



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Interaktion i matematiklektioners faser och arbetssätt

en observationsstudie av sex lektioner i årskurs 1-3

Theres Kareld

Självständigt arbete L3XA1A

Handledare: Eva Taflin

Examinator: Miranda Rocksén

Rapportnummer: VT15-2930-
L3XA1A-019

Abstract

Swedish schools have been criticized for the traditional mathematics teaching that commonly occurs in classrooms, which is described as tied to textbooks and with pupils working silently on their own. This description can be seen as the opposite to what is described as successful mathematics teaching, with variation and interaction during the lessons. This thesis is meant to give a look into a few Swedish classrooms and to examine what kind of working activities that can be observed there, as well as pupil's opportunities to interaction. Six observations have been made in six different classrooms (grade 1-3) and analyzed by a discernment of how much time is spent in each lesson phase: opening, main activity and ending. A lesson planned by the three phases may imply a broader variation during class and with more possibilities for the pupils to interact with each other. The result of this study shows that there is a broad variation between lessons and how the time is spent between phases.

Key words: Mathematics, Teaching, Lessons, Phases, Activities, Interaction, Communication.

Sökord: Matematikundervisning, lektioner, lektionsfaser, arbetssätt, interaktion, kommunikation.

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Disposition	1
2 Begreppsdefinitioner	3
3 Litteraturgenomgång och teorianknytning.....	5
3.1 Traditionell matematikundervisning	5
3.2 Framgångsrik matematikundervisning.....	6
3.3 Lektionsfaser och arbetssätt	6
3.3.1 Fas 1: inledning.....	7
3.3.2 Fas 2: huvudaktivitet.....	8
3.3.3 Fas 3: avslutning	8
3.5 Teorianknytning	9
3.5.1 Sociokulturell teori	9
3.5.2 Interaktion.....	10
3.6 Aktuell läroplan.....	10
3.7 En förändrad undervisning?	10
4 Syfte och frågeställningar	12
5 Metod	13
5.1 Genomförande.....	13
5.2 Undersökningsgrupp	14
5.3 Etiska överväganden	14
5.4 Studiens tillförlitlighet	15
5.5 Analysmetod	15
6 Resultat	17
6.1 Klassrum 1a.....	17
6.2 Klassrum 1b	18
6.3 Klassrum 2a.....	18
6.4 Klassrum 2b	19
6.5 Klassrum 3a.....	19
6.6 Klassrum 3b	20
6.7 Resultatsammanfattning och analys.....	20
7 Diskussion.....	24
7.1 Traditionell undervisning.....	24
7.2 Framgångsrik matematikundervisning.....	25
7.3 Faser, arbetssätt och interaktion.....	26
7.4 En förändrad undervisning?	28
7.5 Slutsatser	28
7.6 Andra upptäckter.....	28
7.7 Metoddiskussion	29
8 Avslutning.....	31
8.1 Fortsatt forskning	31
Referenslista.....	32

1 Inledning

I flertalet studier och granskningar har kritik riktats mot den traditionella undervisning som sägs bedrivas i ämnet matematik i svenska klassrum. I den litteraturstudie, om lärobokens roll i matematikundervisningen, som jag och en studiekamrat författade för ett år sedan (Johansson & Jonsson, 2014) fann vi att matematiklektioner domineras av läroboksbunden undervisning där eleverna, efter en kort genomgång av läraren i början av lektionen, arbetar enskilt och under tystnad. Sådan undervisning skiljer sig mycket från den undervisning som bedrivs i de länder som är framgångsrika i ämnet sett till resultat i internationella studier, exempelvis TIMSS¹. Det som, i både nationell och internationell forskning, beskrivs som kännetecknande för en framgångsrik matematikundervisning, och som avgörande för barns utveckling i ämnet, är variation och kommunikation. Detta är också lektionsegenskaper som Skolverket och Skolinspektionen lyfter fram.

Matematiklektioner i Sverige, beskrivna som traditionstyngda, består, som ovan nämnt, vanligtvis av två faser: en inledning bestående av en genomgång av läraren och en huvudaktivitet som ägnas åt enskilt arbete. I en jämförelse med länder som visat sig framgångsrika i internationella studier, är skillnaden markant. I exempelvis Japan är en tredje fas av största vikt för varje matematiklektion, där man diskuterar och reflekterar tillsammans i klassen som avslutning. Det jag själv erfarit av matematiklektioner är dock en avslutning som endast består av att eleverna lämnar in sina matteböcker eller arbetsblad. Med bara ett så enkelt exempel blir det synligt att en tredje fas kan bidra till ett varierat arbetssätt som i sin tur bidrar till mer interaktion och kommunikation i matematikklassrummet.

Jag vill mot denna bakgrund undersöka i vilken grad de faser, och ofta tillhörande arbetssätt, som tillämpas i länder med goda resultat i internationella undersökningar, går att urskilja i svenska klassrum samt se på hur varierad och kommunikativ undervisningen är. Skapas utrymme för den avslutande fasen som är så kännetecknande för exempelvis de japanska matematiklektionerna? Vilka arbetssätt ägnas de tre faserna åt; möjliggör de för interaktion och kommunikation?

1.1 Disposition

Inledningsvis tydliggörs några grundläggande begrepp som används genomgående i uppsatsen. Efter det följer en litteraturgenomgång som behandlar så väl nationell som internationell forskning i det berörda ämnet. Vad som kännetecknar framgångsrik matematikundervisning beskrivs, precis som den traditionella undervisningen. Här redogörs också för de faser med ofta tillhörande arbetssätt som studien tar sin utgångspunkt i. Även den sociokulturella teorin, som bygger på kommunikation, presenteras kort, samt vikten av interaktion i matematikundervisningen så som forskare beskriver det.

Mot bakgrund av litteratur- och forskningsöversikten preciseras uppsatsens syfte och frågeställningar som följs av en metodbeskrivning. Därefter redovisas studiens resultat, delvis av analyserande karaktär då de presenteras utifrån de faser som kunnat

¹ TIMSS står för *Trends in International Mathematics and Science Study* och är en internationell studie som genomförs vart fjärde år i länder från hela världen, i årskurs 4 och 8. (<http://www.timss.com>)

urskiljas i litteraturen. Resultaten sammanfattas och analyseras kort innan de diskuteras och analyseras vidare i uppsatsens diskussionsdel. Efter det redogörs för andra intressanta upptäckter från de observationer som gjorts och en kort diskussion förs kring den valda metoden. Slutligen kopplas resultat och diskussion till några personliga reflektioner och vidare forskning i uppsatsens avslutande del.

2 Begreppsdefinitioner

Följande definitioner ligger till grund för de begrepp som genomgående används i uppsatsen:

Traditionell matematikundervisning

Matematikundervisning med ett traditionellt upplägg innebär att lektionen i stor utsträckning eller fullständigt ägnas åt enskilt, tyst arbete. Det är i sådana klassrum vanligt att läraren inledningsvis presenterar ett nytt innehåll för eleverna som sedan ägnar resterande tid åt att arbeta enskilt med liknande uppgifter. Begreppet används av både Skolverket (2003) och Skolinspektionen (2010) såväl som i nationella forskningsstudier, bland annat av Bentley (2012), Johansson (2006) och Löwing (2004). Främst syftar man till läroboksbunden undervisning men det kan även handla om andra, av läraren tillhandahållna, uppgifter. Begreppet framstår som allmänt vedertaget med tanke på i vilken utsträckning det förekommer.

Faser

Nationalencyklopedin (2015) beskriver en fas som en "delperiod inom ett förlopp som är naturligt avgränsad genom sitt innehåll". I uppsatsen menar jag med begreppet fas en del av lektionen som bestäms av lektionens organisering, som den fastställs och presenteras av läraren. Faserna kategoriseras inte utifrån bestämda tider utan utifrån förändringar gällande de aktiviteter som lektionen ägnas åt och vilka olika arbetssätt som då tillämpas. Faserna kommer dock att mätas i tid för att se på skillnaderna mellan tidsåtgången för de olika faserna i de olika klassrummen. Tre faser kommer att benämnas som visar på lektioners organisering och upplägg (begreppen är hämtade från Taflin, 2007):

Inledning: här avses den fas som inleder matematiklektionen. Om tid av lektionen inledningsvis går åt till annat så räknas det inte som inledning, fasen inleds då istället när det, för lektionen, tänkta matematikinnehållet börjar behandlas på något sätt.

Huvudaktivitet: den fas som följer på inledningen och som relativt stor del av lektionen ägnas åt.

Avslutning: den avslutande fasen av lektionen som följer på huvudaktiviteten. Även om tid inte läggs för någon särskild aktivitet så räknas den del av lektionen som följer på huvudaktiviteten som avslutning, exempelvis insamling av matematikböcker eller att läraren kort och gott berättar att huvudaktiviteten eller lektionen är slut.

Arbetssätt

I Nationalencyklopedin (2015b) kan man finna att begreppet *arbetsform* syftar till "yttre organisation av arbete särsk. om arbetssätt och fördelning av arbetsuppgifter". Vidare tydliggörs att begreppet *sätt* betyder "särskild form av utförandet av ngt.". Det är mot bakgrund av denna definition som begreppet används i uppsatsen, som beskrivande för på vilket sätt ett arbete eller en uppgift utförs, exempelvis genom diskussion.

Kommunikation och interaktion

Kommunikation kan ske på en mängd olika vis. I uppsatsen syftar begreppet till språklig kommunikation i muntlig form (Olteanu, 2014). Med interaktion menar jag,

på liknande vis, att individer på något sätt har ett utbyte av varandra, genom exempelvis diskussion. Kommunikation och interaktion kan ses som motsats till tystnad och det läroboksbundna arbetet där individen inte interagerar med andra personer så som klasskamrater och lärare.

3 Litteraturgenomgång och teoriansknytning

Granskningar, undersökningar och forskningsstudier, både nationella och internationella, visar på skillnader mellan det som beskrivs som traditionell och framgångsrik matematikundervisning.

The International Academy of Education och International Bureau of Education beskriver hur en varierad undervisning är nödvändig för elevers lärande. Undervisningen behöver bestå av både individuellt och gruppvis arbete så väl som helklassdiskussioner för att skapa olika möjligheter till lärandetillfällen (Anthony & Walshaw, 2009). National Research Council skriver också om hur elever lär, med exempel från matematiklektioner. De pekar på vikten av aktiviteter som tillåter eleverna att bland annat upptäcka, förklara och diskutera (Bransford, 2000). Även i nationell forskning framhävs, bland annat genom Bentley (2012), Johansson (2006) och Löwing (2004), vikten av en varierad och kommunikativ undervisning när de beskriver de befintliga matematikklassrummen och vad som saknas där.

3.1 Traditionell matematikundervisning

De, av ovan nämnda författare, beskrivna bristerna går hand i hand med Skolinspektionens kvalitetsgranskning av matematikundervisning (Nationellt centrum för matematikutbildning, 2010) som visade på att majoriteten av undervisningen i svenska klassrum ägnades åt att eleverna arbetade enskilt med lärobok eller andra uppgifter tillhandahållna av läraren, vilket framställdes som en kvalitetsbrist. Skolverkets nationella utvärdering, NU-03, (Skolverket, 2004) påvisade samma resultat och pekade redan då på att en förändring måste komma till stånd. Det enskilda arbetet gynnar den procedurrella kompetensen, att kunna utföra procedurer, men inte andra kompetenser som att exempelvis kunna kommunicera och resonera matematiskt. Att ägna majoriteten av lektionstiden till enskilt arbete kan innebära att eleverna inte ges goda möjligheter att utveckla andra matematiska kompetenser (Nationellt centrum för matematikutbildning, 2010). Det beskrivna arbetet i matematikklassrum visar på att aktiviteten hos eleverna är låg och att kommunikationen domineras av elever som ber läraren om hjälp då de fastnat på en uppgift. Skolinspektionen slår fast, genom att hänvisa till författningsstöd och forskning, att eleverna ska få diskutera och reflektera tillsammans, men pekar på att granskningen visar att bristen på arbetssätt som möjliggör sådan aktivitet är stor. Hälften av de granskade skolorna ägnar majoriteten av lektionstiden åt tyst, enskilt arbete ”istället för att utgå från att eleverna har något att lära av varandra” (Skolinspektionen, 2010).

