



Konkret material i matematikundervisningen

– fördelar och nackdelar

Maria Eriksson
Examensarbete på avancerad nivå
i lärarutbildningen
VT 2010

Handledare:
Laila Niklasson
Examinator:
Margaret Obondo

Examensarbete på
avancerad nivå
15 högskolepoäng

SAMMANFATTNING

Maria Eriksson

Konkret material i matematikundervisningen

– fördelar och nackdelar

2010

Antal sidor: 21

Undersökningen hade som syfte att studera för- och nackdelar med att arbeta med konkret material som förstärkning i matematikundervisningen. För att utforska detta utfördes dels lärarformulär för att se hur lärare såg på ämnet. Dels utfördes två olika typer av lektionspass, ett teoretiskt och ett praktiskt. Under lektionspassen observerades eleverna och deras beteenden antecknades. Inhämtade kunskaper mättes sedan i ett kunskapsprov. Resultatet visar på att fördelarna av att använda sig av konkret material är stora trots det att kunskapsprovet visade på att den teoretiska gruppen lyckades bättre. Observationen visade på att användning av konkret material förhindrade att eleverna blev uttråkade och börjar sysselsätta sig med annat. Observationen visade även på att praktisk undervisning är bättre lämpad för grupparbete samt att eleverna blir mer benägna att hjälpa varandra. Eleverna verkade även stärka sin förmåga för problemlösning. Nackdelar med konkret material var att det är tidskrävande att planera och utforma en sådan undervisningssituation, att det kostar pengar som man inte har samt att inställningen till konkret material är dålig både bland lärare och elever.

Nyckelord:

konkret, praktiskt, matematik, volym, grundskolans tidiga åldrar

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte och frågeställningar	2
2. Litteratur	2
2.1 Läroplanen (Lpo 94)	2
2.2 Kursplanen i matematik	3
2.3 Sinnliga matematiska erfarenheter	3
2.4 Aktivitetsinriktad undervisning	3
2.5 Synliggöra och vardagsanknyta matematiken	3
2.6 Integrera matematiken	4
2.7 Elevernas erfarenheter	5
2.8 Konkret material	5
2.9 Sammanfattning av litteratur	6
3. Metod	7
3.1 Forskningsperspektiv	7
3.2 Urval	7
3.3 Insamling av data	8
3.3.1 Observationer	8
3.3.2 Kunskapsprov	8
3.3.3 Frågeformulär	9
3.4 Genomförande	9
3.5 Forskningsetiska hänsynstaganden	10
3.6 Analys av material	11
4. Resultat	11
4.1 Lärarformulär	11
4.2 Observation teoretiskt lektionstillfälle och efterföljande prov	12
4.3 Observation praktiskt lektionstillfälle och efterföljande prov	13
4.4 Provresultat	14
5. Diskussion	15
5.1 Resultatdiskussion och analys	15
5.2 Metoddiskussion	19
6. Pedagogisk relevans	20
7. Vidare forskning	21

Referenslista	22
Bilaga 1 Lärarformulär	
Bilaga 2 Övningsblad	
Bilaga 3 Test volymenheter	

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Enligt undersökningen TIMMS 2007 (The Trends in International Mathematic and Science Study) har 14-åringars kunskaper försämrats jämfört med då de utförde samma studie för fyra år sedan. Studien kontrollerade även matematikkunskaper hos elever i år 4 och resultaten visade att de låg under genomsnittet. I studien som avsåg år 4 deltog 36 länder. Studien visar på att eleverna möter svårigheter i att applicera de inlärd modellerna från läroboken på andra situationer. De har alltså svårigheter att använda kunskaperna de inhämtar i verkliga situationer. Då de ombeds att utföra uträkningar där modellerna från läroboken direkt kunde appliceras mötte de inga svårigheter. (Skolverket, 2007)

Enligt lärarförbundet har våra elevers matematikkunskaper försämrats. Eva-Lis Sirén, ordförande för lärarförbundet tror att det dåliga resultatet kan bero på att pedagoger har dåliga förutsättningar, dålig ekonomi samt att de ibland saknar möjligheten att sätta in tidiga insatser om de ser att en elev möter svårigheter. Hon tror också att det kunde vara fördelaktigt om alla lärare fick minst två terminers utbildning i matematik under lärarutbildningen eftersom matematikkunskaperna hos lärare i allmänhet är alldeles för dåliga. (Läraryrket, 2007)

En kartläggning utförd på två skolor i Lilla Edet visar på att det är läroböckerna som är anledningen till elevernas försämrade kunskaper i matematik. Studien visar på att eleverna saknar grundläggande kunskaper i matematik. De väljer ofta krångliga modeller för uträkningar då de ställs inför ett problem. Eleverna har kunskaper om olika modeller för uträkning men de vet inte vid vilka tillfällen de ska använda dem. Projektledaren menar att resultatet beror på att läroböckerna är otydliga. (Nobel, S., 2008)

Vi ser att matematikkunskaperna försämras och det verkar uppenbarligen som att elever möter svårigheter i matematikundervisningen av idag. I de skolor jag personligen har erfarenhet av är matematikundervisningen passiv. Här ska man exempelvis sitta stilla, räkna upp handen och vänta på sin tur, vilket inte alls passar exempelvis den med koncentrationssvårigheter. Här lär vi från läroboken, vilket inte alls fungerar för de eleverna som har lässvårigheter eller de som inte har det så lätt att ta till sig det teoretiska. Är det möjligt så att ett förmedlande undervisningssätt där eleven sitter passiv och underkastar sig lärarens auktoritet faktiskt i mångt och mycket även strider mot hur läroplanen anger att undervisningen i skolan ska gå till? Skulle man aktivt kunna praktisera matematik istället för att låta undervisningen kretsa omkring läroboken?

Dewey (2005) menade att ingen blir kock genom att studera recept, hur många recept denne än må studera. Jag är benägen att hålla med. Dewey lyfter fram att ingen lär sig att bära huvudbonad genom att man får berättat för sig hur man gör. Man lär sig genom att prova på olika sätt och se hur man ser ut. Ingen bok kan lära dig om djuren på samma sätt som skogen kan göra det. En griffeltavla i skolan kan på inget sätt likställas med den undervisning man får genom att se, känna, lukta och laborera med det som man ska inhämta kunskaper om.

Detta kan självklart gälla alla områden i skolan, men i detta arbete kommer vi att fokusera på ämnet matematik. Matematik är ett ämne som många förknippar med skolböcker och i stort sätt enbart teoretiska kunskaper. Jag har personligen alltid utbildats i matematik

med hjälp av olika läromedel och har aldrig träffat någon som inte har det. Till och med i kursplanen i matematik kan vi läsa om matematikens svåra natur, vi läser: ”All matematik innehåller någon form av abstraktion”(Skolverket, 2000) . Av detta kan vi förmoda att det finns svårigheter att dra kopplingar till den konkreta verkligheten då matematiken i sig är mycket abstrakt och svårgräpbar. Kanske är det just därför som matematik är ett ämne som av många uppfattas som krångligt och svårt. Möjligt är att man bör förflytta undervisningen ut i verkligheten och använda konkret material som förstärkning så att våra elever kan skapa samband som sedan kan fogas ihop till en helhet. Det är ju trots allt så att undervisningen i skolan ska ligga som grund för det kommande livet. Kunskaperna ska man kunna dra nytta av i sin vardag i och med alla beslut man måste ta. Då finns det absolut ett problem med att uträkningsmodellerna eleverna lär sig i skolan är så abstrakta att de sedan inte vet hur de ska användas utanför givna skolbokssituationer.

1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet med detta arbete är att se på möjliga fördelar och nackdelar med att använda sig av konkret material som förstärkning i matematikundervisningen i år 4 och 6.

För att uppnå syftet har jag använt följande frågeställningar:

- Vilken uppfattning har lärare i yngre åldrar om undervisning med stöd av läromedel respektive konkret material?
- Vad finns det för nackdelar respektive fördelar med att använda sig av konkret material i matematikundervisningen?
- Vilka möjligheter finns att kombinera konkret material och undervisning utomhus?

2. Litteratur

Litteratur har valts genom sökning i bibliotekskatalogen för Mälardalens Högskola, Eskilstuna stadsbibliotek samt Katrineholms stadsbibliotek. Mycket privat litteratur som inhandlats för utbildning på lärarprogrammet har använts. Läroplanen för det obligatoriska skolväsendet (Lp094) har använts eftersom den utgör själva grunden som utbildningen ska vila på. Läroplanen i matematik har använts eftersom vi där kan se något av hur ämnet matematik ska befästas samt vilken nytta det kan ha. Litteraturen som valts fokuserar på åsikter om att använda konkret material samt grunda utbildningen i elevernas egen erfarenhetsvärld för att tydligare sudda ut gränserna som tycks finnas mellan den teoretiska kunskapen som vi ofta möter i skolan samt den konkreta kunskapen som vi möter i vardagslivet.

2.1 Läroplanen (Lp094)

Enligt läroplanen för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet är det skolans uppgift att förmedla kunskap till eleverna. Det är även skolans uppgift att förbereda eleven och ge möjligheter för att eleven på bästa sätt senare ska kunna vara en del av samhället och arbetslivet. Man talar också om lärande som ett livslångt sådant. Läroplanen förmedlar en syn på kunskapsförmedling som ett samspel mellan färdigheter, fakta förståelse och förtrogenhet. Läroplanen understryker att dessa kunskapsformer ska varieras och ingen ska enskilt råda. Vi kan även läsa att elevernas egna erfarenheter ska tas tillvara så att de kan se sambandet mellan kunskapen som förmedlas i skolan och världen utanför skolan. Läroplanen skriver även att lek och skapande inslag är av mycket stor vikt för inläringen samt att alla aspekter på kunskap vare sig de är intellektuella, praktiska,

estetiska eller sinnliga, ska uppmärksammas.

2.2 Kursplanen i Matematik

Enligt kursplanen i matematik ska skolan befästa kunskaperna inom ämnet så till den grad att de blir användbara i vardagslivet. Kursplanen lyfter fram att många matematiska problem kan lösas genom att man använder konkreta situationer. Andra problem behöver tas ur sitt sammanhang för att lösas, då ofta med hjälp av matematiska uttryck och formler. I kursplanen kan vi även läsa att "För att framgångsrikt kunna utöva matematik krävs en balans mellan kreativa, problemlösande aktiviteter och kunskaper om matematikens begrepp, metoder och uttrycksformer" (Skolverket, 2000).

