han att mycket var likt matematikutbildningen i årskurs 9.

Rosa beskrev att lektionerna oftast bestod av gemensam genomgång följt av enskilt arbete med övningsuppgifter. Ibland avvek de genom att ha en

diskussion under hela lektionen och ibland arbetade de med uppgifter hela lektionen. Det var fler diskussioner under lektionerna i gymnasiet än i högstadiet. Klassen hade en skriftlig översiktlig planering och läraren gav muntlig kompletterande information om vad de skulle arbeta med under lektionen. Det var läraren eller lärarna som hade bestämt planeringen och Rosa uttryckte att det kändes bra. Tempot var lite högre än Rosa hade väntat sig, men hon sa att det ändå kändes acceptabelt.

Rosa uttryckte att vikten av att redovisa lösningar hade ökat i gymnasiet.

Rosa: Förut i nian var det mest bara att man löste uppgiften och så skrev liksom svar. Men nu är det mer att vi ska förklara vad vi gör och redovisa allt och så.

Utdrag 84: Rosa ger uttryck för att det ställdes högre krav på lösningar i gymnasiet.

Hon beskrev att svårigheten också hade ökat i och med att det var fler bevis, t.ex. att man skulle visa om ett påstående var sant eller falskt. På prov angavs poäng relaterade till betygsstegen E, C och A på varje uppgift.

Rosa gav uttryck för att hon använde matematik även i programmets karaktärsämnen, dessutom i en högre utsträckning än vad hon hade förväntat sig. Hon använde då främst formelhantering och aritmetiska beräkningar.

Rosa uttryckte att det var större likheter än skillnader i matematik-utbildningen mellan de två skolstadierna.

Elever som studerade kursen Matematik 1c

Här sammanfattar jag intrycket från Ronja, Samuel, Sune och Simon, som alla följde program där Matematik 1c ingår. Alla fyra eleverna beskrev att det var fler och längre gemensamma genomgångar i gymnasieskolan. De gav också uttryck för att genomgångarna var lite bättre i gymnasiet, eftersom de var utförligare och därmed tog upp fler aspekter av innehållet.

Intervjuare: Om du skulle jämföra din nuvarande lärare med högstadiets, vad ser du för likheter och skillnader mellan deras sätt att arbeta?

Samuel: Jag tycker min lärare nu ger lite mer på genomgångarna, att de känns lite bättre på något sätt. Men annars när man vill ha hjälp så är hjälpen lika bra på båda, tycker jag. Att de ger inte svaret, men de ger ju hjälpen för att man ska kunna lösa ut det. /.../

Intervjuare: Vad är det som gör att de [genomgångarna i gymnasieklassen] är bättre?

Samuel: Vi hade inte så jättemånga genomgångar [i åk 9], vi hade väl bara lite korta. Nu är det mycket mer, och lite mer information i genomgångarna, tycker jag. Att de ger mer så att man förstår, verkligen.

Utdrag 85: Samuel ger uttryck för att genomgångarna håller lite högre kvalitet i gymnasiet.

De övriga tre eleverna uttryckte sig på liknande sätt, dvs. att genomgångarna var längre och att de på något sätt gav djupare information och var lite bättre.

Alla fyra eleverna gav uttryck för att de upplevde ett ökat studietempo i gymnasieskolan, men att de tyckte att det var positivt. Det ökade tempot bestod i att de tog upp ett nytt ämnesområde i stort sett varje lektion, vilket var en skillnad mot i grundskolan. Alla fyra eleverna beskrev att de hade (eller periodvis haft) en skriftlig planering över vad som skulle tas upp en viss lektion. De hade inte medverkat vid framtagandet av planeringen och kände heller inget behov av att göra det. De beskrev också att de var nöjda med att läraren hade bestämt att arbetssättet under lektionerna skulle vara gemensam genomgång följt av enskilt arbete med övningsuppgifter. Sune berättade att i hans klass hade läraren först frågat hur eleverna ville ha det och de flesta ville arbeta efter just den lektionsmodellen.

Eleverna gav uttryck för att kraven hade höjts i gymnasieskolan. En av de saker som nämndes av flera elever var att olika former av lösningar kunde värderas olika och att en generell lösning värderades högre.

Ronja: Och sen så nu kan man ju lösa uppgifter på olika nivåer alltså det kunde man ju på högstadiet också men det var inte lika tydligt att om man löser en uppgift generellt så här med a och y och x och så som gäller för alla så får man ju ett A [i betyg] och sätter man in siffror så får man ju ett E .

Utdrag 86: Ronja beskriver att en generell lösning värderas högre än ett specialfall.

En skillnad som samtliga fyra elever uttryckte var att det ställdes lite högre krav på lösningarnas kvalitet på gymnasiet, framförallt gällde att lösningarna skulle redovisas utförligare. Sune och Simon sa att det kändes som att kommunikation och resonemang vägde tyngre i bedömningar på prov.

Alla fyra eleverna beskrev att de använde mer matematik i både fysik och kemi under gymnasiet jämfört med i högstadiet. De såg därmed ett ökat samspel mellan ämnena. Ronja beskrev det som att ”nu flätas ju ämnena ihop mer”.

Även om eleverna beskrev att stadiabytet hade medfört t.ex. ett högre tempo, längre och mer frekventa genomgångar samt höjda krav på kommunikation av lösningar och lösningars kvalitet, så gav de ändå uttryck för att likheterna mellan skolstadierna var större än skillnaderna.

Analys och resultat

Jag sammanfattar här mina intryck av de sju elevintervjuerna med stöd av analysverktygets fyra delfrågor. Jag uttrycker mig mer kortfattat än i sammanfattningen av resultaten i respektive klass, eftersom jag bara har intervjudata att basera mina slutsatser på och därför valt att fokusera på färre av hållpunkterna i analysverktyget.

Vilken styrning går att uttolka under matematiklektionerna?

Enligt det eleverna berättade i intervjuerna hade en majoritet av klasserna en skriftlig planering som utgick från läroboken. Läraren eller lärarlaget hade gjort planeringen och eleverna hade inte medverkat. Eleverna gav inte heller uttryck för att ha velat påverka planeringen. Planeringen innehöll sidhänvisningar till läroboken, men i de flesta fall inte anvisningar om övningsuppgifter. Oftast gav läraren förslag på uppgifter i samband med lektionen. Eleverna hade stor frihet att välja vilka uppgifter de ville lösa oavsett om de stod med på planeringen, läraren gav ett muntligt förslag på uppgifter eller om de bara fick sidhänvisning till uppgifterna. Det fanns inga tydliga skillnader mellan spåren gällande dessa delar.

Tempot i undervisningen var högt enligt de flesta eleverna och med det menades att nytt ämnesstoff introducerades nästan varje lektion. Det var en skillnad mot högstadiet, då de kunde arbeta med samma avsnitt under en hel veckas lektioner. De flesta elever tyckte att det var bra att tempot var högt, men eleven som studerade kurs 1a uttryckte att det kändes negativt och eleven som bytt från kurs 1b till kurs 1a tyckte att tempot var alldeles för högt på kurs 1b.

Vad rymms i aktiviteterna under matematiklektionerna?

Samtliga elever beskrev att lektionerna oftast inleddes med en gemensam genomgång av nytt stoff. Eleverna som studerade kurs 1b och 1c uttryckte att längden på genomgången i allmänhet var längre än vad de var vana vid från högstadiet och den genomfördes på ett mer utförligt sätt där innehållet förklarades mer grundligt. Efter genomgången arbetade de enskilt med uppgifter i läroboken och kunde fråga läraren om hjälp.

Det var i de flesta fall läraren som hade bestämt att arbetssättet skulle vara det aktuella, men eleverna var nöjda med modellen. De kände att de skulle kunna påverka om de ville och i en av klasserna hade läraren frågat eleverna om vilken lektionsmodell de ville ha under kursens gång, varvid resultatet blev att de flesta ville ha genomgång följd av enskilt arbete med uppgifter.

På vilket sätt och i vilken utsträckning synliggörs kunskapskriterierna för eleverna?

Eleverna gav uttryck för att de uppfattat att lösningar till uppgifter skulle vara mer utförliga, dvs. att vikten av att kommunicera sin lösning betonades mer i gymnasiet jämfört med högstadiet. Roger som studerade kurs 1a uttryckte att uppgifterna skulle redovisas på ett visst sätt för att bedömas som giltiga och att dessa signaler kom både från läroboken och från läraren.

Eleverna som studerade kurs 1b och 1c gav också uttryck för att lösningarna bedömdes på olika nivå beroende på om man använt en generell lösningsmetod eller gjort beräkningar för ett specialfall. Den generella metoden värderades högre. En elev framhöll att det i gymnasiet var fler uppgifter där man skulle visa om något var sant eller falskt. Samma elev

nämnde också att på proven fanns det för respektive uppgift poäng angivna relaterade till betygsnivåerna E, C och A, vilket gör att proven implicit gav vissa riktlinjer på vilken kunskap som ansågs som viktig.

Hur behandlas matematikinnehållet?

Som beskrevs i förra punkten så gav eleverna uttryck för att motivering och redovisning av lösningarna gavs större tyngd i gymnasiet än i högstadiet. I kurs 1c var det också fler uppgifter av beviskaraktär, vilket även Rosa som studerade kurs 1b nämnde. Eleverna upplevde att det var fler kopplingar mellan matematikämnet och ett par av de övriga skolämnena i gymnasiet, främst karaktärsämnena på respektive program. Det gällde oavsett om man studerade Matematik 1a, 1b eller 1c. Främst var det eleverna som studerade kurs 1c som framhöll matematikens användning i övriga ämnen och då i första hand i fysik och kemi.

4.3.10 Jämförelse av utbildningen i grund- och gymnasieskolan

I detta avsnitt behandlas den jämförelse som är direkt relaterad till min forskningsfråga, nämligen att jämföra matematikutbildningen i respektive stadium.

Inramningen av planeringen skilde sig markant mellan skolestadierna, åtminstone gällande tempot i undervisningen. Det var en klart starkare inramning av tempot i gymnasieskolan. I gymnasiet introducerades nytt stoff vid i stort sett varje lektionstillfälle, medan eleverna i intervjuer uttryckte att i grundskolan var det vanligt att de hade genomgång av nytt stoff i början av en vecka och sedan övade på det under resten av veckan. Isolerar man jämförelsen till de perioder då jag genomförde mina observationer så blev skillnaden ännu tydligare, eftersom eleverna i 9R och 9S ägnade sig åt repetition av kursen under andra observationsperioden och då hade mycket stora friheter att på egen hand planera sin aktivitet.

Planeringens tydlighet skilde sig inte mellan skolestadierna. Det fanns skillnader i klasserna, men de var inte bundna till stadienivå. Det fanns en skriftlig planering i 9R, Gy1A och Gy1C, men inte i 9S och Gy1B. Modellen för de skriftliga planeringarna skilde sig inte heller i de tre klasser som hade fått en sådan. Planeringarna var bundna till läroboken och hade sidhänvisningar till respektive avsnitt, men det stod inte vilka uppgifter som eleverna borde eller skulle arbeta med. Eleverna hade inte medverkat i framtagandet av planeringen i någon av de tre klasserna. Elever i de två övriga klasserna hade inte heller varit med och bestämt att man inte skulle ha någon skriftlig planering. Eleverna kände inte heller något behov av att påverka planeringen och det gällde båda skolestadierna. De accepterade fullt att planerandet genomfördes av läraren eller lärarlaget.

Inramningen av genomförandet var svagare i grundskolan än i gymnasieskolan. I båda stadierna genomfördes lektionerna nästan alltid enligt

modellen att läraren inledde med en sekvens av makroundervisning och att eleverna sedan arbetade enskilt med uppgifter i läroboken. Sekvensen av makroundervisning hade starkare inramning än det enskilda arbetet i och med att läraren var aktivt styrande. Under det enskilda arbetet hade eleverna stor frihet att själva välja vilka uppgifter de ville arbeta med. De kunde också välja om de ville arbeta individuellt eller tillsammans med t.ex. bänkgannen eller ytterligare någon klasskamrat. Det var alltså en svag inramning av den aktiviteten. Att jag menar att inramningen av genomförandet var svagare i grundskolan än i gymnasieskolan beror på att sekvenserna av makroundervisning var betydligt längre i gymnasiet samt att de ägde rum i stort sett varje lektion. I grundskolan förekom det oftare att eleverna började med det enskilda arbetet direkt vid lektionsstart eller efter en kort information gällande t.ex. vad de skulle arbeta med (som de alltså oftast kunde bortse från om de ville). I synnerhet gällde detta arbetssätt under den andra observationsperioden i grundskolan, då eleverna arbetade med repetitions-uppgifter. Då förekom i stort sett ingen makroundervisning med ämnesinnehåll. Eleverna uttryckte att det var lärarna som hade bestämt att lektionerna skulle genomföras enligt den givna modellen, men de gav uttryck både för att modellen fungerade och för att de inte hade något behov av att vara med och bestämma. Jag kunde inte identifiera några skillnader mellan stadierna gällande viljan att vara med och bestämma över lektionernas form, utan elever i båda stadier uttryckte att det inte gjorde något att läraren bestämde detta.

Det var en stark *klassifikation* av ämnesinnehållet i matematikutbildningen i båda stadierna. I grundskoleklasserna arbetade eleverna till stor del med intra-matematiska uppgifter, medan det var en större variation i gymnasieklasserna. I de extra-matematiska uppgifterna fanns dock en relativt direkt tolkning av kontexten, som också kan anses anpassad till att den var framskriven i en uppgift i skolmatematik. Eleverna beskrev i intervjuerna att de hade större användning av matematikämnet i övriga skolämnen sedan de börjat gymnasiet, även om de inte alltid använde samma typ av matematik i de andra ämnena som på matematiklektionerna. Tillsammans med att andelen extra-matematiska uppgifter var högre i gymnasieböckerna ger det slutsatsen att klassifikationen av matematikämnet var att betrakta som svagare i gymnasieskolan jämfört med grundskolan, även om klassifikationen var stark även i gymnasiet.

I båda stadierna fanns ett stort inslag av *osynlig pedagogik*. Visserligen förekom det ibland instruktioner om hur eleverna skulle arbeta, men i många fall verkade det tas för givet att eleverna visste vad de skulle ägna sig åt och vad som förväntades av dem. Kunskapskriterierna var inte i fokus, med undantag för klass Gy1B där bl.a. de sju förmågorna från ämnesplanen lyftes fram flera gånger. I övriga klasser uttrycktes inte kunskapskriterier eller vad som förväntades av eleverna explicit. Det utesluter inte att eleverna ändå utvecklade igenkänningsregler om hur godkända lösningar skulle presen-

teras. Sådana fanns beskrivna t.ex. i läroboken och kunde framträda i makro- eller mikroundervisning, vilket kan anses implicit uttrycka vad som krävdes. Dessutom framhöll eleverna i intervjuerna som gjordes under vårterminen i gymnasiet att de upplevde ökade krav på att redovisa lösningarna till uppgifter. Min slutsats är ändå att inramningen av kunskapskriterierna i huvudsak var svag i båda skolstadierna, även om resultaten från elevintervjuerna tyder på att inramningen var något starkare i gymnasieskolan.

Gällande balansen i de matematiska *praxeologierna* gick det att urskilja vissa skillnader mellan skolstadierna, även om resultatet inte var entydigt. Det var en större tyngd på logosdelen i Gy1B och Gy1C jämfört med vad som gällde i högstadielklasserna. Framförallt gällde detta i Gy1C där eleverna hade ett pass med laborativa inslag varannan vecka. I Gy1A var det snarare en mindre tyngd på logosdelen än i högstadielklasserna, åtminstone gällande balansen när läraren hjälpte eleverna med en uppgift dvs. i mikroundervisning. Det fanns dock en gruppaktivitet i Gy1A där Anna-Lisa betonade vikten av att de lämnade in fullständiga lösningar. Beskrivningar i elevintervjuer gav också vissa signaler om att det krävdes lite utförligare redovisningar i gymnasiet även i kurs 1a, även om det inte nödvändigtvis innebär en direkt förändring av balansen i praxeologin. Sammantaget ger detta att balansen i praxeologin försköts något mellan högstadiet och gymnasiet så att en större tyngd kom att läggas på logosdelen, men att förskjutningen var mindre för Matematik 1a.

I samtliga klasser på båda stadier ägnades mer tid åt den *instruktiva* än åt den *regulativa diskursen*. De skillnader som fanns kunde främst hänvisas till variationen av arbetssätt. Under observationsperioden var Gy1B den klass som hade klart flest avvikande aktiviteter. Det krävde ett ökat inslag av regulativ diskurs, men det var ändå i första hand den instruktiva diskursen som var närvarande även i Gy1B. Det fanns små skillnader i hur mycket tid som läraren behövde ägna åt annat än det som direkt hörde till matematikutbildningen, som t.ex. att hålla ordning i klassrummet. Det krävdes mest tid till detta i Gy1A. Jag kan dock inte dra slutsatsen att det var någon tydlig skillnad mellan skolstadierna gällande balansen mellan instruktiv och regulativ diskurs.

Sammanfattningsvis ger min analys att den största skillnaden mellan matematikutbildningen i grund- och gymnasieskolan var att tempot upplevdes som betydligt högre i gymnasieskolan och att inramningen av tempot var klart starkare i gymnasiet. Det var också en något starkare inramning av genomförandet av undervisning i och med att det var fler och längre genomgångar i gymnasiet, vilket också kan ses som en följd av den starkare inramningen av tempot. Balansen i de matematiska praxeologierna försköts mot en större tyngd på logosdelen vid stadietbytet. Förändringen av balansen var störst i klasserna som studerade Matematik 1b och 1c.

Det fanns även andra (mindre) skillnader, men dessa gällde i högre utsträckning t.ex. mellan de olika spåren i gymnasiekursen (Matematik

1a/1b/1c) än mellan skolstadierna. De mindre skillnaderna kan också sannolikt sammankopplas med att min undersökning var en multipel fallstudie och att skillnaderna därmed kan förklaras av faktorer som klass-sammansättning, gymnasieprogram och vilken lärare som undervisade. Det utesluter förstås inte att det skulle finnas generella skillnader mellan stadierna eller programmen även gällande dessa mindre saker, men jag kan inte dra den slutsatsen utifrån min studie. Det totala intrycket är att likheterna mellan skolstadierna var större än skillnaderna.

4.4 Diskussion och slutsatser

I det här delkapitlet relaterar jag slutsatserna från den andra halvan av min studie till resultat från andra studier. Jag inleder dock med att diskutera hur mina metodval påverkat studien.

4.4.1 Diskussion av metod och metodologi

Som jag berörde i metoddiskussionen kapitel 3, finns det i nästan alla sammanhang ett antal saker som man skulle ha gjort annorlunda om man fick försöka en gång till. Ibland är det möjligt att ändra angreppssätt och ibland måste man göra det bästa av den situation som uppkommit. En tänkbar ändring om jag skulle göra en liknande studie är att komplettera med intervjuer av lärarna, men det hade jag kunnat göra även i denna undersökning. Jag valde bort lärarintervjuer för att jag bedömde att tidsåtgången för att analysera dem skulle bli för stor och dessutom hade jag redan ett omfattande datamaterial.

