



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Vilka mål med matematikundervisningen säger sig
pedagoger från två olika pedagogiker ha, och hur
återspeglas dessa i deras undervisning?

Angelica Andersson och Aina Bengtsson

LAU390

Handledare: Jesper Boesen

Examinator: Johan Häggström

Rapportnummer: HT10-2480-08

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Elevers lust för matematik – en undersökning inom waldorfpedagogiken och den mer traditionella pedagogiken

Författare: Angelica Andersson och Aina Bengtsson

Termin och år: Höstterminen 2010

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Jesper Boesen

Examinator: Johan Häggström

Rapportnummer: HT10-2480-08

Nyckelord: Matematik, lärandemål, kompetensmål, waldorfpedagogik, traditionell pedagogik

Många internationella undersökningar visar att svenska elevers matematikkunskaper blir allt sämre. Vi blev nyfikna på orsaken till detta. Vårt syfte med undersökningen var att titta på vilka mål med matematikundervisningen pedagoger från två olika pedagogiker uttrycker, och hur dessa återspeglas i deras undervisning. Vi valde att rikta in oss på två olika pedagogiker, waldorfpedagogiken och den mer traditionella pedagogiken. Innan vi gjorde undersökningen hade vi inga erfarenheter av waldorfpedagogiken, och det var just detta som gjorde att vi ville fördjupa oss i dess grundtankar och arbetssätt. Den mer traditionella pedagogiken, om det nu finns *en* sådan, valde vi för att det är den vi har mest erfarenhet från. Vi ville se vilka likheter och skillnader som finns mellan dessa båda pedagogiker. Vår studie är riktad mot de tidigare åldrarna (årskurs 1-6).

I vår undersökning valde vi att använda oss av litteraturstudier, intervjuer och observationer. Vi har fördjupat oss i tidigare arbeten och studier som har hjälpt oss i vår undersökning. Vi valde att intervjua och observera en pedagog från vardera pedagogik. Intervjuerna transkriberade vi och sammanställde tillsammans med våra anteckningar från observationerna till två stycken så kallade narrativ. Utifrån narrativen har vi analyserat och diskuterat data med hjälp av de litteraturstudier vi gjort.

Det vi främst såg i vår undersökning var att de båda pedagogerna har liknande mål med sin undervisning, men att de arbetade på olika sätt för att nå dem. Under våra observationer såg vi att man inom waldorfpedagogiken arbetade mycket med att eleverna skulle få procedurhanteringskompetens. Vi såg även att de fick öva sin representationskompetens i och med att de kopplade rytm till matematiken. I den mer traditionella pedagogiken såg vi att man fick med fler kompetensmål på en lektion. Eleverna fick öva sin sambandskompetens, representationskompetens, kommunikationskompetens, problemlösningskompetens samt resonemangskompetens. Vi kan dock inte dra några generella slutsatser om de båda pedagogikerna då vi i vår undersökning inte hade möjlighet att intervjua och observera fler pedagoger. Det vi däremot kunde se var att det är viktigt att vi i vårt arbete som pedagoger reflekterar över vilka mål vi har med vår undervisning och vilka möjligheter vi ger eleverna att uppnå dessa.

Förord

Vi som har skrivit denna uppsats är Angelica Andersson och Aina Bengtsson och vi har läst lärarutbildningen på Göteborgs universitet. Vi har läst två inriktningar under vår utbildning, matematik och naturkunskap för de tidigare åldrarna, samt svenska för de tidigare åldrarna. Vi har i vårt examensarbete valt att fördjupa oss i ämnet matematik. Det har varit ett tufft, men också ett roligt arbete där vi har haft stor nytta av varandra. Vi har även haft stor hjälp av vår handledare Jesper Boesen som arbetar på NCM, ett stort tack till dig! Vi vill även tacka de skolor och pedagoger vi har besökt, intervjuat och observerat. Det har varit väldigt intressant att få en inblick i hur ni arbetar!

Göteborg 2011-01-13

Angelica Andersson & Aina Bengtsson

Innehållsförteckning

1. Inledning	s. 5.
2. Pedagogiker i vår undersökning	s. 9.
2.1. Waldorfpedagogiken	s. 9.
2.2. Den mer traditionella pedagogiken	s. 15.
2.3. Likheter och skillnader mellan de båda pedagogikerna	s. 17.
3. Teoretiskt ramverk	s. 18.
3.1. Lärandemål	s. 18.
3.2. Kompetensmål	s. 18.
4. Syfte och frågeställningar	s. 20.
5. Metod	s.21.
5.1. Intervju	s. 22.
5.2. Observation	s. 23.
5.3. Etiska hänsyn	s. 24.
5.4. Illustration över vår metod	s. 26.
6. Narrativ	s. 27.
6.1. Brittas undervisning	s. 27.
6.2. Kajsas undervisning	s. 29.
7. Analys	s. 34.
8. Resultat/diskussion	s. 37.
9. Diskussion	s. 40.
9.1. Metoddiskussion	s. 40.
9.2. Avslutande diskussion	s. 40.
9.3. Fortsatt forskning	s. 42.
Referenslista	s. 43.
Bilagor	
Bilaga 1. Begreppsförklaring	s. 45.
Bilaga 2. Intervjuguide	s. 46.