2.3 Sinnliga matematiska erfarenheter

Szczepanski (2007) skriver att det är av stor vikt att man kombinerar teoretisk kunskap som man inhämtar i böckerna med praktisk kunskap. Han menar att eleverna måste ge sig av och inhämta erfarenheter på egen hand och inte bara förlita sig på de som det står om i böckerna. Barnen kan i praktiken använda alla sinnen för att utforska det de lär om, Szczepanski skriver: "Genom massiv sinnlig stimulering under läroprocessen via lukt, smak-, känsel-, syn och hörselintryck, ökas också vår minneskapacitet" (2007, 11).

Szczepanski menar vidare att man i den praktiska, experimentella lärmiljön kan finna kunskaper som man aldrig kan läsa sig till i en bok. Dessa kunskaper kan vara sådana som exempelvis doften av ett äpple eller muskelanspänningen av att bära tio liter vatten. I denna direktkontakt mellan det studerade objektet och eleven finner man ett vidare helhetslärande.

2.4 Aktivitetsinriktad undervisning

Szczepanski(2007) skriver även om Rousseau (1712-1784) som redan under sin levnadstid gav uttryck för vikten av att barn, i så tidig ålder som möjligt, tillhandahölls en aktivitetsinriktad undervisning. Även Dewey, Montessori och Key har påpekat betydelsen i att barn lär genom sina sinnen samt genom att röra saker.

Wistedt, Brattström, Jacobsson och Källgården (1992) skriver om Donaldson (1978) som menar att matematiken bäst lärs in om man får tillämpa den. Eleverna uppnår förståelse då de möter matematik i ett praktiskt sammanhang. Här får vi även berättat om studier gjorda av bland andra Schoenfeld (1985) och Säljö och Wyndhamn (1987) som visar på att elever lätt binder begrepp som de lär sig till ett specifikt sammanhang. Det kan sedan bli svårt att föra över kunskaperna man lärt i en situation till en annan. Detta innebär att matematiken som man lär in i skolan ofta vidare förknippas med just skolan och eleverna kan ofta möta svårigheter i att föra över kunskapen till ett vardagligt sammanhang.

2.5 Synliggöra och vardagsanknyta matematiken

Enligt Doverborg och Pramling Samuelsson (2006) är matematik ett ämne som av många uppfattas som mycket teoretiskt. Trots det att matematiken finns överallt i barnens vardag ser de inte detta om inte pedagogen synliggör den. Matematiska begrepp kan utvecklas genom att pedagogen uppmärksammar barnet på vardagliga ting och företeelser.

Malmer (2008) påpekar svårigheten i skolans mycket teoretiska och symboliska sätt att lära ut matematik. Hon skriver att barn i sin vardag ofta kommer i kontakt med

matematiken och dess symbolspråk. Då denna matematik tillhör barnets vardag uppstår inga stora svårigheter, det är först då barnet kommer till skolan som svårigheterna uppstår. Malmer skriver: ”Varken i den muntliga matematiken eller i det jag kallar handlingsmatematiken finns det anledning att benämna räknesätt. Dessa synliggörs först då symbolerna införs, och det är ju också då som svårigheterna för en hel del elever startar” (2008, 19). Malmer tycks mena att det är i den abstrakta matematiken som barnen möter i skolan som svårigheterna finns. Det är i övergången från de unga årens praktiska möten med matematik till skolårens teoretiska som förståelsen tycks minska.

Wistedt, Brattström, Jacobsson och Källgården (1992) skriver om att barn ofta kommer till skolan med vissa inlärdade mönster för hur de ska räkna. Då de gått några år i skolan är dessa mönster utbytta mot andra mekaniska strategier för uträkning. Lite lär de sig om generaliserbara modeller för uträkning som har vardagsanknytning. I skolan möter barnen matematik som inte alls ger utrymme för egna tankar och erfarenheter. Wistedt m.fl. syftar tillbaka till Kilborn (1981), Wyndhamn (1987) och Unenge (1989) som menar att man sällan möter verklighetens komplexa matematik i matematikböckerna. Den matematiken man möter där är en teoretisk matematik som inriktar sig på konstgjord inläring av olika uträkningsmodeller som man senare kan ha svårigheter att överföra till den egna vardagen.

Wistedt m.fl. hänvisar till bland andra Gelman och Gallistel (1978) som menar att det finns anledning till att få in vardagsinslag i matematiken. Bland annat menar de att det är en demokratisk rättighet att elevernas erfarenheter tas tillvara i undervisningen. De menar att alla elever redan har matematiska kunskaper då de kommer till skolan. Det är dock möjligt att dessa modeller och kunskaper inte tas tillvara i och med att man väljer att införliva skolans givna formler för uträkning som möjligen helt eller delvis saknar förankring i det eleverna själv tidigare erfart.

Wistedt m.fl. skriver vidare om hur Piaget (1941, 1968) menar att ingen inläring kan ske om individen som ska lära in inte har grundläggande erfarenheter eller kunskaper om stoffet som ska läras in. Om det inte finns några tidigare förvärvade kunskaper så kommer den som ska lära in enbart uppnå en ytinläring som lätt glöms bort.

2.6 Integrera matematiken

Malmer (2008) menar att det skulle gynna alla barn, framför allt de eleverna som har inläringssvårigheter, om man undervisade i en matematik som inte var så inrutad och avskild från verkligheter utan som kom mer naturligt. Malmer skriver att hon själv arbetat med att få in mer naturliga och laborativa inslag i sin egen matematikundervisning och hon har sett att alla gagnas av ett sådant arbetssätt eftersom att det då blir lättare att förstå matematiska samband. Framförallt elever som har svårigheter att förstå och tolka matematikens symbolspråk gynnas.

Marsh och Cooke (1996) utförde en studie på elever i år tre som fann svårigheter i att lära sig matematik. I sin studie gav de först abstrakta instruktioner. Efter det gav de instruktioner med Cuisenairestavar som hjälpmedel. Elevernas förståelse för instruktionerna ökade omgående då Cuisenairestavarna introducerades.

Doverborg och Pramling Samuelsson (2006) skriver att det är vanligast att pedagoger i deltidsskolan ser på matematik som ett avgränsat ämne som man utövar för att det är skolförberedande. Här ingår aktiviteter som att träna på att skriva siffror och rita geometriska figurer. Kanske kan pedagogernas syn på matematiken leda till att

matematiken lärs in teoretiskt utan någon synbar verklighetsanknytning. Kanske kan det också leda till att eleverna får en uppfattning om att matematiken och praktiken inte hör ihop utan att det bara kan kallas matematik om man gör uträkningar i en lärobok.

2.7 Elevernas erfarenheter

Lillemyr (2006) menar att intresset för ett så kallat "helhetslärande" blivit större och större genom åren. Med helhetslärande menas bland annat ett lärande som utgår från elevernas egna erfarenheter och upplevelser. Individens personliga lärande sker i samspel med minnen som individen har sedan tidigare. Helhetslärande innebär också ett lärande som aldrig tar slut utan som förstärks genom att man tillämpar kunskaper i aktiviteter och experiment.

Lillemyr skriver vidare om en undersökning som visar på att eleverna i de tidiga skolåren inte förväntar sig ett lärande i fri miljö som sker i form av experimenterande och laborerande. Eleverna väntar sig heller inte att få arbeta med frågor där det finns rörliga svar som är beroende av deras egna tidigare händelser och erfarenheter. Elevernas förväntningar på hur skolmiljön ska se ut är den motsatta av de förväntningar som läroplanen förmedlar. Lillemyr menar att elevernas uppfattning om lärande kommer från hur vuxna i deras omgivning beskriver det. Undersökningen visade att bilden som allmänheten har av lärande är mycket inskränkt men att det ofta är just denna typ av lärande som eleverna sedan möter i skolan.

Holmlund (1990) skriver om ämnet teknik men har ett förhållningssätt till inläring som kan antas vara tillämpningsbart även på andra ämnen. Hon skriver att undervisningssituationen ofta utformas beroende på hur man anser att elever tar till sig kunskaper. Om man ser på kunskap som någonting som kommer utifrån, någonting som existerar oberoende av individens tidigare erfarenheter och tankar ser man eleven som ett passivt kärl som ska fyllas på med kunskap. I detta fallet är det vanligt att man bedriver teoretisk undervisning där läraren undervisar och eleven lyssnar och lär. Om man däremot tror att kunskapen måste bearbetas av individen för att befästas är det vanligt med en praktisk undervisningssituation där eleven är aktiv, nyfiken och utforskande. Holmlund menar att elevernas erfarenheter utgör en grund i lärandet som läraren måste ta till vara och bygga vidare på.

Löwing (2006) skriver att matematikämnet är mycket abstrakt. Hon menar dock att kunskap som ska abstraheras måste ha sin utgångspunkt i det konkreta; eleverna måste veta vad som ska abstraheras. Därför är det viktigt att ha elevernas tidigare erfarenheter som grund.

2.8 Konkret material

Holmlund (1990) refererar tillbaka till Vygotskij(1974) och Piaget (1973) som lyfter fram vikten av att använda sig av konkret material i undervisningen. De menar att det är först på senare år som eleverna kan föra över sitt kunnande från praktisk kunskap till teoretisk och det är först då de kan överge användandet av konkret material som förstärkning. Materialet som används bör väcka elevernas nyfikenhet och utforskarlusta. Piaget har i studier kommit fram till att elever mellan 6-8 år har större svårigheter att förklara någonting om de inte har konkret material att grunda förklaringen på.

Löwing (2006) skriver att det är bra att använda sig av konkret material då matematiken blir för abstrakt och svårförståelig. Hon menar att det är fördelaktigt att använda sig av

laborativt material och sedan följa upp med att abstrahera laborationen. Hon ser ingen nytta i laboration utan att man sedan gör kunskaperna abstrakta.