En speciell omständighet kring stadietbytet i den här studien är att eleverna gick grundskolan enligt den tidigare läroplanen Lpo 94 (Skolverket, 2009b) och började gymnasiet enligt den nya läroplanen Gy 2011 (Skolverket, 2011b), som egentligen bygger vidare på Lgr 11 (Skolverket, 2011a). Skillnader i t.ex. betygssystem och att kurs- och ämnesplaner (Skolverket, 2009a, 2011b) inte skulle vara anpassade för varandra skulle kunna orsaka fenomen i samband med stadietbytet som inte på samma sätt uppkommer när eleverna gått i grundskolan enligt Lgr 11. Emellertid var likheterna mellan skolstadierna så pass mycket större än skillnaderna att jag bedömer det problemet som mindre betydelsefullt. Dessutom är det svårt att helt undvika liknande omständigheter. För att följa stadietbytet mellan grund- och gymnasieskolan för en årskull som helt gått i grundskolan enligt Lgr 11 måste man vänta till år 2020. Därför menar jag att det ändå var rimligt att genomföra studien, trots omständigheterna med bytet av läroplan.

Jag valde att i mina lektionsobservationer fokusera handkameran på läraren vid makroundervisning och i huvudsak på diskussioner mellan lärare och elever när sådana ägde rum vid enskilt arbete. Det kan ha resulterat i att

jag missat en del intressanta diskussioner mellan elever, där läraren inte var närvarande. Med den vinkling jag tagit med min studie, så menar jag att diskussioner med läraren inblandad var viktigare än diskussioner mellan elever. Jag kunde rimligtvis ha fångat båda företeelserna i större utsträckning genom att placera ut fler diktafoner, men mitt datamaterial är ändå väldigt omfattande så det hade knappast tillfört mycket. Kameran jag hade som backup på ett stativ var placerad längst bak i klassrummet i de flesta fall, men i en observationsperiod i 9R och 9S valde jag att ha den riktad mot ett elevpar (jfr Björklund Boistrup, 2010). Jag har knappt använt data från den kameran och menar att det därför var ett bättre val att ha den längst bak och få med en större del av klassrummet. Att jag knappt använt data från den fasta kameran innebär inte att jag skulle göra annorlunda vid ett annat tillfälle. Jag vill minska risken för bortfall genom att använda lämpliga resurser som backup.

Jag har valt att använda ett analysverktyg som arbetats fram med grund i Bernsteins teori om pedagogisk diskurs (Bernstein, 2000) och den antropologiska teorin om det didaktiska (Bosch & Gascón, 2006; Chevallard, 1991, 2006), där kommunikationen mellan empirin och teorierna går genom tre kanaler inspirerade av metafunktioner från socialsemiotiken (Björklund Boistrup & Selander, 2009; Halliday & Matthiessen, 2004; van Leeuwen, 2005). Analysverktyget har hjälpt mig i arbetet med analysen både som stöd för vad jag skulle leta efter i datamaterialet och för att formulera resultat och slutsatser. Därmed har de bakomliggande teorierna varit till nytta i processen. Det utesluter inte att även en annan teoretisk ansats hade kunnat vara drivande i processen.

Jag gör inget anspråk på att bokstavstroget använda begrepp från de aktuella teorierna eller att jag har använt teorierna 'som helhet'. I arbetet med analysen har jag utifrån begrepp som finns inom teorierna anpassat begreppen till att vara användbara för den här studien, på ett vis som liknar "a *pitching* on particular key concepts for the purpose of orienting oneself towards the object of study, thus using the concepts of the theory as thinking tools" (Jablonka & Bergsten, 2010, s. 45). Jag har t.ex. använt klassifikation i en smal tolkning, främst genom att beskriva övningsuppgifternas karaktär som intra- eller extra-matematiska samt hur eleverna upplever att de använder matematiken utanför matematikutbildningen.

Jag begränsade mig till att beskriva den inre inramningen i undervisningen i form av den övergripande planeringen och genomförandet av lektionerna. Därmed gavs mindre fokus till faktorer tillhörande den yttre inramningen, t.ex. hur arbetet på skolorna påverkades av faktorer utanför skolan. Det finns liknande avgränsningar för övriga begrepp jag använt. Hade jag inte gjort urval av den typ jag beskriver, så hade jag i stället fått göra andra begränsningar i analysen. En rikare tolkning och användning av begreppen skulle ha inneburit att det tagit längre tid att genomföra varje del analysen, vilket skulle ha resulterat i en större begränsning i urvalet av datamaterial.

Det är svårt att avgöra om en sådan omdisponering skulle ha varit till fördel eller nackdel, men jag ser en styrka i att jag kunnat följa undervisningen under en följd av lektioner och därmed utnyttja ett rikt underlag till att beskriva undervisningen med hjälp av de begrepp jag valt att använda.

För arbetet med avhandlingen har analysverktyget varit ett bra stöd genom hela analysprocessen, där jag också inkluderar de urval av data som gjorts för att besvara frågorna i verktyget. De tre metafunktionerna (ideationella, interpersonella och textuella) gav ett värdefullt tillskott när jag skulle förfina mina fyra delfrågor från analysverktyget, dvs. de frågor som också är delfrågor till min övergripande forskningsfråga för den här delen av studien. Som jag tidigare nämnt är de tre metafunktionerna delvis överlappande, vilket gjort att det inte alltid varit självklart under vilken metafunktion jag skulle placera de hållpunkter som varit till stöd för att besvara de fyra delfrågorna. Det var dock av mindre betydelse exakt vilken metafunktion hållpunkterna placerades under, det viktiga var att metafunktionerna hjälpte mig i processen att arbeta fram dessa hållpunkter.

Även delfrågorna i analysverktyget går delvis in i varandra. Främst har jag upplevt att detta gällt frågorna 'Vilken styrning går att uttolka under matematiklektionerna?' och 'Vad ryms i aktiviteterna under matematiklektionerna?'. Ta det vanligt förekommande exemplet att eleverna arbetade enskilt med uppgifter i läroboken utifrån en given planering, men samtidigt hade stor frihet att frånga planeringen och själva välja uppgifter. Då är det något som både rör styrningen av lektionen (att det finns en planering att följa), men också vad som ryms i aktiviteterna (att eleverna arbetar med uppgifter och där väljer att frånga planeringen). Därmed finns det två delfrågor från analysverktyget som den nämnda situationen hjälper till att besvara och det är inte självklart under vilken fråga den ska placeras i en sammanfattande analys. Det viktigaste är emellertid inte under vilken fråga i analysverktyget som situationen placeras, utan det viktiga är att den bidrar till att närma sig samma teoretiska begrepp oavsett var den placerats in.

4.4.2 Matematikutbildningens karaktär

Bilden av matematikutbildningen som framträdde i min studie överensstämde i båda stadierna till stor del med den som beskrivs av andra forskare och utredare (Häggström, 2008; Jablonka m.fl., 2010; Johansson, 2006; Löwing, 2004; Olteanu, 2007; SOU 2004:97; Swahn, 2006). Den största delen av undervisningen ägnades åt enskilt arbete med övningsuppgifter i läroböckerna och eventuella gemensamma aktiviteter ägde företrädesvis rum under inledningen av lektionen. När eleverna fick problem med en uppgift frågade de läraren om hjälp. Inte sällan bad de om hjälp till synes direkt när problemet uppkom i stället för att först reflektera över hur uppgiften skulle kunna lösas. I framförallt Gy1A hjälpte läraren också eleverna med att tolka

textuppgifter. Dessa iakttagelser stämmer överens med det som Mellin-Olsen (1990) beskriver som en del av 'oppgavediskursen'.

Eleverna gav i intervjuerna en bild av att de trivdes med att lektionerna till stor del bestod av enskilt arbete. Att eleverna uppskattade det enskilda arbetet kan ha olika orsaker, t.ex. att de uppskattade att arbeta i sin egen takt och kunde välja vad de arbetade med. Samuelsson (2008) föreslår en annan orsak; att den svenska traditionen med enskilt och procedurinriktat arbete gör att eleverna känner att de 'inte jobbar' om de inte löser uppgifter. Det finns uttalanden från elevintervjuerna som stöder båda dessa förklaringar.

Det var alltså en svag inramning (Bernstein, 2000) av lektionernas genomförande, men framförallt i gymnasieklasserna en relativt stark inramning av planeringen av undervisningen i form av en stark inramning av tempot. Läroplanerna säger att eleverna ska ha inflytande på planeringen av undervisningen (Skolverket, 2009b, 2011b), men så var inte fallet i någon av klasserna gällande den översiktliga planeringen. Eleverna fick en färdig planering som läraren eller lärarlaget hade gjort, alternativt att läraren utifrån läroboken talade om för eleverna var de skulle arbeta under lektionen. Detta var något som eleverna antingen inte hade några synpunkter på eller gav uttryck för att de tyckte det var bra, något som även andra studier beskriver (Swahn, 2006). Samuelsson (2008) rapporterar att det till och med kan upplevas som negativt av eleverna, om de förväntas vara med och planera undervisningen. Den relativt starka inramning som fanns av planeringen verkar alltså vara något som uppskattades av eleverna. En möjlig delförklaring kan vara att det fanns möjligheter att frånga planeringen och att största delen av lektionerna innehöll en typ av arbete där eleverna själva styrde sin aktivitet.

En annan reflektion över elevernas möjlighet att påverka *lektionsmodellen* är att flera elever verkade tolka mina frågor om detta på ett annat sätt än jag avsett. Jag ger några exempel på repliker som antyder detta. "Man går ju efter kapitlen och man kan inte hoppa över där" och "Men då ska vi kunna det vi hoppar över" (Utdrag 65), som tyder på att eleven tolkat min fråga om lektionens disposition som möjligheten att avvika från lärobokens ordning snarare än möjligheten att ha ett annat arbetssätt. Replikerna "Men om vi tycker att vi vill ha något förklarat, så försöker han ju förklara" och "Man får väl be om hjälp med det man vill ha hjälp med" från Utdrag 77 var också del av ett svar på frågan om de kunde förändra lektionsmodellen. Svaren tyder på att eleven såg möjligheten till en förändring som att läraren på uppmaning skulle ändra i lektionsplaneringen genom att utöka tiden för makroundervisning med en extra förklaring till något som var oklart, alternativt att bryta mönstret i det enskilda arbetet med uppgifter genom att i mikroundervisning förklara något för en elev. Eleven nämnde alltså förändringar i form av att omdisponera tiden för aktiviteterna och inte att de skulle arbeta efter en annan modell. På en fråga om innehållet i kursen kommit i lämplig ordning svarade Simon "Ja, alltså vi jobbar ju enligt boken", vilket han uttryckte kändes bra. I Simons gymnasieklass hade de också haft någon form av

omröstning gällande arbetssättet och de flesta elever ville arbeta efter modellen med gemensam genomgång följt av enskilt arbete med uppgifter.

Resultaten tyder på att eleverna är så vana vid att innehållet i matematikutbildningen ska följa lärobokens kapitel och att lektionerna ska bestå av enskilt arbete med uppgifter, möjligen efter en inledning med gemensam genomgång, att de har svårt att se något alternativ till hur utbildningen kan bedrivas (jfr Swahn, 2006). "Swedish mathematics education has been marked by skill practice. When students practice, they become motivated because they think they are learning mathematics" (Samuelsson, 2008, s. 64). Eleverna ser åtminstone delvis matematikutbildningen som att en lärobok ska arbetas igenom och dess uppgifter ska 'räknas' (jfr Mellin-Olsen, 1990), och där alternativa arbetssätt ses som främmande. Att målet med utbildningen (delvis) uttrycks som att arbeta igenom en lärobok utesluter emellertid varken att eleverna utvecklar kunskap inom ämnet eller att de också sätter upp mål som är kunskapsrelaterade.

4.4.3 Bilder av stadiet

Det som i stort sett alla elever nämnde som en stor skillnad – eller till och med den största skillnaden – mellan skolstadierna var ett ökat tempo. Det ökade tempot förklarades främst med att det var något nytt stoff som togs upp nästan varje lektion. Några elever nämnde också att möjligheten att skjuta upp prov hade minskat, vilket tyder på en starkare inramning av planeringen i gymnasiet. Varken studien av Nilsen (2014) eller Hernandez-Martinez m.fl. (2011) om stadiet på nivån motsvarande grund- till gymnasieskolan berör frågan om tempo i undervisningen, men flera studier om andra stadiet rapporterar om ett ökat studietempo i det högre stadiet (t.ex. Castela, 2009; Jansen m.fl., 2012; Stadler, 2009). Min studie innehåller uttalanden från ett antal elever som hävdade att tempot var för högt. För en del elever skapade det problem, medan andra elever gav uttryck för att de ändå klarade matematikstudierna.

Det fanns också elever som beskrev att tempot visserligen hade ökat, men att det var positivt. De var intresserade av matematik och hade väntat sig ett högt tempo i gymnasieskolan. Dessa elever gav en positiv bild av den effekt som kommit vid stadiet, där matematiken blivit mer inspirerande och utmanande (jfr Hernandez-Martinez m.fl., 2011; Sdrolas & Triandafillidis, 2008). Skillnader i attityder till det ökade tempot kan relateras till vilket spår inom matematikkursen eleven följde, även om det också fanns skilda åsikter hos elever inom respektive spår. Mest positiva var eleverna som studerade Matematik 1c, där jag inte kunde observera några klagomål under lektionsobservationerna och de intervjuade eleverna alla var positiva till ett högt tempo. Det fanns inte heller några direkta klagomål under lektionerna i klassen som studerade Matematik 1b, medan elevintervjuerna gav mer varierade uttryck med både en elev som tyckte att tempot var bra och elever

som tyckte att det var alldeles för högt. Under lektionerna i klassen som studerade Matematik 1a förekom klagomål från flera elever om att tempot var högt, medan uttrycken i elevintervjuerna varierade. Sammanfattningsvis är slutsatsen att ju mer matematik deras program innehöll, desto mer positiva var eleverna till ett högt studietempo i ämnet.

Den starkare inramningen av studietempo i gymnasieskolan kunde också kopplas till en starkare inramning av planeringen som helhet. Eleverna gav i intervjuerna uttryck för att planeringen i gymnasiet var mer strikt. De fick veta att de hade en viss tid för ett visst arbetsområde och det fanns minskade möjligheter t.ex. att skjuta upp prov. Att planeringen är starkare inramad innebär inte automatisk att studietempo är högre, men i och med att ett nytt ämnesinnehåll togs upp i stort sett varje lektion i gymnasiet så blev en effekt av den starkare inramningen att studietempo upplevdes som högre.

Min studie hade inget fokus på att undersöka hur sociala faktorer påverkade eleverna i samband med stadietbytet. För de flesta elever innebar stadietbytet också byte av skola och många nya klasskamrater. Det framkom ändå en del om sociala faktorer vid elevintervjuerna och det som nämndes var av positiv karaktär. T.ex. gav Simon uttryck för att det till och med blivit bättre än förväntat att gå naturvetenskapsprogrammet med spetsinriktning. Stadietbytet hade gett ökad inspiration (jfr t.ex. Hernandez-Martinez m.fl., 2011), bland annat i form av att även klasskamraterna hade stort intresse för matematik.

Det var svårt att i klassrumsobservationerna se några stora skillnader i matematikens karaktär och balansen mellan praxis och logos i den matematiska praxeologin i de båda skolestadierna. Den låga eller obefintliga andelen makroundervisning i högstadiet gör att det är svårt att jämföra den delen mellan skolestadierna. Den mikroundervisning som ägde rum var till sin karaktär likartad i de två stadierna. Lärarna både presenterade lösningsmetoder och i någon mån förklarade varför en uppgift gick att lösa med den metoden. Här avvek karaktären på mikroundervisning i Gy1A där det var mer fokus på själva lösningstekniken, dvs. en större tyngd på praxisdelen i praxeologin. I en sammanfattande jämförelse blir ändå min slutsats att balansen mellan att komma fram till en lösning och att förklara varför man kunde göra så var relativt lika inom såväl makro- som mikroundervisning i de båda stadierna som helhet.

Min studie visar inte att stadietbytet från grund- till gymnasieskolan skulle innebära en stor skillnad i matematikinnehållet i form av markant ökad komplexitet i uppgifterna eller att en betydligt större tyngd läggs på logosdelen av den matematiska praxeologin. Eleverna gav dock i intervjuerna uttryck t.ex. för att de upplevde att det var fler uppgifter där de skulle visa om ett påstående var sant eller falskt, vilket antyder en viss förskjutning av praxeologin mot logosdelen. Även de nämnda laborationerna i Gy1C innebär en förskjutning av praxeologin mot en större tyngd på logosdelen, men det är ett exempel från en enskild klass. I bytet från gymnasiet till högskolan har

större förändringar i förskjutningen av praxeologin beskrivits äga rum, t.ex. att uppgifterna blev mer komplexa (de Guzmán m.fl., 1998; Gueudet, 2008). Min studie omfattar dock endast den första matematikkursen i gymnasieskolan, varför slutsatserna att förändringarna är förhållandevis små inte nödvändigtvis gäller för gymnasiets samtliga kurser i matematik.

Flera av eleverna beskrev att de upplevde att det ställdes högre krav på redovisningen till en lösning i gymnasiet. Det kan vara ett uttryck för de ökade krav på matematisk stringens som beskrivits förekomma i samband med stadiemyten (Sdrolas & Triandafillidis, 2008) eller att man i gymnasiet inför mer tekniska skrivsätt som " $f(x) =$ " i stället för " $y =$ " i funktionsläran (Nilsen, 2014). Högre krav på stringens eller bruk av ett mer tekniskt skrivsätt är i och för sig inte samma sak som att kräva mer utförliga lösningar, men det är inte uteslutet att elevernas bild av kraven sammanfaller och att de därmed har ett samband. Den sammanfattande slutsatsen om balansen i den matematiska praxeologin är att stadiemytet innebar en viss förskjutning mot en större tyngd på logosdelen och att den var något mindre i kursen Matematik 1a. I båda stadierna låg dock den största tyngden på praxisdelen.

Stadiemytet innebar en viss försvagning av klassifikationen av matematikutbildningen. Den yttrade sig främst i att eleverna upplevde en ökad användning av matematik i programmens karaktärsämnen. Främst gällde detta eleverna som studerade kurs 1c, dvs. följde naturvetenskaps- eller teknikprogrammet. De gav uttryck för att det var betydligt fler beräkningar inom fysik och kemi jämfört med i grundskolan. Att klassifikationen av ämnet var svagare i gymnasiet och i synnerhet inom kurs 1c kan vara lite förvånande. Dels kan man förvänta sig att matematiken i de program där flest matematikkurser ingår ska ha en 'mer teoretisk' matematik som förberedelse för kommande matematikkurser i gymnasiet och eventuella högskolestudier. Den mer teoretiska matematiken skulle då bidra till en starkare klassifikation. Dels betonas i kursplanen för Matematik 1a att det centrala innehållet ska relateras till karaktärsämnena för respektive program (Skolverket, 2011b, s. 92), vilket inte görs på samma sätt för kurs 1b och 1c.