1. Inledning

Vi har skrivit ett examensarbete inom ämnet matematik, med inriktning på de tidigare åldrarna (årskurs 1-6). Det som fångade vårt intresse är den aktuella debatten kring svenska elevers allt sämre resultat i internationella matematikundersökningar. När man ser resultaten av dessa undersökningar frågar man sig som pedagog vad vi i Sverige gör för fel i vår matematikundervisning. Hur kommer det sig att svenska elevers resultat blir sämre och sämre? Vi kommer inte försöka svara på den eller de frågorna i det här arbetet. Det är mer själva inkörsporten till varför vi valt att titta närmre på vilka mål pedagoger har med sin matematikundervisning, och hur de gör för att eleverna ska nå upp till dessa mål.

Först presenterar vi kort två internationella studier:

TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) är en internationell undersökning som kartlägger elevers matematik- och NO-kunskaper i årskurs 4 och 8. Eleverna som deltar i TIMSS får göra prov och svara på frågor som är både öppna och där det finns olika svarsalternativ. Resultaten i de olika länderna sammanställs och jämförs. Studien genomförs vart fjärde år, och möjliggör därför analyser över tid, så kallade trendanalyser, där det har visat sig att svenska elevers matematikkunskaper ligger under genomsnittet (Skolverket, 2007).

PISA (*Programme for International Student Assessment*) är en annan studie som syftar till att undersöka olika länders utbildningssystem. Man tittar på hur femtonåriga elever är rustade att möta framtiden. Man undersöker elevernas förmågor inom tre kunskapsområden: matematik, naturvetenskap och läsförståelse. Studien genomförs var tredje år. Resultatet av matematikdelen visar att de svenska eleverna har en lägre kunskapsnivå nu jämfört med undersökningen 2003. Efter årets undersökning ligger vi på en genomsnittlig nivå i matematiken (Skolverket, 2010).

Gemensamt för de båda studierna ovan är att de båda har ramverk som förutom att fokusera det matematiska innehållet också undersöker och testar mer generella och generiska förmågor, s.k. förmåge- eller kompetensmål, en dimension av matematiskt kunnande som vi vårt arbete vill se om lärare uttrycker som mål med sin egen undervisning. Resultaten från TIMSS och PISA tolkas på olika sätt. Vi tänker inte analysera resultaten, men det är dessa som fångat vårt intresse, och vi anser att vår studie är relevant med tanke på debatten och kopplingen till kompetensmål.

År 2001-2002 gjordes på uppdrag av Skolverkets kvalitetsgranskningsnämnd en kvalitetsgranskning med särskilt fokus på matematik i förskola, förskoleklass, grundskola, gymnasieskola och vuxenutbildning. I skolverkets rapport *Lusten att lära – med fokus på matematik* som sammanställdes efter granskningen beskrivs matematikundervisningens betydelse så här:

Matematikkunnskap skall bidra till självförtroende, kompetens och reella möjligheter att påverka och delta i vårt samhälle. Det är en demokratisk rättighet att få möjlighet att förstå och att kunna delta i beslutsprocesser som gäller landets och kommunens ekonomi eller miljö. Alla elever skall ha möjlighet att skaffa sig matematikkunskaper. De behöver dem för att lösa vardagsproblem, kunna förstå och granska information och reklam, kunna fungera i rollen som medborgare och värdera och kritiskt granska påståenden från t.ex. politiker, journalister och marknadsförare. (Skolverket, 2003, s. 10).

Det är alltså viktigt i dagens samhälle att ha goda matematikkunskaper, så man kan vara en aktiv medborgare som förstår och kan ha åsikter i olika frågor.

Vi ville titta på vilka mål med matematikundervisningen pedagoger från två olika pedagogiker uttrycker, och hur dessa återspeglas i deras undervisning. Anledningen till att vi valde just detta ämne är dels den pågående debatten, dels att vi tidigare skrev ett projektarbete, där vi jämförde matematikundervisningen inom montessoripedagogiken och den mer traditionella skolan (Andersson & Bengtsson, 2010). Då fokuserade vi på vilka likheter och skillnader som finns i de olika pedagogiska inriktningarna. Vi valde att rikta in oss på två olika pedagogiker, waldorfpedagogiken och den mer traditionella pedagogiken. Innan vi gjorde undersökningen hade vi inga erfarenheter av waldorfpedagogiken, och det var just detta som gjorde att vi ville fördjupa oss i dess grundtankar och arbetssätt. Den traditionella pedagogiken valde vi för att det är den vi har mest erfarenhet från. Vi ville se vilka likheter och skillnader som finns mellan dessa båda pedagogiker. Vår studie är riktad mot de tidigare åldrarna (årskurs 1-6).

