



GÖTEBORGS UNIVERSITET
Utbildnings- och forskningsnämnden för lärarutbildning

Ett perspektiv på matematik undervisning

Ehsan Anthony Momeni

Matematik/Matematik/LAU350

Handledare: Per-Olof Bentley

Rapportnummer: HT06-2611-104

i. ABSTRAKT

Titel: Ett perspektiv på matematik undervisning

Författare: Momeni, Ehsan Anthony

Typ av arbete: Examensarbete (10p)

Handledare: Bentley, Per-Olof

Examinator: Lustig, Florentina

Program: Lärarprogrammet, Göteborgs universitet

Datum: 9 Mars 2007

Rapportnummer: HT06-2611-104

Syfte

Studien har fyra centrala delar. Det första var att undersöka om verksamma lärare upplever att det har skett en förändring av matematik undervisning under den tiden de har varit verksamma. Det andra är att undersöka om verksamma lärare anser att det finns skillnader mellan yngre lärare (det vill säga lärare som har varit verksamma mellan tio till femton år) och äldre lärare (det vill säga lärare som närmar sig pension). Det tredje var att undersöka lärarnas uppfattningar om hur de använder läroboken i sin undervisning. Det fjärde och sista är att jämföra två läroböcker i matematik genom att sätta en nyare lärobok i kontrast till en äldre för att hitta eventuella skillnader. Båda böckerna är skrivna för tredje året vid natur och teknik program. En annan stor skillnad är böckernas pedagogiska innehåll, där den nyare boken har ett väldigt modernt sätt att presentera innehållet med hjälp av grafer och andra illustrationer.

Metod

Studien använder sig av två metoder för att nå sitt resultat. Den första metoden som används för att komma åt lärarnas åsikter är en så kallad semistrukturerad intervju där informanten får svara på ett antal frågor i en bestämd följd men med kombinationer av öppna och fasta svar. Den andra metoden är en empirisk och den har används för att komma åt skillnaderna mellan de två läroböckerna. Först ges en överskifts analys av skillnaderna, därefter väljs två avsnitt ut för en mer djupgående analys av hur de båda läroböckerna presenterar det aktuella området.

Resultat

En majoritet av lärarna ansåg att det hade skett en märkbar förändring av matematik undervisningen sedan de själva började. Samtidigt menade man på att förändringarna har skett på grund av att elevgruppernas förkunskaper drastiskt hade försämrats. Gällande skillnader mellan yngre och äldre lärare ansåg en majoritet att det inte handlade så mycket om ålder, snarare hur man var som person. Samtliga lärare var överens om lärobokens roll. De ansåg att om man hittade en bra lärobok så är den oftast genomtänkt och täcker alla kursens moment. Samtidigt tyckte de att det var en trygghet för eleverna att ha något konkret att följa. Gällande skillnaderna mellan de två läroböckerna så påvisar studien väldigt många konkreta skillnader. En av de största skillnaderna är svårighetsgraden i uppgifterna.

ii. INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Rubrik	Sidan
1. Inledning	1
2. Bakgrund	2
3. Syfte och frågeställning	3
3.1 Syfte	3
3.2 Frågeställningar	3
4. Tidigare forskning	4-11
4.1 Undervisningsmodeller	4-6
4.2 Den pedagogiska processen	6-7
4.3 Internationella jämförelser	8-10
4.4 Klassrumsforskning i Sverige	10-11
5. Metod och urval	12-15
5.1 Olika metoder	12-13
5.2 Urval	13
5.3 Skolan	14
5.4 Intervjuförfarande	14
5.5 Läroboks jämförelse	15
6. Resultat	16-24
6.1 Förändring i matematikundervisning	16-17
6.2 Skillnader mellan yngre och äldre lärare	17-19
6.3 Lärobokens roll	19-20
6.4 Jämförelser mellan två läroböcker	20-24
6.4.1 Översikts analys	20-21
6.4.2 Djupgående analys – Komplexa tal	21-22
6.4.3 Djupgående analys – Differentialekvationer	23
6.4.4 Skillnaderna ur lärarsynpunkt	24

Rubrik	Sidan
7. Diskussion	25-32
7.1 Centrala delar	25-27
7.2 Koppling till tidigare forskning	27-29
7.3 Begränsningar	29-30
7.4 Reliabilitet och validitet	30
7.5 Är resultatet uppnått?	31
7.6 Vidare forskning	31
7.7 Egna åsikter	31-32
8. Litteraturförteckning	33
9. Bilaga	34-39
9.1 Lärarbeskrivningar	34
9.2 Intervjufrågor	35
9.3 Komplexa tal	36-37
9.4 Differentialekvationer	38-39

1. INLEDNING

1995 gjordes en internationell undersökning som kallas TIMSS (Third International Mathematics and Science Study)¹. Denna undersökning jämför svenska trettonåringars kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv. I undersökningen 1995 deltog fyrtiofem länder med endast tjugofem klarade av urvalskraven som undersökningen krävde – däribland Sverige. Det internationella resultatet visade att Sverige är ett genomsnittsländ i både matematik och naturkunskap. Sverige ligger även före sina nordiska grannar Norge, Danmark och Island.

Undersökningen upprepades 2003 under namnet TIMSS 2003 (Trends in International Mathematics and Science Study)². Det visade sig att svenska elever presterade sämre än vad de hade gjort 1995. Sverige ligger förvisso med sina 499 skalpoäng över det internationella medelvärdet på 467 skalpoäng, men har fortfarande drygt 100 skalpoäng upp till det högsta noterade resultatet. Sverige ligger också väldigt dåligt till om man jämför med 20-landsgenomsnittet³ som ligger på 516 skalpoäng. Bland 20-länderna så hamnar Sverige på en blygsam fjortonde plats.

I jämförelse med TIMSS 1995 minskade Sveriges resultat med 41 skalpoäng – vilket är den största försämringen som uppmäts för något av de 16 länderna som deltog i undersökningen både 1995 och 2003.⁴

Svenska elever får högre än 20-landsgenomsnittet när det gäller statistik, men lägre än genomsnittet i aritmetik och bland de sämsta inom algebra, geometri. Noterbart är även att inom samtliga områden var resultatet lägre än vid TIMSS 1995.⁵

Vad kan detta beror på? Hur kan ett välfärdsland som Sverige tappa så mycket på endast åtta år?

¹ <http://www.umu.se/edmeas/forskning/timss/publ/sv114sam.html> (*Aktuell den 23 februari 2007*)

² <http://www.umu.se/edmeas/timss2003/index.html> (*Aktuell den 23 februari 2007*)

³ De tjugo högst presterande länderna

⁴ <http://www.umu.se/edmeas/timss2003/Sammanfattning.html> (*Aktuell den 23 februari 2007*)

⁵ *Ibid.*

2. BAKGRUND

Under hösten 2006 har det varit mycket skrivelser och diskussioner kring den tilltänkta gymnasireformen, GY07. Mycket fokus låg på vad reformen skulle innebära för matematiken. Det var redan klart att nuvarande kurssystem med Matematik A-E skulle ändras till Matematik 1-5. Förutom att man skulle byta namn på kursen så skulle man ändra antalet poäng, varje kurs 1-5 skulle nu vara på ett hundra poäng vardera.

Tanken var att Matematik 1 precis som Matematik A skulle vara ett kärnämne dock med vissa förändringar. Matematik 1 skulle bli en poängmässigt mindre kurs⁶, men dock med fler moment, däribland statistik. Då man anser att eleverna skall kunna ”*representationer av statistiska data, olika lägesmått och spridningsmåttens variationsbredd och kvartiler samt kritisk granskning av hur statistik används i media*”⁷. Man kan ju tycka olika om detta är bra eller inte, att göra en kurs som så många på gymnasiet har svårt med ännu svårare. Men jag kan förstå tanken bakom förändringarna till viss del.

När det gäller matematikundervisning så har vi alla en idé om hur den är, alla har vi ju läst matematik någon gång under våra liv – med blandade känslor. Vissa har lätt för matematiken och andra har mindre lätt. Matematik är ju ett ämne som kräver ganska mycket av eleverna och huruvida det finns ett genuint intresse för ämnet speglar sig även i ens resultat.

Min förhoppning är att med denna uppsats skall ge en bild av hur matematikundervisningen ser ut idag. Vilka undervisningsmodeller lärarna arbetar efter, och hur om det finns några skillnader mellan lärare i olika åldrar.

⁶ Nuvarande Matematik A-kurs är på 120 poäng

⁷ Kursplan för Matematik 1 i GY07: <http://www.usbe.umu.se/~lw/diverse/matematik-gy07.html> (*Aktuell den 6 januari 2007*)

3. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING

3.1 SYFTE

Syftet med den här uppsatsen är att undersöka hur verksamma lärare upplever matematikundervisningen på skolan.

3.2 FRÅGESTÄLLNINGAR

För att kunna nå mitt syfte så är det lämpligt att ha några specifika frågeställningar. Dessa kommer att sedan diskuteras i resultat delen av uppsatsen och där knyts ihop med aktuell forskning inom området.

- Hur uppfattar lärare att undervisningen i matematik förändrats?
- Uppfattar lärare att det finns skillnader mellan yngre och äldre lärare?
- Hur använder lärare läroboken i undervisningen enligt dem själva?
- Finns några skillnader mellan en äldre lärobok och en ny lärobok?

4. TIDIGARE FORSKNING

Det finns väldigt mycket skrivet kring undervisning, och hur det har förändrats med åren, dock handlar mycket av denna forskning om undervisning i allmänhet och inte matematik undervisning i synnerhet. Men det finns självklart en hel del forskning som är relevant till mitt område – matematik.

4.1 UNDERVISNINGSMODELLER

Vi börjar med Per-Olof Bentleys forskning ”*Mathematics Teachers and Their Teaching*”⁸. Han har i sin forskning gjort en distinktion mellan olika undervisningsmodeller. Han använder sig av tio kategorier som tillsammans skall täcka alla tänkbara undervisningsmodeller. Vi kommer dock bara att diskutera sex av dessa, då några av kategorierna är kombinationer av andra kategorier.

Den första av dessa är vad han kallar ”*Helklass instruktioner*”⁹. Läraren ser eleverna som en enda stor grupp. Efter en gemensam genomgång, får eleverna alla samma uppgift att arbeta med individuellt. Tyngdpunkten ligger i att uppmuntra och förklara, i kontrast till att ge individuellt elevstöd. Denna modell karaktäriseras av enformighet. Tidigare forskare menar på att den här undervisningsmodellen är förknippad med de demokratiska värderingarna då alla elever får exakt samma möjligheter.¹⁰

Även ett par svenska forskare, Stukat och Engström¹¹ samt Granström och Einarsson¹² menar att detta är den mest vanliga undervisningsmodell, och att det inte har hänt så mycket sedan 1970-talet.