En förklaring till att matematikämnet upplevdes som svagare klassificerat i gymnasiet kan vara just elevernas upplevelser om matematikens tillämpning i övriga skolämnen, vilket i synnerhet verkade gälla för elever på naturvetenskaps- och teknikprogrammet. I Gy1C kunde den upplevelsen förstärkas i och med att läraren i matematik även var klassens fysiklärare och därför på ett naturligt sätt kunde göra kopplingar mellan ämnena. Skulle man jämföra Matematik 1c med kurs 1a och 1b isolerat från övriga ämnen i programmet, så är det inte otänkbart att kurs 1c skulle upplevas som 'mest matematisk' dvs. starkast klassificerad.

Studien påvisar inte någon större skillnad i form av markant ökade krav på att eleverna själva ska hitta lösningsmetoder till uppgifterna och att lärarna och läroböckerna mer fokuserar på teoridelen i gymnasiet. Jämförelser av matematikstudier vid gymnasieskolan respektive högskolan har visat

att sådana förändringar äger rum vid det stadiet (Stadler, 2009). Inte heller finns det något som tyder på att stadiet skulle resultera i att eleverna hamnade i en värld med helt annat språk och annan logik, likt det finns beskrivet om stadiet från gymnasiet till högskolan (Epp, 2003). Visserligen uttryckte en elev att det som läraren sa om en uppgift lät som kinesiska i hennes öron, men uppgiften handlade om procentbegreppet på en nivå inte helt olik nivån i högstadiet. Jag menar därför att den elevens uttalande inte kan tolkas som en signal på att matematikinhåll låg på en mycket högre nivå än tidigare, utan att det var mer jargong i situationen.

Att kunskapskriterierna upplevdes som något tydligare av eleverna i gymnasieskolan kan bero på en ökad medvetenhet om kriteriernas betydelse för betyget. En förklaring kan vara att de träffade på ett nytt betygssystem i och med övergången från den tregradiga betygsskalan enligt Lpo 94 i årskurs 9 (Skolverket, 2009a) till den sexgradiga skalan A–F enligt Gy 2011 i gymnasiet (Skolverket, 2011b). Det är också möjligt att gymnasielärarna framhöll kunskapskriterierna mer än lärarna på grundskolan för att systemet var relativt nytt (andra läsåret) och att förmågorna från ämnesplanen varit i fokus i diskussioner under första året de användes. Ytterligare en förklaring kan vara att kursplanen och kunskapskriterierna upplevs som tydligare i de nya läroplanerna och att eleverna därför hade en något större medvetenhet om dem. Skillnaderna var som tidigare beskrivits dock inte särskilt stora.

Det var endast i Gy1B som kunskapskriterierna och de matematiska förmågorna som eleverna ska utveckla var i fokus under observationsperioderna. Det utesluter inte att de övriga gymnasieklasserna eller de två grundskoleklasserna vid andra tillfällen betonat kriterierna. Det kan dock tyckas förvånande att kriterierna inte var mer i fokus under andra observationsperioden i grundskoleklasserna, då eleverna repeterade kursinnehållet inför nationella ämnesprovet.

En av de tydligaste likheterna både mellan skolestadierna och mellan respektive klass är som tidigare nämnts att modellen för lektionernas genomförande bestod av mestadels enskilt arbete efter en kortare gemensam genomgång. Det fanns dock en bild av att den inledande makroundervisningen var något längre i gymnasiet och att det dessutom var genomgång i stort sett varje lektion i gymnasieklasserna. Främst var det elever som studerade Matematik 1c som gav uttryck för den bilden och den stämmer också med mina egna iakttagelser under observationerna av Gy1C. Olteanu (2007) beskriver att ca 40 % respektive 50 % av lektionstiden i Matematik B (kurs enligt Lpf 94) ägnades åt gemensamma diskussioner under hennes observationer av två klasser på naturvetenskapligt program. Utifrån dessa resultat och mina egna iakttagelser är en möjlig slutsats att man ägnar mer tid åt gemensam undervisning i de klasser som studerar c-spåret i matematik, dvs. de klasser som i allmänhet också studerar flest kurser i matematik under gymnasietiden. Det går förstås inte att dra några generella slutsatser utifrån två studier som dessutom endast omfattar de två första gymnasiekurserna i

matematik, men det kan ändå vara värt att notera. Eleverna som studerade Matematik 1c uttryckte också att de tyckte att längden på genomgångarna var lämplig, så den eventuella skillnaden mellan skolstadierna är inget som beskrivits som ett problem av eleverna.

Jag har här lyft fram viktiga resultat från den andra delen av studien och relaterat dem till tidigare forskning. I nästa kapitel sammanfattar jag resultaten samt diskuterar studiens signifikans och fortsatt forskning.

5 Sammanfattning och övergripande slutsatser

Jag har i kapitel 3 rapporterat om faktorer som påverkade elevers programval till gymnasiet med ett fokus på hur matematikämnet påverkade valet. Resultatet baserades främst på data insamlade i en skriftlig enkät riktad till samtliga elever i årskurs 9 i en kommun. Enkätundersökningen kompletterades med data insamlade via elevintervjuer.

I kapitel 4 gjorde jag jämförelser av matematikutbildningen i två klasser i årskurs 9 i grundskolan och tre klasser i gymnasieskolans årskurs 1. Jag gjorde även jämförelser inom respektive skolstadium, dvs. jämförde utbildningen i de två klasserna i årskurs 9 med varandra och utbildningen i de tre gymnasieklasserna med varandra. Jämförelserna baserades på data från filminspelningar under matematiklektioner i de fem klasserna. Dessa data kompletterades med data från elevintervjuer, som bidrog till att ge studien ett elevperspektiv.

I det här kapitlet väver jag samman de två delstudierna samt redovisar övergripande slutsatser. Jag diskuterar också studiens signifikans och fortsatt forskning.

5.1 Attityder till matematik och ämnets påverkan vid programvalet

Här diskuterar jag elevernas attityder till matematikämnet samt vilka samband jag kunnat se mellan elevernas programval till gymnasiet och hur de angett att matematikämnet påverkat valet.

5.1.1 Attityder på olika program

Ett antagande jag hade vid studiens början var att elevens val av program också är en del i hur stadiet bytet upplevs. Resultat från både lektionsobservationer och elevintervjuer stöder antagandet att det finns samband mellan programvalet och upplevelsen av stadiet bytet, även om några enskilda elever kunde uppleva det annorlunda.

Det genomsnittliga meritvärdet för betyget är i genomsnitt markant lägre för antagna till yrkesprogrammen jämfört med högskoleförberedande pro-

gram (Skolverket, 2013b). Resultatet från enkätundersökningen (Tabell 14) visar att medelbetyget i matematik var klart lägst bland elever som sökt yrkesprogram och klart högst bland elever som sökt naturvetenskaps- eller teknikprogrammet. Medelbetyget låg ungefär mittemellan dessa två grupper för elever som sökt övriga högskoleförberedande program.

Elever som valt yrkesprogram uttryckte de mest negativa attityderna till matematikämnet vid enkätens besvarande (Tabell 16), även om det inte var så stor skillnad jämfört med elevgruppen som valt högskoleförberedande program med kursen Matematik 1b. Elever som valt högskoleförberedande program med Matematik 1c (naturvetenskaps- och teknikprogrammet) angav klart mer positiva attityder till matematikämnet.

Resultatet från jämförelserna mellan de tre gymnasieklasserna visade att kursgruppen som bestod av elever på ett yrkesprogram (Gy1A) hade lägre studiemotivation och större ordningsproblem under lektionerna jämfört med de andra två klasserna. Det var också fler elever som under lektionerna uttryckte klagomål om att studietempot var för högt jämfört med i övriga klasser.

Alf gick i Gy1A och var den elev från den klassen som deltog i intervjuerna. Han hade en annan attityd till matematikämnet än som beskrevs ovan och den framträdde delvis under lektionsobservationerna. Alf uttryckte ett intresse för matematik, framförallt för att han upplevde att det behövdes i programmets karaktärsämnen. Han tyckte inte heller att studietempot var för högt.

I Gy1C, som alltså var en klass på ett högskoleförberedande program med Matematik 1c, var ordningen i klassrummet god. Eleverna var fokuserade på matematikinnehållet, även om de inte var så aktiva i de gemensamma genomgångarna. Såväl Clas och Claire från Gy1C som Ronja, Samuel, Simon och Sune uttryckte i uppföljningsintervjuerna efter drygt en termin i gymnasiet att tempot var klart högre än i grundskolan. De hade dock väntat sig ett högt tempo och tyckte snarare att det var inspirerande än att det var negativt.

Observationerna av Gy1B, som var en klass på högskoleförberedande program med Matematik 1b, gav också en bild av god ordning även om det var lite högre ljudvolym och lite mer rörelse i klassrummet än i Gy1C.

5.1.2 Samband mellan matematikämnet och programval

De elever som valt yrkesprogram var som tidigare nämnts de som på enkäten uttryckte de mest negativa attityderna till matematikämnet (Tabell 16). Dock var andelen som angav att matematikämnet hade *påverkat programvalet negativt* betydligt större bland elever som valt högskoleförberedande program med Matematik 1b (se Tabell 11). Det var 22 % av eleverna som valt program med Matematik 1b som angav att matematikämnet hade påverkat valet i negativ riktning. Motsvarande andel för yrkesprogram var

8 %. För program med Matematik 1c var det endast en elev av totalt 280 stycken som angav negativ påverkan av ämnet.

Att det var en näst intill obefintlig andel elever som angett negativ påverkan av matematikämnet bland elever som valt program med Matematik 1c är inte överraskande, eftersom de två aktuella programmen är de som innehåller mest matematik. Det som möjligen skulle kunna vara aktuellt är att en elev avstått från att välja naturvetenskapsprogrammet och i stället valt teknikprogrammet, som innehåller något mindre matematik. Jag menar dock att det är långsökt att förvänta sig att en stor andel elever skulle välja teknikprogrammet för att matematikämnet påverkat dem negativt.

Det som kan tyckas motsägelsefullt är att elever som valt högskoleförberedande program med Matematik 1b är de som i störst utsträckning angett negativ påverkan av matematikämnet, samtidigt som elever som valt yrkesprogram är de som angett de mest negativa attityderna till ämnet. En rimlig tolkning är att många elever som valt ett yrkesprogram aldrig ens övervägt att välja ett högskoleförberedande program. Eftersom samtliga yrkesprogram har kursen Matematik 1a som obligatorisk, så menar jag att det är rimligt att matematikämnet inte påverkar programvalet i någon större utsträckning för en elev som endast väljer mellan olika yrkesprogram.

Det finns sannolikt olika anledningar till att en elev bestämt sig för att gå ett yrkesprogram. Dels kan eleven ha ett genuint intresse för ett visst yrkesområde, vilket Alf (Utdrag 6), Svante (Utdrag 9), Stefan (Utdrag 10) och Roger (Utdrag 12) antydde i elevintervjun. Intresset för ett visst yrke eller för att gå ett yrkesprogram kan påverkas av uppväxt, familjetradition eller vilken socialgrupp man tillhör (Svensson, 2001), vilket också uttrycktes i elevintervjuer (t.ex. Roger i Utdrag 12 och Utdrag 27). Påverkan kan vara mer eller mindre medveten genom uppväxten (Bourdieu, 1977; Skawonius, 2005). Andra anledningar kan vara att eleven inte är studiemotiverad eller anser sig ha tillräckligt bra betyg för att gå ett högskoleförberedande program. Som tidigare nämnts finns en korrelation mellan betyget och programvalet (Reuterberg & Svensson, 2000; Skolverket, 2013b). Den mindre positiva attityden till matematikämnet hos elever som valt yrkesprogram avspeglades i Gy1A, som var den gymnasieklass som uppvisade minst studiemotivation av de observerade klasserna.

Elever som valt högskoleförberedande program med Matematik 1b var alltså den elevgrupp där störst andel angav att matematikämnet påverkat programvalet negativt, trots att elevgruppen som helhet svarade mer positivt på attitydfrågorna än elever som valt yrkesprogram. En tänkbar förklaring kan vara att de elever som angett negativ påverkan valt mellan olika högskoleförberedande program, men avstått från ett visst program för att de inte ansåg sig tillräckligt starka i matematik. Det hindrar inte att eleven ändå har en positiv attityd till matematikämnet, vilket kan förklara de mer positiva svaren på attitydfrågorna.

Det var 22 % av eleverna som angav en negativ påverkan från matematikämnet, vilket är en betydande andel. Men en klar majoritet av eleverna som valt program med Matematik 1b hade inte angett någon negativ påverkan av matematikämnet. Sannolikt har en del av dessa elever valt ett program med Matematik 1b för att de ville gå just det programmet och inte för att matematikämnet fått dem att avstå från ett annat program. Det kan också finnas en grupp elever som redan tidigare i uppväxten känt att matematik inte är något favoritämne, dvs. att det kulturella kapital de utvecklat haft en annan inriktning (t.ex. Bourdieu, 1977). Dessa elever kan då redan ha valt bort matematiktunga program när de kom till valprocessen i årskurs 9. Därmed blev det naturliga svaret på enkätens fråga 8 att matematikämnet inte hade påverkat valet, eftersom inget av de program de i slutändan valde mellan innehöll mycket matematik. Att matematikämnet eventuellt påverkat deras programval negativt på ett tidigare stadium framgick då inte av enkätsvaret.

Lektionsobservationerna i GylB visade en relativt studiemotiverad klass i matematik. Det stöder slutsatsen att studiemotivationen i matematik snarare har ett samband med vilken attityd man har till matematikämnet och den allmänna inställningen till gymnasiestudier än hur matematikämnet har påverkat programvalet. Dock ska man ha i åtanke att jag inte känner till elevernas attityder till ämnet och hur det påverkat valet i just den klassen som observerades. Det är därför svårt att dra några slutsatser, men indikationen menar jag pekar i den riktning jag beskriver.

5.2 Stadiebytet sett ur ett elevperspektiv

Här beskriver jag upplevelser kring programvalet och stadiebytet för de fyra elever som jag följde under lektionsobservationer i både grundskolan och gymnasieskolan. Dessa elever bildar en sammanlänkande enhet över studiens två halvår.

5.2.1 Stadiebytet för Alf

Under intervjun på vårterminen i årskurs 9 berättade Alf att han alltid varit intresserad av matematik och att han använde matematik hemma t.ex. när han snickrade. Vid intervjutillfället höll de på att bygga ett staket hemma och han uttryckte att det behövdes en del matematik i det arbetet.

Alf hade alltid haft ett intresse för att snickra och bygga och han trodde att det kom från uppväxten där han varit med om olika byggprojekt i hemmet. Ingen av hans föräldrar arbetade som byggarbete, men Alf beskrev att uppväxten ändå hade påverkat så att han själv ville arbeta med det. Det var huvudanledningen till att han ville gå ett yrkesprogram med inriktning mot byggarbete. Dock angav han att föräldrarna inte påverkat hans programval,

utan det var ett val han hade gjort själv. Alf uttryckte att matematikämnet inte hade haft någon större påverkan på hans val av gymnasieprogram. Visserligen såg han en nytta av matematik i samband med byggarbete, men det var ändå andra saker som var viktigare i valsituationen.

Alf beskrev att matematikutbildningen i de två stadierna var väldigt lika varandra. De utgick från en planering som beskrev innehållet i respektive lektion utgående från läroboken. Lektionerna bestod i allmänhet av en kortare sekvens med makroundervisning, följd av enskilt arbete med övningsuppgifter från läroboken. Alf upplevde ingen direkt tempohöjning eller höjning av svårighetsgraden i gymnasieskolan, utan uttryckte att det snarare var ”slappare” eftersom det mest var repetition. Han gav uttryck för att det delvis var lite tråkigt och att han tyckte att de borde läsa mer matematik eftersom han såg nyttan av det i karaktärsämnen. Han sa att han ändå tyckte att matematik fortfarande var ett roligt ämne och hade presterat minst godkänt på samtliga prov under perioden augusti–mars.

5.2.2 Stadiebytet för Britt

Under intervjun på vårterminen i årskurs 9 beskrev Britt att matematik inte var något favoritämne, men att hon ändå klarade sig bra. Eftersom hon hade en vilja att bli läkare hade hon i den första valperioden till gymnasiet valt naturvetenskapsprogrammet. Emellertid ändrade hon sig i sista stund i omvalsperioden och valde i stället ekonomiprogrammet, eftersom hon inte trodde att hon skulle orka med ”så mycket matematik och kemi” som inte var några favoritämnen. Det innebar alltså att matematikämnet hade en direkt påverkan på hennes programval. Britt gav uttryck för att det var hon själv som bestämt vilket program hon skulle gå, även om föräldrarna hade framfört åsikter och avrått henne från att gå naturvetenskapsprogrammet.

Britt beskrev att matematikutbildningen i de två stadierna liknade varandra. De hade visserligen inte någon skriftlig planering i gymnasieklassen, men planeringen följde läroboken och det hade den gjort även i grundskolan. Hon uttryckte att tempot var högt i båda stadierna och att det ledde till att många elever i klassen hamnade efter den planering som gällde. Britt beskrev dock att det var ett klart högre tempo i gymnasiet, vilket hon också förväntat sig innan starten av gymnasiet. Det höga tempot medförde dock att hon under lektionerna inte hann med att lösa de uppgifter som hon planerat. I allmänhet arbetade hon inte med matematik (tillhörande matematikkursen) utanför lektionstid.

Upplägget av lektionerna var detsamma i de flesta fall, en gemensam genomgång följd av enskilt arbete med övningsuppgifter. Andelen tid som ägnades åt gemensam genomgång var dock större i gymnasiet. Hon sa också att hon inte tyckte genomgångarna gav henne så mycket och uttryckte att det var en allmän uppfattning i klassen. Vid ett av observationstillfällena

uttryckte hon detta till läraren och fick då lärarens medgivande att arbeta enskilt i stället för att lyssna på genomgången.

Britt uttryckte att hon trivdes väldigt bra på gymnasieprogrammet och inte ångrade sitt val. Förutom under matematiklektionerna så använde hon matematik i ekonomiämnet, men beskrev det som grundskolematematik.

Det är inte klart hur många elever som delade Britts uppfattning angående att tempot skulle vara alltför högt och att genomgångarna inte gav så mycket. Jag har inte intervjuat några andra elever i klassen om detta, men min analys av data från lektionsobservationerna i GylB ger delvis en annan bild än Britts beskrivning.

5.2.3 Stadiebytet för Claire

Claire beskrev i intervjun med henne att hon valt teknikprogrammet för att hon ville gå ett högskoleförberedande program och att hon var intresserad av design och produktutveckling. Matematikämnet hade inte påverkat hennes val. Hon hade tyckt matematik var ett roligt ämne sedan hon var barn, men att det ingår mycket matematik i teknikprogrammet påverkade inte programvalet.