Vi kommer att börja med att presentera vad styrdokumentet och tidigare studier säger om det valda ämnet. Sedan följer en bakgrundsbeskrivning av waldorfpedagogiken och den mer traditionella pedagogiken. Detta för att rama in vilka grundtankar som står bakom de båda pedagogikerna. För att sammanfatta de båda pedagogikerna kommer vi kortfattat skriva om de likheter och skillnader vi sett när vi gjort våra litteraturstudier och läst tidigare studier. Därefter presenterar vi det teoretiska ramverk vi utgått från i vår undersökning. Slutligen presenterar vi våra frågeställningar samt vår metod, och avslutar med resultat/analys och diskussion.

Kursplanen i matematik säger så här om matematikundervisningen i skolan:

- ”Utbildningen syftar till att utveckla elevens intresse för matematik och möjligheter att kommunicera med matematikens språk och uttrycksformer. Den skall också ge eleven möjlighet att upptäcka estetiska värden i matematiska mönster, former och samband samt att uppleva den tillfredsställelse och glädje som ligger i att kunna förstå och lösa problem.”

- ”Utbildningen i matematik skall ge eleven möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem.”

Skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleven:

- ”utvecklar intresse för matematik samt tilltro till det egna tänkandet och den egna förmågan att lära sig matematik och att använda matematik i olika situationer”,
- ”inser värdet av och använder matematikens uttrycksformer” (Skolverket, 2000).

I kursplanen för matematik ser vi alltså att man lägger fokus vid att eleverna ska ges möjligheter att utveckla sitt intresse för matematik, och att de ska få utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer så att de vet när de ska använda sin matematiska kompetens.

Skolinspektionen gjorde tillsammans med NCM (*Nationellt centrum för matematikutbildning*) och UFM (*Umeå forskningscentrum för matematikdidaktik*) en kvalitetsgranskning av matematikundervisningen i grundskolan. Man genomförde intervjuer, enkätundersökningar och observationer på olika skolor och i olika kommuner. Granskningen syftade till ”att bidra till ökad måluppfyllelse och förbättrade studieresultat i ämnet matematik i grundskolan” (Bergqvist m.fl. 2009, s. 3). Detta var ett långsiktigt mål med granskningen. Ur ett mer kortsiktigt perspektiv ville man att granskningen skulle öka fokus på hur undervisningen i matematik planeras och genomförs, och hur lärarkompetensen ser ut.

Studiens huvudsakliga resultat visar att matematikundervisningen mest ger eleverna möjlighet att utveckla sin procedurhanteringsförmåga, medan möjligheterna att utveckla andra viktiga matematiska kompetenser är små. ”Man kan tänka sig att inte ens procedurhanteringen utvecklas väl, eftersom alltför begränsad matematisk förståelse (som skulle kunna nås via t ex grundläggande resonemang, representationer och samband) utvecklas, vilket leder till att procedurerna lärs i huvudsak utantill” (Bergqvist m.fl. 2009, s. 51). Utifrån studiens resultat har man även diskuterat hur problematiken kan kopplas till styrdokumentet, lärarutbildning och fortbildning, läromedel samt undervisning.

I studien har man undersökt hur de pedagoger man intervjuat arbetar med de mål som de säger arbeta med.

”(...) många lärare förmedlar under intervjun också ett intryck av att inte ha reflekterat över relationen mellan mål och arbetssätt, bland annat genom att inte beskriva hur deras arbetssätt koppar till deras mål. En möjlig slutsats är att lärarna inte utförligt reflekterat över relationen mellan mål och undervisningsaktiviteter.

Detta kan sättas i relation till att fler lärare verkar se kompetenserna som medel i, snarare än som mål för, verksamheten.” (Bergqvist m.fl. 2009, s. 35).

Sammantaget och mycket kortfattat kan sägas att studiens resultat visar att det finns stora skillnader dels mellan hur kursplanen uttrycker mål och hur dessa tolkas av lärare och hur undervisning sedan bedrivs.

2. Pedagogiker i vår undersökning

För att få en övergripande bild av de pedagogiker vi studerat i vår undersökning har vi gjort litteraturstudier. Dessa litteraturstudier har legat till grund för vår förståelse inför våra intervjuer och observationer.

2.1. Waldorfpedagogiken

Vi har gjort litteraturstudier av bland annat en bok som är skriven av Ritter (1997). Det är därifrån vi har hämtat den fakta som vi presenterar nedan.