Den beskrivna svenska undervisningen, dominerad av enskilt räknande, beskrivs ofta som traditionell undervisning, bland annat av Bentley (2012), Johansson (2006), Nationellt centrum för matematikutbildning (2010) och Skolverket (2003). Även den brittiska professorn i matematikdidaktik Jo Boaler beskriver traditionell undervisning som läroboksstyrd och kommer i sitt tre år långa forskningsprojekt fram till att sådan undervisning ger matematikkunskaper som är begränsade till skolans värld (Boaler, 1997). Den traditionella matematikundervisningen kan sammanfattas som att den genomförs på så sätt att läraren inledningsvis presenterar ett innehåll som följs av att eleverna sedan enskilt arbetar med liknande uppgifter. Om en uppdelning i lektionsfaser skulle göras av en sådan lektion kan man se att den består av en inledning, då läraren presenterar innehållet, och en huvudaktivitet, då eleverna arbetar enskilt.

3.2 Framgångsrik matematikundervisning

God och framgångsrik matematikundervisning kännetecknas av ”variation i innehåll och arbetsformer” Skolverket (2003, s.15). Eleverna i dessa klassrum har arbetat både individuellt och i grupp eller helklass. Tillsammans har elever och lärare pratat om, och reflekterat kring, olika tankar och lösningsstrategier. Detta kan tolkas som en motsats till den ovan beskrivna, traditionella, undervisningen. Det är också avsaknad av sådana arbetssätt som nämns när forskare beskriver bristande undervisning (Bentley, 2012; Johansson, 2006; Löwing, 2004).

I den aktuella kursplanen för matematik (Skolverket, 2011) framkommer att andra arbetssätt än det vanligt förekommande, enskilda räknandet, bör iscensättas om eleverna ska ges möjlighet att utveckla de förmågor som finns beskrivna. Inför den utökning av undervisningstid i matematik som genomfördes 2013 klargjorde Skolverket (2012) att det fanns ett behov att förändra arbetssätten i klassrummet till mer varierande och kommunikativa för att en sådan förändring skulle ge några resultat.

Sammanfattningsvis kan fastställas att det råder en överensstämmelse inom matematikdidaktisk forskning gällande hur matematikundervisning bör bedrivas för att gynna elevernas lärande, vilket kan förtydligas med ett stycke ur The International Academy of Education och International Bureau of Educations text om effektiv matematikpedagogik:

When making sense of ideas, students need opportunities to work both independently and collaboratively. At times they need to be able to think and work quietly, away from the demands of the whole class. At times they need to be in pairs or small groups so that they can share ideas and learn with and from others. And at other times they need to be active participants in purposeful, whole-class discussion, where they have the opportunity to clarify their understanding and be exposed to broader interpretations of the mathematical ideas that are the present focus. (Anthony & Walshaw, 2009, s. 9).

3.3 Lektionsfaser och arbetssätt

I beskrivningarna av hur framgångsrik matematikundervisning ser ut synliggörs att variation och olika arbetssätt är element som är avgörande för det matematiska lärandet. Forskare har utifrån lektionsgranskningar jämfört den framgångsrika japanska matematikundervisningen med uppbyggnaden hos en berättelse eller ett drama, och de delar som där kan urskiljas:

A well-formed story, which also is the most easily comprehended, consists of... a set of goals, and a sequence of events that are casually related to each other... An ill-formed story, by contrast, might consist of a simple list of events strung together by phrases such as ”and then...,” but with no explicit reference to the relations among events... The analogy between a story and a mathematics classroom is not perfect, but it is close enough to be useful for thinking about the process by which children might construct meaning from their experience in mathematics class. A mathematics class, like a story, consists of sequences of events related to each other and, hopefully, to the goals of the lesson, (Stigler & Perry, 1988, s.215, cit. i Shimizu, 2006, s. 143).

Detta citat kan förstås som att en lektion, likt en berättelse eller ett drama, är lättast att begripa när det finns ett tydligt syfte samt sekvenser av händelser som är kopplade till varandra och till själva syftet. Sekvenserna är det som utgör själva lektionen och beskrivs som tre delar med begreppen *Opening*, *Core* och *Closing* (Shimizu, 2006, s. 143). Dessa kan översättas till öppning, kärna och avslutning, som utgör tre lektionsfaser.

När Stigler och Hiebert (1999) analyserade videoinspelade matematiklektioner från TIMSS-undersökningen kunde de konstatera att det var stora skillnader mellan hur undervisningen bedrevs i olika klassrum i världen. I sin jämförelse mellan lektioner i Japan, Tyskland och USA beskriver de tre tydliga faser som de kallar för *Opening*, *Heart of Lesson* och *Closing* (s. 31), som kan översättas till: öppning, lektionens hjärta och avslutning, vilka till stor del liknar de sekvenser som Shimizu (2006) beskriver. Även om de tre faserna var synliga i samtliga länder kunde tydliga skillnader urskiljas gällande vad faserna ägnades åt och vilka arbetssätt som förekom.

I det som Smith och Stein (2011) kallar ett reformorienterat klassrum, baserat på helklassdiskussioner, beskriver även de tre vanligt förekommande faser för lektionen. Faserna benämner de som *Launch Phase*, *Explore Phase* och *Discuss and Summarize Phase* (s. 5), som kan översättas till startfas, upptäckarfas och diskussions- och summeringsfas. I beskrivningen av faserna tydliggör författarna hur både lärare och elever är tänkta att arbeta. Smith och Steins (2011) lektionsfaser påminner om de faser som Shimizu (2006) och Stigler och Hiebert (1999) upptäckt, så väl som det som Charles och Lester (1982 i Lester, 1988) presenterar gällande problemlösningsprocessen: i den första fasen presenteras problemet, i den andra arbetar eleverna i små grupper och i den tredje fasen diskuteras, i helklass, problemet och de lösningar som presenterats.

De ovan nämnda forskarna har alla, på olika sätt, beskrivit tre faser från de lektioner de och/eller när de beskriver hur matematiklektioner bör genomföras. Taflin (2007) benämner dessa tre lektionsfaser som *inledning*, *huvudaktivitet* och *avslutning* (s. 179), vilka är de begrepp som fortsättningsvis kommer att användas i uppsatsen. Nedan beskrivs varje fas närmare samt vilka arbetssätt som vanligen utgör faserna.

3.3.1 Fas 1: inledning

Vid de tidigare nämnda, lektionsanalyser som gjordes av videoinspelningar från TIMSS-studien (Stigler & Hiebert, 1999) kunde forskarna se skillnader mellan hur den inledande fasen såg ut under matematiklektionerna. Inledningsvis kunde lektioner i samma land verka skilja sig en hel del, men i jämförelsen med andra länder kunde de se mönster i hur undervisningen bedrevs, som de menade var representativa för länderna. Medan man i Tyskland och USA ofta inledde med att kontrollera läxor, återkopplade man i Japan till föregående matematiklektion. Även Mesiti och Clarke (2006) har iakttagit och jämfört olika klassrum, i fyra olika länder: Australien, Japan, Sverige och USA. Det de observerade var just den inledande fasen av lektioner; hur de startas upp av läraren. De upptäckte dock genast att det kunde vara svårt att avgöra när lektionen egentligen började då det i flera fall ”bara hände”; eleverna satte sig på sina platser och påbörjade sitt arbete utan att läraren behövde kommunicera något alls till eleverna. Mesiti och Clarke valde att titta närmare på de tio minuter som följde efter det att läraren visade på en första kommunikation, som kunde vara så väl muntligt som genom att exempelvis starta projektorn för att visa något eller skriva

instruktioner på tavlan. Genom sina observationer upptäckte de komponenter som var vanligt förekommande under lektioners inledande del. Tiden kunde exempelvis gå åt till organisatoriska eller administrativa moment som att dela ut material eller bestämma vilka elever som skulle sitta var och göra vad. Vanligt förekommande var också en genomgång bestående av frågor från läraren som följdes av korta svar från elever genom handuppräkring. Det var heller inte ovanligt att den inledande fasen ägnades åt att återkoppla till tidigare lektion, läxa eller rutinuppgifter genom diskussion. Flera olika komponenter förekom i samtliga klassrum i de olika länderna men ett enda exempel, från ett svenskt klassrum, visar på en inledande fas där all tid ägnas åt något helt annat än matematik. Där pratade man istället om något som inte berörde skolarbete alls. Det var också endast i ett svenskt klassrum som man kunde se att hela den inledande fasen, och faktiskt hela lektionen, gick åt till att eleverna arbetade enskilt (Mesiti & Clarke, 2006).

Sammanfattningsvis kan sägas om inledningsfasen att variationen i hur den utformas är stor. Det gäller mellan samtliga klassrum, även inom länder, men skillnader mellan länder har ändå kunnat urskiljas. Det kan tyckas anmärkningsvärt att det endast är i exempel från de svenska klassrummen som den inledande fasen helt ägnas åt samtal om något som inte rör matematik, eller endast enskilt arbete vilket dessutom fortlöper hela lektionen igenom.

3.3.2 Fas 2: huvudaktivitet

Huvudaktiviteten, det som sker mellan den inledande och den avslutande fasen, är den som framstår som mest kännetecknande för den traditionella undervisningen, med majoriteten av lektionen ägnad åt enskilt, läroboksbundet arbete. I både USA och Tyskland kunde Stigler och Hiebert (1999) se att detta förekom, vilket också beskrivs som den dominerande arbetsformen i svensk skola (bl.a. Skolinspektionen, 2010). I Japan däremot arbetade eleverna i grupper genom samarbete och diskussion, främst med problemlösning, vilken är den form av undervisning som framskrivs som positiv när det gäller matematiskt lärande. Detta arbetssätt stämmer väl överens med hur Charles och Lester (1982 i Lester, 1988) såväl som Smith och Stein (2011) beskriver att undervisningen bör utformas.

3.3.3 Fas 3: avslutning

Shimizu (2006) har iakttagit hur den avslutande fasen ser ut i olika klassrum i Australien, Japan, Kina, Tyskland och USA. I både Australien och Japan ser det liknande ut: läraren sammanfattar lektionen och tydliggör målet för eleverna. I Tyskland är detta inte lika vanligt och, även om det sker i USA, så tycks det inte vara lika systematiskt där som i exempelvis Japan. Det framgår, av intervjuer som Shimizu (2006) gjort med både lärare och elever i japanska klassrum, att avslutningen på lektionen är av stor betydelse. Syftet är då att belysa huvudsakliga poänger med lektionen, lyfta elevernas reflektioner kring dessa och binda dem samman. Lektionens sammanfattning ska också vara till hjälp för eleverna som en förberedelse för kommande arbete. Likheterna mellan länderna, menar författaren, är att läraren talar inför hela klassen medan skillnaderna ligger i huruvida eleverna då deltar aktivt eller intar en mer passiv roll, lyssnandes till läraren. Stigler och Hiebert (1999) uppmärksammade, även de, att man i Japan ägnade lektionens sista fas till att summera och diskutera medan man i Tyskland och USA istället delade ut en ny läxa till eleverna. De beskrivningar som finns gällande existerande helklassdiskussioner och summeringar i slutfasen av lektionen påminner mycket om det som Smith och

Stein (2011) argumenterar för gällande att skapa givande matematiklektioner. Även Charles och Lester (1982 i Lester, 1988) framhäver vikten av avslutningsfasen där generaliseringar ska göras av läraren. Att tolka av litteraturen som berört den svenska matematikundervisningen verkar en avslutande fas av lektionen inte existera, då den inte omnämns. I Skolinspektionens observationsschema kan man dock finna att man vid granskningar av lektioner tittar efter att läraren bland annat ”gör en sammanfattning av lektionsinnehållet”, ”gör en anknytning till nästa lektion” samt ”ger eleverna tillfälle att reflektera över undervisningen och sitt lärande...” (Skolinspektionen, 2012, s. 7-8), vilket kan ses som ett krav på undervisningen.