Innan Claire började i gymnasieskolan hade hon inga särskilda förväntningar på matematikämnet i programmet, förutom att vänner som börjat teknikprogrammet ett år tidigare sagt att det skulle vara lite svårare och ett högre tempo. Efter drygt en termin på programmet uttryckte hon att verkligheten stämde väl överens med förväntningarna, framförallt var tempot väsentligt högre i gymnasiet jämfört med högstadiet. Hon såg dock inte det som något negativt, dels för att hon tyckte matematik var roligt och dels för att hon hade varit förberedd på det. Hon gav uttryck för att det i gymnasiet var betydligt striktare med att planeringen skulle följas och att prov skulle genomföras den dag som var planerad. Trots det ökade tempot beskrev Claire att det i huvudsak räckte med att arbeta på lektionerna för att följa med i utbildningen.

Matematikutbildningen i gymnasiet liknade i huvudsak den från grundskolan. De flesta lektioner bestod av gemensam genomgång följt av enskilt arbete med övningsuppgifter från läroboken. Som nämnts innebar stadiebytet dock en betydligt starkare inramning av tempot med genomgångar av något ämnesinnehåll i stort sett varje lektion. Genomgångarna var också längre och mer utförliga, vilket Claire beskrev som en kvalitetshöjning.

Claire gav uttryck för att det ökade tempot indirekt innebar att kraven ökade, vilket också betygssystemet med betyg på varje enskild kurs bidrog till. Om själva ämnet uttryckte hon en uppfattning att kraven ökat något, delvis genom att mer generella lösningsmetoder värderades högre men framförallt genom att det ställdes högre krav på kommunikation och att redovisningen av en lösning var tydlig. Det antyder också en viss förskjutning av balansen i den matematiska praxeologin mot en större tyngd på logosdelen,

vilket även Claires beskrivning av de laborativa inslagen under ett lektionspass varannan vecka är ett tecken på.

Claire beskrev en ökad användning av matematik i de övriga skolämnena i gymnasieskolan jämfört med grundskolan. Bland annat använde hon matematik i ritteknik, men framförallt i fysikämnet var det fler beräkningar i gymnasiefysiken jämfört med i grundskolans fysik.

Även om Claire upplevde att likheterna i matematikutbildningen i de två skolstadierna var större än skillnaderna, så beskrev hon också att det kändes annorlunda i gymnasiet. De ovan nämnda punkterna med t.ex. ett höjt tempo, längre och utförligare genomgångar samt ökade krav på redovisningar till lösningar bidrog till en känsla av att matematikutbildningen i gymnasiet låg på en högre nivå.

5.2.4 Stadiebytet för Clas

Clas gick som tidigare nämnts i samma klass som Claire och beskrev i intervjun att han valt teknikprogrammet för att han tyckt att teknikundervisningen i grundskolan varit rolig. Han var också mer intresserad av teknik än av biologi, vilket gjorde att han valde teknikprogrammet före naturvetenskapsprogrammet. Clas uttryckte också ett intresse för fysik, kemi och matematik och att dessa fanns med i teknikprogrammet var en orsak till hans programval. Clas gav uttryck för att han använde matematik även i fysikämnet och lite i teknikämnet.

Clas hade studerat en del av kursen Matematik 1c redan i högstadiet, så han var lite förberedd på hur matematikutbildningen skulle se ut. Han uttryckte att den till stor del påminde om matematikutbildningen i grundskolan, t.ex. så bestod lektionerna i huvudsak av gemensamma genomgångar följda av enskilt arbete med övningsuppgifter. Det var dock fler och längre gemensamma genomgångar och lite svårare innehåll jämfört med högstadiet. Bland annat ställdes högre krav på redovisning av lösningar till uppgifter, åtminstone på prov. De mer frekventa genomgångarna innehöll oftast nytt ämnesinnehåll, vilket medförde att Clas beskrev en markant höjning av studietempot vid stadiiebytet. Han beskrev dock detta som positivt, för att det betydde att han var tvungen att vara fokuserad på lektionerna. Clas uttryckte att han inte i någon nämnvärd utsträckning arbetade med matematik (tillhörande matematikkursen) utanför matematiklektionerna, utan att det räckte med att arbeta under lektionerna.

Clas var nöjd med matematikutbildningen och trivdes med lektionsformen där de hade genomgång följt av enskilt räknande. Han beskrev att läraren i gymnasiet skrev mer på tavlan under genomgångar, vilket Clas tyckte var en fördel. I övrigt såg Clas som nämnts ovan större likheter än skillnader i de två stadiernas matematikutbildning och att en del av de skillnader han upplevde snarare berodde på att de hade bytt lärare än att det var stadiierelaterat.

5.2.5 Sammanfattning

Det går inte att dra några generella slutsatser om programvalet och stadiebytet utifrån fyra elevers berättelser. Jag kan emellertid i deras berättelser identifiera ett antal saker som jag även kunnat identifiera i datamaterialet som helhet.

Samtliga fyra elever uttryckte att det var större likheter än skillnader mellan skolstadierna, men att det var ett ökat studietempo i ekonomi-programmet (Britt) och teknikprogrammet (Claire och Clas). Lektionsupplägget var ungefär detsamma i de tre klasserna som de fyra eleverna gick i, men det var fler och utförligare genomgångar på ekonomi- och teknikprogrammet än på yrkesprogrammet som Alf följde.

5.3 Avhandlingens övergripande resultat

Studien visar att eleverna gjorde sitt programval till gymnasiet i huvudsak utifrån intresse för programmets innehåll eller framtidsaspekter i form av högskolestudier eller yrkesval. På enkätfrågan om eleverna i sitt programval påverkats av något skolämne var det 42 % som angav att de inte påverkats av något ämne. Uppdelat efter programtyp var andelen som angav att de inte påverkats av något skolämne 59 % för elever som valt yrkesprogram och 36 % för elever som valt högskoleförberedande program. Av de elever som angett att något eller några ämnen hade påverkat valet, var matematik samt SO- och NO-ämnena vanligast bland svaren. En klar majoritet av dem som angett påverkan av något ämne angav att det påverkat valet i positiv riktning, dvs. att ämnet bidrog till att de valde ett visst program.

Enkätfrågan som speciellt undersökte matematikämnets påverkan på valet visade att matematikämnet i relativt liten utsträckning påverkat elever som valt yrkesprogram. De högskoleförberedande programmen med Matematik 1b var de som hade störst andel elever som angett en negativ påverkan av matematikämnet, medan högskoleförberedande program med Matematik 1c hade klart störst andel som angett positiv påverkan från matematik.

Elever som valt program med lite matematik (yrkesprogram) hade alltså inte i någon större utsträckning angett att detta berodde på negativ påverkan av matematikämnet. Uttalanden i elevintervjuerna visade på att eleverna själva hade bestämt vilket program de skulle gå och att föräldrar inte aktivt påverkat, dvs. eleverna beskrev att de gjort sitt val inom den individuellt självklara valprocessen (Lund, 2006). Ändå var det vanligt att elevernas val mer eller mindre samstämde med det yrke de uppgav att föräldrar eller andra släktingar hade. Inte sällan gjorde eleven också val som överensstämde med föräldrarnas åsikter eller önskemål, även om eleven hävdade att beslutet var hans/hennes eget (jfr Ramberg, 2006). Det antyder att även den kontextuellt kollektiva valprocessen eller den argumentativt processuella valprocessen

(Lund, 2006) varit närvarande i programvalet. Resultaten kan tolkas som att när eleven kommer till valprocessen i årskurs 9 har många elever redan avgränsat alternativen för programvalet, till viss del kanske omedvetet.

I stadiiebytet mellan grundskolan och gymnasieskolan är en slutsats att likheterna i matematikutbildningen är klart fler än skillnaderna. En likhet är att lektionernas disposition i huvudsak är densamma. Lektionstiden ägnas i huvudsak åt enskilt arbete med övningsuppgifter i läroboken, efter att läraren inlett lektionen med någon form av gemensam genomgång. Att en stor del av lektionstiden ägnas åt enskilt arbete har kritiserats (t.ex. SOU 2004:97). Eleverna verkar dock ta för givet att lektionerna ska följa den modellen och vill ägna tid till enskilt arbete (jfr Samuelsson, 2008, s. 64). Kurs- respektive ämnesplanen i matematik ger inga specifika direktiv om hur undervisningen ska bedrivas, men i ämnesplanen för gymnasiet står att "[u]ndervisningen ska innehålla varierade arbetsformer och arbetssätt" (Skolverket, 2011b, s. 90). Mot bakgrunden att elever successivt utvecklar sitt kulturella kapital under sin uppväxt (Bourdieu, 1977), behöver eleverna sannolikt redan tidigt i skolgången ha en matematikutbildning med varierade arbetssätt och arbetsformer för att det ska upplevas som naturlig del av gymnasiematematiken.

En skillnad i matematikutbildningen är att studietempot höjs markant vid stadiiebytet och att den övergripande planeringen är mindre flexibel. Även om flera elever beskrivit att de upplevt tempohöjningen som positiv är det något som kan orsaka problem för eleverna. Att vid starten av gymnasiet tydliggöra att matematikutbildningen kommer att hålla ett högt tempo och eventuellt att eleverna är medvetna om tempohöjningen redan innan de börjar gymnasiet kan minska dessa problem. Anledningen till att studietempot upplevdes som högre var främst att det var genomgång av något nytt ämnesområde nästan varje lektion, vilket var en skillnad mot i grundskolan. De gemensamma genomgångarna var även längre i gymnasieskolan, vilket också eleverna kan förberedas på inför stadiiebytet.

Balansen i den matematiska praxeologin försköts något mot en större tyngd på logosdelen i gymnasiet, även om den största tyngden låg på praxisdelen i båda stadierna. Något som bidrog till förskjutningen var att det krävdes utförligare lösningar på provuppgifter i gymnasiet. Förskjutningen var mindre för kursen Matematik 1a än för de övriga två kurserna. I Matematik 1b och 1c beskrev eleverna i intervjuer att det efter stadiiebytet var fler uppgifter där de skulle visa att ett visst påstående stämde, vilket är ett exempel på en förskjutning mot logosdelen i praxeologin.

Lektionerna i båda stadierna hade en relativt osynlig pedagogik gällande hur kunskapskriterierna framhölls, även om undantag fanns. Endast i enstaka fall lyftes kunskapskriterierna fram explicit i undervisning. I övrigt var eleverna hänvisade till implicita beskrivningar i t.ex. läroboken. Eftersom tydligt framhållna kriterier är viktigt för kunskapsutvecklingen framförallt för elever från lägre socioekonomiska grupper (Alves & Morais, 2012;

Bernstein, 2000), antyder studien ett behov av en mer synlig pedagogik när det gäller inramningen av kunskapskriterierna.

Som tidigare nämnts så visade resultat från elevenkäten att elevernas attityder till matematikämnet var minst positiva bland elever som valt yrkesprogram och mest positiva bland elever som valt högskoleförberedande program med kursen Matematik 1c. Elevernas attityder till ämnet avspeglades i de klasser jag observerade, där Gy1A var den klass med minst studiedisciplin under lektionerna och mest klagomål på tempot i undervisningen. I Gy1C var det lugnt under lektionerna och resultat från elevintervjuerna visade att eleverna som studerade Matematik 1c snarast tyckte att det höga tempot var inspirerande.

Att elevernas inställning påverkats av uppväxten och tidigare skolgång avspeglades i såväl beskrivningen av deras valprocesser i samband med programvalet som i beskrivningen av matematikutbildningen i de fem observerade klasserna. Eleverna framhöll att de själva fattat beslutet om sitt programval. Att valet ändå ofta var i linje med föräldrars önskemål eller yrkestraditionen inom släkten tyder på att en påverkan hade skett betydligt tidigare än i valprocessen under årskurs 9 och att gymnasievalet påverkades av det kulturella kapital eleven utvecklat i uppväxten.

Att den miljö en person befinner sig i påverkar personens uppfattningar kan också avspeglas i inställningen till hur en matematiklektion ska disponeras. Studiens resultat visar att elever verkade ta det för givet att en matematiklektion ska bestå av enskilt arbete med övningsuppgifter, ibland efter en inledning med gemensam genomgång. Det beror sannolikt på att lektionerna för många elever (och deras föräldrar och andra äldre släktingar) har bedrivits enligt den modellen under hela skoltiden och att eleverna därmed sällan eller aldrig upplevt något annat. Om det finns ett samhällsintresse av att fler elever i allmänhet, och kanske elever med arbetarbakgrund i synnerhet, ska studera fler kurser i matematik i gymnasieskolan och/eller gå vidare till högskolestudier underlättas detta sannolikt av tidig och kontinuerlig information från t.ex. studie- och yrkesvägledare. På samma sätt underlättas sannolikt möjligheten att bedriva en undervisning med varierade arbetssätt och arbetsformer i högstadiet och gymnasiet om eleverna redan tidigare i skolgången blivit vana vid det. Att på ett tidigt stadium göra insatser för att förbättra elevernas matematikkunskaper kan också öka chansen att fler elever senare väljer naturvetenskapsprogrammet (jfr Skolverket & Verket för högskoleservice, 1995).

5.4 Implikationer

Här diskuterar jag studiens signifikans samt fortsatt forskning.

5.4.1 Studiens signifikans

Studien pekar på att matematikämnet på olika sätt har en påverkan på många elevers val av gymnasieprogram, även om en majoritet av eleverna uppgav att ämnet inte påverkade valet eller uttryckte sig oklart. Det framgick också att andra ämnen (eller ämnesområden) hade påverkat elevens val av gymnasieprogram i ungefär lika stor omfattning som matematik, främst NO-ämnen och teknik samt i något mindre utsträckning SO-ämnen och praktiska eller estetiska ämnen. För samtliga ämnen gällde att påverkan i de allra flesta fall var i positiv riktning. Man kan uttrycka denna bild av de enskilda ämnenas roll för valet som att det inte är något utbrett fenomen att elever väljer bort ett program på grund av ett eller flera enskilda ämnen. Snarare väljer man oftast ett program där man är intresserad av programmets inriktning och innehåll eller det program som man bedömt leder till möjligheten att få ett bra jobb eller ger en bred grund med många framtida valmöjligheter.

Även om en majoritet av de elever som angav att matematik påverkat deras programval uttryckte att ämnet påverkat dem i positiv riktning, var matematik det ämne för vilket flest elever uttryckte en negativ påverkan. Det ger en signal att det finns anledning att granska vad i skolans matematikutbildning som kan ligga bakom en sådan bild av ämnet. Om det är generella mekanismer i utbildningens struktur eller mer individuella alternativt kulturella faktorer som ligger bakom är oklart, då samtidigt många elever uttrycker en positiv bild av matematikämnet i samband med gymnasievalet och stadiabytet. Det är också oklart hur den stereotypa lektionsstruktur, som verkar ha utvecklats till ett traditionellt mönster för svensk matematikundervisning, påverkar elevernas inställning till ämnet. Lektionsstrukturen bidrog till att vissa elever beskrev ämnet som långtråkigt, samtidigt som andra (och ibland samma) elever uttryckte att de trivdes med den rådande lektionsmodellen. Den stereotypa lektionsstruktur som kunde observeras över stadiegränsen verkar även bidra till att stadiabytet inte upplevs som särskilt dramatiskt. Samtidigt tycks det ökade studietempot i gymnasiet bidra till att elever på vissa program uttrycker negativa attityder till matematikstudierna. När det gäller det matematiska kunskapsinnehållet pekar studien på att stadiabytet inte heller innebär någon dramatisk förändring på de flesta program – man kan lite överdrivet uttrycka det som att man 'fortsätter att räkna', åtminstone under den första matematikkursen i gymnasieskolan. Detta tycks gälla inte minst för yrkesprogrammen trots den nya programanpassade kursplanen för kursen Matematik 1a.

Studien lyfter alltså fram olika aspekter av och kopplingar mellan elevernas gymnasieval och matematikutbildningens karaktär som bör ha betydelse för såväl studievägledning som för organisation och planering av undervisning. Ett exempel är att resultaten antyder att information från t.ex.

studie- och yrkesvägledare behöver sättas in tidigare i skolgången än under själva valprocessen i årskurs 9 (jfr Skolinspektionen, 2013).

Förutom ovanstående aspekter är den dominerande osynliga pedagogik som observerades beträffande kunskapskriterier och val av uppgifter att arbeta med något som behöver synliggöras i den aktuella debatten om skolans matematikutbildning. Detta gäller inte minst med anledning av tidigare påvisade samband mellan en osynlig pedagogik och snedfördelningen av matematikresultat över olika sociala grupper. Här verkar till exempel inte de nationella proven och deras utvecklade bedömningsmallar hittills haft så stort inflytande på utbildningsplaneringen. Här finns utrymme för en ökad medvetenhet om vikten av en mer synlig pedagogik och bedömningspraktik.

5.4.2 Utgångspunkter för fortsatt forskning

Utifrån erfarenheter efter att ha genomfört denna studie samt utifrån studiens resultat diskuterar jag här eventuell framtida forskning med syfte att fördjupa och förbättra kunskapen om stadietbytet mellan grund- och gymnasieskolan eller närliggande forskningsområden.

Elevernas beskrivningar tydde på att de uppfattade sin valprocess som det Lund (2006) benämner den individuellt självklara valprocessen. Som beskrivits ovan betyder detta inte att eleven varit opåverkad av föräldrar, uppväxt och andra liknande faktorer, utan snarast att eleven i själva *valsituationen* kände att han/hon fattade ett självständigt beslut. Vilken påverkan matematikämnet haft varierade mellan programmen och var minst för elever som valde program som inte innehåller mycket matematik. Det är inte osannolikt att dessa elever trots enkätsvaren faktiskt påverkats av matematikämnet och redan valt bort matematiktunga program i ett tidigare stadium, vilket sedan orsakade att eleven inte kände sig påverkad av matematikämnet i själva valsituationen dvs. ett liknande mönster som för familjepåverkan. Finns det något som tidigare i skolgången påverkar, så att elever senare väljer bort program med mycket matematik? Om det finns en samhällelig målsättning att fler elever ska läsa många kurser i matematik i gymnasiet är en möjlig infallsvinkel till en studie att granska grundskolans matematikutbildning med en inriktning på frågor av den typen.

Studien visar att kunskapskriterierna inte var i fokus i matematikutbildningen, vilket inte utesluter att eleverna ändå var medvetna om dem. En framtida studie skulle kunna inriktas på att undersöka i vilken utsträckning eleverna trots allt utvecklar igenkänningsregler med den typ av osynlig pedagogik som var aktuell i de observerade klassrummen.

Studien visar också att det inte är något stort 'steg' att gå från grundskolematematiken till gymnasiematematiken i den meningen att karaktären av ämnet ändras markant under det första studieåret på gymnasiet. Det uppstod inte problem liknande de som beskrivits i avsnitt 2.3.2 gällande stadietbytet från gymnasiet till högskolan. Däremot är det möjligt att övergången mellan

olika kurser inom ett gymnasieprogram med flera obligatoriska matematikkurser kan vara kritisk för en del elever. Det kan innehållsmässigt t.ex. handla om en fördjupad teoretisk ansats i den nya kursen eller mer komplexa kalkyler. Samtidigt kan dessutom ett större ansvar läggas på eleven att ta eget ansvar för studierna i de senare kurserna. En framtida studie skulle därför kunna fokusera på hur 'stegen' mellan olika matematikkurser inom ett program i gymnasiet ser ut samt hur dessa steg upplevs och hanteras av lärare och elever.