Den andra av dessa kallar han ”*Helklass instruktion interaktivt*”¹³. Med interaktivt menas att man använder sig av elevernas deltagande och feedback för att tillvara ta deras förståelse, för

⁸ Bentley, 2003

⁹ Whole Class Instruction; Bentley, s 10-11, 2003

¹⁰ Bentley refererar till: ”Within-Class Grouping: A Meta-Analysis”, s 423-458, 1996.

¹¹ Stukat och Engström, 1967. Behandlas i avsnitt 4.4

¹² Granström och Einarsson, 1995. Behandlas i avsnitt 4.2

¹³ Interactivity; Bentley, s 11-13, 2003

att läraren sedan skall kunna planera den påföljande undervisningen.¹⁴ Läraren uppmuntrar alla eleverna att tänka och resonera kring sina svar, och att lyssna och ge respons på varandras idéer.

Den tredje kategorin är ”*Hastighetsindividualisering*”¹⁵. Den här modellen bygger på att man låter mer begåvade elever, som har en högre inlärningsförmåga, jobba snabbare. Man komprimerar innehållet i kursen så att eleverna blir klara fortare.¹⁶

Den fjärde kategorin är ”*Fördjupningsindividualisering*”¹⁷. Fördjupande element innebär att i klasser med begåvade elever som har en ovanligt starka akademiska anlag, där får eleverna mer djupgående material som var anpassad efter elevernas förmågor. Det visade sig at elever som gick i klasser med denna modell presterade betydligt bättre än eleverna i ”vanliga” klasser.¹⁸

Den femte kategorin är ”*Inom klassgrupper*”¹⁹. Detta innebär att man delar in klassen i mindre grupper. Grupperna kan antingen vara kunskapsmässigt homogena eller heterogena, det vill säga ”duktiga” i en grupp och ”sämre” i en annan (homogena), eller grupper bestående av elever med olika kunskapsnivåer (heterogena).²⁰ Läraren börjar då med att ge en kort gemensam genomgång därefter sätter sig eleverna i grupper för att räkna. Eleverna uppmuntras till att hjälpa varandra och på så sätt öka sina kunskaper. Forskarna menar att detta leder till ”kooperativt lärande” – när elever hjälper varandra förstå, även om de inte är på samma uppgift (tal) så hjälper man varandra för att kunna nå en lösning.

Den sjätte och sista kategori som vi kommer att behandla här är ”*Handledd undervisning*”²¹. Individualiserad instruktion går ut på att läraren fungerar som ”coach” och ”rådgivare” som instruerar varje elev individuellt. Detta ställer högre krav på läraren. Läraren måste ha

¹⁴ Artzt och Armour-Thomas, s 220-221, 1999

¹⁵ Whole Class Instruction With Elements of Acceleration; Bentley, s 20-21, 2003

¹⁶ Bentley refererar till: Kulik och Kulik, s 76, 1992

¹⁷ Whole Class Instruction With Elements of Enrichment; Bentley, s 21, 2003

¹⁸ Bentley refererar till: Kulik och Kulik, s 75-76, 1992

¹⁹ Within Class Grouping; Bentley, s 13-16, 2003

²⁰ Bentley refererar till: ”Within-Class Grouping: A Meta-Analysis”, s 425, 1996.

²¹ Reactive Individualized Instruction; Bentley, s 16-17, 2003

kognitiva och problemlösande kunskaper, det vill säga metakognitiva kunskaper. Läraren guidar eleven till att finna lämpliga källor och engagerar sig i elevernas inläring.²²

4.2 DEN PEDAGOGISKA PROCESSEN

Rubriken är tagen från boken ”*Forskning om liv och arbete i svenska klassrum*”²³. Innehållet har delats in i fyra separata delar. Den första delen handlar om ”den pedagogiska processen”, andra delen om ”språket i klassrummet”, tredje delen om ”könsrollsmönster i klassrummet” och den fjärde och sista handlar om ”elevernas inbördes interaktion på lektionerna”.

Men då jag i min undersökning inte tagit hänsyn till språk, genus eller interaktions aspekter så faller det då naturligt att endast koncentrera sig på den första delen av deras forskning.

Författarna har i sin forskning utgått från tre tidigare undersökningar för att studera ”lärares beteende”. Dessa tidigare undersökningar är gjorda i slutet av 1960-talet och under 1970-talet med fem till sex års mellanrum. Resultatet visar med en stor tydlighet ett koncist mönster i lärararbetet.²⁴ Deras slutsats jämförs med två teorier, den första är en form av Darwinism, där Granström och Einarsson hävdar att vissa beteendemönster ger läraren störst möjlighet till överlevnad. För att förtydliga detta resonemang säger de vidare att lärarrollen inte har blivit utsatt för några drastiska ”mutationer”, det vill säga att ramarna har varit så stabila och etablerade att eventuella avvikande lärarbeteenden som inte har passat in har inte heller kunnat överleva i skolmiljön.²⁵

Vad som mer exakt menas med ramar förklarar de med hjälp av Ulf P. Lundgren kategorisering.²⁶ Det finns tre olika ramar som styr verksamheten på en skola. Den första är *konstitutionella* – det vill säga skollag och förordningar som skolan måste följa. Den andra är *organisatoriska* – det vill säga klasstorlek, fördelning av tid, antal lärare och så vidare. Den tredje är *fysiska* – det vill säga byggnader, tillgången till läromedel och så vidare.²⁷ De menar

²² Bentley refererar till: Keefe och Jenkins, s 442, 2002

²³ Granström och Einarsson, 1995

²⁴ Granström och Einarsson, s 14, 1995

²⁵ *Ibid.*

²⁶ Granström och Einarsson, s 15, 1995

²⁷ *Ibid.*

att ramarnas utformning och innehåll anger det ekonomiska och ideologiska värde som skolan och utbildningen ges av allmänheten och myndigheterna.²⁸

Något som de nämner i sin bok och som är väldigt relevant för i synnerhet matematikundervisning är *styrgrupper*. Deras argument här bygger på Gunnel Colneruds forskning där hon undersöker hur läraren fördelar sin tid mellan ”elever med svårigheter” och ”elever utan svårigheter” i små klasser (klasser med genomsnitt på sjutton elever) kontra stora klasser (klasser med genomsnitt tjugotvå elever).²⁹

En vanlig uppfattning bland lärare är att man i större mån kan hjälpa ”elever med svårigheter” om man har små klasser. Men hennes forskning visade snarare ett motsatt förhållande. I stora klasser fick ”elever med svårigheter” mer lärartid än vad samma grupp elever fick i små klasser. Detta visar på att läraren undervisar för en specifik *styrgrupp*. Enligt Granström och Einarsson så är denna styrgrupp inte den genomsnittseleven utan den *näst svagaste gruppen* i klassen. Detta visar hur svårt det är att individualisera undervisningen så länge som helklass undervisning dominerar.³⁰

Granström och Einarsson påstår att nivågruppering inte gynnar de svaga eleverna, utan snarare att de elever som särbehandlas (svaga) i nivågrupper förlorar i kunskapsinhämtande och färdighetsträning. Ju längre tid och ju tydligare dessa nivågrupperingar är (det vill säga om eleverna vet att de går i den ”sämsta” gruppen) desto tydligare blir det.³¹

Ett annat fenomen som förekommer i svenska klassrum är *lotsning*. Detta innebär att läraren medvetet ställer ledande och styrande frågor för att hjälpa eleverna på traven. En komplex uppgift delas då in i mindre delar som eleverna får lösa, en del i taget. Genom att lösa delproblemen för delproblem, lotsar läraren fram eleven till en lösning på den svåra uppgiften. Men forskarna menar att detta inte resulterar i någon förståelse hos eleven eftersom de inte har förstått strategin som leder fram till lösningen – utan bara den indelning som läraren gjorde.³²

²⁸ *Ibid.*

²⁹ Granström och Einarsson, s 15-17, 1995

³⁰ *Ibid.*

³¹ *Ibid.*

³² *Ibid.*

4.3 INTERNATIONELLA JÄMFÖRELSE

När TIMSS (*Third International Mathematics and Science Study*) undersökningen kom ut 1995 så visade det sig att amerikanska elever hade presterat väldigt dåligt och på många håll började man undra varför de amerikanska eleverna presterade så mycket sämre i jämförelse med tyska och japanska elever.

Två amerikanska forskare bestämde sig för att ta reda på varför det var så stora skillnader mellan USA, Tyskland och Japan. För att få data till sin forskning började de spela in matematik lektioner i dessa länder, totalt blev det tvåhundra trettioen lektioner. De presenterar sina resultat i boken *The Teaching Gap*³³.

Efter att ha suttit och studerat lektionerna från samtliga länder kunde de börja se olika mönster som var signifikant för var och en av länderna.

De delar upp undervisning i de tre olika länderna med hjälp av tre modeller. Tyska modellen kan beskrivas som ”utveckla avancerade procedurer”, den japanska beskrivs som ”strukturerad problemlösning” och den amerikanska beskrivs som ”inläring av termer och praktiserande av procedurer”.³⁴ Jag ska vidare förklara var i skillnaderna ligger mellan dessa tre modeller.

Enligt forskarna så har läraren kontrollen över lektionen i den tyska skolan. Ibland utvecklar läraren de avancerade procedurerna som krävs för att lösa en uppgift, och ibland överläts eleverna att utveckla procedurerna.³⁵

I den japanska skolan, när läraren ber eleverna lösa svåra uppgifter så hjälper hon till för att eleverna ska komma fram till lösningen. Den här hjälpen kan komma i olika former, antingen genom föreläsningar som läraren har haft, eller genom något som eleverna har memoriserat och i vissa fall en påminnelse om tidigare lektioner.³⁶

I den amerikanska skolan så jobbar eleverna i små grupper eller så diskuterar man i helklass olika lösningsmetoder, men matematiken är ganska enkel i jämförelse med Tyskland och

³³ Stigler och Hiebert, 1999

³⁴ Egna översättningar. Stigler och Hiebert, s 27, 1999

³⁵ Stigler och Hiebert, s 48, 1999

³⁶ Stigler och Hiebert, s 50, 1999

Japan. Arbetet och diskussionerna handlar oftast om att memorisera definitioner av termer och att följa regler och procedurer.³⁷

Det dyker upp ett intressant resultat gällande kursplanerna, det visar sig att den matematik som de amerikanska eleverna läser mätt i internationella mått motsvarar sjunde klassare. Men att de tyska och japanska elever läste på en nivå som motsvarade senare delen av åttan, tidigt nian. Men trots att de tyska eleverna ligger ett år före de amerikanska eleverna så menar forskarna att det inte räcker som förklaring till varför de amerikanska eleverna presterade så dåligt på TIMSS. De menar att innehållet kan läras ut på två sätt antingen djupt eller ytligt. Även om eleverna lär sig de stora matematiska termerna så som, variabel, funktion, ekvivalens så kanske de lär sig hur man löser ekvationer väldigt mekaniskt, det vill säga man lär sig steg för steg proceduren och på så sett inte ser sambanden. Det räcker inte att enbart lära sig definitioner och termer om man inte kan se de underliggande sambanden.³⁸

Ett annat resultat som påträffades var när forskarna med hjälp av fyra universitet lärare i matematik undersökte i vilken utsträckning eleverna kontrollerade matematiken under lektionerna, det vill säga när eleverna räknade matematiken istället för läraren. Det visade sig att i nio procent av lektionerna i de amerikanska skolorna så räknade eleverna matematiken. Motsvarande siffra för Tyskland var nitton procent och i Japan fyrtio procent.³⁹ Detta tyder på att ju mer eleverna får räkna ju mer lär de sig – övning ger färdighet.