Sammanfattningsvis kan sägas att de tre faserna har kunnat urskiljas i olika hög grad och med tillämpning av olika arbetsätt vid de observationer och undersökningar som gjorts.

3.5 Teorianknytning

De faser, och därtill vanliga arbetsätt, som av forskare beskrivits som utvecklande för lärandet baseras ofta på kommunikation i olika former, kanske mest framträdande är par/grupparbete och helklassdiskussioner. En lärandeteori som menar att lärande sker genom just kommunikation och samspel med andra människor är den sociokulturella.

3.5.1 Sociokulturell teori

Lärande, ur ett sociokulturellt perspektiv, är helt beroende av interaktion och kommunikation. Det är i samspel med andra som individen kan utveckla sitt tänkande och lärande, som båda sker när vi delar erfarenheter med andra. På så sätt kan vi vid behov ta till oss andras kunskaper som blir en förutsättning för fortsatt aktivitet och fortsatt lärande. Att interagera och kommunicera med andra är inom den sociokulturella teorin helt avgörande för vårt lärande och språket är verktyget vi använder vid dessa aktiviteter. (Vygotskij, 1997; Säljö, 2000). Med hjälp av språket kan vi beskriva vår omvärld, vad vi menar, hur vi uppfattar och upplever saker. Säljö (2000) belyser att ”språkliga uttryck refererar inte enbart till ... ett objekt, de betecknar också och signalerar mening/innebörd” (s. 85). I samspelet med andra kan samtal skrida framåt och kunskap utvecklas.

En viktig aspekt inom den sociokulturella teorin är synen på att individen ständigt är under utveckling. Att appropriera, vilket är ett centralt begrepp inom teorin, innebär att ta till sig kunskaper genom samspelet med andra, med hjälp av sina redan förvärvade kunskaper (Säljö, 2000). Det visar på den syn som här finns gällande kunskap: att glappet mellan vad man kan och vad man inte kan, inte är särskilt stort. Vilka möjligheter man ges att använda olika resurser och i vilken specifik situation man befinner sig, är det som avgör vad man behärskar. Det är inom denna beskrivning av lärandet som man tar användning av två andra, för teorin, viktiga begrepp: *kommunikativa stöttor* och *utvecklingszon* (Säljö, 2000, s. 122-123). Genom kommunikation och hjälp från lärare eller klasskamrater ges möjlighet till utveckling och lärande.

Den sociokulturella teorin är en bred lärandeteori som kan appliceras på alla skolans ämnen. Att interaktion och kommunikation är avgörande för lärande är dock något som även lyfts fram inom den matematikdidaktiska diskursen.

3.5.2 Interaktion

Cobb och Bauersfeld (1995) skiljer på den traditionella undervisningen och en undersökningsbaserad undervisning. De beskriver hur det i undersökningsbaserade klassrum råder en annan kultur, där lärare och elever tillsammans skapar en miljö som utmanar tänkandet. Sådana klassrum vilar på samarbete och interaktion där möjligheter ska finnas att diskutera och förklara. Sådana möjligheter skapas genom arbetssätt så som grupparbete och helklassdiskussioner. Ur detta perspektiv menar man att klassrummet ska karaktäriseras av ett genuint engagemang för kommunikation (Cobb, Wood, Yackel, Nicholls, Wheatley, Trigatti & Perlwitz, 1991). Kommunikation beskrivs som både mål och medel inom matematikdidaktik. Eleverna behöver utveckla sin matematiska kommunikativa förmåga samtidigt som de utvecklar sitt matematiska kunnande, genom att kommunicera matematiskt (Skott, Jess, Hansen & Lundin, 2010). Genom interaktion ges eleverna alltså möjlighet att utveckla sitt matematiska tänkande och öva på att beskriva det.

3.6 Aktuell läroplan

I den aktuella kursplanen för matematik (Skolverket, 2011) tydliggörs att matematisk kommunikation är av vikt då eleverna ska utveckla förmågor som att kunna ”använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser” och ”formulera och lösa problem” (s. 63). Det är när eleverna delar med sig av sina matematiska reflektioner som matematisk kommunikation sker, vilket är en viktig del av lärandet. (Taflin, Gracie & Halldén, 2014)

3.7 En förändrad undervisning?

Den traditionella undervisningen, som beskrivits dominera svenska klassrum, har utsatts för kritik. Samtidigt tydliggör aktuell läroplan vikten av kommunikation. Det kan därför vara av intresse att redogöra för huruvida en förändring i undervisningen är möjlig.

Lester och Lambdin (2006), som företräder problemlösande undervisning, beskriver hur matematikundervisningen kan ses som ett sammanhängande system, bestående av fem dimensioner. Bland dimensionerna finner man, förutom bland annat uppgifternas karaktär och lärarens roll, den sociokulturella miljön i klassrummet. De menar att om man förändrar något i någon av dimensionerna så måste förändringar även ske, på motsvarande sätt, i övriga dimensioner. Även Stigler och Hiebert (1999) beskriver hur undervisning är ett system där delarna skapar en helhet och menar att man inte kan förändra undervisningen genom att förändra ett element i systemet utan då måste förändra hela systemet. Att till exempel förändra hur man presenterar ett innehåll kommer inte påverka undervisningen i särskilt hög grad, det krävs snarare att hela undervisningen förändras. Att man byter ut innehållet spelar ingen större roll om arbetssättet är detsamma, och tvärtom. Löwing (2004) beskriver i sin avhandling hur de observerade och intervjuade lärarna kände till andra sätt att undervisa än det traditionella, men hon anade att de inte kunde binda samman dessa kunskaper med sina gamla erfarenheter av att undervisa, och kunde därför inte förändra undervisningen.

Liknande diskussion kan man finna hos Smith och Stein (2006) när de beskriver hur de i inledningen av arbetet med att skapa helklassdiskussioner i olika klassrum upptäckte att fokus hamnade på att skapa nya normer i klassrummen. Eleverna var

inte vana att tala till och lyssna på sina klasskamrater. De upptäckte också att även om eleverna presenterade sina lösningar så blev det inte så mycket mer av det än så, att visa och berätta. Läraren behöver arbeta mycket med att förutse och kategorisera elevlösningar så att de under lektionens sista fas kunde bidra till ett utvecklande av lärandet hos eleverna.

4 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna uppsats är att undersöka hur matematiklektioner är uppbyggda och genomförs i några svenska klassrum, sett till tid fördelad mellan de lektionsfaser som beskrivits i litteraturgenomgången. Att urskilja faserna fungerar vidare som en metod för att kunna se vilken variation i arbetssätt som tillämpas och om interaktion då erbjuds eleverna.

Ur syftet kan följande frågeställningar urskiljas:

- Hur fördelas tiden mellan de tre lektionsfaserna (inledning, huvudaktivitet och avslutning) i några svenska klassrum?
- Vilka arbetssätt tillämpas under faserna, som erbjuder eleverna interaktion?

5 Metod

En kvantitativ, numerisk, datainsamling har gjorts där det som observerats är hur tiden under matematiklektioner fördelats över olika faser och aktiviteter. Tiden har tagits för de olika delarna av lektionerna och anteckningar har förts löpande. Anteckningarna har dels bestått av den utmätta tiden men också de iakttagna aktiviteterna, vilket inneburit att det insamlade materialet kommit att bestå av även kvalitativ data. För att kunna göra det så väl som möjligt har det bestämts i förväg var fokus ska ligga: vad som ska observeras och antecknas. Samtliga observationer har varit icke deltagande så att fokus har kunnat behållas på det som ska observeras och mätas. Att istället vara deltagande under observationerna hade bidragit till att det inte hade kunnat göras så exakta mätningar som varit önskvärt.

I liknande studier som gjorts där man undersökt olika aktiviteter under lektioner (bl.a. Löwing, 2004), har ofta även andra data samlats in. Exempel på det är exakt vad som sägs under lektioner, hur klassrummets möblering ser ut, hur elever och lärare uppfattar lektioner och så vidare. För att finna svar på sådana frågor krävs intervjuer, enkäter eller liknande. För att så objektivt som möjligt kunna mäta det som önskas i denna studie så har ett val gjorts att endast göra observationer. Vid dessa har tidtagning gjorts för olika aktiviteter istället för att, som nödvändigt vid exempelvis lärarintervjuer, ställa frågor om det. Det blir tydligare och mer exakt att genom observationer ta reda på hur minuterna fördelas på olika arbetssätt, istället för att fråga lärare om detta då svaren omöjligt kan bli lika tydliga eller exakta. Stukat (2011) menar att en fördel med att observera är att ”man får kunskap som är direkt hämtad från sitt sammanhang” (s. 55). Observationerna påverkas således inte av vad lärare har för uppfattning om arbetssätt eller vilken tid de planerar att lägga på olika aktiviteter i klassrummet. Det kan vara givande att få höra lärares planering gällande lektionens uppbyggnad men det som eftersträvas i denna studie är att ta reda på hur lektionerna faktiskt ser ut när det gäller tidsåtgång för olika aktiviteter. Metoden är i det avseendet därför mer kvantitativ och inte kvalitativ som i liknande studier där exempelvis beteenden och uppfattningar också studerats. De kvantitativa data som samlats in kan beskrivas som mer objektiva då inte hänsyn tas till exempelvis lärarens syfte med lektionen och huruvida den blev som denne tänkt sig och varför. Slutsatser kommer dock att dras utifrån resultatet som möjligtvis hade sett annorlunda ut efter intervjuer med lärare.

Även om syftet med kvantitativa datainsamlingar ofta är menade att kunna generaliseras så är det inte rimligt att göra det utifrån en så pass liten studie som detta är. Studien bör därför snarare ses som slumpmässiga exempel, som ändock kan vara intressanta att synliggöra och diskutera.

5.1 Genomförande

Vid observationerna har jag, under tystnad, suttit i en del av klassrummet som inte eleverna behövt utnyttja under lektionen, men med uppsyn över hela klassrummet. Jag har inte kommunicerat med någon, varken elever eller lärare, utan haft fokus på det som ska observeras. Inledningsvis har jag dock presenterat mig för klassen, för att lätta på barnens nyfikenhet kring vem jag är samt eventuell oro de kan känna över att det är de som iakttas eller bedöms på något sätt. I de fall där jag sett att hela klassen inte deltar under lektionen har jag frågat läraren om detta. I samtliga dessa fall visade det sig att klassen var uppdelad utifrån en så kallad nivågruppering. I övrigt har inga

frågor om undervisningen, lektionen, elever eller annat ställts till läraren, varken före eller efter observationen.