Summary

Introduction

In recent Swedish policy debates, school mathematics has often been addressed. There have been indications of a decrease in study outcomes on the first course in mathematics for vocationally oriented study programmes at upper secondary school, i.e. after the transition from lower to upper secondary school. The overarching aim of this study was to examine the education of mathematics and the role of the school subject mathematics during the transition from lower to upper secondary school.

While different study programmes at upper secondary school include different amounts of mathematics courses, a student's experience of and attitude to mathematics may influence his/her choice of study programme during the last semester of compulsory school, the take-off for the transition between the school levels. The study therefore included two parts, guided by two overarching research questions. In addition each of the two research questions was supported by four specified questions.

1. To what extent does mathematics affect the students' choice of study programme when they apply for upper secondary school?
 - a) Which factors affect the students' choice of study programme?
 - b) Has any specific school subject affected the students' choice of study programme, and if so, how?
 - c) How has, according to the students, mathematics affected their choice of study programme?
 - d) What relationships can be inferred from the data between the students' attitudes to mathematics and their choice of study programme?
2. What is the character of the mathematics education in last year of lower secondary school and first year of upper secondary school?
 - a) What kind of steering exists during the mathematics lessons?
 - b) What activities take place during the mathematics lessons?
 - c) How and to what extent are the knowledge criteria made visible for the students?
 - d) How is the mathematical subject matter treated?

The first research question was explored mainly by data from a survey intended to all students (about 1 500) in school year 9 in a Swedish municipality. The second research question was explored mainly by data from videotaped classroom observations of altogether 32 lessons in two classes at lower secondary and three classes at upper secondary school. In addition to the data collection made by the survey and the classroom observations, interviews with 14 students from the two classes at the lower school level were made, including follow up interviews in the beginning of the second semester at the upper secondary level. Data from the interviews were used as supplement to both parts of the study. A brief description of textbooks used in the observed classes and of the mathematics tests used at the visited schools was also included to support the analysis of the mathematics education at the different school levels.

There are three different ‘tracks’ of the first course in upper secondary mathematics. The course Mathematics 1a is studied on vocational programmes, the course Mathematics 1b on for example the social science programme and Mathematics 1c on for example the natural science programme. The three classes observed at upper secondary followed different tracks, i.e. education from all three tracks were included in this study.

Background

In a Swedish study, Lund (2006, 2008) investigated students’ acts and processes when they were about to apply for a programme at upper secondary school and the choices they made within that programme during upper secondary level. Lund found that the students mainly followed six educational choice paths; *vocation-oriented*, *career-oriented*, *consumption-oriented*, *group-oriented*, *interest-oriented* and *tradition-oriented* (ibid.).

In Sweden, most studies about educational choices focus on socio economic backgrounds or gender perspectives (e.g. Anderhag et al., 2013; Erikson & Rudolphi, 2010). Research has revealed a correlation between students’ socio economic backgrounds and their career choices. Students from lower socio economic groups tend to a greater extent to apply for vocationally oriented programmes and students from higher socio economic groups tend to apply for in particular the natural science programme. There are also significant differences between boys’ and girls’ choices with more girls than boys applying for theoretically oriented study programmes, although boys are in great majority on the technology programme. The gender differences are even more obvious on some of the vocational programmes; the school year 2012/13 only 10 % of the students on the handicraft programme were boys and less than 2 % of the students on the HVAC and property maintenance were girls. This indicates that the cultural capital developed (Bourdieu, 1977) plays an important role in the process of students’ choice of study programme. Searching for studies on how mathematics has affected students’ choice of study programme reveals a meagre

set of results. Hence this study filled a gap where not much research has been made.

There is also not much previous research on the transition from lower to upper secondary school, as most research about transitions deals with other school levels. At the current level, most studies have focussed on less domain specific issues such as identities and motivation (in relation to mathematics, see for example Midgley et al., 1989). However, some studies focus on differences related to the teaching at the two school levels (e.g. Sdrolas & Triandafillidis, 2008), and in Norway Nilsen (2014) compared the teaching and learning of functions at lower and upper secondary school.

Research on the transition from upper secondary to university level mathematics has focussed on several of its aspects, including differences regarding the content and character of mathematics at the two levels of education. In the Swedish context, Brandell et al. (2008) point to problems created by a gap in topics covered, as well as a change towards a more theoretical mathematical discourse, while Stadler (2009) characterises the transition in terms of how students refer to the different available resources. In an on-going project it has been shown that students' recognition of what counts as the promoted institutionalised mathematics is related to their achievement levels (Jablonka et al., 2012). In their study Bernstein's concepts 'classification' and 'recognition rules' have been used to study changes in institutionalised mathematical discourse during students' transition between two levels of education.

Transitions between school levels can entail problems for the students, since the character of the mathematics changes. Sdrolas and Triandafillidis (2008) observed an increase in logical rigour in secondary school and Nilsen (2014) mentioned a change in the mathematical notation from using " $y = \dots$ " at lower secondary school to using " $f(x) = \dots$ " at the upper level. Studies dealing with the transition between upper secondary school and university report about more distinct changes in the character of the subject matter, such as more complex tasks and more emphasis on theoretical explanations (e.g. Gueudet, 2008; Winsløw et al., 2014). Epp (2003) writes: "My students seemed to live in a different logical and linguistic world from the one I inhabited, a world that made it very difficult for them to engage in the kind of abstract mathematical thinking I was trying to help them learn." (p. 886). In addition the transition to university includes a marked increase of study pace and work load, which also is a potential hinder for learning (Stadler, 2009).

Swedish studies about the teaching and learning of mathematics at one specific school level indicate that the structure of the mathematics lessons is similar in most school classes in Sweden. A majority of the lesson includes a (mostly short) whole class introduction, followed by individual work with tasks from the textbook (e.g. Häggström, 2008; Jablonka et al., 2010; Johansson, 2006; Löwing, 2004; Rohdin, 2012).

Outcomes: Students' choice of study programme

The outcomes from the survey showed that factors such as preparation for university studies or an interesting or well-paid occupation were salient for the student's choice of study programme. The interest in the content areas of the programme was also seen as important. Social factors such as applying for the same school as friends or family tradition were given less significance.

One survey question asked if any specific school subject had affected the students' choice of study programme. About 42 % of the students claimed that their choice of study programme was not affected by any specific school subject. For the remaining part mathematics and natural science (or both) were the most frequent subjects mentioned, in particular by the students applying for the natural science or technology programme. Other relatively frequently mentioned subjects were social science and esthetical subjects. About 71 % of the students who mentioned influence from a subject also stated that the subject had influenced them in a positive way, i.e. that they had chosen a programme for example because it included many courses in that subject. However, mathematics was the subject most students mentioned had had a negative influence on their choice; about 18 % of the students mentioning mathematics stated it had affected them in a negative way meaning that the subject had made them avoid a specific programme. The corresponding proportion for all subjects was 10 % (the remaining 19 % had given an unclear answer).

The survey also included a question asking more specifically how mathematics had affected the students' choice of study programme. About 36 % of the students indicated that mathematics had not affected their choice of programme. However, almost the same proportion (35 %) expressed that mathematics had influenced their choice and for a majority of these students this influence was positive as they applied for a certain programme because it included many mathematics courses, while the remaining 30 % of students gave an unclear answer. There were differences in how mathematics had affected the students' choice due to what study programme they had applied for. Students applying for the natural science or technology programme expressed a more positive influence of mathematics on their choice and also that they had a positive attitude to the subject. Students applying for other theoretically oriented programmes expressed the most negative influence of mathematics on their choice, while students applying for vocational programmes expressed the most negative attitude to the subject but were not much affected by mathematics for their choice.

Outcomes: The transition from lower to upper secondary school

The comparison of the mathematical education at the different school levels was supported by an analytic tool based on theoretical concepts from

Bernstein's theory of pedagogic discourse and from *the anthropological theory of the didactic*, and structured by some basic notions from social semiotics.

From Bernstein's theory of pedagogic discourse mainly the concepts of *framing*, *classification*, *instructive/regulative discourse*, *visible/invisible pedagogy* and *recognition rules* were used during the analysis (Bernstein, 2000). These concepts were firstly used as a support to construct the analytic tool and secondly in the comparison of the mathematics education in the different school classes and school levels respectively. However, Bernstein's concepts were developed for use in describing organisations and knowledge structures in general and thus not particularly adapted to the education of mathematics. Hence another tool was required to capture the particularities of mathematics education.

Such a tool was offered by the anthropological theory of the didactic (e.g. Bosch & Gascón, 2006; Chevallard, 1991, 2006). A key concept in the anthropological theory of didactics (ATD) is *praxeology* (or mathematical organisation). The word praxeology is composed of the two words *praxis* and *logos*. The praxis part (also called the practice part) of the praxeology, or the 'know-how', can be described as what types of tasks that are given to the students and what techniques are used to solve these tasks. The logos part, or the 'know-why', is what kind of arguments that are used to justify the use of these techniques, and what theoretical background these justifications are based on (Chevallard, 2002).

The two theoretical approaches mentioned (e.g. Bernstein, 2000; Chevallard, 2006) are compatible as they both consider institutional dimensions and share the same intellectual roots (cf. Bergsten et al., 2010). However, to analyse data and to describe the derived outcomes a *language of description* is required to enable a communication between the data and the theoretical concepts (Bernstein, 2000; Jablonka & Bergsten, 2010). In this study an analytic tool was developed as a language of description, supported by three *meta-functions* from social semiotics; the ideational, the interpersonal and the textual meta-function (e.g. van Leeuwen, 2005). In the analytic tool the empirical data were filtered through the meta-functions to connect to the theoretical concepts (see Björklund Boistrup & Larson, 2013).

The outcomes from the lesson observations and student interviews showed that there were more similarities than differences between the two school levels. One of the main similarities was the disposition of the lesson. After a (mostly short) whole class introduction, students individually solved tasks from the textbook. During the latter part teacher-student discussions about the solution of tasks were frequent. The students were relatively free to choose which tasks to work on, although they had got a written plan of the content of each lesson. The lesson pattern with a short front teaching session in the beginning of the lesson followed by individual work with tasks from the textbook is typical for mathematics education in Swedish schools. The

students had not been involved in the decisions behind the written plan or the disposition of the lessons. They seemed to take it for granted that the lessons should be arranged in that way (cf. Swahn, 2006).

A difference between the school levels was that students perceived the whole class activities at the start of the lessons as more frequent and extended in time at the upper level. They also expressed an increase of study pace and work load. The increased study pace was connected to the more frequent whole class activities including introductions of new subject matter almost every lesson, which was a difference compared to lower secondary school.

There were also identifiable similarities and differences between the separate classes, e.g. between the three classes at upper secondary which followed different tracks of the first mathematics course. There was a difference in how the increased study pace was perceived. Almost all students reported about an increased pace, but the students following the course for the natural science programme, for example, expressed that the experience from the increased pace was mainly positive. Firstly, they had expected an increased pace before they started upper secondary and secondly, since they were interested in mathematics the increase did inspire them. On the other hand, the raised study pace was perceived as negative by (some) students following vocational programmes, as expressed in student interviews and identified in the classroom observations. Students following the social science track were more ambiguous about the increased pace. During the observed lessons there were no complaints about the pace in the same way as in the class on the vocational programme, and in the interviews both positive and negative attitudes were expressed.

The knowledge criteria were not focussed in any of the five observed classes during the individual work with tasks from the textbooks, neither by the text in the book nor in the teacher-students discussions. However in one of the classes at upper secondary level, during the observation periods the teacher at two occasions emphasised the seven 'competencies' from the syllabus that the students should develop through the course, e.g. by relating the competencies to tasks in a test. That the knowledge criteria were seldom explicitly expressed does not necessarily imply that the students did not develop the recognition rules required to produce legitimate text at written exams. The knowledge criteria were implicitly expressed for example by written solutions or 'type of tasks' in the book and in episodes of front teaching or teacher-student discussions, which could sufficiently support the development of recognition rules for students. Outcomes from the student interviews also show that the students considered they knew what counted as a proper solution and hence were in position of sufficient recognition rules. However a more visible pedagogy, including a strong framing of the recognition rules, is essential for many students, particularly student from lower socio economic groups (e.g. Cooper & Dunne, 1998, 2000).

The study showed that there was no big difference between the balance in the praxeologies at the respective school levels. At both levels the focus was on the praxis part of the praxeology, since the dominating activity was solving standard tasks from the textbook. However, in front teaching as well as in teacher-student dialogues all teachers more or less emphasised explanations of the adequate solving technique and the importance of presenting proper solutions. The observed differences between the school levels were small. However, outcomes from the student interviews showed that the students perceived explanations of solving techniques and presenting proper solutions as stronger emphasised at the upper secondary level. The students also expressed that the tasks at upper secondary school was more complex, indicating a shift in the balance of the praxeology towards the logos part. However, the differences were not as distinct as reported from the transition from the upper secondary to university level (cf. Epp, 2003; Gueudet, 2008; Stadler, 2009; Winsløw et al., 2014).

Conclusions and implications

When students apply for a study programme at upper secondary school the study shows that most important are future factors like building a base for university studies or the possibility of an interesting or well-paid occupation. Interest of the content of the programme was also an important factor, while more social factors as family tradition or influence from friends were given less attention.

Just above one third of the students expressed that mathematics had not affected their choice of study programme and almost the same proportion expressed that the subject had affected the choice. A majority of the students expressing that mathematics had affected the choice also expressed that the affection was in positive direction. However, in total 12 % of the students expressed a negative influence from mathematics on their choice of study programme. Students applying for a theoretically oriented programme (except for the natural science and technology programme) were the ones expressing the most negative influence from mathematics. However students applying for a vocational programme expressed the most negative attitudes to mathematics. As written above those different attitudes were also visible during the classroom observations.

One possible explanation for the outcome that the students showing the most negative attitude to mathematics were not the most negatively influenced by the subject in their choice of programme, is that they had decided to apply for a vocational programme at an earlier stage. Hence they were not affected by mathematics since the programmes they chose between all included the same (single) mathematics course. The students applying for theoretical programmes, on the other hand, might have chosen between for example natural science and social science, which contain different mathematics courses. Mathematics was thus a factor to deal with in their

choice. However, although 22 % of the students applying for theoretical programmes with less mathematics expressed that mathematics had affected them in a negative way, a majority of the students had not been negatively affected by the subject. There are several possible explanations, for example that they had a specific interest in the study programme they applied for. Another explanation connects to the conclusion above about the students applying for a vocational programme. There might be students applying for a theoretical programme including less mathematics who already some years before the last year of lower secondary school had realised they should not apply for a programme including more mathematics. The negative influence of mathematics had then taken part *before* the application process started and thus the students expressed that mathematics did not affect their choice.

A similar conclusion can be drawn about the influence of family tradition. The students claimed they were not affected by the parents or the family tradition. However, many students still chose programmes following the tradition of the family. That indicates that the affection from the family had been present during a long period and that the cultural capital (e.g. Bourdieu, 1977) students had developed already had set the students in one special direction. In the application process the students then felt that they made their own choice, although it was following the family line.

Another possible effect of the cultural capital developed through the years in school, is that the students took it for granted that the disposition of a school lesson in mathematics should include a short introduction by the teacher, followed by individual work with the textbook. The most consistent outcome of the classroom observations was the stereotype model of the lessons at both sides of the transition.

Since one part of this study was made in one specific municipality and the other part was a (multiple) case study, it is not possible to generalise the outcomes to all classes, schools or municipalities in Sweden. However, some outcomes were as univocal at both school levels, in all classes and for a majority of the interviewed students that a careful generalisation might be fair.

School mathematics has been given a considerable space in the current educational debate and perceptions of the subject as affecting the choice of study programme for upper secondary school were confirmed by the study, while giving a more nuanced picture of how much and in what way this is happening. Although the mathematical education looks rather similar there are some of its aspects that, to some extent, change character after the transition to the upper secondary level.

Referenser

- Alves, V., & Morais, A. M. (2012). A sociological analysis of science curriculum and pedagogic practices. *Pedagogies: An International Journal*, 7(1), 52-71.
- Alvesson, M., & Sköldbberg, K. (2008). *Tolkning och reflektion: Vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod*. Lund: Studentlitteratur.
- Anderhag, P., Emanuelsson, P., Wickman, P.-O., & Hamza, K. M. (2013). Students' choice of post-compulsory science: In search of schools that compensate for the socio-economic background of their students. *International Journal of Science Education*, 35(18), 3141-3160.
- Attard, C. (2010). Students' experiences of mathematics during the transition from primary to secondary school. I L. Sparrow, B. Kissane, & C. Hurst (Red.), *Shaping the future of mathematics education: Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (s. 53-60). Fremantle: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Berger, M. (2004). The functional use of a mathematical sign. *Educational Studies in Mathematics*, 55(1-3), 81-102.
- Bergsten, C., & Jablonka, E. (2009). *The transition from school mathematics to university mathematics: An integrated study of a cultural gap* (Project application). Grant ID 2009-5571, Vetenskapsrådet, Stockholm.
- Bergsten, C., Jablonka, E., & Klisinska, A. (2010). A remark on didactic transposition theory. I C. Bergsten, E. Jablonka, & T. Wedege (Red.), *Mathematics and mathematics education: Cultural and social dimensions. Proceedings of MADIF 7: The Seventh Swedish Mathematics Education Research Seminar* (s. 58-68). Linköping: Svensk Förening för MatematikDidaktisk Forskning.
- Bernstein, B. (1986). On pedagogic discourse. I J. G. Richardson (Red.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (s. 205-240). Westport, CT: Greenwood Press, Inc.
- Bernstein, B. (2000). *Pedagogy, symbolic control and identity: Theory, research, critique*. Lanham, Md.: Rowman & Littlefield Publishers.
- Bernstein, B., & Lundgren, U. P. (1983). *Makt, kontroll och pedagogik: Studier av den kulturella reproduktionen*. Stockholm: LiberFörlag.
- Björklund Boistrup, L. (2010). *Assessment discourses in mathematics classrooms: A multimodal social semiotic study*. (Doktorsavhandling). Stockholms universitet, Stockholm.
- Björklund Boistrup, L. (2013). *Bedömning i matematik pågår! Återkoppling för elevers engagemang och lärande*. Stockholm: Liber.
- Björklund Boistrup, L., & Larson, N. (2013). A language of description for analysing mathematics classroom communication. I A. M. Lindmeier & A. Heinze (Red.), *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 5, s. 211). Kiel: PME.