En annan väsentlig skillnad mellan amerikanska, tyska och japanska lektioner blev tydlig när man delade upp lektionerna i tre kategorier, träning, tillämpning och analyserande (med analyserande menas här när eleverna får hitta på egna uppgifter som kan användas eller hitta nya vägar att lösa matematiska problem). Det visade sig att i amerikanska och tyska skolor så lägger man ner en mycket stor del av tiden på att träna (mellan nittio till nittio-fem procent), en liten del på tillämpningar (mellan tre till sex procent) och nästan ingen tid alls åt att analysera (som mest var det fyra procent). Men i Japan så lägger man lika mycket tid åt att träna (ungefär fyrtio procent) som man gör att analysera (fyrtio-fyra procent) och tillämpningar tar upp en betydligt mindre del av lektionerna (cirka femton procent).⁴⁰

³⁷ Stigler och Hiebert, s 53, 1999

³⁸ Stigler och Hiebert, s 57-58, 1999

³⁹ Stigler och Hiebert, s 68, 1999

⁴⁰ Stigler och Hiebert, s 70-71, 1999

Ett av slutresultaten i boken är att när det gäller matematikundervisning i USA är man så fokuserad att göra stora, drastiska förändringar för att förbättra undervisningen att man missar vikten av små förbättringar som växer över tid. I Japan så lägger man större vikt på de små förbättringarna, och en kontinuerlig förbättring över tid, och inte så mycket på stora drastiska förändringar. I den japanska kulturen finns ett genuint intresse att ta tillvara på lärarens kunskaper, lärande och upptäckande. Det finns även ett nationellt forskning och utvecklingssystem som helt baseras på lärares erfarenheter för att kunna genomföra små förbättringar över tid.⁴¹

4.4 KLASSRUMSFORSKNING I SVERIGE

Bland de första som gjorde klassrumsundersökningar i Sverige redan på 1960-talet är Karl-Gustaf Stukát och Ragnar Engström.⁴² Precis som Stigler och Hiebert så ville de undersöka klassrumsskeendet med hjälp av videoupptagningar. Undersökningen bestod av sex lärare från grundskolans tre stadier (två lärare från varje stadium). Det kan även vara intressant att veta att ungefär samtidigt gjorde också Engelbrektsson och Johansson en liknade undersökning fast de utgick från direktobservationer på femtio-åtta lärare.⁴³

Stukát och Engström gjorde upp ett schema för att kunna studera fyra huvudgrupper av i klassrummet vanligen förekommande läraraktiviteter, *undervisning*, *elevvård*, *disciplinära åtgärder* och *administration*.⁴⁴ Dessutom har de med ett par andra kategorier som skall undersökas, vilken typ av material som användes i undervisningen, lärarens position i klassrummet (bakom katedern, framför eleverna, och så vidare) samt klasstorlek (helklass, halvklass eller en elev).⁴⁵

Efter att ha kodat av alla lektionerna kunde forskarna göra frekvenstabeller över olika läraraktiviteter och på så sätt göra *lektionsprofiler*. När de hade gjort dessa kunde de beskriva en genomsnittprofil. Det visade sig att sjuttio-åtta procent av tiden gick till undervisning, medan det administrativa tog upp tjugo-en procent. En orsak till att de disciplinära

⁴¹ Stigler och Hiebert, s 129-130, 1999

⁴² Stukát och Engström, 1966

⁴³ Engelbrektsson och Johansson, 1965

⁴⁴ Stukát och Engström, s 13, 1966

⁴⁵ *Ibid.*

aktiviteterna tog upp sådan liten del av undervisningen tror forskarna kan bero på att både lärare och elever befann sig i iakttagelsesituation (det vill säga att man kanske skötte sig lite bättre än vanligt).⁴⁶ De jämför sina resultat med Engelbrektsson och Johansson direktobservation och finner att deras resultat stämmer i stora drag överens med den tidigare forskningen. Detta är viktigt då det visar att två studier med helt olika tillvägagångssätt uppnår samma resultat, det är ett tecken på en hög validitet. De resultat som stämmer överens är kategorierna, undervisning, administration och elevvård. Något som jag upptäckte var att summan av andelarna som de har angivit i sina resultat inte blir ett hundra utan snarare ett hundra två (101,6 %).⁴⁷ Man kan ju diskutera huruvida detta är relevant eller inte, men jag anser att det har med trovärdigheten av forskningen att göra.

Även om den här undersökningen är över fyrtio år gammal så innehåller den vissa aspekter som även idag kan kännas igen och som utan tvekan förkommer ute i verksamheten. En av deras analyser är talanalysen⁴⁸ där de har räknat hur stor del av lektionen som läraren pratar kontra eleven. Det visade sig att läraren pratade mellan trettio-fem till sextio-fem procent av lektionstiden medan eleverna hade ordet mellan fem till tio procent av lektionstiden.⁴⁹

⁴⁶ Stukát och Engström, s 16, 1966

⁴⁷ Stukát och Engström, s 18, 1966

⁴⁸ Stukát och Engström, s 42, 1966

⁴⁹ *Ibid.*

5. METOD OCH URVAL

Jag valde att använda mig av intervjuer för att på så sätt komma närmare verkligheten. Eftersom min uppsats handlar om verksamma lärares idéer och tankar kring matematik undervisning, så skulle exempelvis en enkätundersökning inte ge lika mycket svar som en intervju.

5.1 OLIKA METODER

Det finns olika typer av intervjuer, *strukturerade intervjuer* samt *ostrukturerade intervjuer*. Vid en strukturerad intervju så har man både ordningsföljd och frågor förberedda på förhand, och man tar sig neråt en fråga åt gången. Anledningen till detta är att man vill skapa en så neutral intervjumiljö som möjligt. Fördelen med den här metoden är att man på ett betydligt lättare sätt kan jämföra insamlad data, och att man kan intervjuar ett större antal människor, samtidigt som det inte ställer så stora krav på intervjuaren. Nackdelen med den här metoden är att det ställer väldigt höga krav på frågorna. Man måste lägga ner mycket tid på att pröva ut intervjun. En annan nackdel med metoden är att den inte är flexibel, det vill säga det kan vara svårt att få med det oförutsedda, då man på förhand bestämt sig på vad man vill ha svar på.⁵⁰

Vid en ostrukturerad intervju så vet intervjuaren vilka ämnesområden som skall täckas in. Man använder sig istället av en checklista, där de olika områdena prickas i den ordning de dyker upp. Man har ett antal huvudfrågor som ställs på samma sätt till samtliga informanter, med man lämnar mer spelrum åt uppföljning. En svaghet i metoden är att den ställer väldigt höga krav på intervjuaren, både gällande förkunskaper och också psykologisk förmåga (det vill säga att intervjuaren lägger märke till hur informanten uppfattar olika situationer för att kunna ställa lämpliga följdfrågor).⁵¹

Metoden som har använts i den här uppsatsen kan bäst beskrivas som en kombination av de två tidigare nämnda, det vill säga en *semistrukturerad intervju*. Frågorna behandlas i en bestämd följd, med en kombination av öppna och fasta svar.⁵² Informanterna får utrymme att förklara sina svar samt fördjupa svaren med exempel som de anser vara relevanta. Dessutom

⁵⁰ Stukát, s 38-39, 2005

⁵¹ *Ibid.*

⁵² Lantz, s 21, 1993

kan uppföljningen av frågorna variera beroende lite på hur informanten upplever huvudfrågan. Ibland kanske de ger ett ganska uttömmande svar direkt, ibland får man fråga sig fram.

5.2 URVAL

För att få ett rätt perspektiv så var jag även tvungen till att få en åldersspridning bland lärarna. Därför valde jag att åldersgruppera lärarna i två kategorier. Första kategorin fick bli lärare som har varit verksamma i ungefär tio till femton år. Då räknade jag att intressanta lärare skulle vara lärare i åldrarna trettio-fem till fyrtio år. I den andra kategorin skulle jag ha lärare som är i närheten av pension, det vill säga lärare i åldrarna sextio till sextiofem år.

Urvalet av lärare skedde på så vis att jag frågade de matematiklärare som fanns på min VFU plats om de kunde tänka sig ställa upp på en intervju. När jag såg att det blev för få som hade ställt upp, så skickade jag e-post till samtliga matematiklärare på skolan och hoppades på så sätt få tillräckligt många lärare.

Det visade sig att jag fick en intressant fördelning mellan lärarna. Det blev en bra spridning mellan yrkesprogrammen och förberedande program. Vilket är intressant då man kan misstänka att exempelvis matematiklärarna vid naturprogrammet har en relativt homogen syn på matematik, medan hotell-, och restauranglärare har en annan syn på matematik. Nu fick jag med lärare från de båda blocken.

Jag har i valet av lärare enbart tagit hänsyn till ålder och inte lagt någon som helst tyngdpunkt på könsperspektiv, då jag inte är intresserad av skillnaderna mellan manliga och kvinnliga matematiklärare. Samtliga lärare är också heltidsanställda på skolan, vilket jag anser har en betydelse, då jag är ute efter en representativ population – i mitt fall heltidsanställda matematiklärare.⁵³

Sammanlagt gjorde jag sex intervjuer med tre äldre lärare och tre yngre. I bilaga 9.1 finns det kortare beskrivningar av lärarna, kön, bakgrund, hur gamla de är, och om de jobbar med yrkesprogrammen eller med förberedande program.