För att kunna notera exakta tider användes klockan på min mobiltelefon som, både före och efter lektionen, jämfördes med klassrummets klocka som läraren följde. Under observationerna fördes löpande anteckningar med hjälp av ett enklare observationsprotokoll (bilaga 1), inspirerat av Matematiklyftets observationsprotokoll (Hårsskog, 2014). Anledningen till detta var en önskan om en viss struktur inför anteckningarna, för att säkerställa att det som antecknades var det som skulle observeras. Anteckningarna var dock relativt fria, detta för att få ner i skrift de mindre upptäckter som kan göras, som skulle kunna komma att vara till användning vid en analys av protokollet. Det som under själva observationerna antecknades var klockslag och korta beskrivningar av vad som då hände i klassrummet, exempelvis ”10.00 eleverna paras ihop”. Under observationerna antecknades inte vilken fas lektionen befann sig i eller vilket arbetssätt som var aktuellt. Så fort något förändrades i klassrummet, så som aktivitet eller nya instruktioner från läraren, antecknades klockslaget och vad som då skedde. Faser och arbetssätt noterades inte förrän vid en renskrivning och analys av protokollet, då detta kan ta tid att urskilja när man är mitt i lektionen, på plats i klassrummet. De anteckningar som gjorts under lektionen visade tydligt på vilka faser och arbetssätt som sen kunde urskiljas varför det inte innebar något problem att göra det i efterhand.

5.2 Undersökningsgrupp

Jag har deltagit vid sex stycken fullständiga matematiklektioner i sex olika klasser fördelade på fyra skolor: två årskurs 1, två årskurs 2 och två årskurs 3. De fyra skolorna ligger i tre olika stadsdelar i Göteborg.

De deltagande klasserna/lärarna baseras på ett bekvämlighetsurval, ”sådana personer som för tillfället råkar finnas tillgängliga” (Bryman, 2008, s. 194) för observationerna. Tre av observationerna genomfördes på den skola där jag tidigare gjort min verksamhetsförlagda utbildning, varför lärarna var lätta att få kontakt med. Även om några elever säkerligen kände igen mig så hade jag inte tidigare varit i just dessa klassrum eller fört några samtal med eleverna, och hade inte heller någon närmare relation till lärarna. De övriga tre observationerna är gjorda i, för mig, sedan tidigare okända klassrum med lärare och elever som för mig var obekanta. Dessa tre lärare var de enda som svarade på min förfrågan om att få komma och observera matematiklektioner inför detta examensarbete, av tjugosex tillfrågade lärare. All kontakt togs via mail.

Urvalet är på intet sätt representativt för en större population. Resultatet i denna uppsats, utifrån dess urvalsunderlag, är därför inte generaliserbart men kan ändå peka på intressanta aspekter.

5.3 Etiska överväganden

Studien har följt Vetenskapsrådets (2002) fyra etiska huvudkrav: informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet samt nyttjandekravet. De som deltagit i studien har informerats om dess syfte och hur undersökningen genomförs. Att deltagandet är frivilligt och att de när som helst får välja att avstå från att delta har tydliggjorts. Det gäller även information om att samtliga deltagare är anonyma och att undersökningen endast används till detta examensarbete. All information har

tillhandahållits de deltagande genom mail innan observationerna gjorts. Lärarna har fått avgöra om samtycke krävs för eleverna. De har ansett att sådant inte är nödvändigt då det inte är elevernas beteenden eller prestationer som observeras utan lektionernas uppbyggnad, vilket är lärarnas ansvar. Ingenting har heller spelats in, vare sig genom ljud eller bild.

5.4 Studiens tillförlitlighet

Under de genomförda observationerna var fokus på det som är menat att mätas inför denna uppsats: tiden som avsätts för olika lektionsfaser och vilka arbetssätt som tillämpas. Mätningen skedde under matematiklektioner, genom tidtagning, med en jämförelse mellan två klockor. Anteckningar fördes löpande gällande övergångar mellan faser och förändringar i arbetssätt, med ett enklare observationsprotokoll som stöd. Jag menar därför att validiteten är god.

Noggrannheten gällande den tid som mättes fastställdes genom de två klockor som kontrollerades både före och efter lektionerna. Jag var ensam observatör och var därför noga med att ha mitt fokus på det som skulle observeras. Att filma samtliga lektioner hade varit ett alternativ som medfört högre reliabilitet i och med att jag då kunnat se lektionerna igen för att kontrollera mina observationsprotokoll. Det hade dock krävt avsevärt mycket mer tid, vilket tidsramen för denna uppsats inte tillåtit, samt försvårat mina möjligheter att få tillgång till klassrum att observera på grund av de samtyckeskrav som ställs för samtliga elever i sådana fall. Att spela in lektionerna hade framförallt varit av stort värde om jag önskat observera individers beteenden. Då jag under mina observationer istället fokuserade på tiden och det övergripande arbetssättet för hela gruppen menar jag att min valda metod har tillräckligt hög reliabilitet.

En felkälla kan vara att individer, och således grupper, kan anta ett annat beteende vid en observation än om en sådan inte hade ägt rum, särskilt inledningsvis. Lärare, och främst elever, kan känna en osäkerhet när en, för dem, okänd person befinner sig i deras rum och för anteckningar. Jag har därför vid varje observation presenterat mig själv och anledningen till mitt besök, men är medveten om svårigheten i att fastställa om observationernas utfall påverkats av min närvaro.

Studiens resultat är inte generaliserbara på grund av det lilla antalet observationer, som framkommit i både metod- och urvalsrepresentationen.

5.5 Analysmetod

Tidtagningen svarar på den forskningsfråga som går att undersöka kvantitativt: tiden mäts. Observationsprotokollet svarar dock på frågor kring vilka faser och arbetssätt som förekommer och har därmed en mer kvalitativ form. Analysen av det senare blir då en tolkning vilken antar en subjektiv hållning, då forskaren aldrig kan frigöra sig från egna erfarenheter och föreställningar, även om ansträngningar gjorts.

Vid analysen av de data som samlats in har en sammanställning, kategorisering och jämförelse gjorts. Vid den processen har ett abduktivt förhållningssätt hållits, då utgångspunkten delvis varit befintliga teorier kring lektioners faser och arbetssätt som gått att applicera på resultaten, men även vad empirin själv visat på. En öppenhet har alltså funnits att göra nya upptäckter genom observationerna än vad som beskrivits som förekommande i litteraturen. Litteraturen och forskarteorierna kring lektionsfaser

och arbetssätt har dock varit till hjälp vid en kategorisering av resultaten. De skillnader som synliggjorts i litteraturen har också bidragit på så sätt att de visat på en stor variation vilket manat till att under observationerna hålla ögonen öppna och fritt anteckna för att sedan kunna jämföra resultatet med litteraturen då jag finner det lägligt.

6 Resultat

Nedan presenteras observationsresultaten. Varje observation presenteras separat, utan hänsyn till skola eller stadsdel då variationen kan vara lika stor mellan klassrum på samma skola eller i samma stadsdel, som mellan skolor och stadsdelar. Slutligen sammanfattas resultaten kort.

Observationerna är gjorda i sex klassrum på fyra olika skolor, belägna i tre olika stadsdelar i Göteborg. Matematiklektioner har observerats i två klasser i varje årskurs 1-3. Nedan syns en översikt gällande klassernas storlek, antal vuxna närvarande (lärare, assistenter, resurser) samt lektionernas utsatta tid (tabell 1).

Klass	Antal elever	Antal vuxna	Lektionstid (min)
1a	9	1	30
1b	19	2	60
2a	10	2	45
2b	17	1	50
3a	13	1	60
3b	17	1	50

Tabell 1 Översikt observerade klassrum

En metodisk sortering av rådata har gjorts som innebär att resultaten här presenteras delvis analyserade, det vill säga utifrån de faser som beskrivits i litteraturgenomgången.

6.1 Klassrum 1a

Lektionen genomförs i halvklass utifrån nivågruppering, med 9 elever och en lärare närvarande. Lektionens tid är utsatt till 12.00-12.30 (30 minuter). De tio första minuterna går åt till att eleverna ska komma in och sätta sig och rikta sin uppmärksamhet mot läraren.

Inledning: 4 min. (kl. 12.10-12.14).

Läraren inleder med en kort genomgång där hen demonstrerar vad eleverna ska göra. Läraren ställer också några kontrollerande frågor som eleverna besvarar med korta svar. Eleverna delas in i par eller tre och tre och tilldelas material av läraren bestående av trästickor samt ett papper.

Huvudaktivitet: 12 min. (kl. 12.14-12.26)

Eleverna arbetar i par/små grupper med det materialet de tillhandahållits av läraren. Läraren uppsöker paren/grupperna för att ställa frågor samt uppmuntrar eleverna till att prata med varandra. När något par är färdigt med uppgiften får de en "utmaning" bestående av samma uppgift fast svårare. Två par är färdiga med uppgiften kl. 12.22 och får då sätta sig och rita.

Avslutning: 1 min. (kl. 12.26)

Läraren ber eleverna att skriva sina namn på pappret som hen samlar in.

De återstående fyra minuterna av lektionen ägnas åt att organisera barnen inför en annan lektion.

6.2 Klassrum 1b

Lektionen genomförs i helklass med nitton elever närvarande samt en lärare och en resurs/elevassistent. Eleverna befinner sig redan på sina platser när lektionen påbörjas som en följd av morgonsamlingen. Lektionen är utsatt till 08.20-09.20 (60 min).

Inledning: 5 min. (08.20-08.25)

Läraren ger instruktioner om vad eleverna ska arbeta med och hur de ska arbeta: i sina matteböcker med i förväg bestämda sidor, samt gruppvis arbeta med att mäta volym med olika mått. Det senare ska ske i ett annat rum och endast en grupp i taget som läraren bestämmer.

Huvudaktivitet: 53 min. (kl. 08.25-09.18)

Majoriteten av eleverna arbetar enskilt i matematikböcker. Tre elever åt gången lämnar klassrummet efter lärarens instruktioner om att arbeta i ett intilliggande rum. Dörren till rummet är stängd och läraren och assistenten vistas i klassrummet där de hjälper de elever som önskar hjälp med uppgifter i boken. Totalt fyra mindre grupper lämnar i omgångar klassrummet för att arbeta i det intilliggande rummet. Den genomsnittliga tiden för grupparbetet är 12,5 minuter. Resterande tid ägnas åt enskilt, tyst arbete i bok. När eleverna är färdiga i boken ombeds de att fortsätta med sin extrabok. Läraren hjälper de elever som behöver hjälp samt klipper hörn på sidor i matteböcker som elever är färdiga med.

Avslutning: 2 min. (kl. 09.18-09.20)

Eleverna ombeds att lämna in sina matteböcker och extraböcker samt plocka undan från sina platser.

6.3 Klassrum 2a

I klassrummet vistas tio elever utifrån en nivågruppering i klassen. Två lärare är i klassrummet varav den ena håller i lektionen och den andre sitter hos två elever under hela lektionen. Lektionens utsatta tid är 10.00-10.45 (45 minuter). Nio minuter passerar, som ägnas åt att eleverna ska komma på plats, innan matematiklektionen inleds.

Inledning: 9 min. (kl. 10.09-10.18)

Läraren håller i en genomgång som hen inledningsvis kopplar till en tidigare matematiklektion. Läraren ställer sedan korta frågor som besvaras av eleverna genom handuppräckning. Läraren demonstrerar efter det hur eleverna ska arbeta och visar vilket material som ska användas samt hur det ska användas. Eleverna delas in i par.

Huvudaktivitet: 16 min. (kl. 10.18-10.34)

Eleverna arbetar i par med det tilldelade materialet: tärningar och papperslappar med symboler. Läraren söker upp varje par för att ställa frågor och be eleverna berätta hur de tänker.

Avslutning: 13 min. (kl. 10.34-10.47)

Läraren frågar utvalda elever vad de upptäckte, vad de tänkte och om de tyckte att det var lätt eller svårt och vad det i så fall var som var lätt eller svårt. Inför hela klassen gör läraren samma sak som eleverna nyss gjort i paren och ber eleverna ge svar på några korta frågor. Läraren avslutar med att berätta hur de ska gå vidare under nästa

lektion. Då några elever har frågor om uppgiften låter läraren lektionen dra över tiden med ett par minuter.