Dewey (2005) ger språket skulden till varför undervisningen ser ut som den gör. Dewey som levde mellan 1859-1952 förde en pedagogik som än idag kan anses vara mycket aktuell. Anledningen till varför Dewey gav språket skulden var eftersom vi tror att vi kan överföra kunskap enbart genom vårt välutvecklade språk. Dewey skriver: "Språkets betydelse för att vinna kunskap är utan tvivel huvudorsak till den allmänna uppfattningen att kunskap kan överföras direkt från den ena till den andra" (2006, 49). Dewey skriver sedan att barn torde lära sig om hur en mössa används genom att studera andra som använder mössan, själv prova mössan, känna på mössan och låna ut mössan till andra. Barn lär sig inte hur de ska använda mössan genom att någon annan berättar om det. Med denna liknelse menar han att ingen kan lära sig att klara sig i samhället enbart genom böcker utan att man måste få lov att praktisera kunskapen om man helt ska kunna ta den till sig.

Det var sådana tankar som de vi ser ovan som ledde fram till begreppet "learning by doing", ett begrepp som idag är allmänt känt inom pedagogiska kretsar. Dewey menar att individen och samhället utvecklas tillsammans. Det är skolans ansvar att eleverna får ta del av levande och praktiskt kunskap som de kan ha nytta av då de kommer ut i arbetslivet. Dewey ville att skolan i så hög grad som möjligt skulle påminna om det verkliga livet. Han menade vidare att lärande genom att memorera borde överges till förmån för problemlösning och praktiska övningar.

Sowell (1989) har sammanlagt utfört 60 studier om hur matematikundervisningen förändras om man använder sig av konkret material i inläringen. Studien innefattar elever från förskolan upp till "college". Studien visar på att långvarig användning av konkret material förbättrar de matematiska färdigheterna. Den visade även på att eleverna fick ett mer positivt förhållningssätt gentemot matematik.

Resultaten ser liknande ut i en studie utförd av Suydam och Higgins (1977). I undersökningen har elever från förskolan till år 8 medverkat. Resultatet tyder på att matematiska färdigheter förbättras då man använder konkret material i undervisningen. Studien visar även på att det kan vara effektivt att använda sig både av konkret material och bilder i undervisningen. Suydam och Higgins fann även att det var positivt att använda sig av konkret material oberoende av vilken nivå eleverna befann sig på. Då man använder sig av konkret material uppnår man minst lika mycket kunskaper som om man inte skulle använda konkret material.

2.9 Sammanfattning av litteratur

Forskare, vars tankar och undersökningar presenterats i föregående kapitel, tycks mena att en praktisk undervisning är att föredra. En teoretisk undervisning som inte drar paralleller till individens tidigare kunskaper och erfarenheter skapar inga långvariga kunskaper, utan leder i de flesta fall till ytinläring. För att kunskaperna ska bestå bör undervisningen vara praktisk och utgå från tidigare erfarenheter. Undervisningen bör också innehålla inslag där man får använda alla sina sinnen då detta bidrar till en djupare förståelse och en mer hållbar kunskap. Konkret material bör användas som förstärkning och som en brobyggare mellan det praktiska och det konkreta.

3. Metod

3.1 Forskningsperspektiv

I detta arbete bedrivs kvalitativ och kvantitativ forskning, vikten ligger dock på den kvalitativa forskningen. Enligt Denscombe (2009) är kvantitativ forskning ofta förknippad med siffror eller ord. I undersökningen har de medverkande fått utföra ett prov för att mäta kunskaperna de ådragit sig under två olika lektionstillfällen. Resultatet av detta prov presenteras kvantitativt men sedan tas resultatet vidare till en kvalitativ resultatdiskussion i kapitlet med samma namn. Resultaten från formulären och observationerna är kvalitativa vilket innebär att de tolkas och det som läggs fram är det essentiella.

Enligt Stukát (2009) härstammar den kvantitativa metoden från naturvetenskapen där man lättare kan utföra mätningar och observationer som är objektiva. Man samlar här in och sorterar mängder data som analyseras. Man försöker därefter finna ett mönster och ett resultat som kan gälla generellt. I kvantitativa undersökningar medverkar många deltagare ur olika urvalsgrupper som gör att resultaten kan vara gällande för även dem som inte direkt medverkat i själva undersökningen. Att den kvantitativa metoden ger breda och generella resultat är positivt men det finns även negativa sidor med att bedriva denna form av undersökning. En negativ sida kan vara att resultaten inte blir tillräckligt djupa.

Den kvalitativa metoden härstammar enligt Stukát (2009) från de humanistiska vetenskaperna. Om syftet med den kvantitativa metoden är att finna generaliserbara resultat är den här snarare att förstå och tolka det som framkommer. Det insamlade materialet tolkas av forskaren. Kritiker menar att just denna tolkning gör att den kvalitativa metoden ofta blir för subjektiv. En annan nackdel är att det ofta är för få deltagare i kvalitativa undersökningar för att kunna generalisera eller dra allmängiltiga slutsatser.

3.2 Urval

Enligt Denscombe (2009) kallas mitt urval för ett klusterurval. Eleverna som ingår i undersökningen går i två olika klasser på samma skola, de är naturligt förekommande grupperingar. I och med att jag ville göra det lättare för mig själv valde jag två grupper av elever på samma skola. Denscombe menar att denna form av urval är att föredra om man vill spara tid och pengar. Man behöver inte resa omkring till spridda platser för att komma till sina deltagare utan man kan gå till en skola där de redan finns samlade.

Min undersökningsgrupp består av elever på en grundskola i Mellansverige. Jag har utfört undersökningen med deltagande elever i åldrarna 10-13 år och därför är studiens resultat giltigt för just dessa åldersgrupper. Jag har tidigare varit på besök i grundskolan ett antal gånger, har goda relationer till såväl vuxna som barn och jag kände att det vore smidigt att använda denna skola i min undersökning. Eftersom jag tidigare besökt skolan och den ligger i närheten av mitt hem kan man enligt Denscombe även kalla urvalet för ett bekvämlighetsurval. En annan anledning att jag valt just dessa elever i min undersökning är för att jag ville ha en grupp som tidigare arbetat med enheter och volym och en som inte hade det. Gruppen som ej tidigare arbetat med enheter och volym undervisades med förstärkning av konkret material medan gruppen som tidigare arbetat med volym och enheter enbart fick teoretisk information. Om resultaten visar på att gruppen som fick förstärkning av det konkreta materialet lyckas bättre på provet, förstärker detta hypotesen om att elever gynnas av att använda konkret material i undervisningen.

Även gruppen lärare som deltog i detta arbete är ett bekvämlighetsurval. Deltagarna är lärare på samma skola där jag utförde mina observationer och de blev utvalda i och med att de fanns nära till hands. Resultaten som kommer från undersökningen med denna grupp är inte representativa för någon specifik åldersgrupp eftersom de alla har mycket spridda åldrar. Resultatet är heller inte allmängiltigt för något specifikt kön, då de tillfrågade var både män och kvinnor. Resultatet skulle kunna tänkas vara representativt för individer i yrkesgruppen lärare i detta geografiska område.

3.3 Insamling av data

Data till denna undersökning har inhämtats på olika sätt, dels genom en observation som tog plats samtidigt som undervisningen tog plats, dels genom frågeformulär till pedagoger och dels genom ett kunskapsprov för att mäta framgången i de båda undervisningstillfällena.

3.3.1 Observation

Viss data samlades in genom observationer. Deltagarna observerades under tiden som undervisningen ägde rum. Denscombe (2009) menar att observationer är ett mycket bra sätt att samla in material eftersom det insamlade materialet grundar sig på vad som faktiskt sker i en situation och inte på antaganden eller tyckanden. Observationen utspelade sig i en för eleverna naturlig miljö, under ett inläringstillfälle som gick till på liknande sätt som vad eleverna är vana vid. Observationen var av deltagande natur, vilket enligt Descombe innebär att forskaren är medverkande i deltagarnas vardagliga liv. Deltagarna hade ingen vetskap om att de blev observerade. Observatören var totalt deltagande vid undersökningstillfället. För att ingen skulle veta om observationen inhämtades heller inget samtycke från föräldrar. Lärare i de båda klasserna gav dock sitt medgivande till observationen och menade att den fick genomföras så länge som elevernas identiteter ej avslöjades och ingen blev lidande av observationen.

Det som observerades under tillfället var arbetsglädjen, sysselsättningsgraden, samtalen mellan gruppmedlemmarna samt benägenheten att samarbeta och hjälpa till. Jag som observatör förde anteckningar allteftersom lektionen fortskred. Då lektionen var igång gick jag in i rollen som observatör och anteckningar togs i form av en mindmap. Denna mindmap ligger till grund för den skriftliga redogörelse som följer i kommande kapitel. En nackdel med detta är att vissa saker kan ha fallit i glömska. Förhoppningsvis minns jag fortfarande själva känslan och stämningen under de två tillfällena och kan återge en korrekt bild av vad som skedde.

Några av de saker som är viktiga att tänka på vid en deltagande observation är enligt Denscombe att man ikläder sig en roll som är trovärdig och som inte märkbart skiljer från andra roller man brukar ikläda sig. Detta är viktigt för att eleverna inte ska bli misstänksamma och börja bete sig annorlunda än vad som är vanligt. Man bör även tänka på att inte göra märkbara förändringar i den naturliga miljön eftersom detta kan leda till förvirring som i sin tur kan påverka resultatet.

3.3.2 Kunskapsprov

Kunskapsprovet används för att mäta skillnader i kunskaperna som inhämtas av de två elevgrupperna som fått olika utformad undervisning i ämnet volym. Provet består av 14 frågor och för att kunna avtyda frågorna behövs förkunskaper i heltal, decimaltal och bråk. Man behöver även förstå innebörden av likhetstecknet.

3.3.3 Frågeformulär

Idén var inledningsvis att intervjua lärare angående deras syn på konkret material. Då tiden blev knapp valde jag att dela ut formulär till de deltagande lärarna istället. Jag kunde därigenom även inhämta svar från fler personer. Det som skulle undersökas var vad lärarna hade för syn på konkret material i matematikundervisningen, om de använde konkret material, om de skulle kunna tänka sig använda mer/mindre konkret material och vad som var anledningen till att de använde just så mycket konkret material som de gjorde (se bilaga 1). Själva anledningen att frågeformulär används i denna undersökning är för att på en enkelt och bekvämt sätt inhämta information rörande det som undersöks.

Frågeformulär är en passande metod att inhämta information eftersom det som undersöks inte är någonting känsligt utan bara lärarens egna ställningstaganden och tyckanden. Metoden används istället för intervjuer eftersom det senare är mer tidskrävande. I och med att formulär används kommer jag samla in åsikter från fler personer än vad jag hade hunnit om jag utfört intervjuer.