- Björklund Boistrup, L., & Selander, S. (2009). Coordinating multimodal social semiotics and an institutional perspective in studying assessment actions in mathematics classrooms. I V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne, & F. Arzarello (Red.), *Proceedings of CERME 6: The Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (s. 1565-1574). Lyon: Institut national de recherche pédagogique.
- Bjørkeng, B. (2011). *Jenter og realfag i videregående opplæring*. Rapporter 3/2011. Oslo, Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå.
- Boesen, J. (2006). *Assessing mathematical creativity: Comparing national and teacher-made tests, explaining differences and examining impact*. (Doktorsavhandling). Umeå universitet, Umeå.
- Bosch, M., & Gascón, J. (2006). Twenty-five years of the didactic transposition. *ICMI Bulletin No. 58*, 51-65.
- Bourdieu, P. (1977). Cultural reproduction and social reproduction. I J. Karabel & A. H. Halsey (Red.), *Power and ideology in education* (s. 487-511). New York: Oxford University Press.
- Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. I J. G. Richardson (Red.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (s. 241-258). Westport, CT: Greenwood Press, Inc.
- Brandell, G., Hemmi, K., & Thunberg, H. (2008). The widening gap: A Swedish perspective. *Mathematics Education Research Journal*, 20(2), 38-56.
- Bryman, A. (1997). *Kvantitet och kvalitet i samhällsvetenskaplig forskning*. Lund: Studentlitteratur.
- Bryman, A. (2002). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber.
- Båsjö, K., & Svensson, A. (1999). Vinnare och förlorare i gymnasieskolan. *VälfärdsBulletinen Nr 2 1999*, 4-5.
- Bøe, M. V. (2012). Science choices in Norwegian upper secondary school: What matters? *Science Education*, 96(1), 1-20.
- Castela, C. (2009). An anthropological approach to a transitional issue: Analysis of the autonomy required from mathematics students in the French lycee. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 14(2), 5-27.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*. (Avec Un exemple d'analyse de la transposition didactique, Yves Chevallard et Marie-Alberte Joshua). Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (2002). Organiser l'étude 1. Structures & fonctions. I J.-L. Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. Berthelot, & R. Floris (Red.), *Actes de la 11e école d'été de didactique des mathématiques* (s. 3-32). Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (2006). Steps towards a new epistemology in mathematics education. I M. Bosch (Red.), *Proceedings of CERME 4: The Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (s. 21-30). Barcelona: FundEmi.
- Christensen, G., & Søgaaard Larsen, M. (2011). *Viden om vejledning*. København: Dansk Clearinghouse for Uddannelsesforskning.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research methods in education*. Milton Park, Abingdon, Oxon: Routledge.
- Cooper, B., & Dunne, M. (1998). Anyone for tennis? Social class differences in children's responses to national curriculum mathematics testing. *Sociological Review*, 46(1), 115-149.

- Cooper, B., & Dunne, M. (2000). *Assessing children's mathematical knowledge: Social class, sex and problem-solving*. Buckingham: Open University Press.
- Darragh, L. (2013). Constructing confidence and identities of belonging in mathematics at the transition to secondary school. *Research in Mathematics Education*, 15(3), 215-229.
- de Guzmán, M., Hodgson, B. R., Robert, A., & Villani, V. (1998). Difficulties in the passage from secondary to tertiary education. *Documenta Mathematica: Proceedings of the International Congress of Mathematicians* (Vol. III, s. 747-762). Bielefeld: Fakultät für Mathematik, Universität Bielefeld.
- Dimopoulos, K., Koulaidis, V., & Sklaveniti, S. (2005). Towards a framework of socio-linguistic analysis of science textbooks: The Greek case. *Research in Science Education*, 35(2-3), 173-195.
- Dowling, P. (1998). *The sociology of mathematics education: Mathematical myths / Pedagogic texts*. London: Routledge.
- Dowling, P. (2014). Recontextualization in mathematics education. I S. Lerman (Red.), *Encyclopedia of mathematics education* (s. 525-529). New York: Springer.
- Dresch, J., & Lovén, A. (2010). Vägen efter grundskolan. I L. Lundahl (Red.), *Att bana vägen mot framtiden: Karriärval och vägledning i individuellt och politiskt perspektiv*. Lund: Studentlitteratur.
- Ejlertsson, G. (2005). *Enkäten i praktiken: En handbok i enkätmetodik*. Lund: Studentlitteratur.
- Epp, S. (2003). The role of logic in teaching proof. *The Mathematical Association of America Monthly*, 886-899.
- Erikson, R., & Rudolphi, F. (2010). Change in social selection to upper secondary school: Primary and secondary effects in Sweden. *European Sociological Review*, 26(3), 291-305.
- Fairclough, N. (2010). *Critical discourse analysis: The critical study of language*. Harlow: Longman.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS (and sex and drugs and rock 'n' roll)*. Los Angeles: SAGE.
- Foss, E. (2007). Hemmet avgör valet – men inte resultatet. *Välfärd Nr 3 2007*, 14-16.
- Gellert, U., Barbé, J., & Espinoza, L. (2013). Towards a local integration of theories: Codes and praxeologies in the case of computer-based instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 82(2), 303-321.
- Gellert, U., & Jablonka, E. (2009). "I am not talking about reality": Word problems and the intricacies of producing legitimate text. I L. Verschaffel, B. Greer, W. Van Dooren, & S. Mukhopadhyay (Red.), *Words and worlds: Modelling verbal descriptions of situations* (s. 39-53). Rotterdam: Sense Publishers.
- Gillham, B. (2008). *Forskningsintervjun: Tekniker och genomförande*. Lund: Studentlitteratur.
- Gorard, S. (2003). *Quantitative methods in social science: The role of numbers made easy*. London: Continuum.
- Gueudet, G. (2008). Investigating the secondary–tertiary transition. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 237-254.
- Habermas, J. (1996). *Kommunikativt handlande: Texter om språk, rationalitet och samhälle*. Göteborg: Daidalos.

- Halliday, M. A. K., & Matthiessen, C. M. I. M. (2004). *An introduction to functional grammar*. London: Arnold.
- Hansson, Å. (2012). The meaning of mathematics instruction in multilingual classrooms: analyzing the importance of responsibility for learning. *Educational Studies in Mathematics*, 81(1), 103-125.
- Hemmi, K. (2006). *Approaching proof in a community of mathematical practice*. (Doktorsavhandling). Stockholms universitet, Stockholm.
- Hemmi, K. (2008). Students' encounter with proof: The condition of transparency. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, 40(3), 413-426.
- Hernandez-Martinez, P., Williams, J., Black, L., Davis, P., Pampaka, M., & Wake, G. (2011). Students' views on their transition from school to college mathematics: Rethinking 'transition' as an issue of identity. *Research in Mathematics Education*, 13(2), 119-130.
- Hiebert, J. (1986). *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. I J. Hiebert (Red.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (s. 1-28). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Häggström, J. (2008). *Teaching systems of linear equations in Sweden and China: What is made possible to learn?* (Doktorsavhandling). Göteborgs universitet, Göteborg.
- Härnqvist, K. (1993). *Den sociala selektionen till gymnasieskola och högskola. Analyser i den longitudinella databasen UGU 67*. Rapporter från institutionen för pedagogik, 1993:10. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Högskoleverket. (2008). *Kvinnor och män i högskolan*. Rapport 2008:20 R. Stockholm: Högskoleverket.
- Jablonka, E., Ashjari, H., & Bergsten, C. (2012). Recognising knowledge criteria in undergraduate mathematics education. I C. Bergsten, E. Jablonka, & M. Raman (Red.), *Evaluation and comparison of mathematical achievement: Dimensions and perspectives. Proceedings of MADIF 8: The Eight Swedish Mathematics Education Research Seminar*. Linköping: Svensk Förening för MatematikDidaktisk Forskning.
- Jablonka, E., & Bergsten, C. (2010). Theorising in mathematics education research: differences in modes and quality. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 15(1), 25-52.
- Jablonka, E., & Johansson, M. (2010). Using texts and tasks: Swedish studies on mathematics textbooks. I B. Sriraman, C. Bergsten, S. Goodchild, G. Pálsdóttir, B. Dahl, & L. Haapasalo (Red.), *The first sourcebook on Nordic research in mathematics education: Norway, Sweden, Iceland, Denmark, and contributions from Finland* (s. 363-372). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Jablonka, E., Johansson, M., & Rohdin, M. (2010). Achievement as a matter of choice? I C. Bergsten, E. Jablonka, & T. Wedege (Red.), *Mathematics and mathematics education: Cultural and social dimensions. Proceedings of MADIF 7: The Seventh Swedish Mathematics Education Research Seminar* (s. 113-123). Linköping: Svensk Förening för MatematikDidaktisk Forskning.
- Jansen, A., Herbel-Eisenmann, B., & Smith, J. P. (2012). Detecting students' experiences of discontinuities between middle school and high school

- mathematics programs: Learning during boundary crossing. *Mathematical Thinking and Learning*, 14(4), 285-309.
- Johansson, M. (2006). *Teaching Mathematics with Textbooks. A classroom and curricular perspective*. (Doktorsavhandling). Luleå tekniska universitet, Luleå.
- Kling Sackerud, L.-A. (2009). *Elevers möjligheter att ta ansvar för sitt lärande i matematik: En skolstudie i postmodern tid*. (Doktorsavhandling). Umeå universitet, Umeå.
- Kougioumtzis, K. (2006). *Lärarkulturer och professionskoder: En komparativ studie av idrottslärare i Sverige och Grekland*. (Doktorsavhandling). Göteborgs universitet, Göteborg.
- Krug, A., & Schukajlow-Wasjutinski, S. (2013). Problems with and without connection to reality and students' task-specific interest. I A. M. Lindmeier & A. Heinze (Red.), *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, s. 209-216). Kiel: PME.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Larson, N. (2004a). *En plattas vridning och translation under inverkan av en partikel med given bana*. (Licentiatavhandling). Research Reports in Mathematics Number 6, 2004. Två uppsatser med anknytning till linjär algebra, uppsats 1. Stockholms universitet, Stockholm.
- Larson, N. (2004b). *Volym i $\mathbf{R}^n$ och en utvidgning av Pythagoras sats*. (Licentiatavhandling). Research Reports in Mathematics Number 7, 2004. Två uppsatser med anknytning till linjär algebra, uppsats 2. Stockholms universitet, Stockholm.
- Larson, N. (2013). A four-field model for analysing dialogues in mathematics classrooms. I A. M. Lindmeier & A. Heinze (Red.), *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 5, s. 96). Kiel: PME.
- Larson, N., & Bergsten, C. (2013). Comparing mathematical work at lower and upper secondary school from the students' perspective. I B. Ubuz, Ç. Haser, & M. A. Mariotti (Red.), *Proceedings of CERME 8: The Eighth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (s. 1915-1924). Ankara: Middle East Technical University.
- Larsson, S. (2005). Om kvalitet i kvalitativa studier. *Nordisk Pedagogik*, 25(1), 16-35.
- Lidström, L., Holm, A.-S., & Lundström, U. (2014). Maximising opportunity and minimising risk? Young people's upper secondary school choices in Swedish quasi-markets. *Young*, 22(1), 1-20.
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255-276.
- Lovén, A. (2000). *Kvalet inför valet: Om elevers förväntningar och möten med vägledare i grundskolan*. (Doktorsavhandling). Lärarhögskolan, Malmö.
- Lubienski, S. T. (2000). Problem solving as a means toward mathematics for all: An exploratory look through a class lens. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(4), 454-482.
- Lund, S. (2006). *Marknad och medborgare: Elevers valhandlingar i gymnasieutbildningens integrations- och differentieringsprocesser*. (Doktorsavhandling). Växjö universitet, Växjö.

- Lund, S. (2008). Choice paths in the Swedish upper secondary education: A critical discourse analysis of recent reforms. *Journal of Education Policy*, 23(6), 633-648.
- Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning: En studie av kommunikationen lärare - elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. (Doktorsavhandling). Göteborgs universitet, Göteborg.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. I D. A. Grouws (Red.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (s. 575-596). New York: Macmillan.
- Mellin-Olsen, S. (1990). Oppgavediskursen. I G. Nissen & J. Bjørneboe (Red.), *"Matematikundervisning og Demokrati": Rapport fra en konference afholdt 14.-16. Juni 1990 i Gilleje* (s. 47-64). Roskilde: IMFUFA, Roskilde Universitetscenter.
- Midgley, C., Feldlaufer, H., & Eccles, J. S. (1989). Student/teacher relations and attitudes toward mathematics before and after the transition to junior high school. *Child Development*, 60(4), 981-992.
- Morais, A. M. (2002). Basil Bernstein at the micro level of the classroom. *British Journal of Sociology of Education*, 23(4), 559-569.
- Morgan, C. (2006). What does social semiotics have to offer mathematics education research? *Educational Studies in Mathematics*, 61(1/2), 219-245.
- Nilsen, H. K. (2009). A comparison of teachers' beliefs and practices in mathematics teaching at lower secondary and upper secondary school. I V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne, & F. Arzarello (Red.), *Proceedings of CERME 6: The Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (s. 2494-2503). Lyon: Institut National de Recherche Pédagogique.
- Nilsen, H. K. (2014). *Learning and teaching functions and the transition from lower secondary to upper secondary school*. (Doktorsavhandling). Universitetet i Agder, Kristiansand.
- Niss, M., Blum, W., & Galbraith, P. (2007). Introduction. I W. Blum, P. L. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss (Red.), *Modelling and applications in mathematics education. The 14th ICMI Study* (s. 1-32). New York: Springer.
- Olteanu, C. (2007). *"Vad skulle x kunna vara?" Andragradssekvation och andragradsfunktion som objekt för lärande*. (Doktorsavhandling). Umeå universitet, Umeå.
- Pedersen, I. F. (2013). "I need advanced mathematics to pursue the career of my choice": Norwegian students' motivations for enrolling in mathematics and plans for post-secondary studies. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 18(1), 61-83.
- Pepin, B., Lysø, K. O., & Sikko, S. A. (2012). Student educational experiences at transition from upper secondary to higher education mathematics. I F. Rønning, R. Diesen, H. Hoveid, & I. Pareliussen (Red.), *FoU i praksis 2011: Rapport fra konferanse om praksisrettet FoU i lærerutdanning* (s. 349-361). Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Persson, P.-E. (2010). *Räkna med bokstäver! En longitudinell studie av vägar till en förbättrad algebraundervisning på gymnasienivå*. (Doktorsavhandling). Luleå tekniska universitet, Luleå.
- Ramberg, I. (2006). *Realfag eller ikke? Elevers motivasjon for valg av realfag i videregående opplæring*. Arbeidsnotat 43/2006. Oslo: NIFU STEP.

- Reuterberg, S.-E., & Svensson, A. (2000). *Köns- och socialgruppsskillnader i matematik: Orsaker och konsekvenser*. Rapporter från institutionen för pedagogik och didaktik, 2000:20. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Rohdin, M. (2012). Making use of the available resources: Communication strategies and perceived mathematical ability. I G. H. Gunnarsdóttir, F. Hreinsdóttir, G. Pálsdóttir, M. Hannula, M. Hannula-Sormunen, E. Jablonka, U. T. Jankvist, A. Ryve, P. Valero, & K. Wæge (Red.), *Proceedings of NORMA 11: The Sixth Nordic Conference on Mathematics Education* (s. 543-552). Reykjavík: University of Iceland Press.
- Samuelsson, J. (2008). Classroom settings, self-regulated learning skills and grades in mathematics. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 13(1), 51-69.
- Samuelsson, J. (2011a). Development of self-regulated learning skills in mathematics in lower secondary school in Sweden. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 16(3), 25-42.
- Samuelsson, J. (2011b). Important prerequisites to educational success in mathematics in lower secondary school. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-30.
- Sdrolas, K. A., & Triandafillidis, T. A. (2008). The transition to secondary school geometry: Can there be a "chain of school mathematics"? *Educational Studies in Mathematics*, 67(2), 159-169.
- Sfard, A. (2001). There is more to discourse than meets the ears: Looking at thinking as communicating to learn more about mathematical learning. *Educational Studies in Mathematics*, 46(1-3), 13-57.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. New York: Cambridge University Press.
- SFS 2010:800. *Skollag*. Hämtad 2014-08-29 från Riksdagen, http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Skollag-2010800_sfs-2010-800/#K15.
- SFS 2010:2039. *Gymnasieförordning*. Hämtad 2014-08-29 från Riksdagen, http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Gymnasieförordning-20102039_sfs-2010-2039/?bet=2010:2039#K1.
- Skawonius, C. (2005). *Välja eller hamna: Det praktiska sinnet, familjers val och elevers spridning på grundskolor*. (Doktorsavhandling). Stockholms universitet, Stockholm.
- Skemp, R. R. (2006). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 12(2), 88-95.
- Skolinspektionen. (2009). *Undervisningen i matematik: Utbildningens innehåll och ändamålsenlighet*. Skolinspektionens rapport 2009:5. Stockholm: Skolinspektionen.
- Skolinspektionen. (2010). *Undervisningen i matematik i gymnasieskolan*. Skolinspektionens rapport 2010:13. Stockholm: Skolinspektionen.
- Skolinspektionen. (2013). *Studie- och yrkesvägledning i grundskolan*. Skolinspektionens rapport 2013:5. Stockholm: Skolinspektionen.
- Skolverket. (1993). *Den nationella utvärderingen av grundskolan våren 1992: Matematik åk 9. Huvudrapport*. Skolverkets rapport nr 15. Stockholm: Liber distribution.
- Skolverket. (2003). *Nationella kvalitetsgranskningar 2001-2002: Lusten att lära – med fokus på matematik*. Skolverkets rapport 221. Stockholm: Skolverket.

- Skolverket. (2005). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003: Matematik årskurs 9. Ämnesrapport till rapport 251, 2005*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2006). *Läroplan för de frivilliga skolformerna Lpf 94: Gymnasieskolan, gymnasiesärskolan, den kommunala vuxenutbildningen, statens skolor för vuxna och vuxenutbildningen för utvecklingsstörda*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2007). *Kvalitetsgranskning av studie- och yrkesorientering inom grundskolan*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2009a). *Kursplan med kommentarer till mål som eleverna lägst ska ha uppnått i slutet av det tredje skolåret i ämnena matematik, svenska och svenska som andraspråk*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2009b). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet Lpo 94*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2009c). *Vad påverkar resultaten i svensk grundskola? Kunskapsöversikt om betydelsen av olika faktorer. Sammanfattande analys*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2011a). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2011b). *Läroplan, examensmål och gymnasiegemensamma ämnen för gymnasieskola 2011*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2012). *Ungdomars uppfattningar om gymnasievalet*. Skolverkets aktuella analyser 2012. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2013a). *Det svåra valet: Elevers val av utbildning på olika slags gymnasiemarknader*. Rapport 394/2013. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2013b). *Elever per programtyp och program*. Rapport 395/2013. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2013c). *Gymnasieskolans kursprov vt 2012: En resultatredovisning*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2013d). *Sveriges officiella statistik: Gymnasieskolan – Elever – Riksnivå. Tabell 5 A-C*. Hämtad 2014-06-17 från Skolverket, <http://www.skolverket.se/statistik-och-utvardering/statistik-i-tabeller/gymnasieskola/skolor-och-elever/skolor-och-elever-i-gymnasieskolan-lasar-2012-13-1.192335>
- Skolverket. (2014). *Beskrivande data 2013: Förskola, skola och vuxenutbildning*. Rapport 399, 2014. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket, & Verket för högskoleservice. (1995). *Att välja eller välja bort naturvetenskap och teknik: En årskull från grundskolan – förutsättningar och utbildningsval*. Nothäfte nr 3/1995. Stockholm: Skolverket och Verket för högskoleservice.
- Skovsmose, O. (2000). *Landscapes of investigation*. Centre for Research in Learning Mathematics, Roskilde University.
- SOU 2004:97. *Att lyfta matematiken: Intresse, lärande, kompetens*. Betänkande av Matematikdelegationen. Stockholm: Regeringskansliet.
- SOU 2008:69. *Välja fritt och välja rätt. Drivkrafter för rationella utbildningsval*. Bilaga 8 till Långtidsutredningen 2008. Stockholm: Regeringskansliet.
- Stadler, E. (2009). *Stadieövergången mellan gymnasiet och universitetet: Matematik och lärande ur ett studerandeperspektiv*. (Doktorsavhandling). Linnéuniversitetet, Växjö.