Rudolf Steiner

Rudolf Steiner är den man som anses vara waldorfpedagogikens grundare. Steiner föddes 1861 i staden Kraljevec, som låg vid dåvarande Ungersk – Österrikiska gränsen. Steiners far arbetade som stationsinspektör, och Steiner kom på så vis redan vid en tidig ålder i kontakt med för den tiden en modern teknik. Han visade tidigt ett stort intresse för allt som hade med det tekniska och mekaniska att göra. När Steiner var sju år gammal fick han en uppenbarelse som blev avgörande för hans liv. Det var när Steiner lekte i stationens väntrum som en kvinnlig släkting uppenbarade sig för honom. Hon bad honom att be för henne, och det visade sig i efterhand att kvinnan just vid denna tidpunkt hade begått självmord. Steiner blev då övertygad om att det fanns två världar. Dels den värld vi människor lever i, dels en värld som inte var uppenbar för alla. Han märkte att vuxna tyckte det var konstigt och obehagligt när han pratade om den alternativa världen, så han höll sina tankar för sig själv. Han var däremot övertygad om att om människor fick en större och djupare kunskap skulle man kunna bygga en bro mellan de två världarna. Den stora frågan var bara hur.

När Steiner var 18 år flyttade han till Wien. Där studerade han ämnen som naturvetenskap och matematik på tekniska högskolan, samtidigt som han läste filosofi, litteratur, psykologi och medicin på universitet. Steiners tanke var att genom att läsa tvärvetenskapligt skulle han få de båda vetenskaperna närmare varandra. När Steiner vid 21 års ålder avslutade sina studier i Wien fick han förfrågan att ansvara för den naturvetenskapliga delen vid utgivandet av Goethes samlade verk. Han tackade ja och ägnade fjorton år av sitt liv med att studera Goethes arbeten. Det arbete och de forskningsmetoder som Goethe använde sig av blev en grund till Steiners utvecklande av waldorfpedagogiken. Förutom Goethe blev Steiner även inspirerad av Schiller. Schillers ”Estetiska brev” hör till grundtankarna inom waldorfpedagogiken. Inspirerad av dessa män började Steiner skriva egna böcker. Han diskuterade bland annat hur man med hjälp av tänkandet kan få en objektiv kunskap om det andliga.

Efter sina studier av Goethe flyttade Steiner till Berlin. Där arbetade han som lärare på Arbetarnas bildningscentrum och han var mycket populär. Samtidigt som han arbetade som

lärare var han även ute och föreläste om sina tankar, och han fortsatte även med sin forskning kring det andliga och översinnliga. När Steiner år 1902 hade en föreläsning kring: *Hur man finner nya metoder för själsforskning baserade på vetenskaplig grund*, blev den akademiska världen misstänksam och drog sig undan. Några som däremot lyssnade med intresse var det Teosofiska samfundet, som även de studerade det översinnliga. Steiner kunde där prata om sin egen forskning, och det var där han började kalla sin kunskap för antroposofi.

Steiner var medlem i det Teosofiska samfundet några år. Steiner ville dock att antroposofin till skillnad mot teosofin skulle omfatta både teoretiska frågor och ha stor betydelse för det praktiska livet. Så till slut lämnade Steiner samfundet, och 1912 grundade han det Antroposofiska sällskapet.

Den första waldorfskolan

När första världskriget var slut i Tyskland år 1918, var behovet av förändring stort. Arbetarna protesterade med demonstrationer och strejk, demokratin var på ingång. Steiner framförde sina tankar och idéer om hur samhället skulle kunna se ut och på uppdrag av staten skulle han beskriva den rådande världssituationen. Hans syn byggde på den så kallade tregreningstanken. ”Denna byggde på fria, självförvaltande enheter inom de kulturella, ekonomiska och juridiskt - rättsliga områdena (...)” (Ritter, 1997, s. 11). Han menade att för att kunna undvika framtida världskonflikter var det ett måste att dessa tre områden sammanförde människor istället för att driva isär dem. Steiner var ofta ute och föreläste om sina tankar för industrifolk och arbetare. Intresset var till en början stort, men när Steiners tankar och idéer kring tregreningstanken sedan skulle genomföras var det endast inom ett område han lyckades. Detta område var förnyelsen av skolan.

Emil Molt var chef för en cigarettfabrik i Stuttgart, och han kämpade för tregreningstanken i Tyskland. Tillsammans med Steiner och några andra intresserade beslutade han år 1919 att starta en tolvårig skola. I skolan skulle arbetarnas och tjänstemännens barn få gå, både pojkar och flickor. Skolan fick sitt namn efter cigarettfabriken, den kallades ”Den fria waldorfskolan”.