6.4 Klassrum 2b

Lektionen genomförs i en grupp om 17 elever, klassen är indelad i tre grupper utifrån nivå. En lärare håller i lektionen. Lektionen är schemalagd till 12.10-13.00 (50 minuter). Fem minuter går åt till att eleverna ska komma på plats.

Inledning: 9 min. (kl. 12.15-12.24)

Eleverna och läraren sitter i en ring. Läraren ber olika elever, med hjälp av praktiskt material (kuber, stavar och pengar) visa olika tal och uppgifter i ringen. Efter det ombeds eleverna sätta sig på sina platser och fortsätta arbeta i sina matteböcker.

Huvudaktivitet: 36 min. (kl. 12.24-12.45)

Eleverna sitter på sina platser och arbetar i sina matematikböcker. På varje bord finns praktiskt material tillgängligt (kuber, stavar, pengar). Eleverna pratar med sina bänkkamrater om uppgifterna de ska lösa och läraren cirkulerar i klassrummet. När någon elev är färdig får de hämta en iPad och arbeta med matematikuppgifter där på. Klockan 12.45 är samtliga elever färdiga i sina böcker och får arbeta vidare på iPads.

Avslutning: 1 min. (kl. 13.00)

Läraren uppger att matten är slut och lektionen övergår till annat ämne.

6.5 Klassrum 3a

Lektionen genomförs i halvklass utifrån nivågruppering. En lärare håller i lektionen som har de utsatta tiderna 08.00-09.00 (60 minuter). Tretton minuter går inledningsvis åt till att eleverna ska komma in, komma på plats samt lämna in olika läxor i andra ämnen samt prata om morgondagens gymnastiklektion.

Inledning: 7 min. (kl. 08.13-08.20)

Lektionen inleds genom att läraren ger instruktioner om vad eleverna ska göra och hur de ska göra det. Hen demonstrerar detta genom att rita på tavlan och ställer korta, kontrollerande, frågor som eleverna genom handuppräknings ger korta svar på. Eleverna får sedan hämta material bestående av papper och penna för att sedan sätta sig på sina platser igen.

Huvudaktivitet: 26 min. (kl. 08.20-08.46)

Eleverna arbetar enskilt med uppgiften. Eleverna kommer i gång vid olika tidpunkter och avslutar också uppgiften efter olika lång tid. Den elev som först kommer igång med arbetet är också den som först är färdig med uppgiften. Denna elev arbetar med uppgiften i totalt sex minuter och får sedan fortsätta med annan uppgift som denne arbetar med i fem minuter. Efter det får eleven ägna sig åt läsning av en skönlitterär bok och ägnar således totalt elva minuter åt det matematiska innehållet denna lektion. Övriga elever får, när de är färdiga med den första uppgiften fortsätta med den andra uppgiften.

De elever som fortfarande arbetar med matematiska uppgifter paras klockan 08.43 ihop med en klasskamrat. Läraren uppmuntrar eleverna att berätta för sin bänkkamrat hur man tänkte. Detta pågår i tre minuter.

Avslutning: 5 min. (kl. 08.46-08.51)

Läraren visar eleverna lösningen på den första uppgiften, som var den som hen gav instruktioner om inledningsvis. Klockan 08.51 ber läraren eleverna att skriva namn på sina papper och lämna in dem.

Resterande nio minuter av lektionstiden ägnas åt tyst läsning av samtliga elever.

6.6 Klassrum 3b

Lektionen genomförs i helklass med sjutton elever och en lärare närvarande. Lektionens utsatta tid är 08.20-09.10 (50 minuter). Två minuter går inledningsvis till att samla eleverna och få deras uppmärksamhet.

Inledning: 6 min. (kl. 08.22-08.28)

Läraren presenterar ett matematiskt problem som hon läser från ett papper. Likadana papper delas sedan ut till eleverna som får läsa de övriga uppgifterna på pappret. Ett kort samtal om hur man kan arbeta med problemlösning leds av läraren. Eleverna kommer med förslag på material man kan ha till hjälp. Eleverna delas in i par/små grupper.

Huvudaktivitet: 21 min. (kl. 08.28-08.49)

Eleverna arbetar i par/små grupper med det matematiska problemet. Alla grupper hämtar material i form av små kuber i olika färger. Läraren vandrar runt i klassrummet, lyssnar och pratar med eleverna. Vid ett tillfälle berättar läraren för klassen att de ska förbereda sig för att presentera sina lösningar för klassen.

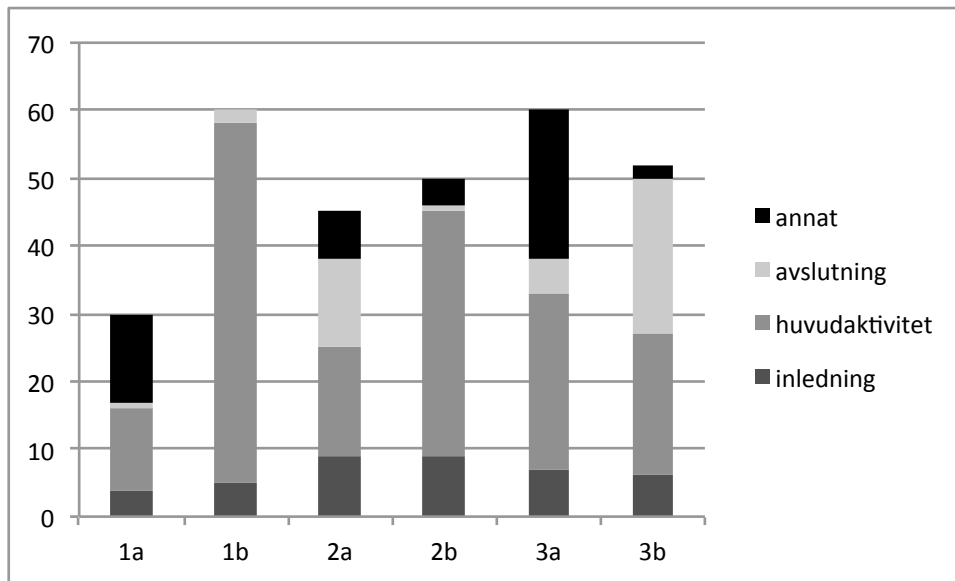
Avslutning: 23 min. (kl. 08.49-09.12)

Läraren kallar fram par/grupp att presentera sin lösning för klasskamraterna med hjälp av dokumentkameran. Läraren ställer frågor till de presenterande paren/grupperna och resten av klassen. Läraren lyfter begrepp och generaliserar ibland då en del par använt samma strategi. Lektionen drar över tiden med två minuter.

6.7 Resultatsammanfattning och analys

De observerade lektionerna är olika långa; från 30 minuter i klass 1a till 60 minuter i klass 1b och 3a. Därtill kan man se att det går olika mycket tid i de olika klassrummen till något annat än matematikundervisning som inte kan räknas in i någon av faserna. Dessa båda faktorer skapar en svårighet i att få en överblick över samtliga observationer. Figur 1 (se nedan) underlättar att göra en jämförelse mellan de olika klassrummen och hur tiden fördelas över faserna.

Den tid som under lektionstiden ägnas åt något annat än matematik räknas in i kategorin *annat*. I klass 1a är det tid i början och slutet av lektionen som ägnas åt att barnen skall komma in i klassrummet samt organisera dem för nästa lektion. I klass 2a och 3a är det även där tid som inledningsvis går åt till att eleverna ska komma på plats i klassrummet. I klass 3a går dessutom en del tid åt att prata om annat än matematik samt att avslutningsvis arbeta med annat, då eleverna är klara med de uppgifterna läraren planerat för. I klass 3b går två minuter åt för eleverna att komma på plats. Dessa minuter tas dock igen då lektionen förlängs med två minuter.



Figur 1 Tidsåtgång (min) för respektive fas i klasserna

Inledning

Inledningen vid de observerade lektionerna skiljer sig inte avsevärt åt gällande tid. Vad som skiljer dem åt är snarare hur de genomförs. Samtliga inledningar leds till största delen av läraren men på olika vis. I tre klassrum (1a, 2a, 3a) demonstrerar läraren hur eleverna ska arbeta. I dessa klassrum ställs också frågor till eleverna, mestadels av kontrollerande karaktär, för att se om eleverna förstått. I klass 1b ges endast instruktioner för vad eleverna ska göra: arbeta vidare i sina böcker. I klass 2b och 3b däremot kan man se mer elevaktivitet. I 2b sitter eleverna i ring och får inför de andra lösa matematiska uppgifter, som läraren presenterar, med hjälp av praktiskt material. I 3b får eleverna komma med förslag på hur man kan tänka och arbeta efter det att läraren presenterat ett matematiskt problem.

Huvudaktivitet

Tiden avsatt till huvudaktiviteten skiljer sig betydligt mer åt mellan klasserna än inledningsfasen. Ett klassrum, 1b, urskiljer sig tydligt då nästan hela lektionen ägnas åt denna fas, med i huvudsak enskilt, tyst arbete. Klassrum 2a, 2b och 3a ägnar också avsevärt mycket tid åt huvudaktiviteten. I klassrum 2a och 3b ser det annorlunda ut. Lektionerna är 45 respektive 50 minuter långa och huvudaktiviteten ägnas 16 respektive 21 minuter åt huvudaktiviteten. I båda klasserna arbetar eleverna i par eller små grupper och har konkret material till hjälp. Även i klass 1a och 2b används konkret material. I 1a arbetar eleverna i par/grupp men i 2b enskilt, dock med tillåtelse att samtala med bänkkamrater, till skillnad från 1b. Stora skillnader gällande arbetssätten är alltså synliga under huvudaktiviteten.

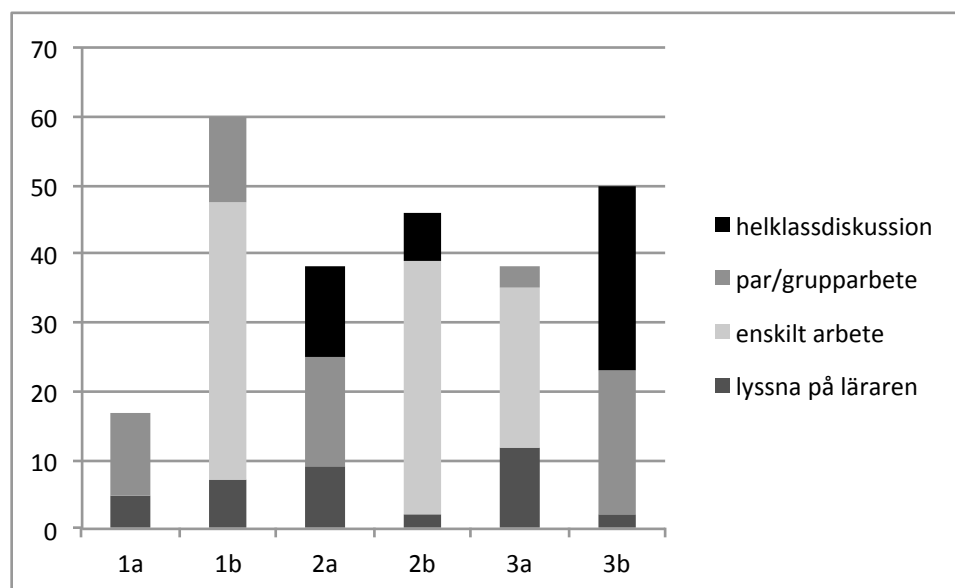
Avslutning

Tid ägnad åt den avslutande fasen skiljer sig mycket åt, precis som huvudaktiviteten. I tre klassrum, 1a, 1b och 2b, avslutas lektionen genom att läraren helt enkelt meddelar att så är fallet. I klass 3a ges fasen något mer tid då läraren demonstrerar den "korrekta" lösningen på den, tilldelade uppgiften. Klassrum 2a och 3b är de som utmärker sig då den avslutande fasen där ges betydligt mer tid (13 respektive 23 minuter). I 3b innebär detta att den avslutande fasen ägnas mer tid än

huvudaktiviteten, vilket inte kan ses i något annat klassrum. Att denna fas ges mycket tid innebär i båda fallen (2a och 3b) att mycket tid ägnas till helklassdiskussion.