Enligt Denscombe (2009) finns det negativa sidor med att använda sig av formulär. Dessa kan exempelvis vara att de medverkande inte förstår frågorna på samma sätt eller att de inte förstår dem alls och inte har någon att fråga. Resultatet av det kan bli att man får ett felaktigt svar eller inget svar alls. Som undersökare har man heller inte möjlighet att ställa följdfrågor i det fallet att någonting intressant kommer upp.

3.4 Genomförande

Jag besökte skolan en tisdag då eleverna hade slutat och lärarna hade möte med sitt arbetslag. Det var eftermiddag och klockan var strax efter två. Tre lärare var frånvarande. Jag presenterade frågeformulären och berättade vad jag skulle använda svaren på formulären till. Jag upplyste om att deltagande var frivilligt och att de inte behövde svara på frågor om de inte ville. Jag sa även att svaren var anonyma. Jag lämnade sedan mötet för att återkomma samma tid en vecka senare för att samla in deras svar.

Då jag återkom efter en vecka var det två lärare som inte fyllt i sina enkäter. De satte sig då och fyllde snabbt i sina svar men avbröt då jag upplyste om att jag skulle komma tillbaka dagen därpå för att hålla undervisning med en av elevgrupperna som deltog i undersökningen. Då jag återkom dagen därpå hade de inte fyllt i särskilt mycket mer än de gjort föregående dag. De satte sig då i lärarrummet och fyllde snabbt i svaren.

Det teoretiska undervisningstillfället tog plats innan lunch en fredag, klockan 10.30. Eleverna hade tidigare arbetat med sitt temaarbete om Afrika. Läget i klassrummet upplevdes som lugnt och eleverna var förväntansfulla för vad mitt undervisningstillfälle skulle innehålla. 20 elever var närvarande.

Det praktiska lektionstillfället tog plats följande onsdag. Lektionen hölls direkt på morgonen klockan åtta. Det var dagens första lektion. Barnen var lugna och tysta och lyssnade uppmärksamt på vad som sades.

Min plan var alltså att bedriva undervisning om volym på två olika plan, dels det teoretiska, dels det praktiska. Undervisningen skedde inom ämnet matematik. Det fanns två provgrupper, en som fick genomgå den teoretiska undervisningen och en som fick genomgå den praktiska. Det praktiska lektionsspasset började inomhus. Eleverna fick först

en introduktion i ämnet volym där de bland annat fick veta vad begreppet innebär samt hur många av en enhet som går på en annan. Eleverna fick sedan veta vilka grupper de skulle arbeta i. I den praktiska undervisningen som bedrevs utomhus handskades vi med vatten vilket är ett väldigt smidigt material att experimentera med då man lär in begrepp som enheter och volym. Vi studerade måttenheter som milliliter, centiliter, deciliter och liter. Det mättes och hälldes och eleverna fick själva prova och undersöka exempelvis hur många deciliter det går på en liter och liknande. Eleverna arbetade i grupper om fyra. De tilldelades ett papper med frågor som de skulle besvara med hjälp av mätinstrumenten (se bilaga 2). På pappret fanns också frågor som uppmärksammade och drog liknelser till elevens egna vardag. Under tiden som eleverna arbetade observerades deras arbete. Vad som observerades var bland annat arbetsglädjen, sysselsättningsgraden, samtalen mellan gruppmedlemmarna samt benägenheten att samarbeta och hjälpa till. Tillfället varade i 45 minuter. Efter undervisningstillfället samlades alla i klassrummet och eleverna hade 15 minuter på sig att färdigställa provuppgifterna.

Det teoretiska undervisningstillfället som tog plats inomhus var av det mer traditionella slaget. Lektionen utgick från ett kapitel om volym i läroboken. Eleverna fick först en introduktion i ämnet volym där de bland annat fick veta vad begreppet innebar samt hur många av en enhet som går på en annan. Om något behövde förtydligas skedde detta på tavlan i form av enkla skisser. Eleverna arbetade med stenciler ur en lärobok rörande enheter. Det uppmuntrades att man samtalande med kamrater och att man arbetade i grupper. Tillfället varade i 45 minuter. Även här observerades eleverna i sitt arbete. Vad som observerades var bland annat arbetsglädjen, sysselsättningsgraden, samtalen mellan gruppmedlemmarna samt benägenheten att samarbeta och hjälpa till.

Dessa båda inläringstillfällena skedde under två olika dagar. Efter vardera inläringstillfälle följde ett prov för att mäta kunskapen som eleverna inhämtat. I resultatet av testet kommer man kunna se vilken av testgrupperna som fått bäst resultat. I undersökningen kommer man alltså kunna se om eleverna dragit fördel av att använda sig av konkret material i sin inläring eller om det går lika bra, eller kanske till och med bättre att bedriva denna form av undervisning teoretiskt. Vi kommer också utifrån observationerna som gjorts under de båda tillfällena kunna se om eleverna verkade finna andra fördelar i någon av de båda arbetsätten, exempelvis om det fanns olikheter i hur man arbetade, samtalande eller samarbetade.

3.5 Forskningsetiska hänsynstaganden

Enligt Vetenskapsrådet är det viktigt att man har samtycke från de som medverkar i undersökningen. Om deltagare är under 15 år bör man inhämta samtycke från målsman. I detta fallet ska eleverna i fråga genomgå en helt vanlig undervisningssituation och de kommer inte vara medvetna om att någon undersökning pågår. Efter diskussion med de respektive elevgruppernas klassföreståndare kom vi överens om att samtycke inte behöver inhämtas i detta fall. Identiteterna på eleverna kommer inte framgå i resultatet och ingen kommer fara illa vid tillfället. Efter det att eleverna utfört testet som kontrollerar deras kunskaper kommer de att få veta att materialet ska användas i detta arbete. Testet kommer att vara anonymt. Enligt Stukát (2009) finns det ett så kallat *informationskrav*. Detta innebär att alla som är delaktiga i studierna som bedrivs för arbetet ska informeras om att medverkan är frivillig och att de när som helst kan dra sig ur undersökningen. Observationen som ska utföras för arbetet är dock helt beroende av att eleverna är ovetande om att de studeras. Om de skulle informeras innan är det möjligt att deras beteenden förändras så till den grad att resultatet av undersökningen inte längre kan anses vara pålitligt. Eleverna kommer att veta att jag är där för att göra en undersökning för mitt

examensarbete men de kommer inte att upplysas om att de blir observerade.

Då det kommer till proven som eleverna kommer att genomföra för att visa vilka kunskaper de ådragit sig inom området kommer de att informeras. De kommer då att få veta att de inte behöver medverka och att de kan dra sig ur när de vill.

Lärarna som ombeds svara på frågeformuläret kommer att upplysas om vad svaren ska användas till. De kommer muntligt att meddelas att medverkan är helt frivillig och att de när som helst kan sluta svara på, eller helt hoppas över, frågor som de inte vill eller kan svara på. Både lärare och elever kommer muntligt att upplysas om att undersökningen kommer att finnas tillhands på expeditionen då den är färdigställd så att de själva eller andra anhöriga eller intresserade har möjlighet att ta del av den. I övrigt kommer jag att handla enligt Vetenskapsrådets rekommendationer.

3.6 Analys av material

Observationen som skett under de olika lektionspassen kommer att beskrivas i löpande text. Vikt kommer läggas vid att beskriva möjliga skillnader i arbetsglädje, sysselsättningsgrad, samtal mellan gruppmedlemmar samt benägenhet att samarbeta och hjälpa till. Anledningen till att detta kommer att observeras är att litteraturen beskriver att den praktiska och konkreta kunskapen lärs in via nyfikenhet och upptäckarlusta vilket kräver aktivitet. Medan den teoretiska kunskapen står för ett kunskapsförmedlande från lärare till elev där eleven är den passiva mottagaren som sitter tyst, räcker upp handen och ofta arbetar enskilt.

Även resultatet av lärarformulären kommer att presenteras i löpande text. Informationen som kommer från lärarna kommer att presenteras fråga för fråga. Det som främst läggs vikt på är ifall att det finns stor entydighet i svaren.

Resultaten av testet som eleverna kommer att göra efter vardera undervisningssituation kommer att presenteras i stapeldiagram, fråga för fråga. I anslutning till stapeldiagrammet kommer det att finnas en analys och förklaring av vad som kan utläsas av diagrammet.

4. Resultat

Under denna rubrik kommer jag att presentera resultaten av de data som inhämtats till undersökningen. Jag kommer att presentera dem i den ordning de tog plats. Jag inleder med lärarformulären, presenterar sedan observationerna och avslutar med att presentera resultaten av proven som tog plats efter respektive lektionstillfälle.

4.1 Lärarformulär

Lärarformulär samlades in från sex lärare som alla undervisar elever i år 4-6. I studien ingår fyra klasslärare som undervisar i alla ämnen förutom musik och gymnastik, en specialpedagog som undervisar i alla ämnen förutom idrott och musik samt en resurs som undervisar en särskild elev i behov av särskilt stöd i ämnena matematik och engelska. Undersökningen visade på att alla lärare använder lärobok som bas i matematikundervisningen. Flertalet av de tillfrågade lärarna angav att de använde annat material än läroboken vid tillfällena. Material som då användes kunde vara "raggarö"-matte, problemlösning i grupp, annan matematik som passar ihop med pågående temaarbeten eller utomhusmatte. Någon lärare angav att de även brukar använda

hjälpmedel på dator för att lära upp färdigheter som exempelvis addition och subtraktion.

Pedagogerna skriver även att de använder sig av konkret material men en gemensam tanke är att detta sker för sällan. Material som de använder kan exempelvis vara vikter, volymmått, vågar, klockor, linjal, makaroner, kapsyler, spel och pengar. Lärarna är överens om att eleverna skulle gynnas av att man införde mer konkret material i undervisningen. De menar att förståelsen blir större om eleverna får tillfälle att använda sina sinnen i undervisningen så att det som ska läras in inte upplevs som för abstrakt. I den praktiska matematiken får eleverna möta matematiska fenomen i vardagsliknande situationer och detta kan leda till att de ser matematiken på flera olika sätt. Genom den praktiska matematiken kan eleverna också lära sig att se matematiken i vardagen samt vilken nytta de kan ha av matematiken i sitt framtida liv. Någon nämner också en övertygelse om att eleverna uppnår en djupare inläring om de rent praktiskt handskas med konkret material. Läroboken som förmedlar teoretisk kunskap leder till en ytinläring som snabbt glöms bort.