⁵³ Stukát, s 57-58, 2005

5.3 SKOLAN

Intervjuerna gjordes på en gymnasieskola belägen i centrala delarna av en storstad. På skolan finns det ungefär tvåtusen elever och cirka trehundra anställda. Skolan består av tre byggnader som delar upp de olika programmen mellan sig. Bland de tillgängliga utbildningarna hittar vi, barn och fritid, djurvård, Europaprogrammet, hotell- och restaurangutbildning, frisörsutbildning, samhällsvetenskap, turismutbildning, naturvetenskap samt lärcentrum (som i första hand riktar sig till personer som vill läsa upp gymnasiekompetensen). Skolan har elever från alla samhällsskick, och många olika nationaliteter. Ungefär femtio procent av eleverna har invandrarbakgrund. Tidigare år har skolan haft stora problem med grupperingar och bråk mellan eleverna, och i vissa fall har det gått så långt att polisen har fått vakta entrédörrarna på morgonen så att inga obehöriga kommer in på skolan. Med jämna mellanrum utförs det fortfarande kontroller så att inga obehöriga kommer in på skolan, men numera är det lärarna som står vid entrén. Miljön på skolan har dock förbättrats avsevärt det senaste läsåret, och det är betydligt lugnare.

5.4 INTERVJUFÖRFARANDE

Intervjumetoden beskrivs i avsnitt 5.1 och här tänkte jag konkretisera hur dessa intervjuer utfördes. Mina intervjufrågor återfinns i bilaga 9.2.

Informanterna fick inte veta vad intervjuerna handlade om på förhand, det enda de fick veta var att det skulle ta mellan tjugo till trettio minuter. Detta för att inte låta informanten förbereda sig – utan jag ville ha spontanitet.

Intervjuerna blev dock aldrig så långa som trettio minuter, utan vi var oftast klara inom femton minuter. Anledningen till detta är att informanten inte var förbered för vad som skulle efterfrågas vid intervjuerna och att det blev en liten chock att helt plötsligt tänka så långt tillbaka i tiden. Det som är anmärkningsvärt är att det var först när vi stängde av bandspelaren som de började berätta om hur de hade jobbat tidigare år. Även om det var intressant att höra så var det inget nytt som dök upp utan det mesta stämde överens med deras tidigare svar fast nu mer detaljerat.

Samtliga sex intervjuer spelades in på så kallade MiniDisk (MD) skivor med hjälp av en MiniDisk spelare och mikrofon. Dessa skivor har sparats.

5.5 LÄROBOKS JÄMFÖRELSEN

Jag har valt två läroböcker för min jämförelse. Den första, Matematik 3000 kurs E⁵⁴ är en av de mest använda läroböckerna vid naturprogrammet på skolan, och riktar sig till de elever som läser sista året. Det finns även ett par andra läroböcker som hade kunnat vara intressanta med här gör jag en begränsning. De lärare som jag intervjuade vid de förberedande programmen använde sig alla av Matematik 3000.

Den andra läroboken heter Prima NT3⁵⁵ och anledningen till att jag valde den här läroboken är så att man skall kunna använda den som referenspunkt för att se om det har skett någon utveckling på läroboksfronten. Även Prima NT3 är skriven för elever som läser sista året vid natur och teknik program.

Undersökningen av läroböckerna kommer att omfatta två steg. Det första steget är en översikts analys där jag väldigt grovt undersöker vilka delar som finns med i båda läroböckerna och vilka delar som inte finns med. Det andra steget är en djupgående analys där jag har valt ut två kapitel, komplexa tal och differentialekvationer, och analyserat hur de båda böckerna behandlar dessa avsnitt.

⁵⁴ Björk och Brolin, 2002

⁵⁵ Ekbohm och Hilding, 1983

6. RESULTAT

6.1 FÖRÄNDRING I MATEMATIKUNDERVISNINGEN

Av de sex lärare som jag intervjuade ansåg en majoritet (fyra lärare⁵⁶) att det har skett en märkbar förändring av matematik undervisningen sedan de själva började. De två lärarna som inte tyckte att det var någon större skillnad tillhörde båda kategori två, det vill säga lärare mellan sextio år och pension.

Den ena av dessa två ansåg att skillnaden låg i att elevgrupperna hade kunskapsmässigt försvagats genom åren. Vidare påpekade han en väsentlig skillnad – att man numera körde flera matematiklektioner parallellt för att kunna flytta över elever mellan grupperna på ett smidigt sätt, med andra ord nivågrupperingar. Följande citat är hämtat från den berörda läraren:

”Vi var ju bland de första som parallell la flera grupper för att kunna flytta över de svaga eleverna till en speciell grupp, man hade ju aldrig tänkt de tankarna innan. Idag så flyttar vi ju på en hel del elever när det behövs – vi vet att det behövs”⁵⁷

De fyra lärare som ansåg att det hade skett en större förändring pekade alla på en gemensam faktor nämligen – elevgruppernas förkunskaper. Samtliga menade på att eftersom elevernas förkunskaper hade minskat mer eller mindre konstant de senaste åren, så hade även undervisningen ändrats och blivit mer anpassad.

”Jag har ju märkt det ganska mycket eftersom jag har yrkes eleverna/.../ så det har blivit att man har fått gå ner till det riktigt basala.”⁵⁸

Två av lärarna ansåg att den största anledningen till att förkunskaperna hade minskat var det faktum att skolan hade så lågt intagningspoäng. Detta på grund av en större incident för ett par år sedan, vilket hade fört med sig väldigt mycket negativ publicitet och på så sätt påverkat intagningspoängen på ett negativt sätt. Men överlag så var samtliga fyra lärare överens om att förändringarna var positiva, för att citera en lärare:

⁵⁶ Man 41 år, Man 40 år, Man 35 år och Kvinna 60 år.

⁵⁷ Man, 61 år

⁵⁸ Man, 40 år

”Det är ju eleverna som har påverkat utvecklingen och har gjort att vi har fått den utveckling vi har”⁵⁹

En av de två lärare som ansåg att det inte hade skett någon större förändring påpekade dock att utvecklingen hade varit betydligt mer påtaglig i grundskolan under de år som han jobbade där.

Något som samtliga sex lärare dock var väl överens om var det faktum att nivån hade sänkts med åren. Eleverna har fått det allt svårare att tillgodogöra sig kunskaper, dels för att kurserna är för svåra, men framförallt på grund av att förkunskaperna inte finns där. Även på naturprogrammet, där man kanske förväntas kunna matematiken från grundskolan, märks bristen på förkunskap.

En intressant aspekt som dyker upp här är att kurserna upplevs som för svåra, i synnerhet då matematikens A-kurs. Samtliga lärare var överens om att katederundervisning inför helklass är den mest använda modellen. Även om en lärare påpekade det faktum att han under senare år har prövat mer alternativa undervisningsmodeller.

”Vi har ju projekt eller uppdrag som vi kallar det som är ämnesövergripande /.../ så det är ju ett väldigt bra sätt att få eleverna att förstå att matematik är någonting som ingår i vardagslivet och som kan användas.”⁶⁰

6.2 SKILLNADER MELLAN YNGRE OCH ÄLDRE LÄRARE

Här var det en oerhörd blandning av svaren. Tre av lärarna⁶¹ tyckte sig inte se någon större skillnad mellan yngre och äldre matematiklärare. Två lärare⁶² var tveksamma, och tyckte att det var svårt att se några större skillnader. Endast en av de utfrågade lärarna⁶³ tyckte att det fanns en tydlig skillnad mellan yngre och äldre lärare. Han reflekterar över att äldre lärare kan ha svårt för att komma ner till den kunskapsnivå som dagens elever befinner sig på. Unga lärare kan förmodligen relatera till elevernas kunskapsnivå eftersom de har lite annorlunda tankar kring elevernas kunskaper.

⁵⁹ Man, 40 år

⁶⁰ Man, 35 år

⁶¹ Kvinna, 60 år, Man 41 år och Man 35 år

⁶² Man, 40 år och Man, 61 år

⁶³ Man, 64 år

”Ja, jag tror att en del äldre [lärare] kanske kan ha svårt att komma ner till den nivå som eleverna är nu, för de är väldigt ofta mycket svagare än förut. Jag tror kanske att de nyare lärarna har lite annorlunda tankar.”⁶⁴

Två lärare⁶⁵, en ur vardera kategori tyckte att det inte hade så mycket med åldern att göra utan snarare på hur man är som person.

”Nja, det är skillnad på lärare och lärare, det beror kanske lite på om man fortfarande är ung till sinnet och orkar /.../ märker man att någonting inte fungerar då får man ju hitta en annan väg, men är man trött så kanske man lägger ner istället.”⁶⁶

Samtidigt så poängterade två av lärarna⁶⁷ att den enda skillnaden i så fall skulle vara erfarenhet och rutin, och att den skulle spela en stor roll. Har man varit verksam i ett par år kan man se flera aspekter av yrket, att man kan hantera olika situationer bättre tack vare att man har upplevt dessa tidigare och vet hur man skall gå tillväga.

En annan lärare⁶⁸ ansåg att den enda skillnaden som han kunde tänka sig är att yngre lärare kan ha fått en annan utbildning än vad äldre lärare har fått och att det skulle spela en roll. Detta stämmer förvisso, då den nya lärarutbildningen kom igång för ett par år sedan. Innan var man exempelvis ganska låst i blocksystemet, det vill säga ville du bli matematiklärare så fick du välja mellan fysik, kemi eller biologi som andra ämne, medan man idag kan välja hur man vill. Man kan exempelvis kombinera naturvetenskapliga ämnen med humaniora utan några som helst problem.

En tredje lärare⁶⁹ ansåg att skillnaderna mellan unga och äldre lärare var tydligare förr, och att skillnaderna nu har tonats ut och är mindre synliga. Detta tyckte han, kan bero på att lärarna konfererar betydligt oftare idag än vad man gjorde tidigare, vilket leder till att lärarna är mer i kontakt med varandra och kan använda varandras erfarenheter på ett helt annat sätt idag än tidigare.

⁶⁴ Man, 64 år

⁶⁵ Kvinna, 60 år och Man, 35 år.

⁶⁶ Kvinna, 60 år

⁶⁷ Man, 40 år och Man, 61 år.

⁶⁸ Man, 41 år

⁶⁹ Man, 61 år

”Lärarjobbet är ju mycket mer idag. Det är ju många bitar som är mer. Vi konfererar mycket mer idag än tidigare.”⁷⁰

6.3 LÄROBOKENS ROLL

Här var samtliga lärare överens om att boken i någon mening är basen i undervisningen. Samtliga tyckte att eleverna kände en trygghet i att jobba ur boken och att de på så vis fick en konkret struktur att följa. Men som en av lärarna påpekade, kan det även bero på lättja, att det krävs ganska mycket av en lärare att hela tiden komma med eget material.

”Jag tror inte vi är så pigga på att lämna boken och gå så långt utanför, man håller sig nog till den [läroboken] för att vara säker på att täcka in det som skall täckas in.”⁷¹

Ett argument som återkom var att om man hittade en bra lärobok så är den oftast väl genomarbetad och väl genomtänkt för de kursmål som skall nås och därav är det naturligt att följa den ordningen.