Under våren 1919 föreläste Steiner om pedagogik, där han tog upp riktlinjerna för en ny skola. Bland annat sade han följande:

Framtidens skola måste bygga på en grundläggande människokunskap från tandömsningen till puberteten. Ur denna kommer man att kunna se att det inte kan bli annat än en enhetsskola för alla människor. Ty det är självfallet, att de lagbundenheter som avspeglar sig från det sjunde till det fjortonde, femtonde levnadsåret är lika för alla människor. I högre ålder måste undervisningen differentieras, men framför allt måste en viss utbildningsgrund vara samma för alla människor av alla klasser. Man måste ha möjlighet att ta upp samma allmänna utbildning, antingen man är intellektuellt eller praktiskt verksam. Varje människa skulle få tillbringa tiden fram till tjugofemårsåldern i en sådan differentierad skola för att utbilda ett eget ansvarsbärande omdöme. (Ritter, 1997, s. 13).

Steiner menade att skolan skulle vara till för alla, oberoende av klass, kön och begåvning. För Steiner var det viktigt att klyftan mellan de människor som är intellektuellt och kulturellt verksamma och de som arbetar praktiskt skulle minskas. Steiner tyckte även det var viktigt att de barn som var mindre begåvade skulle få plats i skolan. Dessa barn skulle få extra hjälp, antingen enskilt, i grupp eller i särklass, men att de alltid skulle ha kontakt med sin egen klass.

Antroposofin

Genom antroposofin kan man således få en bredare och vidare syn på tillvaron och människan. Man behöver inte stanna vid den fysiskt – materiella sidan av tillvaron, utan man kan även få med det som är 'osynligt' – den andra, andliga sidan. Det ger en världsbild som blir mer komplett och sann än enbart den naturvetenskapliga, ty genom antroposofin får man en helhetssyn på livet och människan som omfattar hela verkligheten med dess båda dimensioner, både ande och materia. (Ritter, 1997, s. 29).

Att se människan som ett andligt väsen är något som människor har gjort långt tillbaka i tiden. Steiner utvecklade detta till att se människan som ett tredelat väsen, som består av ett kroppsligt, ett själsligt och ett andligt väsen. Människans kroppsliga väsen står för vår fysiska kropp. Genom kroppens sinnesorgan blir vi medvetna om vår egen kropp och om vår omvärld. Människans andliga väsen står för att vi har ett medvetande om oss själva, vi upplever oss som ett jag. Detta kallas inom antroposofin för *jaget*. Människans själsliga väsen är vårt inre liv. Jaget uttrycker sig här på tre olika sätt genom: viljan, känslan och tanken. ”Tanken, känslan och viljan är själens tre olika uttrycksområden som står i ständigt växelspel med varandra. Det är viktigt att alla tre får komma till sin rätt. Dominerar den ena eller andra kraften, eller blir den för svag och outvecklad kommer vi i obalans, blir psykiskt instabila och mår inte bra.” (Ritter, 1997, s. 36).

Steiners tankar och kunskap inom antroposofin grundar sig alltså på en helhetssyn på tillvaron, naturen och människan. Där jagets främsta uppgift är att hålla ihop de fysiska delarna med de själsliga. Inom antroposofin tror man även på att jaget reinkarneras och man har därmed en tanke om karma. Reinkarnations – och karmatanken bygger på kausalitetsprincipen: ”som jag sår får jag skörda”. (Ritter, 1997, s.39).

Barnets faser och utveckling

Inom antroposofin och waldorfpedagogiken delar man in ett barns utveckling i tre olika faser. Varje fas är en period på sju år, där barnet utvecklas på ett visst sätt inom varje fas.

Den första fasen är när barnet är 0-7 år gammalt. Barnets jag har precis kommit från den andliga världen och lever fortfarande i kontakt med denna värld. Under denna fas är det barnets vilja som framför allt utvecklas. Ju längre tiden går desto mer utforskar barnet sin omvärld på jorden. Barnet smakar, känner och börjar så småningom tala, tänka, härma och

leka. Barnet blir då mer och mer medvetet och tänker över sina upplevelser och intryck. Leken är av stor betydelse, både för att få kunskap om sin omvärld men även för att lära känna sin egen kropp. ”Genom sin intensiva aktivitet, lek och rörelse övar barnet sin kroppsskicklighet, sin motoriska förmåga och vilja. Det säger sig självt att det är av betydelse vilka möjligheter till lek och rörelse barnet har och vilka ”rörelseförebilder” det får. Det kan vara avgörande för barnets hela fortsatta utveckling.” (Ritter, 1997, s. 46). Barnet lever i denna fas i en värld där allting är möjligt, eftersom de fortfarande är i viss kontakt med andevärlden. Det är viktigt att inte pressa barnet in i de vuxnas värld där allt ska vara logiskt och rationellt. Pressar man barnet kan det hämma dess själsliga och kroppsliga utveckling, eftersom de då kan sluta med sina lekar. Under barnets första fas i livet, lever det helt genom sina sinnen, vilket betyder att miljön runt omkring barnet spelar en avgörande roll. Barnet härmar även mycket av det de ser och hör, alltså är det viktigt för oss vuxna att vara bra förebilder.