Anledningar till varför man inte använder mer konkret material i undervisningen finns det många. Några anser att det krävs mer planering för denna typ av undervisning. Planering kräver i sin tur tid, och tid är någonting som man helt enkelt inte har. Man upplever också att matematikundervisning med konkreta inslag tar längre tid i och med att saker ska plockas fram och sedan undan vid lektionstillfällets slut. Det är då enklare att låta eleverna räkna i läroböckerna. Ett annat problem kan vara att det konkreta materialet måste köpas in och detta kostar pengar som man inte har. Man upplever också att det är svårt att hålla reda på materialet, att saker ofta kommer bort och måste ersättas. Ett annat stort problem som lyfts fram är att många elever, främst då de når upp i de högre åren, anser att det är "lågstadiematematik" att använda sig av konkret material som hjälpmedel. Eleverna har en negativ attityd till konkret material och pekar ut de som använder det som "dumma".

På frågan om vad som skulle kunna påverka lärarna till att använda sig av mer konkret material svarar någon att de skulle önska ett speciellt rum där allt praktiskt material kunde förvaras och vara lättillgängligt. Vidare önskades en specifik tidspunkt då denna typen av arbete skulle äga rum. Någon anser att lärares attityder kring konkret material måste förändras eftersom det är troligt att det är dessa attityder som leder till att sedan även eleverna får dåliga attityder. Man skulle även önska att det fanns pengar så man hade råd att inhandla material för en meningsfull matematikundervisning. Då tiden är ett stort problem skulle man även önska extra betald arbetstid för att tillverka material som behövs.

4.2 Observation av teoretisk lektionstillfälle och efterföljande prov

Det teoretiska lektionen tog plats efter lunch mellan klockan 12.30 till 13.30 i år 6. Klassen hade nyligen arbetat med volym i sina egna matteböcker. Vi började med en information om vad jag skulle göra och varför och fortsatte med en genomgång av volymmått på tavlan. Det som skrevs på tavlan stod sedan kvar som hjälp enda fram tills det var dags för provet. Eleverna upplevdes i början som intresserade och alla lyssnade på genomgången och instruktionerna noggrant och ställde ett antal frågor. Tre frivilliga hjälpte till att dela ut dels ett häfte med fyra kopior ur läroboken *Mattestegen*, dels rutiga lösblad för anteckningar. Eleverna inledde arbetet tillsynes väldigt motiverat. De var arbetsvilliga men vissa uttryckte sitt missnöje i kommentarer som exempelvis "jag hatar det här" och "det här är ju svårt ju". De diskuterade sinsemellan i grupperna de satt i. De verkade tillfredsställda med att det var tillåtet att arbeta tillsammans och hjälpa varandra. Allt eftersom tiden gick började de arbeta mer och mer individuellt. De elever som hade lätt för matte arbetade för sig själva under hela lektionsspasset. Då de var färdiga med häftet

återgick de till annat individuellt arbete. De hjälpte inte under något tillfälle de eleverna som mötte större svårigheter i matematiken än vad de själva gjorde.

Diskussionerna som verkligen rör uppgifterna var som störst i en grupp som ibland får hjälp av specialpedagog. I övriga grupper samtalades det mest om till vilken uppgift man hunnit eller vad man svarat på en uppgift. Eleverna kollade hela tiden av med kompiserna bredvid att deras svar överensstämde.

Den allmänna koncentrationen hölls i ungefär tio minuter, efter det blev det ljudligare. Alla satt på sina platser i 12 minuter sedan blev det visst spring i klassrummet. Många elever jobbade på mycket bra medan andra slogs med linjaler, kastade suddgummin och pennor eller tog varandras papper. Några elever ignorerade uppgiften helt och använde istället tiden och det rutiga pappret till att spela luffarschack.

Under de sista 15 minuterna sysselsätter sig ungefär en tredjedel av klassen med någonting annat än den givna uppgiften. De stör de övriga och får kommentarer av klasskamraterna som ber om tystnad. Det uppstår en allmän oro som fortsätter under tiden som eleverna har prov. Eleverna pratar, flyttar runt bänkar och försöker se det som tidigare stått på tavlan.

4.3 Observation praktiskt lektionstillfälle och efterföljande prov

Lektionen med praktiska inslag tog plats klockan 8.00 och var således elevernas första lektion för dagen. Under den inledande presentationen och genomgången visade eleverna stort intresse. Eleverna fick samma teoretiska genomgång på tavlan som eleverna som hade det teoretiska lektionstillfället. Eleverna höll uppmärksamheten enda tills deras arbetsblad delas ut, då tappade de fokus och började läsa vad som stod på pappret istället för att lyssna på mig. Instruktionerna var sedan att deltagarna skulle försöka svara på de första tre frågorna enskilt. Vissa elever löste uppgifterna först och fortsatte sedan i häftet för att försöka svara på resterande frågor utan att använda sig av det konkreta materialet som det var tänkt. Andra elever mötte stora svårigheter i de första tre frågorna och räckte upp handen för att be om hjälp. Det märktes att vissa aldrig tidigare kommit i kontakt med dessa begrepp förut.

En pojke räckte upp handen för han inte förstod hur man skulle kunna hitta någonting som i verkligheter mäts just i liter. Jag frågade honom om han kunde tänka sig att exempelvis någon matvara i affären var förpackad i liter. Pojken såg frågande ut och svarade sedan att man köper jordnötter i liter. Jag svarade att man absolut kan mäta upp jordnötter i liter men att det nog är vanligare att man mäter i kilo. Han provade då med apelsiner. Jag svarade att även apelsiner köper man kilovis, men att man däremot köper apelsinjuice i liter. Pojken nickade instämmande och skrev "jose" på sitt papper. Pojken hade ingen aning om vad begreppet liter innebar eller vart vi kunde finna litern i vår vardag.

På elevernas egna initiativ arbetade de i grupperna de satt i. De var 4 elever i varje grupp. Då eleverna blev klara med de tre inledande frågorna olika snabbt delade jag ut material allt eftersom de blev färdiga. Jag instruerade dem att ta en hink och diverse mått, fylla hinken med vatten och gå ut på skolgården och inleda sina undersökningar. Alla deltagare i grupperna hjälptes åt att bära materialet och att fylla på vatten. Ingen gick ut på gården ensam, de gick ut tillsammans i sina grupper.

Grupparbetet inleddes och man märkte att problemlösningsförmågan var på topp. Ofta

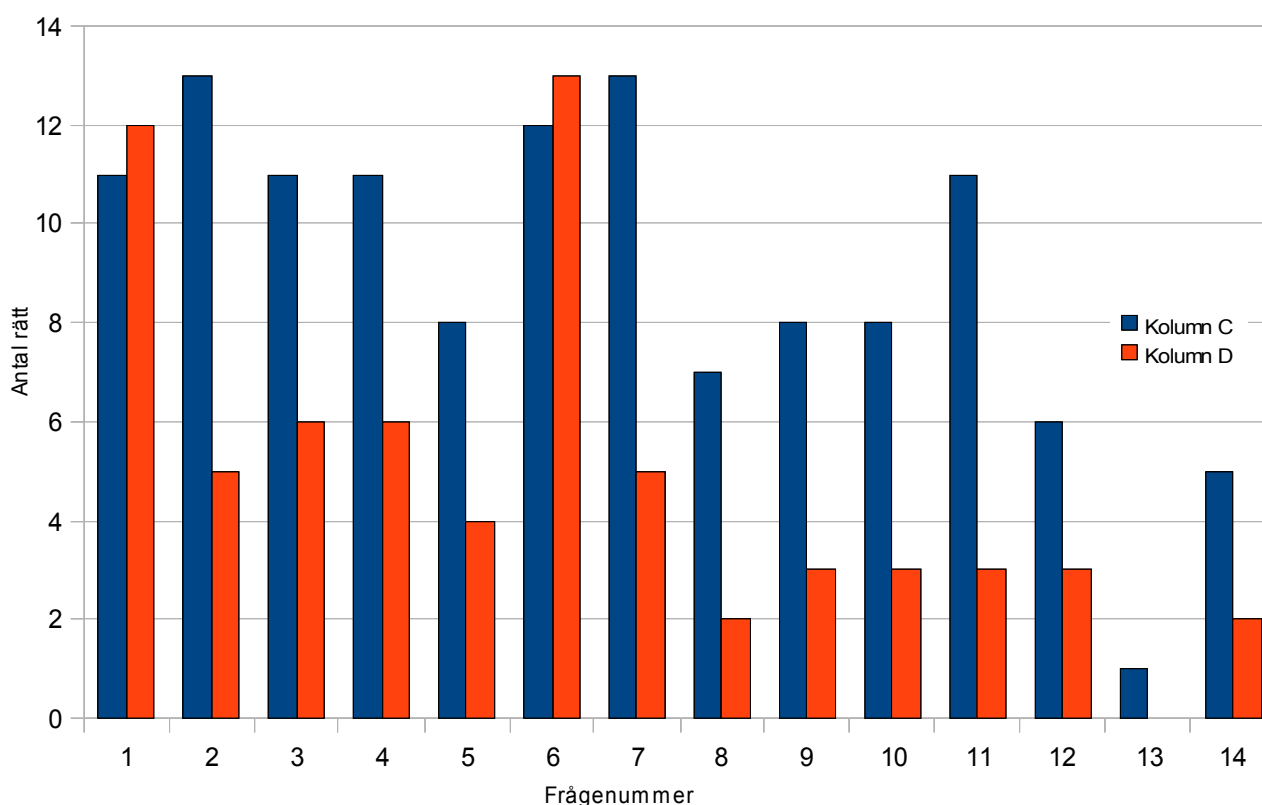
gick det till så att någon löste frågan sedan kom någon med en hypotes och så funderade man över hur man skulle gå tillväga för att prova sin hypotes. Stämningen på gården var överlag väldigt god. Barnen var glada och verkade tycka att det var roligt att arbeta med vatten. De skvätte lite på varandra och uttryckte en önskan att få ha en ”vattenkrigs-dag” någon gång.