Ett annat påstående som dock dök upp var, att när man har större klasser är det lättare att hålla sig till boken. Då vet alla i klassen var man är, eller åtminstone bör vara, och att det då bli lättare att ha genomgångar.

En av lärarna⁷² påpekade dock att han använder sig väldigt mycket av stenciler. Dels mer allmänna ”kom-i-gång” stenciler för vissa avsnitt som läraren ansåg att det stod för lite om i boken, men även fördjupnings stenciler för att kunna ge lite mer kött på benen. Han påpekade dock att eftersom undervisningstimmarna hade minskat de senare åren samtidigt som eleverna hade blivit svagare, så använde han inte lika mycket fördjupnings stenciler i undervisningen. Han nämnde förövrigt att han hade samlat på sig stenciler i snart tjugo år och att han på senare år inte gjorde lika många nya stenciler utan förnyade bara de gamla.

”Jag använder oftast läroboken ganska mycket om jag har en skapligt bra lärobok. Men jag kompletterar gärna med stenciler, ganska mycket stenciler. Jag är nog den som har gjort och gör mest stenciler på skolan.”⁷³

⁷⁰ Man, 61 år

⁷¹ Man, 61 år

⁷² Man, 64 år

⁷³ *Ibid.*

Av de sex lärare var det bara en som arbetade med flera böcker samtidigt. Vidare berättade läraren att hon gärna använde sig av exempel ur vardagen. Just nu höll hennes klass på med procent och promille och för att göra det mer verkligt så fick eleverna skriva ner hur mycket alkohol de dricker på helgerna och vilken sorts alkohol det rörde sig om (öl, vin, cider, sprit) för att sedan räkna ut mängden rent alkohol som de hade i kroppen.

”Jag brukar använda flera läroböcker, men eleverna har en bok. Just nu är det en bok som jag inte är så förtjust i, bara titeln ”Matematik Light”, jag brukar säga att det finns ingen light matematik. Då får jag lägga in sådant som inte finns med i den här boken.”⁷⁴

6.4 JÄMFÖRELSE MELLAN TVÅ LÄROBÖCKER

En kort presentation av de två läroböckerna. Den första läroboken heter Prima NT3⁷⁵ (vidare förkortas som NT3) och är från 1983. Den är skriven för elever som läser tredje året på gymnasiet med inriktning på natur och teknik. Den andra läroboken heter Matematik 3000 kurs E⁷⁶ (vidare förkortas som MA3000) från 2002. Även den är skriven för elever som läser tredje året på gymnasiet med inriktning på natur och teknik.

Att jämföra två läroböcker kan dessvärre bli lite för subjektivt, då det handlar om mina uppfattningar av vad som exempelvis är svårt, eller otydligt förklarad. Men jag har verkligen försökt att vara så objektiv som möjligt för att ge en så rättvis analys som möjligt.

6.4.1 ÖVERSIKTS ANALYS

Vi första anblick är det svårt att få en tydlig översikt av innehållet i båda läroböckerna. Men efter ett tag så börjar det att bli lite tydligare. Mycket av innehållet i läroböckerna är lika även om avsnitten placeras olika i de båda böckerna. MA3000 innehåller i avsnittet komplexa tal multiplikation och division av polär form, avbildningar, polynom division samt polynom ekvationer. Dessa avsnitt finns inte med i NT3, där har man istället med binomiska ekvationer samt funktionen e upphöjt till z .

NT3-boken har med vissa avsnitt som man idag undervisar om på högskolor. Bland dessa avsnitt så hittar vi ett kapitel om serier. Där behandlas aritmetiska talföljd, geometrisk

⁷⁴ Kvinna, 60 år

⁷⁵ Ekbom och Hilding, 1983

⁷⁶ Björk och Brodin, 2002

talföljd/summor, samt konvergenta geometriska serier. De två första hittar vi idag i gymnasiekursens Ma B om även i lättare tappning. Däremot konvergenta serier möter dagens elever först på högskolan⁷⁷.

Dessutom innehåller NT3-boken ytterligare två kapitel som idag är bortplockad från gymnasieskolans matematik. Det första kapitlet behandlar fördjupad sannolikhetslära, där man tar upp permutationer, stokastiska variabler samt binomialsatsen. Det andra kapitlet handlar om vektorer, där man bland annat går igenom skalär produkt. Båda dessa avsnitt hittar vi idag på högskolorna runt om i landet.

MA3000-boken innehåller, till skillnad från NT3-boken, många fysiska tillämpningsuppgifter, där eleverna kan se hur matematiken appliceras i verkligheten. En fördel med detta är att när eleverna idag läser E kursen i matematik på gymnasiet så läser de samtidigt även B kursen i Fysik, där det krävs att man klarar matematiken. Detta ger eleverna extra övningar på hur man inom fysik tillämpar matematik.

6.4.2 DJUPGÅENDE ANALYS – KOMPLEXA TAL

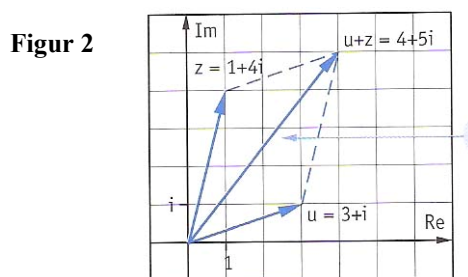
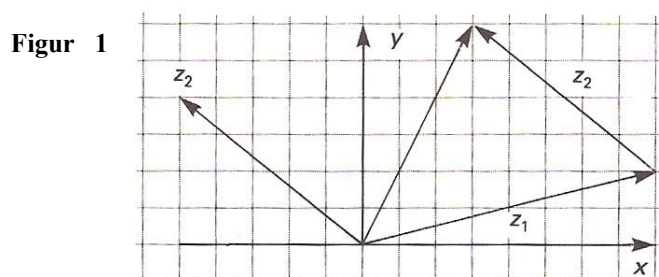
Vi börjar med att studera hur de båda böckerna introducerar komplexa tal. I MA3000 börjar man med hjälp av ett koordinatsystem förklara vad reella axeln respektive imaginär axeln har för betydelse och förklarar skillnaderna mellan de. Därefter presenterar man begrepp som absoluta beloppet och komplexa konjugatet och därefter visar man vad dessa är med hjälp av grafer och uppgifter som räknas. I NT3 börjar man med hjälp av en andragradsekvation som ger komplexa lösningar på så sätt berör man vad komplexa tal är. Därefter behandlar man vad konjugat är – dock på ett väldigt avancerat sätt med mycket text.

Upplägget av övningarna i de båda böckerna är också lite annorlunda. I MA3000 är uppgifterna markerade med A, B respektive C, där A-uppgifter motsvarar godkänd, B-uppgifter motsvaras av väl godkänd och C-uppgifterna är av typen mycket väl godkänd. I NT3 så har man delat upp uppgifterna i två nivåer. Första nivån heter ”Grundkurs” vilket motsvarar baskunskap. Andra nivån heter ”Påbyggnad” som är för de elever som strävar mot högre betyg.

⁷⁷ Personligen stötte jag på konvergenta serier när jag läste ”Analys fortsättning” på Chalmers.

Om vi jämför A-uppgifterna i MA3000 med ”Grundkurs” uppgifterna i NT3 för att få en överblick av svårighetsgraden på baskunskapsuppgifterna så visar det sig att uppgifterna i NT3 är svårare än de i MA3000.

En väsentlig, och mycket stor skillnad mellan de två läroböckerna är att i NT3 så är det ofantligt mycket text när de ska behandla nya avsnitt samtidigt som de utgår från väldigt svåra uppgifter i sina exempel. I MA3000 finns det ett annat upplägg där man hela tiden utgår från grafiska presentationer av nya avsnitt. Samtidigt som man utgår från lättare uppgifter för att förklara och visa det nya avsnittet. Nedan följer två figurer för att visa skillnaderna.



Figurerna visar addition av två komplexa tal, som här representeras av vektorer (linjer).

Figur 1 är från NT3 där man har två komplexa tal som skall adderas. Det är ganska svårt att se vad som händer. Vad man gör är att man flyttar vektorn z_2 så att den börjar där z_1 slutar, man ändrar dock inte den lutning som z_2 har. Vektorn (linjen) som inte är namngiven är alltså $z_1 + z_2$.

Figur 2 är från MA3000 där man har två komplexa tal som skall adderas. Här ser vi klart och tydligt vad som händer tack vare att de har strekat hur vektorerna (pilarna) skall förflyttas och hur man kommer fram till resultatet. Vi ser även att de klart och tydligt har skrivit vad resultatet av $u + z$ blir.

Sammanfattningsvis kan vi säga att NT3 har ett mer ”vetenskapligt” upplägg, men mycket text och svåra förklaringar och väldigt lite bilder/grafer för att illustrera vad som händer. Medan MA3000 har ett väldigt pedagogiskt upplägg som är utformad så att eleven skall på ett enkelt och tydligt sätt studera exemplen på egen hand, med många bilder/grafer som visar vad som händer och hur det grafiska hänger ihop med det som man räknar.

I MA3000 avslutas kapitlet med repetition, blandade uppgifter samt lite historik. I NT3 avslutas kapitlet med blandade uppgifter samt en sammanfattning.

För en tydligare överblick av skillnaderna mellan de två böckerna och hur de behandlar olika moment inom komplexa tal kan man studera bilaga 9.3.

6.4.3 DJUPGÅENDE ANALYS – DIFFERENTIALEKVATIONER

Även här ska vi se hur de båda böckerna presenterar det nya avsnittet, differentialekvationer. Vi börjar med NT3, där de har en funktion y och där man skall ange sambandet mellan y och y' (utläses y prim – det vill säga derivatan av funktionen y). De deriverar funktionen y och det visar sig att derivatan av funktionen innehåller även funktionen⁷⁸. Därefter kommer en kommentar som säger att sambandet mellan y och y' kallas för differentialekvation av första ordningen. Dessutom lägger man till att om man även har y'' (utläses y bis – det vill säga derivatan av derivatan, eller med andra ord att man deriverar funktionen y två gånger) så kallas detta för differentialekvation av andra ordningen. Det är ett ganska komplicerat sätt att introducera differentialekvationer. I MA3000 börjar man istället med att ställa sig tre frågor som man sedan besvarar en efter en med hjälp av tydliga exempel.

Övningarna är indelade på precis samma sätt som i avsnittet med komplexa tal, det vill säga att NT3 har två nivåer – ”Grundkurs” och ”Påbyggnad” och MA3000 har tre nivåer – A till C.

När det gäller svårigheten i själva uppgifterna så gör vi jämförelsen mellan MA3000 bokens A-uppgifter och NT3 bokens ”Grundkurs” uppgifter. Även här så har NT3 svårare baskunskaps uppgifter än de vi hittar i MA3000.