Den andra fasen är när barnet är mellan 7-14 år gammalt. Under denna fas blir barnet mer och mer medvetet om både sig själv och sin omvärld. ”Det längtar efter vuxna som det kan lita på och ha förtroende för, som står säkert och stadigt i tillvaron och världen. Barnet behöver waldorfpedagogiskt uttryckt, en auktoritet.” (Ritter 1997, s. 52). Under denna fas handlar det mycket om barnets känsla. Barnet försöker sätta saker i ett sammanhang, och det är ämnen som påverkar skönhetsinnet och känslolivet som är viktiga under denna fas. Dessa ämnen kan vara målning, musik och eurytmi (se bilaga 1). Det är viktigt att barnet får höra att det den gör inte bara är bra utan även vackert, så att barnet får en känsla för skönhet och dess betydelse i livet.

Den tredje fasen är när barnet är mellan 14-21. Barnet börjar nu komma in i puberteten. Barnet har i de tidigare faserna fått utveckla sin vilja och sina känslor. Under den sista fasen är det tänkandet som ska utvecklas. Barnet har nu de rätta förutsättningarna för att intellektuellt kunna förstå världen. ”Gott omdöme och logisk klar tankeverksamhet bygger på ett friskt vilje- och känsloliv. Det är som när man bygger ett hus. Har man inte byggt en ordentlig och stabil grund, kan inte heller vägarna stå stadigt eller taket vara säkert.” (Ritter, 1997, s. 55). Under denna fas är det viktigt för barnet/ungdomen att få utforska, testa och söka egna svar och lösningar. Under den andra fasen var det viktigt för barnet med vuxna som var auktoriteter, medan i den tredje fasen är det viktigt att de vuxna visar sina kunskaper och sitt kunnande. Barnet/ungdomen vill ha ideal att ha som förebilder.

Efter de tre faserna är barnet vuxet, och får själv ansvara för sitt liv och fortsatta utvecklande. Jaget som kom från den andliga världen har då inkarnerat sig in i den fysiska kroppen och världen. ”Waldorfpedagogikens uppgift är att försöka hjälpa barnet i denna inkarnationsprocess, så att det kan växa, utvecklas och mogna till vuxen på ett så riktigt och harmoniskt sätt som möjligt.” (Ritter, 1997, s. 57).

Skolan och dess organisation

Här följer några punkter om hur waldorfskolan är uppbyggd rent pedagogiskt och strukturellt:

1. En majoritet av medarbetarna har en waldorfpedagogisk utbildning eller har påbörjat en sådan.
2. Skolan har en medveten läroplan från åk 1 till och med gymnasiet, relaterad till antroposofins tankar om barnens och ungdomarnas utveckling.
3. Lärarens egen bearbetning av ämnet och förmedlande av detta genom ett levande berättande samt det goda samtalet spelar en avgörande roll i undervisningen.
4. Man arbetar medvetet med att utforma schemat så att skoldagen och hela skolåret blir en så hälsosam och gynnsam helhet som möjligt för det växande barnet och ungdomen. Detta innebär att man bl.a. strävar efter följande struktur i skoldagen: På morgonen undervisas i de s.k. kunskapsämnena (historia, svenska, naturvetenskap m.m.) under 1,5-2 timmar under vanligtvis tre veckor (periodundervisning). Detta underlättar överblick, fördjupning och engagemang. Språk, hantverk och estetiska ämnen läggs efter morgonperioden. Hantverk (Handens arbete) och de estetiska ämnena balanserar de teoretiska och är ett stöd för dessa.
5. Undervisningen styrs inte av färdiga läromedel utan består av en mångfald av olika metoder, så som lärarens undervisning, åldersadekvata självstudieuppgifter, grupparbeten och konstnärlig bearbetning (drama, bild, musik). Även elevernas redovisningar och bearbetning sker på olika konstnärliga, skriftliga och muntliga sätt. För waldorfpedagogikens utövande krävs bredd och hög kvalitet i de material som används i undervisningen.
6. Läsinläring under de första skolåren sker i en process där man går från bild till bokstav.
7. Särskilt två ämnen är specifika waldorfämnen; eurytmi och formteckning (se bilaga 1).
8. Waldorfskolan är i princip en tolvårig helhet.
9. I stället för betyg ges läsårsbrev/intyg samt utvecklingssamtal. Efter det tolfte skolåret ges slutbetyg i form av skrivna omdömen.
10. Självförvaltningen är central: skolorna har enskild huvudman och kollegiet har en bärande roll ett antihierarkiskt system. (En väg till frihet, Målbeskrivning waldorfförskolor och waldorfskolans läroplan, 2007)

Matematiken i waldorfskolan

Vi har funnit väldigt lite litteratur och tidigare undersökningar som beskriver matematikundervisningen i waldorfpedagogiken. Detta gör att det är svårt att presentera hur matematikundervisningen ser ut på waldorfskolorna. I waldorfskolorna arbetar man efter en egen läroplan som är godkänd av Skolverket. Den utgår från Lpo 94 och målen inom matematiken är snarlika i de båda läroplanerna. Nedan presenterar vi några utdrag från waldorfskolan som kan jämföras med de punkter vi presenterade under vår inledning.