Arbetet i grupperna gick över förväntan. Trots det faktum att eleverna uppenbarligen var på helt olika nivåer arbetade de ihop. Ingen lämnades utanför utan alla var delaktiga. Inga problem märktes av förutom i en av grupperna där en av deltagarna tycktes vara på en högre kunskapsnivå än de övriga. Han trodde sig veta svaren på de flesta frågorna och menade att man inte behövde mäta. Han förföll ha en bestämmande personlighet. De andra fortsatte dock sina mätningar och han deltog efter det att han förstått att han inte fick bestämma denna gången.

Då det var dags att plocka undan deltog alla och ingen försökte komma undan. Det hördes inte ens en missnöjd suck ifrån någon. Det missnöje som märktes av var från den gruppen som kom sist ut på skolgården eftersom de hamnade sist i kön där man fick stå för att hämta vatten. Missnöjet rörde då att de inte hann göra färdigt alla uppgifter samt att pojken de utsett till sekreterare hade missat att fylla i ett antal svar.

Under de sista 20 minuterna, då eleverna hade prov, märktes osäkerheten av ganska tydligt. Eleverna ställde många frågor och försökte titta på kamraterna bredvid för att se om deras svar överensstämde med deras eget. Många av eleverna tycktes finna stora svårigheter i utformningen av frågorna och ställde många frågor just om detta.

4.4 Provresultat



Ovan ser vi ett diagram som återger resultaten för proven som tog plats efter de båda inlärningsstillfällena. Det var tänkt att resultaten skulle ges i procent men då de båda provgrupperna bestod av lika många deltagare (20 st) fanns det ingen anledning att uttrycka sig i procent. De blåa staplarna (kolumn C) redovisar svaren för elevgruppen som genomgick det teoretiska lektionspasset. De röda staplarna (kolumn D) redovisar svaren för de som använde sig av konkret material vid inlärningsstillfället. Vi kan avläsa från diagrammet att gruppen med det teoretiska lektionstillfället hade flest rätt på alla frågor utom två. Gruppen som undervisades med konkret material hade fler rätt på de frågorna som handlade om att omvandla just en liter till deciliter, centiliter och milliliter.

Andelen rätta svar är i de båda grupperna relativt låga i de tre sista frågorna. Detta kan bero på att det krävs förkunskaper inom områden som decimalberäkning och bråk för att kunna avtyda det matematiska språket som dessa frågor innehåller.

5. Diskussion

5.1 Resultatdiskussion och analys

Enligt litteraturen inhämtar elever kunskaper bättre om de får arbeta praktiskt med konkret material som hjälpmedel. Eleverna får då chansen att använda alla sina sinnen samt kan bättre se hur matematiken de lär sig hör ihop med deras tidigare och framtida erfarenheter. Genom att eleverna praktiskt får experimentera med matematiken och därigenom inhämtar sinnliga upplevelser är det sedan lättare för dem att applicera det inlärd stoffet på verkliga situationer.

Ovan kan vi dock se att resultatet av undersökningen pekar på att man inte inhämtar kunskaper bättre om det sker med konkret material som förstärkning. Gruppen som undervisades teoretiskt hade flest rätt på 12 av 14 frågor.

Litteraturen lägger fram att det finns en risk att teoretisk kunskap leder till att eleverna memorerar kunskapen istället för att göra den till sin egen. Denna memorering leder i sin tur till att eleverna bara lär in på ytan och sedan glömmer det de lärt in. Provet som denna undersökning baseras på ägde rum i direkt anslutning till undervisningstillfällena och det är omöjligt att säga om resultaten sett annorlunda ut om provet hade ägt rum en tid efter lektionspassen. Enligt litteraturen skulle det då vara möjligt att kunskapen som gruppen med den teoretiska undervisningen ådragit sig, försvunnit efter en tid. Kunskapen som gruppen med konkret material lärt in skulle ha funnits kvar i form av erfarenheter och sinnliga intryck som skapades då de fick känna, se och uppleva mätningen av vatten på skolgården.

Anledningen till att resultatet ser ut som det gör i denna undersökning kan vara många. Kanske visar det på att teoretisk undervisning är att föredra. Det kan också bero på exempelvis att de olika elevgrupperna är av olika åldrar och därmed har hunnit samla på sig olika mängd erfarenheter. Gruppen som undervisades enbart teoretiskt har arbetat med just detta område i två omgångar, en gång som en introduktion och en gång som en repetition. Detta arbete har skett under ungefär tre veckor sammanlagt. Lektionstillfället som bedrevs för den här studien kan därför anses ha fungerat som en repetition på kunskaper som eleverna redan hade sedan tidigare. En möjlighet är då att deras tidigare kunskaper inom området ytterligare befästes under detta inlärningsstillfället.

Gruppen som hade praktiska inslag i sin undervisning hade aldrig tidigare arbetat med

volymenheter. Många hade hört talas om vad det fanns för mått men inte alla var på det klara med vad dessa mått användes till i det verkliga livet. De individuella resultaten beror även mycket på hur vanligt förekommande dessa volymenheter varit i dessa olika elevers liv. Vissa kanske ofta medverkar då deras föräldrar handlar och hör meningar som ”en liter mjölk” och ”ett par kilo potatis”. Vissa kanske har föräldrar som älskar att baka medan andra har föräldrar som inte ens tillåter sina barn att medverka vid vare sig bakning eller matlagning. Vissa elever kan då antas ha goda kunskaper sedan tidigare inom området medan andra startade inläringen från noll. Man kan därför argumentera att det är omöjligt att utföra denna form av undersökning då inga barn startar från samma nivå, då deras tidigare erfarenheter kan skilja sig åt mycket.

En annan skillnad mellan de båda grupperna var den att alla elever i årskurs fyra, de vars undervisning hade konkreta inslag, inte var läskunniga. De behövde hjälp med att läsa frågorna på övningsbladet. Det är möjligt att dessa elever inte förstod instruktioner och frågor vilket i sin tur kan ha bidragit till att inte någon inläring kunde ske eller att den inläringen som skedde blev felaktig.

Eleverna i årskurs fyra hade heller inte gått igenom den form av matematik som krävdes för att förstå och tyda symbolspråket. De hade inte kommit i kontakt med vare sig bråk eller decimaler och detta bidrog till att det blev mycket svårt för dem att avkoda och lösa frågor där decimaler eller bråk förekom. Det är svårt att säga om deras svar är rätt eller fel då man inte vet hur de avkodat frågan.

Undersökningen visar på att det finns både fördelar och nackdelar med att använda sig av konkret material i undervisningen. Observationerna som gjorts under de båda lektionstillfällena pekar på att det är fördelaktigt att bedriva undervisning med konkreta och laborativa inslag. Under det teoretiska lektionspasset tappade eleverna fokus fortare och började hålla på med andra saker istället. Några elever uppträdde störande vilket ledde till irritationer hos deras klasskamrater och som i sin tur ledde till allmän oreda. Detta kan möjligtvis vara ett tecken på att eleverna blev uttråkade då de var tvungna att sitta stilla och arbeta i sina böcker under en så pass lång tid. Gruppen som arbetade praktiskt visade inga tecken på att vara uttråkade. Eleverna deltog i arbetet under hela lektionspasset och de sågs aldrig kasta pennor på varandra, slå varandra med linjaler eller spela luffarschack. Vid det praktiska lektionspasset uppstod en konflikt vid ett tillfälle mellan två pojkar som var oense om vem som skulle hålla ut vattnet efter att de var färdiga med sina uppgifter.

Under arbetet kunde man också se att elevernas förmåga att samarbeta tycks ha vara större då de arbetade med konkret material. Trots det att eleverna som arbetade teoretiskt uppmuntrades att samarbeta skedde detta inte i lika stor utsträckning som i gruppen som arbetade praktiskt. Det samarbete som ägde rum i gruppen som arbetade teoretiskt var även av en annan art. Här skedde samarbete i form av att man skrev av varandras svar eller kontrollerade sitt svar med kompis. I gruppen som arbetade praktiskt skedde samarbete genom att man gemensamt avkodade frågan, tillsammans funderade över hur man skulle bära sig åt för att lösa uppgiften och sedan hjälptes åt att hålla med de olika måtten. De flesta grupper tycktes ha utsett en sekreterare som skrev svaret på en gemensam svarsblankett. Det är svårt att säga om denna skillnad beror på lektionspassens natur eller på att de båda grupperna är olika tränade i förmågan att gruppjobba.

Kommunikationen eleverna emellan skiljde sig åt väldigt mycket mellan de båda grupperna. I gruppen med den praktiska uppgiften kommunicerade man på ett problemlösande sätt. Man diskuterade sinsemellan hur man skulle kunna lösa uppgifterna. I grupper som undervisades teoretiskt kommunicerade man inte på ett problemlösande

sätt. Den kommunikationen som fanns var den då de frågade varandra hur många tal de hunnit med att göra eller då de skrek till varandra att de skulle vara tysta. En anledning till detta kan vara att lärobokens givna modeller för uträkning inte lämnar något utrymme för problemlösning och att det därför inte finns någonting att diskutera.

De elever som anses starka i matematik var också mer benägna att hjälpa de mindre starka då de arbetade med konkret material. Detta kan möjligen bero på att det tävlingsmoment som ligger i att räkna flest tal i boken försvinner. I arbetet med det konkreta materialet spelade det ingen roll om du hade gjort alla uppgifter redan upp i klassrummet för du fick ändå följa med ner på gården och hjälpa de medlemmarna i din grupp som inte hade gjort det. Det fanns faktiskt en pojke i gruppen som undervisades praktisk som hade gjort färdigt alla uppgifterna redan innan vi kommit ut på gården. Pojken fick dock stanna och experimentera med sin grupp i alla fall. Man kunde se att han klev in i rollen som lärare för att hjälpa sina gruppmedlemmar att förstå uppgifterna. Detta kan ha varit lärorikt för honom då han måste kunna förklara för andra hur han gjorde på ett sätt som de kan förstå. Man kunde dock se en tendens till att ovan nämnde tävlingsmoment förflyttades från individuell nivå till gruppnivå. Grupperna tävlade något sinsemellan om vem som skulle vara färdiga först. Det rådte viss uppgivenhet i gruppen som blev sist med att gå från gården.