- Straehler-Pohl, H., Fernández, S., Gellert, U., & Figueiras, L. (2014). School mathematics registers in a context of low academic expectations. *Educational Studies in Mathematics*, 85(2), 175-199.
- Straehler-Pohl, H., & Gellert, U. (2012). Towards a Bernsteinian language of description for mathematics classroom discourse. *British Journal of Sociology of Education*, 34(3), 313-332.
- Svensson, A. (2001). Består den sociala snedrekryteringen? Elevernas val av gymnasieprogram hösten 1998. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 6(3), 161-172.
- Swahn, R. (2006). *Gymnasieelevers inflytande i centrala undervisningsfrågor*. (Doktorsavhandling). Linköpings universitet, Linköping.
- Trost, J. (2010). *Kvalitativa intervjuer*. Lund: Studentlitteratur.
- Tuominen-Soini, H., Salmela-Aro, K., & Niemivirta, M. (2012). Achievement goal orientations and academic well-being across the transition to upper secondary education. *Learning and Individual Differences*, 22(3), 290-305.
- Utdanningsdirektoratet. (2013). *Fagvalet til elevane i vidaregåande opplæring skoleåret 2012/2013*. Hämtad 2014-06-05 från http://www.udir.no/Upload/Statistikk/Fagvalg/Fagval_vgo_2012_2013.pdf.
- van Leeuwen, T. (2005). *Introducing social semiotics*. London: Routledge.
- Vetenskapsrådet. (2011). *God forskningssed*. Vetenskapsrådets rapportserie 1:2011. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Vetenskapsrådet. (u.å.-a). *CODEx regler och riktlinjer för forskning. Forskning som involverar barn*. Hämtad 2014-04-11 från <http://www.codex.vr.se/manniska1.shtml>.
- Vetenskapsrådet. (u.å.-b). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Hämtad 2014-09-03 från <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>.
- Vinterek, M. (2006). *Individualisering i ett skolsammanhang*. Forskning i fokus, nr. 31. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling.
- Wahlgren, L. (2005). *SPSS steg för steg*. Lund: Studentlitteratur.
- Wedegé, T. (2010). Connecting theories in mathematics education: From bricolage to professionalism. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 15(1), 59-78.
- Winsløw, C. (2008). Transformer la théorie en tâches: La transition du concret à l'abstrait en analyse réelle. I A. Rouchier & I. Bloch (Red.), *Actes de la XIIIème école d'été en didactique des mathématiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Winsløw, C., Barquero, B., De Vleeschouwer, M., & Hardy, N. (2014). An institutional approach to university mathematics education: From dual vector spaces to questioning the world. *Research in Mathematics Education*, 16(2), 95-111.

Bilagor

Bilaga 1: Projektbeskrivning till kommunen

Projektbeskrivning

Jag heter Niclas Larson doktorand i matematikdidaktik vid Matematiska institutionen på Linköpings universitet. Min huvudhandledare är professor Christer Bergsten och tillhör samma institution som jag, medan min biträdande handledare Lisa Björklund Boistrup tillhör Institutionen för matematikämnets och naturvetenskapsämnenas didaktik på Stockholms universitet.

Projektets syfte

Mitt forskningsprojekt har en inriktning mot matematikämnet i övergången från grundskolan till gymnasiet och kan sägas ha två syften. Det ena syftet är att identifiera skillnader och likheter i undervisningen i årskurs 9 och årskurs 1 på gymnasiet, med fokus på hur eleverna uppfattar innehållet och hur dialogen i klassrummet ser ut. Det andra syftet är att undersöka matematikämnets betydelse för val av studieprogram till gymnasiet.

Metodval

Undersökningen om skillnader och likheter i undervisningen kommer att till största delen ha kvalitativa aspekter. Merparten av datainsamlingen är planerad att ske via klassrumsobservationer. På vårterminen 2012 kommer två undervisningsgrupper i årskurs 9 att följas på matematiklektionerna under två veckor. Den ena gruppen återfinns på R-skolan (skolans namn) och den andra på S-skolan (skolans namn). Den första observationsveckan kommer att äga rum under första halvan av februari och den andra är inplanerad i slutet av mars. Lektionerna kommer att dokumenteras med videofilmning, ljudinspelning och insamlande av undervisningsdokument, som t.ex. arbetsblad. På höstterminen är motsvarande observationer planerade att ske i undervisningsgrupper på två olika program i årskurs 1. En förhoppning är att kunna följa ett flertal elever från vårterminens grupper, för att kartlägga deras tankar om skillnader och likheter mellan grundskolan och gymnasiet. Eftersom det i dagsläget inte är känt var eleverna kommer att studera under höstterminen, så har jag ännu inte tagit några kontakter med lärare inför höstens klassrumsobservationer.

I undersökningen om matematikämnets betydelse för val av studieprogram är målsättningen att kombinera kvantitativa och kvalitativa metoder. Målsättningen är att kunna visa både i vilken utsträckning matematikämnet påverkar val av studieprogram och ge några exempel på djupare tankar kring matematikämnets betydelse. Undersökningen är planerad att genomföras via en enkät och via elevintervjuer. Utgången av elever för intervjuer kommer att ske från klasserna där

klassrumsobservationerna äger rum. Om möjligt ska från respektive klass urvalet göras till tre elever som har tankar att välja naturvetenskapligt eller tekniskt program, tre elever som har tankar att välja ekonomiskt, humanistiskt eller samhällsvetenskapligt program och tre elever som har tankar på att välja ett yrkesförberedande program. Då jag i dag inte känner till elevernas planer inför programvalet, så kan uttagningen emellertid komma att göras på andra grunder. Intervjuerna ska på ett djupare plan kartlägga hur eleverna tänker kring sitt programval till gymnasiet och speciellt hur de tänker kring matematikämnets betydelse för valet. Under höstterminen 2012 kommer samma elever att intervjuas, för att följa upp deras tankar om programvalet samt få en bild av deras uppfattning om skillnader och likheter i matematikundervisningen mellan grundskolan och gymnasiet. Intervjuerna kommer alltså att ske med samma 18 elever oavsett om de går i en undervisningsgrupp som ingår i höstterminens klassrumsobservationer eller inte.

Enkätens genomförande

Jag är intresserad av att genomföra enkätundersökningen i samtliga klasser i årskurs 9 i (kommunens namn) kommun. För att detta ska kunna genomföras behöver jag hjälp från kommunen och de enskilda skolorna. Det är inte möjligt för mig att själv åka ut till samtliga klasser i samband med ifyllandet av enkäten. Därför undrar jag om det finns intresse av att hjälpa till främst med distributionen ut till skolorna, själva genomförandet av enkäten med eleverna och distributionen tillbaka från skolorna.

Enkäten kommer att vara i pappersformat, eftersom jag har gjort antagandet att det finns logistiska problem med att genomföra den med en webbversion. Den slutgiltiga versionen av enkäten är ännu inte framtagen. Förutom direkta frågor om elevernas allmänna funderingar kring gymnasievalet finns också en grupp frågor som berör deras attityder och syn på matematikämnet som kan vara av intresse i sig för kommunen. Två pilotundersökningar har genomförts och eventuellt kan ytterligare någon vara aktuell. Därför kan mindre förändringar i utformningen fortfarande komma att ske. Det finns då också möjlighet för kommunen att komplettera enkäten med någon ytterligare fråga. Den slutgiltiga versionen kommer sannolikt att bestå av två dubbelsidiga A4-papper och en uppskattad tidsåtgång är 10-15 minuter.

Enkäten är planerad att genomföras någon gång i anslutning till omvalsperioden i gymnasievalet, dvs. i månadsskiftet april/maj.

Förfrågan till kommunen

Den förfrågan jag ställer till (kommunens namn) kommun är om det finns intresse att stödja det forskningsprojekt jag beskrivit ovan genom att hjälpa till med genomförandet av enkätundersökningen enligt ovan beskrivna önskemål.

Linköping, 2012-01-16

Med vänlig hälsning

Niclas Larson, doktorand, fil. lic.
(kontaktuppgifter)

Linköpings universitet

+

Enkät om gymnasievalet

1001

1. Jag går nu i

2. Jag är ☐ Flicka ☐ Pojke

3. Vilken skola har du valt som förstahandsval till gymnasiet?

4. Vilket program har du valt som förstahandsval till gymnasiet?

- ☐ Barn och fritid – Vård och omsorg
- ☐ Bygg och anläggning – El och energi – Fordon och transport – Industritekniskt – VVS och fastighet
- ☐ Hantverk – Handel och administration – Hotell och turism – Restaurang och livsmedel
- ☐ Naturbruk
- ☐ Naturvetenskap – Teknik
- ☐ Samhällsvetenskap – Ekonomi – Estetiskt – Humanistiskt
- ☐ Annat: _____

+

1

+

+

5. Sätt kryss för det som mest påverkat ditt val till gymnasiet. Längst ned finns plats för egna alternativ. Du får sätta högst fyra kryss.

- ☐ Ger många valmöjligheter för framtiden
- ☐ Högskoleförberedande program
- ☐ Möjligheter till ett intressant yrke
- ☐ Chans till jobb där man tjänar bra
- ☐ Programmets innehåll intresserar mig
- ☐ Arbetssätt och arbetsformer lockar mig
- ☐ Vill gå i den skolan
- ☐ Kompisar ska gå i samma skola
- ☐ Någon i familjen har gått liknande program
- ☐ Råd från familjemedlem
- ☐ Information från studie- och yrkesvägledare
- ☐ Information eller råd från lärare
- ☐ Kräver inte så mycket plugg
- ☐ Har en bra chans att komma in
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____

+

6. Vilket av ovanstående alternativ var det allra viktigaste för dig?

7. Är det något skolämne som särskilt mycket har påverkat ditt programval? I så fall vilket och på vilket sätt?

+

+

8. Beskriv några tankar du har om hur matematikämnet påverkat ditt val av studieprogram.

På fråga 9-15 ska du svara genom att sätta kryss vid det alternativ som passar bäst för dig. Sätt ett kryss för varje fråga.

9. Hur tycker du att det går för dig i matematik i skolan?

☐ Mycket bra ☐ Bra ☐ Mindre bra ☐ Inte alls bra

10. Matematik är ett viktigt ämne.

☐ Instämmer helt ☐ Instämmer i stort sett ☐ Instämmer delvis ☐ Instämmer inte alls

+

11. Matematik är ett roligt ämne.

☐ Instämmer helt ☐ Instämmer i stort sett ☐ Instämmer delvis ☐ Instämmer inte alls

12. Jag tror att jag kommer att ha nytta av den matematik som jag lärt mig.

☐ Instämmer helt ☐ Instämmer i stort sett ☐ Instämmer delvis ☐ Instämmer inte alls

13. Jag skulle vilja lära mig mer matematik i skolan.

☐ Instämmer helt ☐ Instämmer i stort sett ☐ Instämmer delvis ☐ Instämmer inte alls

14. Jag har fått lära mig mycket i matematik som jag tycker är onödigt.

☐ Instämmer helt ☐ Instämmer i stort sett ☐ Instämmer delvis ☐ Instämmer inte alls

15. Vilket betyg fick du i matematik vid senaste betygsättningen?

☐ Mycket väl godkänt ☐ Väl godkänt ☐ Godkänt ☐ Annat/Vill ej uppge

+

+

+

Linköpings universitet

16. Är det något mer du vill kommentera kring din inställning till matematikämnet, val av gymnasieprogram eller något annat i anslutning till frågorna? Skriv dina kommentarer och synpunkter här.

Tack för din medverkan!

+

+

4

+

Intervjuunderlag åk 9

Frågor om matematikämnets karaktär

- När du tänker på ämnet matematik, vad får du för tankar då?
- Om du tänker på matteuppgifterna som ni har haft i högstadiet, vilken typ av uppgifter upplever du att ni har fått jobba mest med?
 - Var det huvudsakligen ”rena” matematikuppgifter eller fanns det också uppgifter där matematiken tillämpades i olika sammanhang? Balans mellan dessa?
- Vad anser du det innebär att kunna matematik?
 - Är matematik ”göra” eller ”förstå”? Eller båda? Eller inget av dem?
- Vet du vad du behöver kunna för att få godkänt (eller annat betyg) i matematik?
 - Hur ser en godkänd lösning ut på ett prov?
 - Tänker du på det under lektionerna?
 - Har det hänt att du kunnat hitta svaret till en uppgift, men inte kunnat redovisa den på det sätt som du vet krävs?
- Vad är en svår uppgift för dig?
- Använder du matematik utanför matematiklektionerna? I andra ämnen? I vardagslivet?
- Vad är det som är typiskt för matematik, om du jämför med andra ämnen?
 - Vad är det man gör under en mattelektion?

Frågor om matematikundervisningen

- Hur ser en matematiklektion ut? Variation?
 - Vet du i förväg vad som ska hända under lektionen? Finns planering? Vilken?
 - Vem bestämmer hur lektionerna ska se ut? Arbetssätt? Arbetsformer?
- Hur tycker du att tempot i undervisningen har varit? För högt/lågt?
 - Har innehållet kommit i lämplig ordning?
- Hur använder du/ni matteboken?
 - Vilken typ av uppgifter tränar du mest på?
 - Får du bestämma uppgifterna själv?

- Tränar du på det som du tycker är lättast/svårast?
Andra motiv till uppgiftsval?

Frågor om vilken hjälp eleven vill ha

- Brukar du be läraren eller någon annan om hjälp under lektionerna?
 - När ber du om hjälp? Hur mycket har du försökt på egen hand?
 - Vilken typ av hjälp vill du oftast ha?
 - Hur ställer du din fråga?
 - På vilket sätt brukar läraren hjälpa dig? Är det som du vill?

Gymnasievalet

- Vilket program har du valt till gymnasiet?
- Varför valde du som du gjorde?
 - Främsta orsaker till att du valde som du gjorde?
 - Är det någon i familjen eller övrig släkt som har påverkat dig? Någon annan?
- Hade din inställning till matematik någon speciell betydelse för valet?

Intervjuunderlag åk 1

Frågor om matematiken på programmet

- Vilket program går du?
- Var det ditt förstahandsval?
- Minns du hur du tänkte när du sökte till det programmet?
 - Tilläggsfråga om hur eleven tänkte om matematiken.
 - Alternativt: Varför har du bytt och varför sökte du inte det programmet från början?
- Vad trodde du om matematiken på programmet när du sökte till det?
- Hur ser du på matematiken på programmet i dag?
- Använder du matte i skolarbetet förutom på mattelektionerna?

Frågor om matematikundervisningen

- Hur ser en matematiklektion ut? Variation?
 - Vet du i förväg vad som ska hända under lektionen? Finns planering? Vilken typ?
 - Vem bestämmer hur lektionerna ska se ut? Arbetssätt? Arbetsformer?
- Hur tycker du att tempot i undervisningen har varit? För högt/lågt?
 - Har innehållet kommit i lämplig ordning?
- Hur använder du/ni matteboken?
 - Vilken typ av uppgifter tränar du mest på?
 - Får du bestämma uppgifterna själv?
 - Tränar du på det som du tycker är lättast/svårast? Andra motiv till uppgiftsval?

Jämförelser med åk 9

- Går mattelektionerna till på samma sätt nu, som de gjorde i högstadiet?
 - Vilka skillnader finns?
- Vilka skillnader och likheter tycker du att det är mellan själva ämnet i 9:an och 1:an?

- Skillnader i innehåll?
 - Är det mer abstrakt? Fler bevis?
- Är det skillnader i svårighetsgrad?
 - På vilket sätt? Vad är det som gör det svårare?
- Skillnader i vad som betonas eller räknas som viktigt?
- Skillnader i tempo?
- Arbetar du mer hemma nu än i åk 9?
- Bokens upplägg?
- Hur arbetar din nuvarande lärare jämfört med i högstadiets?
 - Skillnad i hur genomgångar går till?
 - Skillnad i krav?
 - Skillnad i återkoppling?

Allmän avslutning

- Hur ser du på matten hittills i gymnasiet jämfört med i 9:an?
- Hur ser du på studierna i allmänhet jämfört med i 9:an?

Information till lärare/annan personal som närvarar när eleverna besvarar enkäten

För att skapa bästa möjliga förutsättningar för att enkäten ska besvaras så bra som möjligt, så vill jag att varje elevgrupp får nedanstående uppläst. Det handlar också om att uppfylla de forskningsetiska kraven, där deltagare i en undersökning bl.a. ska få information om syftet med undersökningen och att deltagandet är frivilligt. I informationstexten har jag valt att uttrycka det som att jag har en förhoppning om att eleverna vill delta, i stället för att direkt säga att deltagandet är frivilligt (se texten nedan). Detta innebär att frivilligheten framgår, även om den uttrycks implicit.

Jag är tacksam för att (kommunens namn) kommun hjälper mig med genomförandet av enkäten och för varje enskild insats som görs ute i skolorna. Den hjälp som skolor och lärare ger är nödvändig för den didaktiska forskningen. Om du undrar över något så är du välkommen att kontakta mig via e-post eller telefon, som syns nedan

Niclas Larson, doktorand vid matematiska institutionen på Linköpings universitet
(kontaktuppgifter)

Information till eleverna före besvarandet av enkäten

(Läses upp av den som leder verksamheten i respektive grupp.)

Hej!

Du ska nu få svara på en enkät, som ställer frågor om hur du tänkte när du gjorde ditt val till gymnasiet. Syftet med enkäten är att ta reda på vilka saker som påverkar mest när elever väljer gymnasieprogram. Jag har i den här enkäten också ett speciellt intresse av hur matematikämnet har påverkat ditt val. Enkäten är en del av den forskning jag gör i min utbildning och som senare ska resultera i en skriftlig rapport, som kallas doktorsavhandling.

Enkäten genomförs av nästan alla elever i åk 9 i (kommunens namn) kommun. Du genomför enkäten helt anonymt. Det serienummer som finns tryckt på enkäten kan inte knytas till dig, utan enkäterna delas ut helt slumpmässigt. Numret är till för att förenkla bearbetningen, men jag vet alltså inte vilken elev som har vilket nummer.