Även i detta kapitel finns det väsentliga skillnader mellan de båda läroböckerna. NT3 boken är fortfarande väldigt ”vetenskaplig”, men svåra exempel, mycket text och nästan inga illustrationer. MA3000 är däremot väldigt tydlig, med konkreta förklaringar och enklare exempel för att förtydliga. Dessutom har MA3000 betydligt fler illustrationer som tydligt visar det man räknar på grafiskt sätt.

Kapitlet avslutas med repetition, blandade uppgifter och lite historik i MA3000. I NT3 avslutas kapitlet med blandade uppgifter samt en sammanfattning.

För en tydligare överblick av skillnaderna mellan de två böckerna och hur de behandlar olika moment inom differentialekvationer kan man studera bilaga 9.4.

⁷⁸ Se bilaga 9.2 under Inledning för att se funktionen och dess derivata.

6.4.4 SKILLNADERNA UR LÄRARSYNPUNKT

Som matematiklärare så förefaller MA3000 att vara ett bättre val än NT3. Detta på grund av hur böckerna är uppbyggda. Vid användning av NT3 boken så finns det en överhängande risk att eleverna blir väldigt beroende av läraren och lärarens förklaringar då boken är väldigt komplicerad och stundtals otydlig. MA3000 är däremot konstruerad på så sätt att eleven skall vara självgående. Med hjälp av tydliga förklaringar, bra exempel, och många illustrationer (bilder/grafier) kan elever på egen hand, eller i alla fall med lite hjälp från läraren ta till sig innehållet. Fördelen är att läraren inte blir ”låst” hos en eller ett par elever utan får möjlighet att hjälpa alla elever lika mycket.

Just det faktum att MA3000 innehåller så mycket fler illustrationer anser jag vara väldigt viktigt. Elever tar till sig kunskap på olika sätt, för vissa räcker det att kolla på ett tal så kan man det, andra behöver visualisera för att kunna se skillnaderna och sambanden.

7. DISKUSSION

7.1 CENTRALA DELAR

Uppsatsen innehåller fyra centrala delar som skulle behandlas, den första var om att verksamma lärare hade upplevt att matematikundervisningen hade förändrats under deras tid som matematiklärare. Dessa lärare delades in i två kategorier, första kategorin var lärare i åldrarna trettio-fem till fyrtio år, och den andra kategorin var lärare som närmade sig pensionen, det vill säga sextio år och uppåt. Den andra delen av uppsatsen skulle undersöka om lärarna sinsemellan upplevde att det var någon skillnad mellan yngre och äldre lärare. Den tredje delen skulle undersöka hur lärarna använde sig av läroboken. Den fjärde och sista delen av uppsatsen jämför två läroböcker med varandra för att påvisa förändringar som skett över åren.

När det gäller den första delen så känner jag att det har skett en förändring kring undervisningen. Idag är lärarna mer uppmärksamma på att det finns många elever i deras klassrum som inte alltid kan avancera i samma takt som läraren vill. Utav egen erfarenhet kan jag berätta om en klass som jag var hos under min slutpraktik. Där gick vi igenom prioriteringsreglerna (lika blir plus, olika bli minus) i tre hela veckor (totalt sju klocktimmar), och när vi tillslut ansåg att nu måste vi ha ett mindre prov på avsnittet så var resultatet inte direkt imponerande. Men istället för att börja på ett nytt avsnitt så tyckte min handledare att vi får ge de en vecka till att träna. Han kände att det inte var någon idé att fortsätta med nästa avsnitt när eleverna knappt klarade prioriteringsreglerna. Den här inställningen var han inte ensam om heller utan parallellklassens lärare tyckte att det får ta den tid det tar.

Även om det finns ett antal mål som skall täckas in under en matematikkurs anser jag och de jag pratade med på skolan att det är meningslöst att gå igenom allt bara för att ha gått igenom det – utan att det då är bättre att missa ett par moment, men istället garantera att eleverna åtminstone får med sig en del kunskaper. Detta tycker jag är väldigt smart att göra, för då har de om inte annat lärt sig någonting istället för inget alls.

Samtliga lärare var överens om att mycket av den organisatoriska utvecklingen i skolan har framkallats av eleverna. I synnerhet att lägga kurserna parallellt så att eleverna enklare kan byta från en grupp till en annan utan att det behöver strula med scheman. Sen kan man ju självklart tycka vad man vill om att nivågruppera eleverna på det här sättet. Men samtidigt är

det ingen som tvingar eleverna att byta grupp – utan de har den möjligheten. Personligen tycker jag som Granström och Einarsson⁷⁹ att nivågrupperingar missgynnar de svagare eleverna. Men det är ett väldigt svårt beslut, om man inte har nivågrupperingarna så finns det ju en överhängande risk för att man istället missgynnar de starkare eleverna som verkligen vill lära sig mer matematik.

Inte heller lärarna som jag intervjuade kunde se några större skillnader. Detta som en av lärarna påpekade, mycket väl kunde bero på att lärarna idag konfererar betydligt mer än tidigare år, och att man idag jobbar i lärarlag där man kan byta erfarenheter och upplevelser så att eleverna skall kunna få ut en så bra utbildning som möjligt.

En aspekt som dyker upp var att kurserna upplevs som för svåra, i synnerhet då matematikens A-kurs. Detta är intressant då den tilltänkta gymnasiereformen skulle utöka den nuvarande matematikens A-kurs med flera nya moment, bland annat statistik som i dagsläget finns i nuvarande matematik B-kurs, detta skulle innebära att alla blir tvungna att läsa statistik.⁸⁰

Den andra delen i uppsatsen handlar om huruvida det finns en skillnad mellan yngre och äldre lärare. Jag tror inte att det finns några större skillnader mellan unga och äldre lärare – bortsett från erfarenheten. Det viktigaste är att man brinner för det man gör – vilket förvisso gäller inom alla yrken men det märks nog tydligast inom läraryrket. Jag anser att den dagen man inte längre psykiskt orkar med att planera och förbereda lektioner ska man byta miljö och kanske till och med jobb.

En aspekt som två av lärarna nämnde var att det inte hade så mycket med ålder att göra, utan snarare på hur man är som person. Detta kan vi koppla till *Perspektiv på skolutveckling*, där man skulle beskriva lärarkompetensen i termer av kunskapsmässiga och personliga egenskaper.⁸¹ Det blev en väldigt lång lista på dels personliga egenskaper som en lärare skulle besitta, så som humor, rättvis, diplomatisk, vänlig med mera. Men läraren skulle förutom ämneskunskaperna ha ett flertal kunskaper, så som, miljömedvetenhet, metodik, didaktik och

⁷⁹ Granström och Einarsson, s 16, 1995

⁸⁰ Kursplan för Matematik 1 i GY07: <http://www.usbe.umu.se/~lw/diverse/matematik-gy07.html> (**Aktuell den 6 januari 2007**)

⁸¹ Folkesson, Rosendahl, Längsjö och Rönnerman, s 64-67, 2004

samhällsmedvetenhet. Detta visar bara på hur komplext läraryrket är, och att man inte enbart kan klara sig på sina ämneskunskaper, precis som Granström och Einarsson påpekar.⁸²

Den tredje delen i uppsatsen handlar om läroboken, och hur den används. Samtliga lärare som jag intervjuade var överens om att läroboken utgjorde basen för hela undervisningen och att de utgick från boken när de gjorde sina lektionsplaneringar.

Huvudargumentet till att följa boken slaviskt var att det var lämpligast att följa den, då alla moment som kursen skulle behandla fanns med. Ett annat argument var att det var en trygghet för eleverna att följa boken och att de då kunde få en viss struktur. För mycket utanför boken, skulle göra eleverna osäkra. Jag kan väl bara hålla med om att det ligger mycket i det argumentet. Det är inte bara utav lättja man väljer att följa boken som en lärare sa, utan det är en trygghet att ha allt som kommer på provet samlat på ett och samma ställe.

7.2 KOPPLING TILL TIDIGARE FORSKNING

I kapitel fyra så gick jag igenom fyra olika forskare och deras forskning kring undervisning. Den första var Per-Olof Bentley skriver om tio olika undervisningsmodeller. Av dessa tio valde jag att lite närmare beskriva sex modeller då ett par av de resterande fyra modellerna är kombinationer av de sex som jag beskrev. Av de sex olika modellerna så var det en modell som ständigt dyker upp och det är helklass undervisningen. Denna modell är enligt vissa forskare förknippad med de demokratiska värderingarna då alla elever får precis samma möjligheter. Det är också den modell som används flitigast – i alla fall på den skolan där jag utförde mina intervjuer.

I Granström och Einarssons bok om den pedagogiska processen, anser jag att de berör tre viktiga punkter. Den första av dessa är argumentet kring skolans ramverk och deras påverkan på lärarens arbete – oftast omedvetet. Dessa ramar är ofta så starka att det kan kännas omöjligt att försöka bryta dessa. Jag tänker i första hand på de organisatoriska och fysiska ramarna. Vissa skolor har mer elever än vad som kanske vore gynnsamt för en optimal inlärningssituation. Detta påverkar både elever och lärare på ett negativt sätt, då lärarna kan känna sig överkörda och eleverna inte kan få ut det mesta av sin utbildning.⁸³

⁸² Granström och Einarsson, s 14, 1995

⁸³ Granström och Einarsson, s 15, 1995

Den andra intressanta punkten är styrgrupperna och hur dessa påverkar undervisningen. Jag kan tänka mig att i synnerhet matematiken är hårt drabbat av detta fenomen. Man vill kanske ofta lägga undervisningen på ett sätt så att så många som möjligt har möjlighet att hänga med, vilket jag tror dessvärre leder till att man koncentrerar sig på den näst svagaste gruppen och använder de som måttstock för resten av klassen – när de (styrgruppen) kan så kan vi gå vidare.⁸⁴

Den tredje punkten som jag tycker är väldigt intressant är argumentet kring nivågrupperingar och hur dessa missgynnar de svaga eleverna. En aspekt som kom fram i mina intervjuer var just att man allt oftare parallell körde lektionerna så att man på ett smidigt sätt kan flytta över elever mellan grupperna. Som jag har argumenterat för tidigare är detta en gråzon, men jag tycker nog ändå att det är fel att ha för många nivåer. Två grupper är alldeles lagom om man nu måste ha den här typen av grupperingar. Jag anser att fler än två grupper skulle leda till att många utav lathet väljer den svagaste gruppen och att matematiken i dessa grupper skulle bli väldigt banalt.⁸⁵

När det gäller *The Teaching Gap*⁸⁶, så är det en otroligt stor undersökning, med många intressanta aspekter. En av dessa är just lärarens roll i de olika länderna. Speciellt hur japanska lärare arbetar är väldigt intressant och jag anser att där finns det mycket att lära sig. Att eleverna lägger ner lika mycket tid på att komma på egna uppgifter som de gör på att träna. Av egen erfarenhet kan jag minnas att vi tränade väldigt mycket, och väldigt mycket tillämpningar där man använder det man hade lärt sig för att lösa lite svårare textuppgifter. Men vi la inte ner så mycket tid på att analysera vad vi egentligen gjorde. Japanerna har också en väldigt korrekt inställning till hur man förbättrar undervisningen som helt bygger på lärarnas egna erfarenheter – och inte någon politiker som vill genomföra stora drastiska åtgärder, som i andra länder.