En slutsats kan då vara att den praktiska undervisningen är bättre lämpad för grupparbete. Det kan också vara så att eleverna i den teoretiska gruppen var vana att arbeta på det sättet de gjorde och att det därför var svårt för dem att arbeta i grupp. Ett annat faktum är att själva uppgifterna i sig faktiskt lämpar sig för olika form av samarbete. Den teoretiska undervisningen är bäst lämpad för enskilt arbete och eleverna ser inga egentliga fördelar av att arbeta tillsammans med någon annan. Den praktiska undervisningen innehåller fler moment som kan delegeras på de olika gruppmedlemmarna och därigenom få dem att känna sig behövda. Moment som ingår kan vara att hålla upp vattnet, bära ut vattnet, mäta, räkna och skriva svar.

Några nackdelar med att arbeta med konkret material var att det var mer tidskrävande. Det gick åt tid att hitta material att arbeta med eftersom det var utspritt i olika förråd och klassrum. Det tog även tid att ta ut allt material på gården, att plocka undan samt att torka av alla mått och ställa tillbaka dem där de kom ifrån. Tillgången till material var dock god vilket kan komma sig av att jag använde mig av material som är vanligt förekommande på skolor. Hade jag valt att använda mig av annat material kan det ha varit svårt att hitta en klassuppsättning. Möjligen skulle jag då behövt inhandla material, vilket kostar pengar, eller lånat material, vilket skulle tagit tid. Möjligheten att använda sig av olika typer av konkret material lär därför variera från skola till skola beroende på exempelvis tillgänglighet och ekonomi.

Litteraturen lyfter mestadels fram positiva sidor med att använda sig av konkret material i matematikundervisningen. Detta är också ett område som varit aktuellt i flera hundra år, så man kan undra hur det kommer sig att vi inte kommit längre än vad vi gjort i dagsläget om nu fördelarna är så pass stora. Enligt de lärare som medverkat med sina åsikter i denna undersökningen ser de positivt på att använda sig av konkret material. De skulle önska att de använde sig av mer men eftersom en lärares verklighet är uppbyggd på så vis som den är idag så känner de att de inte har någon möjlighet. De känner ett motstånd från eleverna som tycks vara av den åsikten att konkret material bara har en plats i matematikundervisningen på lågstadiet. De tycker också att attityderna kring användandet av konkret material är dåliga och att materialet därför inte är ett välkommet inslag i undervisningen.

Lärarna känner även att de inte har möjlighet att arbeta med konkret material då det krävs resurser. Då skolan idag inte har ett överflöd av ekonomiska medel kan man tänka sig att de väljer att lägga sina slantar på någonting som de anser är mer hållbart och mindre risk att tappa bort, exempelvis läromedel. Lärarna begränsas därför av en stram ekonomi och får på grund av detta bedriva en undervisning som de själva anser kan ifrågasättas.

Tid är någonting som lärare ständigt har för lite av. Om man tror lärarna som medverkar i denna undersökning är det en av de största anledningarna till att de väljer bort att arbeta med konkret material. De menar på att det tar längre tid att plocka fram material till praktiska övningar än vad det gör att ta fram läroboken. Det tar även tid att planera konkret undervisning. Detta fanns i bakhuvudet då de båda lektionstillfällena genomfördes och faktum är att det tog längre tid eftersom eleverna skulle ta på sig ytterkläder, hålla vatten i hinkar och släpa ut allt material på gården. Då lektionspasset var slut skulle de torka av och plocka undan allt material. Under det teoretiska lektionspasset behövde eleverna bara öppna bänkklocket och ta fram en penna, vilket inte var särskilt tidskrävande. Vid lektionspassets slut behövde de bara öppna bänkklocket och lägga ner boken. Uppskattningsvis förlorade jag 10-15 minuter lektionstid på förberedelser innan och undanplockning efter det praktiska lektionstillfället i jämförelse med det teoretiska. Om man tror litteraturen finns det så många fördelar med att arbeta praktiskt så att de bör övervinna de tidsmässiga förlusterna. Litteraturen menar även att teoretisk kunskap som inte är förankrad i individens erfarenhetsvärld enbart leder till ytinlärning, och är inte ytinlärning slöseri på tid så säg?

En annan tidsmässig aspekt var den att lärarna som medverkade förmedlade att de inte hade tillräckligt med tid för att planera en undervisning utan lärobok. Detta kan man absolut förstå då lärare idag inte bara ska ansvara för elevernas undervisning utan även för allt annat runt omkring. Det tar tid att planera undervisning som håller en barngrupp sysselsatt under en dag. Det tar även tid att skriva ca 27 omdömen i samtliga ämnen, en gång per termin samt att ha utvecklingssamtal. Sedan ska de hinna ha arbetsplatsträffar, arbetslagsmöten samt andra möten som tillkommer. Det är även att föredra att de deltar i någon vidareutbildande kurs vid sidan av sin arbetstid. Tiden räcker helt enkelt inte till och helt utarbetade lärare har svårt att finna motivation till att förändra ett undervisningssätt som möjligen funnits så länge att det har blivit vardag och ingen längre ifrågasätter dess verkliga nytta.

Om vi analyserar svaren som lärarna ger på formuläret är det tydligt att de skulle vilja arbeta med matematiken på ett annat sätt än vad de gör i dagsläget. De vet själva att den undervisningen de idag bedriver inte är den mest effektiva men de kan inte påverka situationen, förändringen måste komma uppifrån. För det första måste det till mer pengar till skolan. För det andra måste man börja tänka på ett annat sätt, komma ur sina gamla spår och prioritera helt andra saker. För det tredje bör ledningen se över hur lärarna bör använda sin planeringstid. Kanske kan planeringstiden utökas och någonting annat offras. För vart är egentligen skolan på väg om våra lärare inte ens får tid till att planera en meningsfull undervisning för våra barn?

För att återgå till forskningsfrågorna kan vi i undersökningen se att lärare är positivt inställda till att använda sig av konkret material. De tror att eleverna inhämtar en mer bestående kunskap om de får laborera och använda sig av material. Läroboken förmedlar modeller som eleverna inte kan föra över på verkligheten. Det finns heller inte samma möjligheter att arbeta tematiskt i matematik om man använder läroboken som om man arbetar med konkret material. Lärarna önskar att de använde sig av konkret material och

de skulle önska att attityderna till att använda konkret material vore bättre. Vad jag förstår är möjligheten dock liten att någon av dessa lärare helt ska överge läroboken och börja utöva en renodlad experimentell undervisning. Detta beror på att konkret material tar tid att utforma. Det tar även mer tid att utföra denna typen av lektioner. Det kostar även för mycket pengar att köpa in nytt material och ersätta material som försvinner. Det är sorgligt att se att lärare inte kan utföra den undervisningen som de tror är mest effektiv för eleverna på grund av brist på tid och pengar.

Det finns både nackdelar och fördelar med att använda sig av konkret material i undervisningen. Nackdelar kan vara det som nämns ovan; att det kostar pengar och tar mer tid än traditionell läroboksstyrd undervisning. Det kan också vara svårare för lärare att hålla kontrollen över och hjälpa till under ett konkret lektionstillfälle då detta är mer ostrukturerat och rörigt. Det kan även vara negativt att använda konkret material under en för lång tid. Det är inte själva användningen av konkret material som är målet, utan att använda det tills man lärt sig att dra paralleller till det abstrakta. Det kan absolut vara ett hinder om man inte alls kan utföra uträkningar utan konkret material som hjälpmedel.

Fördelar som jag funnit med att använda konkret material i undervisningen är många. Undervisningssättet lämpar sig bättre för grupparbete och eleverna lär sig att kommunicera även inom ämnet matematik. Eleverna är aktiva och undersökande vilket innebär att risken att bli uttråkad minskar. Eleverna har heller inga givna modeller för uträkning som läroboken erbjuder utan får själva komma på metoder för att lösa uppgifterna som ligger framför dem. Eleverna övar då på problemlösning. Detta problemlösande sätt kan de ta med sig ut i livet och applicera på verkligheten. Jag kunde även se att glädjen var större hos eleverna som använde konkret material. De var sysselsatta, plockade med saker och hade roligt tillsammans.

Möjligheten att kombinera konkret material med undervisning utomhus finns absolut. Personligen tror jag att aktiva elever trivs bäst utomhus där de kan röra sig och vara aktiva på ett lekfullt sätt. Miljön och själva situationen som vi möter i klassrummet kommer sig inte naturligt för mindre barn; de är inte menade att sitta tysta och passiva i sina bänkar. Att kombinera konkret material med undervisning utomhus tar dock längre tid än den traditionella, läroboksstyrda undervisningen.

Det vill även till att skolan har en omgivande miljö som lämpar sig för arbete utomhus; exempelvis skogar och grönområden. Man kan säkert fördriva undervisning utomhus även i stadsmiljö men då bör man göra det med äldre elever som kan ta ansvar för sig själva eller under mycket strukturerade former om man är fler pedagoger. Även om man befinner sig i omgivande skogar och håller undervisning är det viktigt att man är fler pedagoger som övervakar arbetet. Uterummet är så stort och det finns en risk att elever går bort sig om man inte har koll på dem.

Om man använder sig av konkret material i utomhusförlagd undervisning finns det också en stor risk att material kommer bort och måste ersättas. Här kommer den ekonomiska aspekten av det hela in åter igen. Som i mycket annat som rör skola beror förutsättningarna och möjligheterna mycket på just tid och pengar. Tyvärr finns varken tid och pengar i överflöd i skolan.

5.2 Metoddiskussion

Mitt arbete består i huvudsak av två delar, en teoretisk och en empirisk. Den teoretiska delen består av vald litteratur som redovisar hur olika forskars ställer sig till

matematikundervisningen och dess abstrakta natur. Det finns säkerligen mycket mer litteratur att hämta, men jag har valt den litteratur som jag ansåg var relevant för mitt arbete. I den empiriska delen redovisar jag resultaten från de undersökningarna jag baserat arbetet på; lärarformulär, observationer och provresultat.

Jag känner att mitt arbete gynnades av att jag valde att använda olika former av datainsamling. Jag fick en bredare syn på ämnet och kunde se på hur både lärare och elever upplevde ämnet.

Lärarformulären hade både för- och nackdelar. En fördel som kan nämnas är att jag fick in fler svar än vad jag hade fått om jag valt att använda mig av intervjuer. Jag hade inte hunnit utföra 6 intervjuer under samma tid som dessa 6 formulär fylldes i och lämnades åter. Det hade varit ett för stort tidsmässigt åtagande då även de andra momenten tog upp en stor del tid. En nackdel med lärarformulären var bortfallet. Jag lämnade personligen ut 10 formulär och kom till skolan för att samla in dem en vecka senare och då fanns bara sex ifyllda formulär att hämta. Bortfallet var alltså 40 %. En annan nackdel med att använda formulär var att jag inte kunde ställa följdfrågor till lärarnas svar på samma vis som jag skulle haft möjlighet att göra under exempelvis en intervju. Det kan även vara så att lärare förstår frågor på fel sätt eller att de inte förstår dem alls. Detta leder i sin tur till felaktiga svar eller att svar helt uteblev.