Skolan skall i sin undervisning sträva efter att eleven

- får tilltro till det egna tänkandet och till en förmåga att klara av problemlösning på egen hand, även när frågeställningen inte är av matematisk natur
- får insikter i grundläggande matematiska begrepp och metoder, en förmåga att vid problemlösning analysera förutsättningar och villkor, att söka efter och tillämpa användbara begrepp och metoder
- utvecklar en förmåga att tillämpa enkla matematikkunskaper vid uppkommande vardagsproblem och att bedöma resultatets rimlighet utvecklar en förtrogenhet med att muntligt eller skriftligt redogöra för en tankegång (En väg till frihet, Målbeskrivning waldorfförskolor och waldorfskolans läroplan, 2007).

I waldorfskolans läroplan ser vi att man lägger vikt vid att eleverna ska kunna de matematiska grunderna och att de ska kunna använda dem i vardagliga situationer.

Maria Johansson (2003) undersökte i sin studie *Inte bara huvudet går i skolan* matematikundervisningen inom waldorfpedagogiken. Hon intervjuade då en av Sveriges mest kända matematikpedagoger inom waldorfpedagogiken, Bengt Ulin. Enligt Ulin är waldorfskolans matematikundervisning speciell för att man tar till vara på barnens rytmsinne i framför allt årskurs 1-5. Detta gör man för att utveckla elevernas förmåga i aritmetik, eftersom talen också är ordningstal och rytmtal, speciellt i dans. Man arbetar även med formteckning (se bilaga). Formteckningen ger eleverna erfarenheter inför att arbeta med geometri, de arbetar mycket med passare och linjal.

”I övrigt gäller samma värderingar som i varje annan god skolform: problemorienterad undervisning, undersökande arbetssätt. Matematiklitteratur ska vara spännande, sa Steiner, och det gäller förstås också om lektionerna. Mycket hänger på hur man ställer frågorna! Viktigt att eleverna får gissa då och då, lyckat om elevgrupper gissar åt motsatt håll: då laddas atmosfären.” (Johansson, 2003, s. 30).

Matematikundervisningen är alltså enligt Ulin likartad den i andra skolformer. Det som utmärker just waldorfpedagogikens matematikundervisning är formteckning och rytmik.

2.1. Den mer traditionella pedagogiken

”Vad olika forskare avser med begreppet ”traditionell matematikundervisning” är svårare att ringa in. Begreppet förekommer i allmänhet (men inte alltid) parallellt med kritik mot kvaliteten på den inläring som är resultat av undervisningsrutinerna. Det tycks också syfta på lärares och elevers aktiviteter i klassrummet och på aktiviteternas stabilitet över tid.” (Røj-Lindberg, 2004, s. 29)

Vi försöker inte definiera vad en traditionell pedagogik innebär. När vi skriver om ”den mer traditionella pedagogik” menar vi en pedagogik som inte enbart utgår från en viss pedagogisk inriktning, som till exempel waldorfpedagogiken, montessoripedagogiken eller tex Reggio Emilia. Vi kommer att presentera vad genom litteraturen förefaller vara en relativt allmän uppfattning om hur traditionell matematikundervisning kan se ut.

Men vad är det egentligen som kännetecknar den mer traditionella skolan? Røj-Lindberg (2004) har skrivit en definiering av den mer traditionella skolan när det gäller matematikundervisning som lyder: ”*Med traditionell matematikundervisning avses fenomen som är stabilt inrotade i klassrummet och som eventuellt kan leda till problem för elevernas effektiva och meningsfulla lärande*” (Røj-Lindberg, 2004, s. 30).

I mitten av 1990-talet beskrev en finlandssvensk elev i årskurs 8 en enligt henne ”vanlig” matematiklektion så här:

Vi gick igenom några exempel och sedan fick vi räkna i boken några uppgifter. Några elever fick först gå upp och räkna några gamla uppgifter, läxan, på tavlan. Sedan rättade läraren uppgifterna och vi funderade tillsammans. Läraren sade varför det blev så och berättade tills alla förstod. Vi gick sedan igenom några exempel med multiplikation och division med bråk. Då skrev läraren uppgifter på tavlan och så tog han upp olika personer som fick berätta hur man gjorde. Till sist fick vi räkna några uppgifter i boken medan läraren gick runt och hjälpte dem som markerade, som hade något oklart. (Røj-Lindberg, 2004, s. 30).