Den sista kategorin av forskningen är klassrumsforskning i Sverige, vilket genomfördes i mitten av sextioalet. Här försöker man för första gången kartlägga vad som egentligen händer under en vanlig lektion.⁸⁷ Även om det inte enbart handlar om matematiklektioner så ger den

⁸⁴ *Ibid.*

⁸⁵ *Ibid.*

⁸⁶ Stigler och Hiebert, 1999

⁸⁷ Stukát och Engström, 1966

en bild av hur lektionstimmarna används. Som jag nämner i avsnitt 4.4, så upplever jag att undersökningen är relevant än idag, då lärarna oftast står inför klassen och förmedlar kunskapen. Även om vi idag har lite andra former av kunskapsinhämtning, i första hand Internet, och alla möjligheter som den presenterar.

När det gäller jämförelsen mellan de två läroböckerna, så tycker jag att vi får upp två väldigt intressanta resultat vilket kan styrkas med hjälp av intervjuerna. Det första är svårighetsgraden i uppgifterna. NT3-boken har, sett över de två kapitel som jag gjorde en djupanalys på, betydligt svårare uppgifter när det gäller minimum nivån (alltså godkänd) än vad MA3000-boken har. Detta kan man härleda till att elevgrupperna har försvagats, vilket även TIMSS undersökningen bekräftar.

Däremot så ser vi en annan pedagogik i MA3000-boken jämfört med NT3. Den är mer lättläst, färggladare och innehåller även betydligt fler illustrationer/grafer. Just illustrationer/grafer anser jag är oerhört viktigt inom matematiken, då matematik oftast kan uppfattas som något diffust och suddigt. Man kan med hjälp av graferna förtydliggöra och konkretisera vad som egentligen händer även om det känns abstrakt. Dessutom är det oerhört viktigt då vissa elever behöver en visualisera för att förstå. Även den här utvecklingen kan vi härleda till elevernas bristande förkunskaper. Man måste förtydliga, förklara och nyansera på så många olika sätt idag jämfört med tidigare, för att alla skall kunna förstå.

7.3 BEGRÄNSNINGAR

Uppsatsen har sina begränsningar, några av naturliga skäl samt några oförutsedda. Om man börjar med de naturliga begränsningarna så är självklart tidsaspekten en väldigt stor begränsning. Tio poäng är för lite tid för att en sådan här uppsats skall få komma till sin rätt. Det som undersökningen täcker är bara en bråkdel i det område som jag är intresserad utav.

En annan begränsning som jag upplever är antalet lärarintervjuer – sex intervjuer kan ge en väldigt snäv bild av verkligheten, även om man bara ser till en skola som jag gjorde. Analysen hade kanske blivit annorlunda om jag hade valt två lärare, en yngre och en äldre från tre-fyra olika skolor med skilda skolmiljöer, exempelvis två kommunala skolor och två friskolor. Det finns ju en uppenbar skillnad mellan kommunala skolor och friskolor och det hade tveklöst speglat sig i uppsatsen. Det är ganska tidskrävande att gå runt till olika skolor och fråga om man får intervjua lärare som man inte känner. Lärarna är kanske inte heller så intresserade av

att det kommer någon från lärarutbildningen som skall ställa frågor kring deras sätt att bedriva matematik undervisning – även om avsikterna är de godaste.

Något annat som visade sig bli en begränsning som jag inte hade räknat med var mina intervjufrågor. Då jag i förväg inte hade talat om för mina informanter vad intervjun skulle handla om så tror jag att många blev väldigt ställda. Det hade kanske varit lämpligt att i förväg talat om vad intervjun kommer att handla om och givit informanterna chansen att förbereda sig. Men då dyker dessvärre ett annat dilemma upp, spontaniteten och ärligheten i intervjuerna riskerar att försvinna. Det finns en chans att informanterna berättar det de tror att jag vill höra – som om jag var där för att kontrollera de. Så hur man än vrider på det så finns det för-, och nackdelar med detta. Jag anser nog att jag tog rätt beslut trots allt – förvisso så resulterade mitt val i att vissa intervjuer blev kortare än planerad och att informanten inte alla gånger kunde komma på allt som han eller hon hade kunnat berätta om de visste vad intervjuerna handlade om.⁸⁸

En annan begränsning som jag redan har tagit upp i avsnitt 6.4 är att när man gör en analys av två läroböcker så kan det bli väldigt subjektivt. Men som jag påpekade tidigare så har jag ansträngt mig till det yttersta för att få analysen så objektiv som möjligt och försöka föreställa mig hur en elev skulle uppfatta böckerna.

7.4 RELIABILITET OCH VALIDITET

Intervjuerna anser jag har en relativt hög reliabilitet. Samtliga intervjuer spelades in med hjälp av en minidisk där jag på förhand hade kontrollerat att ljudnivån under uppspelning var tillräckligt högt och klart så att man inte skulle missa något. Dessa intervjuer transkriberades senare för att man skulle kunna få en tydligare översikt på hur samtliga lärare har svarat på respektive fråga. Intervjufrågorna var alla neutrala i den meningen att det inte förekom några ledande frågor. Jag värderade inte heller informanternas svar.⁸⁹

Även beträffande validiteten anser jag att uppsatsen håller en hög nivå. Informanterna svarade på frågor som är relevanta till de områden som jag hade för avsikt att undersöka. Gällande informanternas ärlighetsgrad (det vill säga hur ärliga de var vid intervjuerna) så anser jag att samtliga var ärliga, i synnerhet då inga av mina frågor var utformade på ett sätt som kunde

⁸⁸ Just detta diskuterade jag med min handledare och han resonerade på samma sätt.

⁸⁹ Stukát, s 125-126, 2005

uppfattas som dömande, det vill säga att frågorna skulle uppfattas som om jag var där för att kontrollera hur de arbetade.⁹⁰

7.5 ÄR RESULTATET UPPNÅTT?

Jag anser trots allt att resultatet är uppnått. Jag började uppsatsen med ett syfte att få svar på tre, för mig intressanta områden. Vilka jag anser att vi har fått besvarade – i alla fall angående den skolan som jag gjorde undersökningarna på. Sen skall man inte i någon mening överdriva mina resultat och försöka generalisera allt för mycket. Sex lärare indelade i två grupper om tre är långt ifrån representativa för alla matematiklärare i Göteborg, för att inte tala om Sverige.

7.6 VIDARE FORSKNING

Ett utmärkt sätt att forska vidare på detta är att utvidga undersökningen så att den även täcker in eleverna – det vill säga att man intervjuar ett antal elever från varje klass där man kan fråga hur de tänker sig att matematik lektionerna kan ändras.

Man kan även utöka antalet intervjuade lärare, istället för sex kan man ha kanske nio eller tolv lärare samt att man inför en tredje grupp – nyexaminerade matematiklärare för att undersöka hur de bedriver sin undervisning.

Förutom att utöka antal intervjuer och få med eleverna i undersökningen så bör man fokusera på flera skolor och i synnerhet skillnader mellan de kommunala skolorna och friskolorna. Där tror jag att många intressanta aspekter skulle komma fram.

En annan aspekt som hade varit intressant att få med är genusperspektivet, det hade varit intressant att studera hur manliga och kvinnliga matematiklärare bedriver sina undervisningar och om det finns några märkbara skillnader – om inte annat så är det politiskt korrekt.

7.7 EGNA ÅSIKTER

Jag tycker att svensk matematik undervisning har mycket att lära från Japan. I Sverige så tillämpar vi en ganska dålig metodik, vi gör ungefär som i Tyskland – det vill säga lär eleverna metoder och formler för att lösa uppgifter. Detta är ett utmärkt verktyg att börja med för att förstå och klara av den lägsta nivån (alltså godkänd) exempelvis när man räknar andragsrads ekvationer som alla är lika med noll. Men vad händer när vi presenterar eleverna

⁹⁰ Stukát, s 126-128, 2005

med en andrags ekvation som inte blir lika med noll, då kan man ju inte använda sig av sina formler för att lösa uppgifter utan då behöver man kunna behärska lite andra metoder för att lösa uppgiften. Därför anser jag att för komma högre i sin matematik förståelse krävs det att vi låter eleverna analysera vad de gör, tänker om det är möjligt att lösa uppgiften på ett annat sätt, och inte som idag när de vänder och kollar i facit efter varje tal. Även om talet i sig kanske är rätt så tycker jag inte att man lär sig så mycket, eftersom man inte ger tid åt att reflektera över vad man precis har räknat och varför det blev rätt.

En annan aspekt som jag har tänkt på under uppsatsens gång är hur vi i Sverige bedriver vår matematik undervisning. Att sitta i ett klassrum med i bästa fall tjugo andra (och i värsta fall tjugofem andra) och försöka lära sig matematik är inte gynnsamt. Alla har inte nått lika långt i sin matematiska förmåga bara för att de sitter i samma klassrum. För att Sverige skall kunna börja prestera bra resultat på exempelvis TIMSS undersökningarna så måste vi börja spendera lite pengar. Mindre klasser, fler lärare med rätt kompetens (även om man kanske är behörig gymnasielärare så betyder det inte alla gånger att man kan förklara matematikens E-kurs på ett bra sätt) så tror jag nog att Sverige skall kunna mäta sig även internationellt inom ett par år, och det skall blir enormt intressant att se hur regeringens blivande gymnasiereform kommer att påverka matematiken.