Arbetsätt

Som framgår av texten ovan ägnas de olika faserna åt skilda arbetsätt. Vid en analys av vilka arbetsätt som tillämpas kan man se stora skillnader mellan lektionerna (figur 2). I en jämförelse mellan figur 1 och 2, faserna och arbetsätten, blir det synligt att faserna inte per automatik, men i viss mån, innebär ett visst arbetsätt. En variation kan också ses inom de presenterade arbetsätten.



Figur 2 Tidsåtgång (min) för olika arbetsätt i klasserna

I hälften av klassrummen (1b, 2b, 3a) ägnas lektionerna i huvudsak åt enskilt arbete under huvudaktiviteten, även om man mellan klasserna kan peka på skillnader då man läser observationsresultaten var för sig. Exempelvis verkar det i 2b vara accepterat att rådfråga sina bänkkamrater, vilket leder till att det pratas något i klassrummet, medan det i 1b råder konstant tystnad. I klass 3a instruerar läraren eleverna att samtala med varandra efter en tids enskilt arbete, men där är det fortsatt tyst. Här kan alltså en variation inom det enskilda arbetet urskiljas.

I de övriga klassrummen dominerar kommunikativa arbetsätt; par/grupparbete under huvudaktiviteten (1a, 2a, 3b) och helklassdiskussion under avslutningsfasen (2a och 3b). Även här är en skillnad mellan arbetsätten synlig. Helklassdiskussionen kan exempelvis innebära att läraren leder en diskussion som hen involverar eleverna i (2a), att eleverna är de som skapar diskussionen (2b) eller att eleverna presenterar sina matematiska lösningar för varandra samtidigt som läraren leder en diskussion (3b). Helklassdiskussionerna äger rum antingen i avslutningsfasen eller inledningsfasen av lektionerna.

Framförallt inledningsfasen ägnas i de observerade klassrummen åt att eleverna lyssnar på läraren. Även om viss kommunikation här äger rum så är det framförallt mellan lärare och elev och då genom kontrollerande frågor från läraren som mestadels handlar om huruvida eleverna förstått instruktioner eller har den förkunskap som

läraren förutsätter. De klasser som urskiljer sig här är 2b, där läraren endast säger uppgifter som eleverna sedan pratar om i helklass, och 3b där läraren presenterar ett problem men där det sen är elevernas uppgift att diskutera hur man kan arbeta vidare under par/grupparbetet.

Interaktion

Det är tydligt att interaktion, för eleverna, framförallt erbjuds under de arbetssätt som till sin utformning är kommunikativa, så som par/grupparbete eller diskussion i helklass, vilka kan observeras i olika klassrum. Det är vid dessa arbetssätt som elevernas uppgift framstår som aktiv gällande kommunikation. Här ges eleverna möjlighet att beskriva, förklara, presentera och resonera. I de olika klassrummen ges olika stor möjlighet för eleverna att interagera med varandra, vilket är en kärnfråga i diskussionen.

7 Diskussion

Som framgår av resultat och analys är variationen stor mellan de observerade klassrummen, både vad gäller fördelningen mellan lektionsfaser och de arbetssätt som då tillämpas. De olika arbetssätten innebär olika stor möjlighet till interaktion för eleverna, som i sin tur innebär olika antal möjliga lärandetillfällen, sett ur ett sociokulturellt perspektiv.

7.1 Traditionell undervisning

Det som beskrivs som traditionell undervisning, av bland annat Boaler (1997) Johansson (2006) och Nationellt centrum för matematikutbildning (2010) kunde iakttagas i främst två klassrum, 1b och 3a. Där ägnades inledningsfasen åt att läraren pratade, vilket följdes av en huvudaktivitet där eleverna arbetade enskilt, under tystnad. Framförallt 1b kan ses som en lektion av det traditionella slaget då arbetet var näst intill helt knutet till en lärobok. Den kommunikation som läraren inledningsvis stod för bestod endast av instruktioner gällande vilka sidor eleverna skulle arbeta med, och kan därför inte sägas erbjuda ett lärandetillfälle av matematisk karaktär. Under denna lektion förekom också ett något märkligt inslag där eleverna skulle arbeta tillsammans i grupp vid kortare stunder. Grupparbetet skulle dock ske i ett rum i anslutning till klassrummet, dit elever som valdes ut av lärarna fick gå. Dörren till rummet var stängd och eleverna arbetade där helt utan lärare. I och med att eleverna arbetade i grupp kan det vara så att ett kommunikativt lärandetillfälle erbjöds dem. Dock är det svårt att säkerställa då jag själv inte befann mig på plats och då läraren inte anslöt till eleverna för att kontrollera arbetet eller ställa matematiska frågor. Jag funderar på hur eventuella matematiska samtal var att förvänta när eleverna lämnades själva i sitt lärande. I klassrummet förblev det under hela lektionen tyst, där läraren gick runt i klassrummet till de elever som ville ha hjälp med någon uppgift i boken. När någon var färdig med de sidor som skulle räknas i boken fick de fortsätta i en extrabok, vilket stärker bilden av detta klassrum som ett där traditionell matematikundervisning dominerar. Med tanke på hur liten variationen är under en sådan lektion kan man anta att särskilt många lärandetillfällen inte erbjuds, vilket kan ses som högt problematiskt.

Vad jag finner mycket intressant är att medan de i 1b arbetade i läroböcker, som är ett kännetecken för den traditionella undervisningen, arbetade man i 3a med en problemlösningsuppgift. Problemlösning är, enligt Charles och Lester (1982 i Lester, 1988) och Stigler och Hiebert (1999), något som brukar kännetecknas av samarbete där eleverna diskuterar och presenterar olika strategier, men detta var över huvud taget inte synligt under den observerade lektionen. Även om läraren i klassen vid ett tillfälle sa till eleverna att prata med varandra, berätta för sin bänkkamrat hur man tänkte, så förblev det tyst i klassrummet och efter tre minuter stod läraren vid tavlan och gav det ”korrekta” svaret. Jag tolkar detta som att läraren tagit in, för eleverna, nya sorters uppgifter i undervisningen; uppgifter av problemkaraktär. Eleverna verkar dock vana vid att arbeta enskilt, som är vanligt vid arbete i exempelvis lärobok, vilket leder till att de inte anammar det nya arbetssätt som läraren uppmanar till. Detta blir för mig ett exempel på att det system som Lester och Lambdin (2006) och Stigler och Hiebert (1999) beskriver att undervisning är, inte förändrats till fullo. Jag menar att det kan vara så att läraren försökt förändra delar i undervisningen, lektionens uppbyggnad, men eftersom inte alla delar förändrats så faller det platt och det uppmanade arbetssättet iscensätts inte av eleverna, varför inte den planerade interaktionen mellan elever äger rum och lektionen förblir av det traditionella slaget.

I klass 2b arbetade eleverna också i läroböcker men de pratade med varandra, delade på praktiskt material och läraren cirkulerade för att söka upp elever som hen själv utsåg istället för att eleverna var de som sökte kontakt genom handuppräckning när de fastnat. I klassrummet verkade det, i och med tillåtelsen att prata med och hjälpa varandra, en syn på lärande finnas som att det är något som kan ske med hjälp av andra, i överensstämmelse med den sociokulturella teorin (Vygotsky 1997, Säljö, 2000), medan det i 1b, och eventuellt 3a, kan tolkas som att läraren är den som sitter inne med kunskapen och de korrekta svaren, som kan överföras till de elever som inte på egen hand kommer fram till uppgifter ska lösas.

Gemensamt för dessa lektioner är att det inte direkt ägnades någon tid åt den avslutande fasen, lektionerna avslutades genom att läraren meddelade att matten var slut. I klass 1b skulle barnen lämna in sina böcker för rättning och i 3a sina papper. I 2b var böckerna redan inlämnade och eleverna arbetade med iPads, vilka de kunde ha kvar vid sina platser inför nästa moment. Att kalla detta för en fas kan därför, i viss bemärkelse, kännas fel då det eleverna ombads att göra endast signalerade ett avslut på huvudaktiviteten och inte en början på en ny fas. Att det i dessa klassrum inte fanns en tredje fas med något arbetssätt, innebar också att variationen under dessa lektioner var låg, främst för klass 1b och 3a där endast två olika aktiviteter ägde rum: att lyssna på läraren och att arbeta enskilt. I 2b kan variationen ses som något större då eleverna både lyssnade till läraren, diskuterade i helklass och arbetade enskilt men med möjlighet att rådfråga kamrater. I detta klassrum kan man se en tendens till engagemang för interaktion som lyfts fram av bland annat Cobb och Bauersfeld (1995) och Skott, Jess, Hansen och Lundin (2010). Att se på 2b:s lektion som traditionell undervisning sägs alltså emot av det faktum att eleverna interagerar med varandra och dessutom ägnas inledningen åt, vad som liknar, en helklassdiskussion. Då arbetet är bundet till en lärobok och en avslutningsfas inte är att tala om har jag dock valt att placera 2b här. Liknande problem finns vid en placering av klass 1a som jag återkommer till.

Sammanfattningsvis kan sägas att variation kan skönjas mellan de lektioner som kan beskrivas som traditionella. Här finns tre olika exempel på lektioner med, vad som kan uppfattas som, traditionell undervisning: en där eleverna arbetade utifrån en lärobok (2b), en som ägnades åt enskilt arbete trots avsaknaden av lärobok (3a), och en lektion där både lärobok och enskilt arbete var utgångspunkter för undervisningen (1b).

7.2 Framgångsrik matematikundervisning

Det som beskrivs som framgångsrik undervisning, och som nödvändigt för att utveckla matematiska förmågor (Skolverket, 2011), nämligen kommunikation och variation, är tydligast att se i klassrum 2a och 3b. Det är också i dessa klassrum som en tydligare uppdelning i faser går att urskilja, vilket jag ser som en bidragande orsak till att variationen där var större. Tiden som förlades åt de olika faserna ägnades nämligen också åt varierade arbetssätt. I båda klasserna ägnades huvudaktiviteten åt arbete i par eller små grupper och till hjälp hade eleverna praktiskt material. Läraren cirkulerade i klassrummet, likt läraren i 2b, och såg till att prata med, och ställa frågor till, varje par/grupp. Avslutningen i båda dessa klassrum ägnades åt diskussion i helklass. 3b utmärker sig genom att samtliga par/grupper där fick presentera sina lösningar inför klassen och läraren ställde då frågor, hjälpte till med lämpliga begrepp

och generaliserade för eleverna. Denna lektion, i 3b, framstår för mig som ett klockrent exempel på en lektion ägnad åt det som kännetecknar framgångsrik matematikundervisning, enligt The International Academy of Education och International Bureau of Education (Anthony & Walshaw, 2009). Lektionen genomsyras av variation och har, enligt mig, ett tydligt syfte och mål som hela lektionen, med dess tre faser, styrs mot och slutligen når med hjälp av lärarens stöd under elevpresentationerna. Variation kan också ses i 2a där samtliga tre faser ges tid och genomförs med olika arbetssätt. Här blickar också läraren framåt, mot nästa lektion. Båda dessa lektioner, med sina faser och varierande arbetssätt som slutligen når en helklassdiskussion ledd av läraren, kan ses stämma överens med det citat som presenterades i litteraturgenomgången om hur en lektion bör påminna om en berättelse eller ett drama:

A mathematics class, like a story, consists of sequences of events related to each other and, hopefully, to the goals of the lesson, (Stigler & Perry, 1988, s.215, cit. i Shimizu, 2006, s. 143).