När du besvarat enkäten, så lägger du den i ett kuvert tillsammans med enkäterna från övriga elever. Kuvertet kommer sedan att klistras igen, för att säkerställa att ingen obehörig har tillgång till de besvarade enkäterna.

Enkäten har sammanlagt fyra sidor och jag uppskattar att det tar 10-15 minuter att besvara den. Jag hoppas att du vill ställa upp och besvara enkätfrågorna, för att hjälpa till i min forskning.

Ett stort tack för din medverkan!

Niclas Larson, forskarstuderande på Linköpings universitet

Bilaga 6: Förfrågan till skolledare om kontaktuppgifter till matematiklärare i årskurs 9

Hej (skolledarens namn)!

Jag heter Niclas Larson och är forskarstuderande i matematikdidaktik vid Linköpings universitet under handledning av professor Christer Bergsten. Mitt forskningsprojekt handlar om övergången från grundskolan till gymnasiet, mer specifikt vad matematikämnet har för betydelse för eleverna när de väljer gymnasieprogram samt hur de ser på sitt lärande i matematik. Jag planerar att göra lektionsbesök på matematiklektionerna i en åk 9 under två veckor vt 2012 och är intresserad av att göra detta på (skolans namn). Kan du som skolledare ge mig förslag på lärare som kan tänkas vara intresserade av att hjälpa mig och gärna även kontaktuppgifter till dem, så att jag kan gå vidare med en förfrågan om deltagande. Det räcker egentligen med en lärare, men om du har flera tänkbara förslag så kan det vara bra att ha alternativ. Jag ringer gärna upp dig, om du hellre vill ha ett samtal än kommunicera via e-post. Vilket nummer vill du i så fall att jag ringer på och vilken tid passar det bäst?

Tack på förhand!

Niclas Larson, doktorand, fil.lic.
(kontaktuppgifter)

Hej!

Jag heter Niclas Larson och är forskarstuderande i matematikdidaktik vid Linköpings universitet under handledning av professor Christer Bergsten. Tidigare har jag arbetat som lärare i matematik och idrott och hälsa i grundskolan och gymnasiet samt som lärarutbildare på Stockholms universitet.

Vid förfrågan till (skolledarens namn) fick jag hela mattegruppens e-postadresser som kontaktuppgift. Via personaluppgifter på (skolans namn) hemsida har jag fått fram att det sannolikt är (lärarens namn) som jag just nu skriver till. Brevet skickas även till övriga lärare i mattegruppen. Jag har inga uppgifter om vilka årskurser du undervisar i under läsåret, men eftersom mitt projekt riktar sig mot årskurs 9 så är det endast för lärare i åk 9 som min förfrågan är relevant.

Mitt forskningsprojekt handlar om hur eleverna ser på sitt lärande i matematik samt vad matematikämnet har för betydelse när de väljer gymnasieprogram. För att samla data planerar jag att göra lektionsbesök på matematiklektionerna i en åk 9 under två separata veckor vt 2012. Jag undersöker därför möjligheten att komma och besöka din klass i åk 9 under matematiklektionerna. Besöken kommer alltså att ske under två separata veckor nästa termin och kan delvis anpassas efter din planering och när det passar dig bäst. Den första besöksperioden bör ligga någon gång från 1 februari fram till sportlovet och den andra perioden någon av veckorna strax före påsklovet. Det är inte nödvändigt att alla besök sker i samma kalendervecka, utan det är möjligt att besöka t.ex. sista lektionen i en vecka och de första i nästkommande.

Är du intresserad av att delta i min studie? Jag ringer gärna upp dig, om du hellre vill ha ett samtal än kommunicera via e-post. Vilket nummer vill du i så fall att jag ringer på och vilken tid passar det bäst?

Tack på förhand!

Niclas Larson
(kontaktuppgifter)

Forskningskontrakt

Jag heter Niclas Larson och detta är en beskrivning av det forskningsprojekt som jag vill genomföra tillsammans med dig. Jag har tidigare arbetat som lärare i matematik och idrott och hälsa i grundskolan och gymnasiet. De senaste åren har jag arbetat som lärarutbildare i matematik och då fått ett ökat intresse för faktorer som påverkar lärande i matematik. Sedan ett år tillbaka är jag doktorand i matematikdidaktik vid Matematiska institutionen på Linköpings universitet och min huvudhandledare är professor Christer Bergsten (e-post, telefon).

Vad handlar projektet om?

Det övergripande syftet med denna forskningsstudie är att studera det matematiska innehållet i kommunikationen i klassrummet med fokus på dialogen elev-lärare och elev-elev, där även eventuella skillnader och likheter mellan grundskolan och gymnasiet är av intresse. De nedan beskrivna observationerna är därför planerade att följas upp med motsvarande besök i två gymnasieklasser under höstterminen. Det insamlade materialet kommer att bestå av videoinspelningar, ljudinspelningar och skriftligt material.

Hur kommer vårt samarbete att gå till?

Min ambition är att du och jag träffas innan vi startar projektet. Då kan vi ställa frågor till varandra och vi lär också känna varandra lite grann, vilket kan underlätta vårt samarbete. Jag behöver också din hjälp för att planera projektet tidsmässigt utifrån innehållet i dina lektioner. Jag kan också behöva viss praktisk hjälp när jag kommer till skolan, men på det hela taget ska jag göra allt jag kan för att störa undervisningen så lite som möjligt och att inte öka din arbetsbelastning. I samband med mitt analysarbete kommer jag att kontakta dig för en återträff. När vi då träffas berättar jag i stora drag vad jag har kommit fram till och du har då möjlighet att kommentera analysen. Jag kan också komma att vilja ställa några kompletterande frågor vid detta tillfälle. Denna korta intervju kommer att video- eller ljudinspelas.

Hur kommer arbetet med klassen att gå till?

Innan projektet startar vill gärna besöka klassen för att kort presentera mig och mitt projekt samt svara på frågor. Sedan kommer jag att med hjälp av videofilmning och ljudinspelning följa klassen på matematiklektionerna under två separata veckor denna termin, för att fånga kommunikationen i klassrummet. Den första veckan kommer att vara under första halvan av februari och den andra i slutet av mars. Eventuellt tillkommer också ett

besök före den första av ovan nämnda lektioner, för att göra en kortare provfilmning. Utöver film- och ljudinspelningen kommer jag att samla in en del skriftligt material, som arbetsblad och liknande. Allt insamlat material kan komma att användas i denna studie och/eller efterföljande studier. Jag vill särskilt framhålla att forskningsfokus inte ligger på individer, utan på övergripande aspekter när det gäller matematikinnehållet i kommunikationen i klassrummet.

Hur ska resultatet redovisas?

Framförallt kommer resultatet att presenteras i en doktorsavhandling. Det kan också bli aktuellt att skriva artiklar och att presentera resultatet på konferenser m.m. I resultatredovisningen kommer inga foton eller filmsekvenser att förekomma och alla deltagares namn kommer att avidentifieras. Personuppgifter och andra uppgifter som möjliggör identifiering kommer att behandlas konfidentiellt och under tystnadsplikt i enlighet med personuppgiftslagen. Jag kommer också att göra en personlig återkoppling till dig som hjälpt mig med projektet.

Vad lovar jag?

Jag lovar att projektet kommer att genomföras i enlighet med Vetenskapsrådets forskningsetiska principer för humanistisk och samhällsvetenskaplig forskning. Alla originaldokument (filmer, ljudinspelningar, pappersdokument) och arbetskopior kommer att förvaras oåtkomligt för obehöriga. De som kan komma att ta del av dokumenten är framförallt mina handledare, någon nära forskarkollega och eventuellt opponenter på avhandlingen. Att medverka i studien är frivilligt och deltagarna kan när som helst under projektet avbryta sin medverkan. I övrigt lovar jag att göra allt för att forskningen ska ske med högsta kvalitet och att resultatet ska vara till nytta för matematikundervisningen i framtiden.

Intyg om medverkan

I ett forskningsprojekt ska deltagaren ge sitt samtycke till medverkan. Därför ber jag dig att skriva på en fullmakt. Texten i detta brev finns även på baksidan av fullmakten.

Med vänlig hälsning

Niclas Larson

(kontaktuppgifter)

Fullmakt

Denna fullmakt avser tillstånd för Niclas Larson (med eventuell medhjälpare) att video- och ljuddokumentera dels undervisningssituationer där du medverkar, dels en eller flera intervjuer samt ta del av skriftligt material i anslutning till matematikundervisningen. Fullmakten omfattar också tillstånd att använda materialet för forskningsprojektet, som beskrivs i det bifogade brevet. Texten i brevet finns även på baksidan av denna fullmakt.

Lärarens namn: _____

Jag säger ja till medverkan i Niclas Larsons forskningsprojekt och tillåter videofilmning av undervisning där jag och elever är med i fokus.

Datum: _____

Underskrift: _____

Bästa föräldrar (målsmän) och elever

Jag heter Niclas Larson och skriver nu till er i samband med planeringen av ett forskningsprojekt tillsammans med klassens matematiklärare. Jag har tidigare arbetat som lärare i matematik och idrott och hälsa i grundskolan och gymnasiet. De senaste åren har jag arbetat som lärarutbildare i matematik och då fått ett ökat intresse för faktorer som påverkar lärande i matematik. Nu är jag doktorand i matematikdidaktik vid Matematiska institutionen på Linköpings universitet. Att vara doktorand innebär att jag går igenom en forskarutbildning där det ingår att göra ett forskningsarbete som resulterar i en doktorsavhandling. Under utbildningen har man stöd av handledare och min huvudhandledare är professor Christer Bergsten (e-post, telefon).

Vad handlar projektet om?

Ämnet matematikdidaktik spänner över ett väldigt brett fält. Grovt sett kan man säga att det behandlar allt som har med lärande i matematik att göra. Det övergripande syftet med denna forskningsstudie är att studera det matematiska innehållet i kommunikationen i klassrummet med fokus på dialogen elev-lärare och elev-elev, där även eventuella skillnader och likheter mellan grundskolan och gymnasiet är av intresse. De nedan beskrivna observationerna är därför planerade att följas upp med motsvarande besök i två gymnasieklasser under höstterminen. Det insamlade materialet kommer att bestå av videoinspelningar, ljudinspelningar och skriftligt material.

Hur kommer arbetet med klassen att gå till?

Inledningsvis kommer jag att besöka klassen för att kort presentera mig och mitt projekt samt svara på frågor. I projektet kommer jag att med hjälp av videofilmning och ljudinspelning följa klassen på matematiklektionerna under två separata veckor denna termin, för att fånga kommunikationen i klassrummet. Den första veckan kommer att vara under första halvan av februari och den andra i slutet av mars. Eventuellt tillkommer också ett besök före den första av ovan nämnda lektioner, för att göra en kortare provfilmning. Utöver film- och ljudinspelningen kommer jag att samla in en del skriftligt material, som arbetsblad och liknande. Allt insamlat material kan komma att användas i denna studie och/eller efterföljande studier. Jag vill särskilt framhålla att forskningsfokus inte ligger på individer, utan på övergripande aspekter när det gäller matematikinnehållet i kommunikationen i klassrummet.

Hur ska resultatet redovisas?

Framförallt kommer resultatet att presenteras i en doktorsavhandling. Det kan också bli aktuellt att skriva artiklar och att presentera resultatet på konferenser m.m. I resultatredovisningen kommer inga foton eller filmsekvenser att förekomma och alla deltagares namn kommer att avidentifieras. Personuppgifter och andra uppgifter som möjliggör identifiering kommer att behandlas konfidentiellt och under tystnadsplikt i enlighet med personuppgiftslagen.

Vad lovar jag?

Jag lovar att projektet kommer att genomföras i enlighet med Vetenskapsrådets forskningsetiska principer för humanistisk och samhällsvetenskaplig forskning. Alla originaldokument (filmer, ljudinspelningar, pappersdokument) och arbetskopior kommer att förvaras oåtkomligt för obehöriga. Att medverka i studien är frivilligt och deltagarna kan när som helst under projektet avbryta sin medverkan. I övrigt lovar jag att göra allt för att forskningen ska ske med högsta kvalitet och att resultatet ska vara till nytta för matematikundervisningen i framtiden.

Intyg om medverkan

I ett forskningsprojekt ska deltagaren ge sitt samtycke till medverkan. Enligt Vetenskapsrådets forskningsetiska riktlinjer anses i allmänhet ungdomar som fyllt 15 år själva kunna ta ställning till sitt deltagande olika typer av forskning. Emellertid är det praxis att man i vissa fall även inhämtar målsmans samtycke och det gäller t.ex. när filminspelning ska äga rum. Därför ber jag att både eleven själv och målsman skriver på den bifogade fullmakten. Texten i detta brev finns även på baksidan av fullmakten.

Jag är tacksam om ni kan returnera fullmakten via det frankerade returkuvertet senast **onsdagen den 25 januari**. Hör gärna av er via e-post eller telefon om ni har några frågor.

Med vänlig hälsning

Niclas Larson
(kontaktuppgifter)

Fullmakt

Denna fullmakt avser tillstånd för Niclas Larson (med eventuell medhjälpare) att video- och ljuddokumentera undervisningssituationer där du/ditt barn medverkar och ta del av skriftligt material i anslutning till matematikundervisningen samt tillstånd att använda materialet för den beskrivna forskningen. Forskningsprojektet beskrivs i det bifogade brevet samt på baksidan av denna fullmakt.

Kryssa för ett av nedanstående alternativ och skriv under (både elev och målsman).

Elevens namn: _____

- ☐ Vi (elev och målsman) säger ja till elevens medverkan i Niclas Larsons forskningsprojekt och vi tillåter videofilmning där eleven är med i fokus.
- ☐ Vi (elev och målsman) säger nej till elevens medverkan i Niclas Larsons forskningsprojekt, men vi tillåter videofilmning av undervisning där eleven är med i bakgrunden.
- ☐ Vi (elev och målsman) säger nej till all medverkan i Niclas Larsons forskningsprojekt.

Datum: _____

Underskrift av eleven: _____

Underskrift av målsman: _____

Hej!

Efter kontakt med (namn på skolledare och ämnesansvarig för matematik på den aktuella skolan) har jag fått kontaktuppgifter till er mattelärare på skolan samt klartecken till att gå vidare med en förfrågan om deltagande i ett forskningsprojekt. Nedan beskriver jag kort projektet och vad ett deltagande innebär, men först en presentation av mig själv.

Jag heter Niclas Larson och är f.d. lärare i idrott och hälsa och matematik. Har arbetat ca 15 år i skolan, främst i gymnasiet men jag inledde med tre år i åk 5-9. De sista av de 15 åren arbetade jag deltid i skolan, eftersom jag fått arbete som lärarutbildare på Lärarhögskolan som senare införlivades med Stockholms universitet. Den 1 februari 2011 började jag en tjänst som forskarstuderande (doktorand) i matematikdidaktik på Linköpings universitet. Min handledare är professor Christer Bergsten.

Mitt forskningsprojekt behandlar elevers uppfattning om matematikämnet i övergången från grundskola till gymnasium. Under vårterminen besökte jag två klasser i åk 9 på två skolor i (stadens namn), i höst har jag besökt en åk 1 som läser matte 1b och ska besöka en klass som läser 1c. Motsvarande datainsamling hoppas jag också kunna göra i någon klass i åk 1 som läser kurs 1a. Själva besöken/observationerna innebär att jag filmar mattelektionerna i en klass under en vecka och med en vecka menar jag ca tre tillfällen i rad. Detta upprepas senare så det blir totalt två veckor och min förhoppning är att kunna göra det så snart som möjligt samt i slutet av november. Förutom klassrumsobservationerna har jag intervjuat elever och ska följa upp med en andra intervju senare under terminen. Jag har också genomfört en enkätundersökning med i stort sett samtliga elever i åk 9 i kommunen, där fokus var på hur matematikämnet påverkade deras programval till gym.

Under mina besök är det meningen att jag ska störa verksamheten så lite som möjligt och helst inte alls. Jag ska vara en "fluga på väggen". I praktiken blir det rimligtvis ändå en viss påverkan, men man brukar vänja sig rätt fort både vid mig och vid kamerorna. Eleverna får ge sitt medgivande till deltagande och jag undviker att filma dem som inte vill delta och analyserar inte deras repliker även om de råkar komma med. Jag bifogar det intyg som jag delat ut till elever i de andra klasserna. Nästan alla elever har gett sitt medgivande, vilket så klart är kul för mig. Viljan att delta är alltså god och jag har uppfattningen att både elever och lärare tycker det är ett intressant inslag.

Jag är i **första hand** på jakt efter **en klass som innehåller några av de elever som jag besökte i åk 9**. Om du är intresserad av att bidra till mitt projekt, hur kan vi då kolla det på enklaste sätt? Jag vet inte vilka möjligheter ni har att skicka klasslistor via e-post, men om inte personnummer eller adress finns med borde det inte vara något formellt problem.

Det är inte tänkt att innebära någon extra arbetsinsats för dig som deltagande lärare utan du håller dina lektioner precis som vanligt, bara med det extra inslaget att jag finns på plats. I praktiken blir det förstås ändå en del extra. T.ex. konversation via e-post om vilka lektioner jag ska komma på, hur vi ska mötas före lektionen vilket kan kräva några minuter extra, etc. Men i övrigt ska det alltså inte innebära en belastning. Vid mina andra besök har allt lösts mycket smidigt.

Om du har fler funderingar eller frågor, så ska jag göra mitt bästa för att svara på dem. Antingen via e-post eller på telefon. Jag kan också ringa upp dig om du anger nummer och lämplig tidpunkt för samtalet.

Hälsningar

Niclas Larson

(kontaktuppgifter)

Hej (elevens namn)!

Jag som skriver detta mejl är Niclas Larson, som i mitt forskningsprojekt besökte din klass på mattelektionerna förra terminen. Som du säkert minns gjorde jag också en intervju med dig. Hoppas att din sommar varit skön och att uppstarten på gymnasiet känns bra.

Som en fortsättning på mitt forskningsprojekt så tänker jag under hösten göra klassrumsbesök på matten i gymnasiets åk 1 på samma sätt som jag besökte er i våras. Jag håller nu på att undersöka vilka lärare jag ska fråga om det går bra att komma. Det jag därför undrar är vilken klass du har hamnat i, på vilken skola du går och vad din mattelärare heter. Jag undrar också om någon av dina gamla klasskamrater går i din nuvarande klass. Det är inte alls säkert att jag kommer att besöka just din klass, men jag är ändå tacksam om du kan ge mig dessa uppgifter. För att förenkla för dig så har jag preciserat frågorna här nedanför. Hoppas att du vill hjälpa mig genom att svara på dem.

1. Vilken skola går du i?
2. Vilket program går du?
3. Vad heter klassen du går i?
4. Vad heter din mattelärare?
5. Har du hamnat i samma klass som någon från din högstadielklass?
Vem? Vilka?

Tack på förhand!

Niclas Larson