8. LITTERATURFÖRTECKNING

ARTZT, Alice och ARMOUR-THOMAS, Eleanor,

A Cognitive Model For Examining Teachers' Instructional Practice In Mathematics: A Guide For Facilitating Teachers Reflection, i "Educational Studies in Mathematics", Vol. 40, s 211-235, 1999, KLUWAR ACADEMIC PUBLISHERS, 24 sidor

BENTLEY, Per-Olof,

Mathematics Teachers and Their Teaching – A Survey Study, 2003, ACTA UNIVERSITATIS GOTHOBURGENSIS, 215 sidor

BJÖRK, Lars-Erik och BROLIN, Hans

Matematik 3000 Kurs E, 2002, BOKFÖRLAGET NATUR OCH KULTUR

EKBOM, Lennart och HILDING, Sven

Prima NT3, 1983, ESSELTE STUDIUM

FOLKESSON, Lena, ROSENDAHL L. Birgit, LÅNGSJÖ, Eva och RÖNNERMAN, Karin,

Perspektiv På Skolutveckling, 2004, SKOLVERKET, 144 sidor

GRANSTRÖM, Kjell och EINARSSON, Charlotta,

Forskning om liv och arbete i svenska klassrum – en översikt, 1995, SKOLVERKET, 78 sidor

LANTZ, Annika,

Intervjumetodik, 1993, STUDENTLITTERATUR, 164 sidor

STIGLER, James W. och HIEBERT, James,

The Teaching Gap, 1999, THE FREE PRESS, 179 sidor

STUKÁT, Karl-Gustav och ENGSTRÖM, Ragnar,

TV-Observationer Av Lärarakiviteter i Klassrummet, 1966, 52 sidor

STUKÁT, Staffan,

Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap, 2005, STUDENTLITTERATUR, 189 sidor

INTERNET:

Kursplanen för Matematik 1 i GY07, <http://www.usbe.umu.se/~lw/diverse/matematik-gy07.html> (*Aktuell den 6 januari 2007*)

<http://www.umu.se/edmeas/forskning/timss/publ/sv114sam.html> (*Aktuell den 23 februari 2007*)

<http://www.umu.se/edmeas/timss2003/index.html> (*Aktuell den 23 februari 2007*)

<http://www.umu.se/edmeas/timss2003/Sammanfattning.html> (*Aktuell den 23 februari 2007*)

9. BILAGOR

9.1 LÄRARBESKRIVNINGAR

Yngre lärarna:

1. Man, 40 år, jobbar med yrkesprogrammet, verksam lärare i femton år, har hela tiden jobbat på gymnasiet.
2. Man, 35 år, jobbar med både yrkesprogrammet och förberedande programmet, verksam lärare i tolv år, jobbade ett år på grundskolan och därefter på gymnasiet.
3. Man, 41 år, jobbar med naturvetenskapliga programmet, verksam lärare i femton år, jobbade en kortare tid på grundskolan och därefter på gymnasiet.

Äldre lärarna:

1. Man, 64 år, jobbar med yrkesprogrammet, verksam lärare i trettio-fyra år, jobbade i cirka sexton år på grundskolan, och arton år på gymnasiet.
2. Kvinna, 60 år, jobbar med både yrkesprogrammet och förberedande programmet, verksam lärare i trettio-fem år, jobbat på både grundskola, gymnasium och på tidigare laborantskolan.
3. Man, 61 år, jobbar med förberedande programmet, verksam lärare i trettio-tre år, jobbade sexton år på grundskolan och de senaste sju åren på gymnasiet.

9.2 INTERVJUFRÅGOR

1. Hur gammal är du?
2. Hur länge har du jobbat som lärare?
 - a. Inom vilka stadier har du jobbat?
3. Hur har matematik undervisningen förändrats under din tid?
 - a. Kan du berätta hur det har påverkat dig?
 - b. Vad tycker du om förändringen?
 - c. Hur såg det ut när du började jobba kontra idag?
4. Anser du att det finns en skillnad mellan yngre och äldre lärare?
 - a. Var i ligger den största skillnaden?
 - b. Hur tror du att detta påverkar eleverna?
5. Hur använder du dig av läroboken?
 - a. Kan du förklara lite närmare?
 - b. Brukar du gå utanför läroboken?
6. Har du med några matematiklekar?
 - a. Exempelvis, Plump eller Bingo?

9.3 KOMPLEXA TAL

<u>Område</u>	<u>Matematik 3000, 2002</u>	<u>Prima NT3, 1983</u>
Inledning	Börjar med koordinatsystemet och förklarar vad de olika axlarna är (Re-axeln och Im-axeln). Förklarar skillnaderna mellan realdel och imaginär del. Tar upp vad absoluta beloppet är och komplexa konjugatet (vilket visas grafiskt). Ger sedan tre exempel som behandlar Re/Im del, absoluta beloppet och konjugat.	Börjar visa med hjälp av andragradsekvationer som ger komplexa lösningar. De löser ekvationen genom kvadratkomplettering. Tar upp konjugat på ett mer avancerat sätt. Ger sedan ytterligare två exempel.
Övningarna	Uppgifterna är markerade med A, B och C. När nivåerna varierar: A motsvarar G-uppgifter medan C motsvarar MVG-uppgifter.	Övningarna är indelade i två delar: "Grundkurs" och "Påbyggnad". "Grundkurs" motsvarar G-uppgifter och "Påbyggnad" motsvarar VG-MVG-uppgifter.
Talen	Om vi koncentrerar oss på G-uppgifter (det vill säga A-uppgifter kontra "Grundkurs") så känns det generellt som att uppgifterna i NT3 är av högre svårighetsgrad än de i Matematik 3000.	
Räkning med komplexa tal	Ger utförliga exempel som förklarar de olika räknemetoderna. $\frac{z_1}{z_2} = \frac{z_1 \times \bar{z}_2}{z_2 \times \bar{z}_2}, z_1 \times z_2, z_1 \pm z_2$ och $z_1 \times \bar{z}_1.$	Ger väldigt utförliga exempel med tydliga förklaringar. Tar dock ej upp $z_1 \times \bar{z}_1$.
Det komplexa talplanet	Visar med hjälp av grafer och vektorer hur man kan lösa addition och subtraktion av komplexa tal. Genom att "strecka" hur man förflyttar vektorerna.	Visa med hjälp av vektorer hur man kan lösa addition och subtraktion av komplexa tal. Mer textförklaring – mindre grafiskt.
Polär form	Med hjälp av ett talplan ger de ett exempel där $z = a + bi$. I talplanet ritar man ut vektorn \overline{OP} och v . Man visar att $\cos v = \frac{a}{r} \Leftrightarrow a = r \cos v$ och att $\sin v = \frac{b}{r} \Leftrightarrow b = r \sin v$. Visar hur man kan skriva om $z = a + bi$ till	Man börjar med att säga $\cos \varphi + i \cdot \sin \varphi = e^{i\varphi}$. Sedan löser man en uppgift. Väldigt avancerad textförklaring som jag personligen uppfattar som otydlig och komplicerad. Fortsätter att lösa uppgifterna

	$z = r \cdot \cos v + i \cdot r \cdot \sin v \Leftrightarrow r(\cos v + i \cdot \sin v)$. Väldigt tydligt och pedagogiskt. Sedan följer många tydliga exempel där varje exempel visas i ett Re/Im-kordinat.	med väldigt lite förklaring.
Övrigt	Tar upp multiplikation och division i polär form	Tar upp binomiska ekvationer samt funktionen e^z .
Sammanfattning	Upplägget är väldigt pedagogiskt. Många exempel som illustreras med både text och grafer.	Ett mer vetenskapligt upplägg. Varje avsnitt innehåller exempel som räknas med det blir för mycket text och väldigt lite grafiska förklaringar
Avslut	Kapitlet avslutas med historik, blandade uppgifter samt mer fördjupningskunskaper.	Kapitlet avslutas med blandade problem och ett repetitions avsnitt.

9.4 DIFFERENTIALEKVATIONER

<u>Område</u>	<u>Matematik 3000, 2002</u>	<u>Prima NT3, 1983</u>
Inledning	Avsnittet börjar med att man ställer tre frågor som skall besvaras. Därefter börjar man besvara frågorna med hjälp av exempel. Exempelen är tydliga och bra förklarade.	Börjar med en uppgift där man skall ange sambandet mellan y och y' om $y = e^{-2x}$. $y' = -2 \cdot e^{-2x} \Rightarrow y' = -2y$ och att $y' + 2y = 0$. Där efter kommer en kommentar om att sambandet mellan $f(x)$ och $f'(x)$ kallas en differentialekvation och att den kallas för första ordningen och att om även $f''(x)$ finns med kallas de för andra ordningen.
Övningar	Precis som tidigare uppdelade i A-C.	Precis som tidigare uppdelade i "Grundkurs" och "Påbyggnad".
Talen	Precis som innan så koncentrerar vi oss på G-uppgifterna (A och "Grundkurs"). Även här uppfattar jag som att talen i NT3 är svårare än talen i Matematik 3000.	
Eulers stegmetod	Man går igenom vad Eulers stegmetod innebär "steg-för-steg" med hjälp av grafer som tydligt visar vad som händer.	Man börjar med en uppgift som skall lösas med hjälp av Eulers metod. Sedan har man en tabell med $x, y, y', \Delta x, \Delta y$ och en massa siffror som inte säger särskild mycket. Därefter visar man linjen i xy-planet.
Integrerande faktorn	Är bara ett mindre delavsnitt som i princip bara nämner det samt fyra enklare uppgifter.	Är ett eget avsnitt, med en relativt lång förklaring samt elva uppgifter.
Första ordningens diff.ekv.	Förklarar med hjälp av två exempel och visar att en diff.ekv. $y' + ay = 0$ har en allmän lösning $y = C \cdot e^{-ax}$.	Förklarar med hjälp av en uppgift hur man löser en homogen ekv. Här tycker jag att de förklarar sambandet till den allmänna lösningen på ett mer övertygande sätt.

		Att om $y' + a(x) \cdot y = 0 \Rightarrow$ $y = C \cdot e^{-A(x)}$ där $A'(x) = a(x)$.
Partikulör lösning	Avsnittet behandlas väldigt kortfattat, med hjälp av ett exempel som går igenom ”processen”.	Ger en ganska komplicerad förklaring och tar utgång i en väldigt svår uppgift.
Andra ordningens diff.ekv.	Går igenom ”steg-för-steg” hur $y'' + ay' + by = 0$ kan lösas. Ger kortfattade genomgångar av de olika fallen: 1, Två reella rötter. 2, Dubbelrot. 3, Två icke-reella rötter.	En väldigt lång inledning till avsnittet med flera exempel. Dessvärre blir det ”för mycket” och väldigt förvirrande och förklaringen är väldigt komplicerad. Tar upp dubbelrot. Mycket text som skall läsas och förklaringarna är komplicerade och otydliga.
Övrigt	Har många tillämpningsproblem av verklighetsanpassad karaktär.	Tar upp ”System av ekvationer” som är en fördjupning.
Sammanfattning	Precis som förra avsnittet så är den här läroboken väldigt pedagogisk och tydlig. Det är mycket färg och grafer som hjälper till att verkligen ”se” vad man räknar på.	Kapitlet känns svår smält. Mycket text som gör det svårt att förstå – inga bilder/grafer som illustrerar.
Avslut	Kapitlet avslutas med repetition, historik samt sammanfattning.	Kapitlet avslutas med blandade uppgifter samt ett repetitions avsnitt och sammanfattning.