I klass 1a syns inga av de element som nämns i citatet. Här, precis som i klass 1b, 2b och 3a avslutas lektionen abrupt utan att ägna avslutningsfasen någon tid. Innan dess hade eleverna arbetat i par/grupp och, på inrådan av läraren, pratat med varandra under arbetets gång. Inledningen ägnades åt att läraren hade en kort genomgång som mestadels gick ut på att visa vad barnen skulle göra. Några korta frågor ställdes, som var av kontrollerande karaktär. Under denna lektion kunde inte det som kännetecknar traditionell undervisning iakttas, så som enskilt arbete och arbete med lärobok. Dock kunde inte heller den variation som bidrar till framgångsrik matematikundervisning urskiljas och syftet med lektionen verkade ej vara tydligt. Avsaknaden av den avslutande fasen, som hade kunnat tydliggöra syftet med lektionen och vilket lärande som skett, menar jag, hade varit avgörande för att en placering av lektionen i någon av kategorierna ovan skulle vara möjlig. Att närmare hälften av lektionstiden gick åt till något helt annat än matematik kan, och bör, därför ses som ytterst problematiskt. Arbetssättet under huvudaktiviteten erbjöd dock eleverna att interagera med varandra, vilket måste ses som positivt ur ett sociokulturellt perspektiv.

Skillnader finns mellan de lektioner som jag har klassat som av det traditionella slaget. Det går också att se skillnader mellan de lektioner som här liknats med det som tidigare beskrivits som framgångsrik matematikundervisning. Skillnaderna ligger dels i att faserna ägnas olika mycket tid, dels i vilka arbetssätt som gått att urskilja och variationen i dessa.

7.3 Faser, arbetssätt och interaktion

Inledningsvis kan sägas att det problem som Mesiti och Clarke (2006) beskrivit gällande svårigheter att urskilja när lektioner verkligen inleddes, även kan ses i denna studie. En hel del tid förlöpte i några av klassrummen innan det matematiska innehållet började behandlas. Vid en analys av observationsprotokollen var indelningen av lektionerna i faser inte svår att göra men att tid går till något annat än den tänkta matematikundervisningen måste ses som problematiskt. När tid gick till något annat innebär det helt enkelt tid som inte går till matematik. Om tiden ägnats åt det tänkta innehållet hade fler arbetssätt kanske varit möjliga att genomföra och fler lärandetillfällen kunnat uppstå.

Det har tidigare nämnts att de olika faserna inte per automatik, men i viss mån, kan innebära ett visst arbetssätt. Detta är framförallt tydligt när det gäller den avslutande fasen, som jag finner oerhört intressant. I de klassrum där en avslutning kan ses, som tillåts ta tid, är det helklassdiskussion som är arbetssättet. Det är ett arbetssätt som erbjuder eleverna interaktion, där de kan lära av och med varandra och få möjlighet att utveckla sitt matematiska tänkande. Enligt Stigler och Hiebert (1999) är detta en fas och ett moment som urskiljer den framgångsrika undervisning som bedrivs systematiskt i Japan. Det är också sådana helklassdiskussioner som Smith och Stein (2006) menar gynnar matematikutvecklingen och som bör vara en del av matematiklektioner. I de övriga observerade lektionerna, där den avslutande fasen inte ägnas någon särskild tid, erbjuds eleverna inte lika mycket variation sett till arbetssätt och interaktion. Man kan fundera på varför inte alla matematiklektioner då består av en planerad, avslutande fas. Jag anar att lärarna helt enkelt inte utgår från lektionsfaser vid sin planering av lektioner, de kanske inte känner till begreppen som existerande i en diskussion om lektionsplanering. Efter en observation frågade en lärare, som givetvis visste att det som observerades var lektionens uppbyggnad: ”finns det någon som gör på något annat sätt än att ha en genomgång och sen får eleverna arbeta?”. Detta stärker tesen att, åtminstone denna, lärare inte var medveten om de faser som jag, i och med denna uppsats, bekantats med. Frågan visar också på en bild av hur de två andra faserna, även om de inte ses som faser ur lärarens synvinkel, brukar se ut: en inledande genomgång och en huvudaktivitet där eleverna arbetar, enskilt eller med kamrater. Kan det vara ett exempel på den tradition som genomsyrar svenska klassrum? Som innebär att lärare inte känner till, eller reflekterar över, något annat sätt att bedriva matematikundervisning och därför heller inte gör det.

Huvudaktiviteten innebar inte, likt den nyss beskrivna avslutande fasen, ett visst arbetssätt. Resultaten visar på stora skillnader mellan de observerade lektionerna. I de klassrum där huvudaktiviteten dominerade var enskilt arbete det vanligaste och variationen av arbetssätt inte särskilt stor. Möjligheterna till interaktion mellan eleverna kan här ses som mindre än vid andra lektioner, där huvudaktiviteten inte gavs lika stort utrymme och eleverna arbetade i par eller grupp. Den tid som inte lades på huvudaktiviteten kan man se som ägnad åt slutfasen istället. Under dessa lektioner kan man se att betydligt fler tillfällen gavs till kommunikativa lärandetillfällen. Eleverna fick tillfällen att lyssna till sina klasskamrater och själva uttrycka sig matematiskt.

Den fas som verkar skilja minst mellan lektionerna, sett till arbetssätt och interaktion, är den inledande fasen som oftast ägnades åt någon form av genomgång ledd av läraren. Skillnader kan dock urskiljas om man ser till i vilken mån eleverna var aktiva och fick möjlighet till interaktion. I ett klassrum var det exempelvis eleverna som diskuterade hur man kunde lösa ett, av läraren presenterat, problem och i ett annat arbetade eleverna med uppgifter inför varandra och berättade då hur de tänkte. I de övriga var det dock läraren som stod för kommunikationen i form av instruktioner eller med kontrollerande, slutna frågor. Sådan kommunikation öppnar inte upp för interaktion eller beskrivande elevsvar, vilket den heller inte verkade avsedd för under de observerade lektionerna. Resultaten visar att inledningsfasen ägnas åt olika arbetssätt i de olika klassrummen, vilka i sin tur i olika hög grad erbjuder eleverna interaktion.

7.4 En förändrad undervisning?

Resultaten visar på olika former av undervisning som bedrivs. Dels lektioner av det mer traditionella slaget, dels lektioner som rimmar väl med det som beskrivs som framgångsrik undervisning med mer variation och fler inslag av interaktion. Resultaten visar också på både lektioner där undervisningen löper på som den verkar vara tänkt och lektioner där det som iscensätts inte verkar vara det som läraren tänkt. Ett exempel gavs tidigare på ett klassrum där läraren uppmanar eleverna att prata med varandra men det förblir dock tyst i klassrummet. Detta tolkas som att läraren försökte förändra något i undervisningen men som inte lyckades. Orsaken kan vara att det system, som Lester och Lambdin (2006) och Stigler och Hiebert (1999) beskriver att undervisning är, inte förändrats sett till alla delar, varför helheten inte heller förändras. Smith och Stein (2011) upptäckte att innan nya arbetssätt kunde genomföras framgångsrikt, krävdes ett gediget arbete med att förändra klassrumskulturen, vilket påminner om det ovan beskrivna exemplet.

Under en annan lektion, där enskilt arbete dominerade, instruerade läraren eleverna att arbeta i grupp. Eleverna lämnades dock utan lärarhandledning i ett annat rum och man kan således undra hur den matematiska kommunikationen hos eleverna kan utvecklas och utmanas. Detta fall kan också vara ett exempel på att läraren önskar införa mer varierande arbetssätt i undervisningen, men som dock blir svårt att urskilja som ett gott lärandetillfälle. Löwing (2004) beskriver hur hon anade att lärarna i hennes studie kände till andra sätt att arbeta, men som de inte kunde fläta samman med sin erfarenhet av hur undervisning bedrivs. Jag fick samma aning vid mina observationer, även om en lärare gav intrycket av att inte känna till andra sätt att undervisa, i och med den fråga hon ställde till mig gällande om någon gör på något annat vis.

7.5 Slutsatser

På grund av det lilla antalet observationer kan inga generaliseringar göras gällande samband mellan fas, arbetssätt och huruvida de erbjuder interaktion, men några möjliga slutsatser skulle kunna skönjas. En sådan kan vara att en planerad avslutande fas kan innebära att eleverna erbjuds ännu ett arbetssätt. Det är vad en analys av resultaten visar på. Arbetssättet kan i sin tur innebära att eleverna erbjuds mer interaktion, förutsatt att fasen, som i de beskrivna klassrummen, ägnas åt helklassdiskussion.

Framförallt är en möjlig slutsats att variationen är stor mellan olika matematiklektioner. Som sagt är studien begränsad till endast sex observationer, vilka dock visar på en väldig variation, både sett till lektionstid, tid ägnad åt de olika faserna, arbetssätten under dessa faser samt möjligheter till interaktion mellan elever. Matematikundervisningen i svenska klassrum är, utifrån de genomförda observationerna, inte lika systematisk som i exempelvis Japan, där tydliga mönster går att urskilja (Shimizu, 2006; Stigler & Hiebert, 1999). Att variationen är stor mellan de olika lektionerna visar dock på att den, så kritiserade, traditionella undervisningen inte är det enda sättet varpå matematikundervisning bedrivs. En möjlig förändring inom matematikundervisning är således möjlig.

7.6 Andra upptäckter

Utöver det som var menat att undersökas inför denna uppsats, har andra iakttagelser gjorts. Dessa kan vara intressanta att fundera kring i relation till det presenterade

resultatet, men kanske framförallt är de intressanta inför fortsatta studier och forskning.

Något som omedelbart fångade mitt intresse var hur vanligt det var att eleverna var indelade i nivågrupper. I fyra av de sex observerade klassrummen genomfördes lektionerna med en grupp elever som lärarna menade låg på en viss nivå. Det var alltså bara i två observerade klassrum som hela klassen var samlad, 1b och 3b. Som tidigare nämnt ägnades majoriteten av lektionen i 1b åt enskilt arbete medan det i 3b ägnades nästan lika mycket tid åt par/grupparbete som åt den avslutande helklassdiskussionen. Man kan fundera på hur mycket, och vilken sorts, kommunikation som erbjuds eleverna under lektioner där bara hälften av klasskamraterna deltar i jämförelse med klass 3b som nyss nämnts. Om antalet deltagare i en diskussion halveras, halveras då också möjliga förklaringar som klasskamraterna kan få ta del av? Vad innebär det egentligen för en elev att inte erbjudas att lyssna till och delta i sådana diskussioner som möjliggörs i exempelvis 3b?

När skrivandet av denna uppsats påbörjades existerade inga direkta tankar om hur antalet elever och lärare i klassrummet skulle kunna påverka lektionens utformning. Det var heller inget jag hade fokus på under observationerna, likt punkten ovan. I efterhand kan man dock titta närmare på översikten över klasserna med antal elever och lärare, och jämföra med vilka arbetssätt som tillämpades under lektionerna. Det kan då konstateras att elevgruppens storlek inte är avgörande för vilka arbetssätt som kan eller bör tillämpas. Kanske har lärarna i de nivågrupperade klasserna haft som avsikt att, genom att minska grupperna, genomföra andra aktiviteter som kan uppfattas som lättare med en mindre grupp elever. Det är något jag själv hört som argument till nivågruppering när jag varit på verksamhetsförlagd utbildning. Resultaten pekar dock, som sagt, på att elevgruppens storlek inte behöver påverka vilken aktivitet som sker i klassrummet. Klass 3b är, återigen, ett exempel på en god matematikundervisning där hela klassen kan delta och dessutom gör det framgångsrikt.