Observationerna var svåra att utföra då jag skulle fungera både som observatör och pedagog samtidigt. Vid vissa tillfällen då eleverna behövde hjälp var jag tvungen att fokusera på detta och missade troligtvis en stor del händelser som hade varit nödvändiga att ha med i observationen. Jag tror dock att det aldrig är möjligt att utföra en observation där man inte missar någonting. Jag tror att jag såg mycket som skedde under tillfällena och att jag upplevde och förmedlade den övergripande stämningen under de båda inläringstillfällena.

Eleverna i den ena klassen kände mig från tidigare och vet mycket väl min roll. Deras beteenden kan därför vara färgade av vilka roller vi skapat i klassen sedan tidigare. Den andra klassen har aldrig tidigare mött mig och därför är det möjligt att det fanns en osäkerhet där som påverkade deras beteenden. Möjligen skulle jag valt två klasser som aldrig tidigare träffat mig istället, så att de båda klasserna hade samma förutsättningar på det planet.

Provet som utfördes efter inläringstillfällena var dåligt utformat. Uppgifterna var för lika och det fanns ingen problemlösning. Eleverna i den teoretiska gruppen gynnades möjligen av detta då de arbetade med liknande uppgifter i läroboken under lektionstillfället innan. Metoderna de använde i läroboken kunde direkt överföras och appliceras på provet. Den kunskapen som den praktiska gruppen ådrog sig var inte av samma slag. Även om eleverna lärde sig om volymmätning är det inte säkert att denna kunskap är så lätt att abstrahera. Jag ser i efterhand att ungefär hälften av uppgifterna skulle ha bytts ut mot uppgifter av mer problemlösande natur.

6. Pedagogisk relevans

Elevers kunskaper i matematik sjunker och det är av stor vikt att vi tar reda på varför. Matematik är någonting som behövs i alla ämnen och även senare i vardagen och det är därför viktigt att vi satsar på och försöker lyfta matematiken då den är på nedgång. Elevernas kunskaper i matematik försämras och därför är det viktigt att försöka finna ut

alternativa sätt att lära ut ämnet då det sättet som de flesta väljer idag inte verkar framgångsrikt. Det är även viktigt att se på möjliga faktorer till varför undervisningen idag bedrivs på det sätt som den gör. Det verkar ganska tydligt att omstruktureringar inom hela skolans organisation ska till för att lärare ska få möjlighet att förändra och förbättra sin matematikundervisning.

Att använda konkret material i undervisningen är ett alternativt sätt som skulle kunna förbättra kunskaperna i matematik. Eleverna behöver övas i problemlösning och se hur matematiken de möter i skolan kan appliceras på deras vardag. Eleverna måste senare i livet kunna handskas med sin privatekonomi, ta del av statistiskt material och därigenom fatta välgrundade beslut. Att använda konkret material i undervisningen kan möjligen vara det som ska till för att eleverna praktiskt får uppleva matematiken och ser dess verklighetsanknytning. De kan se att matematiken inte enbart är ett skolämne och enbart existerar i skolan helt isolerat och utan anknytning till någonting annat utan att matematiken ständigt finns omkring oss.

7. Vidare forskning

Det vore mycket intressant att utföra en studie liknande den jag genomfört fast över längre tid. Främst skulle jag uppskatta att bedriva olika sorters undervisning, teoretisk och praktisk under flera år för att sedan se på hur elevernas kunskaper skiljer sig. Det vore även spännande att se på hur dessa elever upplever matematik som skolämne, om det finns några skillnader beroende på vilken typ av undervisning de fått.

Referenslista

Dahlgren, LO., Sjölander, S., Strid, JP., & Szczepanski, A. (red.) (2007). Uterummet – ett mäktigt klassrum med många lärmiljöer (sid. 9-37). *Utomhuspedagogik som kunskapskälla – Närmiljö bli lärmiljö*. Lund: Studentlitteratur

Dewey, J. (2006). *Demokrati och utbildning*. Göteborg: Daidalos

Doverborg, E. & Pramling Samuelsson, I. (2006). *Förskolebarn i matematikens värld*. Stockholm: Liber

Holmlund, U. (1990). *Kreativ teknik*. Lund: Studentlitteratur

Lillemyr, OF. (2006). *Lek – upplevelse – lärande i förskola och skola*. Stockholm: Liber

Löwing, M. (2006). *Matematikundervisningens dilemman*. Lund: Studentlitteratur

Sowell, J, E. (1989). *Journal for Research in Mathematical Education*. Vol.20, No.5, 498-505

Utbildningsdepartementet. (1994). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet, Lp094.. Stockholm utbildningsdepartementet*.

Wistedt, I., Brattström, G., Jacobsson, C. & Källgården, E-S. (1992). *Att vardagsanknyta matematikundervisningen*. Stockholms universitet. Pedagogiska institutionen.

Referenslitteratur

Denscombe, M. (2009). *Forskningshandboken – för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Studentlitteratur: Lund

Stukát, S. (2009) *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur

Elektroniska källor

Marsh, G, L. & Cooke, L, N. (1996). *The Effects of Using Manipulatives in Teaching Math Problem Solving to Students with Learning Disabilities*. ERIC, Education Resources Information Centre. Learning Disabilities Research and Practice, v11 n1 p58-65 Win 1996. Hämtad från WWW den 31 juni 2010

http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_o=EJ518071&ERICExtSearch_SearchType_o=no&accno=EJ518071

Suydam, N, M. & Higgins, L, J. (1977). *Activity-Based Learning in Elementary School Mathematics: Recommendations from Research*. ERIC, Education Resources Information Centre. Information reference center: Ohio. Hämtad från WWW den 31 juni 2010

http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_o=ED144840&ERICExtSearch_SearchType_o=no&accno=ED144840

Skolverket. (2000). *Kursplan i matematik*. Hämtad från WWW den 11 maj 2010

<http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx?sprak=SV&ar=0607&infotyp=23&skolform=11&id=3873&extraId=2087>

Skolverket (2010). *Svenska elevers matematikkunskaper i TIMSS 2007*. Hämtad från WWW den 15 juni 2010

<http://www.skolverket.se/sb/d/193/url/0068007400740070003a002f002f0077007700770034002e0073006b006f006c007600650072006b00650074002e00730065003a0038003000380030002f00770074007000750062002f00770073002f0073006b006f006c0062006f006b002f0077007000750062006500780074002f0074007200790063006b00730061006b002f005200650063006f00720064003f006b003d0032003300300036/target/Record%3Fk%3D2306>

Sveriges Radio (2008). Nobel, S., *Matematikböcker orsak till elevernas dåliga matematikkunskaper*. Hämtad från WWW den 15 juni 2010

<http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=125&artikel=1918569>

Läraryrket (2007). ”*Inte acceptabelt med försämrade matematikkunskaper*”. Hämtad från WWW den 15 juni 2010

<http://www.lararforbundet.se/web/ws.nsf/documents/004FE929?OpenDocument&menuid=00326A1C>

Vetenskapsrådet. *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Hämtad från WWW den 15 juni 2010

<http://www.codex.vr/texts/HSFR.pdf>

Bilaga 1

Undersökning om användning av konkret material i matematikundervisningen

I vilken årskurs är ni lärare?

Vilka ämnen lär ni ut?

Använder ni en lärobok i matematik?

Brukar ni ha lektioner i matematik med annat material än lärobok? Om ja, hur ofta?

Hur kan en sådan undervisningssituation se ut?

Använder ni konkret material i matematikundervisningen?

Om ja, vilket material använder ni?

Bilaga 2



Hej!

Använd det här pappret för att öva på vad begreppet volym innebär och hur man gör om exempelvis en deciliter till en centiliter. Men först, vet du någonting som i verkligheten innehåller just 1 liter? Skriv och berätta!

Vet du vad man kan använda ett decilitermått till?



Kan du gissa ungefär hur många glas mjölk du kan hälla upp om du har en hel liter mjölk?

Nu, använd dig av vattnet och prova och experimentera!

Hur många deciliter går det på en liter?

Hur många centiliter går det på en deciliter?

Hur många centiliter går det på en deciliter?

Hur många milliliter går det på en centiliter?

Hur många milliliter går det på en liter?

Om du har 30 centiliter, hur många deciliter är det?

Om du har 3 deciliter, hur många liter är det?

Gör en egen mätuppgift! Kom ihåg att du ska kunna svara på den.

Bilaga 3

Test volymenheter

$1 \text{ l} = \underline{\quad} \text{ dl} = \underline{\quad} \text{ ml}$

$3 \text{ dl} = \underline{\quad} \text{ cl} = \underline{\quad} \text{ ml}$

$7 \text{ dl} = \underline{\quad} \text{ l} = \underline{\quad} \text{ cl}$

$1 \text{ dl} = \underline{\quad} \text{ cl} = \underline{\quad} \text{ ml}$

$3 \text{ cl} = \underline{\quad} \text{ dl} = \underline{\quad} \text{ ml}$

$1 \text{ l} = \underline{\quad} \text{ cl} = \underline{\quad} \text{ ml}$

$4 \text{ dl} = \underline{\quad} \text{ cl} = \underline{\quad} \text{ ml}$

$1 \text{ ml} = \underline{\quad} \text{ cl} = \underline{\quad} \text{ l}$

$1 \text{ cl} = \underline{\quad} \text{ ml} = \underline{\quad} \text{ dl}$

$3 \text{ dl} = \underline{\quad} \text{ ml} = \underline{\quad} \text{ cl}$

l = liter
dl = deciliter
cl = centiliter
ml = milliliter

$1,2 \text{ l} + 9 \text{ dl} = \underline{\quad}$

$3,2 \text{ l} - 9 \text{ dl} = \underline{\quad}$

$1/2 \text{ l} + \underline{\quad} \text{ cl} = 1,05 \text{ l}$

$2 \text{ dl} + \underline{\quad} \text{ cl} = 0,5 \text{ l}$



Lycka till!