Ytterligare något som fångat mitt intresse är den tid som under lektionerna inte ägnas åt matematik, tid som helt enkelt går till spillo. Jag kunde inte ana att jag under mina observationer skulle få se lektioner där mer än en tredjedel av lektionstiden (3a), till och med upp emot hälften (1a), ägnades åt något helt annat än matematik. I resultaten framgår det att tiden gick åt till att eleverna skulle komma in, till att prata om annat och i ett fall ägna sig åt ett annat ämne, som att läsa skönlitteratur (3a). Det hände också att lektionen avslutades före utsatt tid (1a). I litteraturgenomgången nämndes att Skolverket (2012), inför en utökning av undervisningstiden i matematik, menade att arbetssätten måste förändras om en tidsutökning skulle ge resultat. Man kan fundera på vad en utökning av undervisningstiden har haft för effekt på sådana klassrum, där en stor del av tiden ägnas åt något helt annat än matematik.

7.7 Metoddiskussion

För att mäta det som var menat för denna uppsats utfördes endast observationer. Även om ett så litet urval som sex lektioner visat på intressanta och stora skillnader så hade ett större antal observationer kanske kunnat visa på än fler och större skillnader. I efterhand kan också sägas att andra tillvägagångssätt, metodval, hade varit av intresse, exempelvis intervjuer med lärarna. Det hade bidragit till en större kännedom och

djupare förståelse för huruvida de kände till och utgick från lektionsfaser vid sina planeringar och genomföranden av lektioner. På så sätt hade en analys av lektionernas faser och arbetssätt kunnat göras mer rättvis och trovärdig. Då hade också en intressant jämförelse kunnat göras mellan lärares tankar gällande lektionernas uppbyggnad och hur de sedan genomfördes. Det hade också varit givande att göra fler observationer i de redan observerade klassrummen för att få möjlighet att se om det finns ett mönster i hur lektioner vanligtvis genomförs av lärarna. Med endast ett exempel från varje klassrum är generaliseringar omöjliga att göra och samband att se.

8 Avslutning

Vad som framförallt varit intressant och lärorikt vid skrivandet av denna uppsats, samt vid de observationer som gjorts, är den variation som resultaten visat på. Att utan någon kännedom om klassrummen och lärarnas lektioner sedan innan, som icke deltagande observatör, få en liten inblick i vad som sker i några klassrum har varit mycket givande. Samtliga observationer genomfördes under en relativt kort, intensiv tid varför variationen mellan lektionerna blev extra tydlig. Som blivande lärare har det varit givande att få se och analysera olika lektionsupplägg och hur faser och arbetssätt ägnas olika mycket tid. Även om tanken inte från början var att genom observationerna få en tydligare bild av hur jag själv vill bedriva matematikundervisning framöver, så är det definitivt något som denna uppsats bidragit med. Tanken med uppsatsen var att göra några nedslag i olika klassrum, som stickprov av hur matematiklektioner ser ut. Även om resultaten pekar på en väldig variation mellan klassrum, och som därför inte är i närheten av den systematiska undervisning som bedrivs i länder som är framgångsrika i ämnet matematik i internationella undersökningar, så har goda exempel kunnat urskiljas. Jag menar att det är positivt då de pekar på att en förändring av den så kritiserade, traditionella undervisningen som beskrivs bedrivs i Sverige, kan förändras.

8.1 Fortsatt forskning

Som tidigare nämnts, är de iakttagelser som gjorts utöver det som var menat att observeras, av intresse för fortsatta studier. Hur utökningen av undervisningstiden i ämnet matematik påverkat lektionsupplägg och elevers resultat vore intressant att ta reda på, så väl som hur nivågrupperingar påverkar elevers möjligheter till utvecklande matematiska samtal.

Vad som även skulle vara intressant att studera, som en fortsättning på denna studie, är orsakerna till att undervisningen ser så olika ut i olika klassrum. Att finna sådana orsaker, och studera dem närmare, hade kunnat fördjupa förståelsen för de stora skillnader som denna studie indikerar. Exempelvis skulle en jämförelse kunna göras mellan lärarnas utbildning, behörighet, erfarenhet och ämneskunskaper, i relation till vilken undervisning de bedriver.

En mer framåtsyftande studie skulle kunna behandla den möjliga förändring som kan, och bör, ske i traditionstyngda klassrum. Vid en sådan studie vore aktionsforskning lämplig, där man skapar förändringar i praktiken samtidigt som kunskap byggs kring det betraktade fenomenet.

Referenslista

Anthony, G. & Walshaw, M. (2009) *Effective pedagogy in mathematics*. Educational Practices Series; 19. Bryssel: International Academy of Education och Genève: International Bureau of Education. Hämtad 2015-04-28, från: http://www.iaoed.org/files/EdPractices_19.pdf

Bentley, P-O. (2012). Framgångsrik undervisning med fokus på det matematiska innehållet. Bilaga 1. I Skolverket (2012) *Utökad undervisningstid i matematik. Hur en ökning av undervisningstiden kan användas för att stärka elevernas matematikkunskaper*. (s. 27-66). Stockholm: Skolverket. Hämtad 2015-05-17, från: http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskobok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf2884.pdf%3Fk%3D2884

Boaler, J. (1997). *Experiencing school mathematics: teaching styles, sex and setting*. Buckingham: Open University Press.

Bransford, J. (red.) (2000). *How people learn. Brain, Mind, Experience, and School*. (Expanded ed.) Washington, D.C.: National Academy Press. Hämtad 2015-04-30, från: <http://www.nap.edu/catalog/9853/how-people-learn-brain-mind-experience-and-school-expanded-edition>

Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (2., [rev.] uppl.) Malmö: Liber.

Cobb, P. & Bauersfeld, H. (1995) The Coordination of Psychological and Sociological Perspectives in Mathematics Education. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Red.). *The emergence of mathematical meaning: interaction in classroom cultures* (pp. 1-16). Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.

Cobb, P., Wood, T., Yackel, E., Nicholls, J., Wheatley, G., Trigatti, B. & Perlwitz, M. (1991). Assessment of a Problem-Centered Second Grade Mathematics Project. I *Journal for Research in Mathematics Education*. 22(1), 3-29.

Hårskog, A. (2014). *Observationsprotokoll del 3*. Skolverket: Lärportalen för matematik, matematiklyftet. Modul: grundskola åk 1-3, problemlösning. Del 3: undervisning och matematisk problemlösning. Tillgänglig från: <https://matematiklyftet.skolverket.se/matematik/content/conn/ContentServer/uuid/dDocName:LI64RH5PRO019546?rendition=web>

Johansson, M. (2006). *Teaching mathematics with textbooks: a classroom and curricular perspective*. (Doctoral thesis, Luleå University of Technology, 23). Luleå: Luleå tekniska universitet. Hämtad 2015-05-05, från: <http://pure.ltu.se/portal/files/175515/LTU-DT-0623-SE.pdf>

Lester, F.K. & Lambdin, D.V. (2006). Undervisa genom problemlösning. I J. Boesen (red.) *Lära och undervisa matematik: internationella perspektiv* (s. 95-108). Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning.

Lester, F.K. (1988). Teaching mathematical problem solving. *Nämna*ren 1988(3), 32-43.

Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning: en studie av kommunikationern lärare – elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. (Doktorsavhandling, Gothenburg Studies in educational sciences, 208). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis. Hämtad 2015-05-18, från:
https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/16143/3/gupea_2077_16143_3.pdf

Mesiti, C & Clarke, D (2006). Beginning the Lesson: The First Ten Minutes. I D. Clarke, J. Emanuelsson, E. Jablonka & I.A.C. Mok. (Red.) (2006). *Making connections: comparing mathematics classrooms around the world* (pp. 47-71). Rotterdam: Sense Publishers.

Nationalencyklopedin (NE). (2015a). *Fas*. Hämtad 2015-05-12, från:
[http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/fas-\(period-skede\)](http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/fas-(period-skede))

Nationalencyklopedin (NE). (2015b). *Arbetsform*. Hämtad 2015-05-12, från:
<http://www.ne.se/uppslagsverk/ordbok/svensk/arbetsform>

Nationellt centrum för matematikutbildning (NCM) Umeå forskningscentrum för matematikdidaktik (UFM) (2010). *Matematikutbildningens mål och undervisningens ändamålsenlighet: grundskolan våren 2009*. Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs universitet. Hämtad 2015-05-19, från:
http://ncm.gu.se/media/ncm/forskning/kunskapsversikt_ncm_ufm_gr.pdf

Olteanu, L. (2014) *Kommunikation i algebraklassrummet*. Skolverket: Lärportalen för matematik, matematiklyftet. Modul: grundskola åk. 1-3, algebra. Del 7: Kommunikation i algebraklassrummet. Tillgänglig från:
<https://matematiklyftet.skolverket.se/matematik/content/conn/ContentServer/uuid/dDocName:LI64RH5PRO018590?rendition=web>

Shimizu, Y. (2006). How Do You Conclude Today's Lesson? The Form and Functions of 'Matome' in Mathematics Lessons. I: D. Clarke, J. Emanuelsson, E. Jablonka & I.A.C. Mok. (Red.) (2006). *Making connections: comparing mathematics classrooms around the world* (pp. 127-145). Rotterdam: Sense Publishers.

Skolinspektionen (2012). *Observationer i granskning av undervisning*. Observationsprotokoll. Hämtad 2015-05-19, från:
<http://www.skolinspektionen.se/Documents/vagledning/vanliga-brister/observationsschema-v-08.pdf>

Skolinspektionen (2010). *Rätten till kunskap: en granskning av hur skolan kan lyfta alla elever*. Stockholm: Skolinspektionen. Hämtad 2015-05-02, från:
<http://www.skolinspektionen.se/Documents/Kvalitetsgranskning/skolors-kompensatoriska/kvalgr-komp-samf.pdf>

Skolverket (2003). *Lusten att lära: med fokus på matematik: nationella kvalitetsgranskningar 2001-2002*. Stockholm: Skolverket. Hämtad 2015-05-18, från:
<http://www.skolverket.se/publikationer?id=1148>

Skolverket (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2004). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003. Sammanfattande huvudrapport*. Stockholm: Skolverket. Hämtad 2015-05-18, från: <http://www.skolverket.se/publikationer?id=1387>

Skolverket (2012). *Utökad undervisningstid i matematik. Hur en ökning av undervisningstiden kan användas för att stärka elevernas matematikfärdigheter*. Stockholm: Skolverket. Hämtad 2015-05-18, från: http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskobok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D2884

Skott J, Jess K, Hansen HC, Lundin S. (2010). *Matematik för lärare. Delta, Didaktik*. Malmö: Gleerups Utbildning.

Smith, M.S. & Stein, M.K. (2011). *5 practices for orchestrating productive mathematics discussions*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Stigler, J.W. & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York: Free Press.

Stukat, S. (2011). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. (2. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Säljö. R. (2000). *Lärande i praktiken: ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma.

Taflin, E., Gracie, J., Halldén, M. m.fl. (2014). *Kommunikation i problemlösning*. Skolverket: Lärportalen för matematik, matematiklyftet. Modul: grundskola åk 1-3, problemlösning. Del 6: kommunikation i problemlösning. Tillgänglig från: <https://matematiklyftet.skolverket.se/matematik/content/conn/ContentServer/uuid/dD ocName:LI64RH5PRO019508?rendition=web>

Taflin, E. (2007). *Matematikproblem i skolan: för att skapa tillfällen till lärande*. (Doctoral thesis, Umeå University, 39). Umeå: Umeå universitet. Hämtad 2015-05-15, från: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:140830/FULLTEXT01.pdf>

Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet. Hämtad 2015-04-07, från: <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>

Vygotskij, L.S. (1997). *Educational psychology*. Boca Raton, Fla.: St.Lucie.

Ej publicerade

Johansson, T & Jonsson, N. (2014). *Lärobokens roll i matematikundervisningen*. (Studentuppsats). Göteborg: Göteborgs universitet.