Stigler och Hiebert (1999) gjorde en undersökning i åttondeklasser i USA, Tyskland och Japan, där de videofilmade 231 stycken matematiklektioner, för att se vilka aktiviteter som dominerade lektionerna. De kom då fram till först och främst tre olika generella typer av aktiviteter som fick stor plats: ”att klassen repeterar tidigare material, att läraren presenterar ett eller flera problem och att eleverna löser problem individuellt eller i grupp.” (Røj-Lindberg, 2004, s. 31).

Det verkar alltså som denna traditionella matematikundervisning ser ungefär likadan ut i olika länder, och över en längre tid. Enligt Røj-Lindberg (2003) menar forskarna Black & Atkin att den mer traditionella matematikundervisningen baserar sig på ett antal väl etablerade grundantaganden om inläring:

- Det är viktigare att räkna rätt än att veta och kunna förklara hur man räknar.
- Eleverna skall först ta emot och lära sig fakta och procedurer utantill, sedan skall förståelse byggas upp med hjälp av rutinuppgifter innan tillämpningar prövas.
- Man skall i första hand satsa på inläring av den abstrakta matematiken, tillämpningarna tar man senare, om man hinner, eller så skjuter man över dem till nästa skolform.
- Man kan öka elevens motivation genom yttre tryck, till exempel prov och andra slags kontroller, inte genom att byta undervisningsmodell.
- Om en elev misslyckas med inläringen så beror det på att eleven inte har ansträngt sig tillräckligt eller har bristande matematisk begåvning, snarare än att lärarens undervisningsstil och elevens inlärningsstil inte passar ihop. (Røj-Lindberg, 2003, s. 3).

Enligt Røj-Lindberg (2003) ser den traditionella matematikundervisningen ganska likartad ut på olika platser i världen. Läraren styr lektionerna och eleverna har inte så mycket att säga till om. Deras uppgift är att besvara lärarens frågor och räkna i sina matematikböcker. ”Dialogen mellan lärare och elever har oftast strukturen initiering-reaktion-återkoppling: läraren initierar något vilket ger upphov till en reaktion från elevens sida som sedan åtföljs av en utvärderande kommentar eller annan form av återkoppling från läraren” (Røj-Linberg, 2003, s. 4). Detta traditionella undervisningsmönstret har kunnat påvisats av forskning vara negativt för elevernas inläring och även för deras attityder till matematikämnet.

Våren 1998 gjordes en nationell utvärdering i årskurs 9 där man såg att deras baskunskaper och grundläggande färdigheter var relativt goda, men att det fanns brister i att kunna tillämpa det inlärd på rätt sätt. Eleverna har i genomsnitt goda kunskaper i att lösa uppgifter i läroböcker, men svårigheter när det kommer till att använda sig av sina matematikkunskaper i praktiken (Røj-Lindberg, 2003, s.6). ”Den traditionella skolmatematiken tycks leda till att eleverna blir relativt duktiga på att utföra matematiska procedurer, till exempel att ställa upp och räkna ut multiplikationer med decimaltal och bestämma andra derivatan av en funktion. Men då de matematiska procedurerna skall tillämpas så stöter eleverna på problem.” (Røj-Lindberg, 2003, s.6).

Skolverkets rapport 2009:5 som vi presenterade i områdesöversikten visade att den vanligaste arbetsformen vid observationerna var att eleverna antingen arbetade enskilt eller i små grupper med matematikuppgifter. Arbetet i matematikboken övervägde andra uppgifter som eleverna fått av läraren. Det framkom även att eleverna arbetade med mer och mer läroboksuppgifter ju äldre de blev. Vid observationerna såg man att läroböckerna mest bestod av att eleverna fick öva på procedurhantering. Detta innebär att eleverna nästan enbart får öva på procedurhantering och att de andra kompetenserna läggs åt sidan. Därför är val av läromedel avgörande.

2.2 Likheter och skillnader mellan de båda pedagogikerna

Ulin säger i Johanssons (2003) intervju att waldorfskolans matematikundervisning är lik den i andra skolformer. I det vi har presenterat ovan kan vi finna några likheter och skillnader. De mest markanta skillnaderna är att waldorfskolan har en egen läroplan, som inte lägger lika stort fokus vid de affektiva målen (se 3.1). Waldorfskolan arbetar mycket med rytm och formteckning i sin matematikundervisning, något som vi inte kan se som typiskt i den traditionella pedagogiken.

I de båda pedagogikernas läroplaner har vi hittat vissa likheter. De lägger båda vikt vid att matematikundervisningen ska vara verklighetsanknuten, eleverna ska veta när och hur de ska använda sin matematiska kompetens, och att eleverna ska känna tilltro till sig själva.

3. Teoretiskt ramverk

3.1. Lärandemål

NCM (Nationellt centrum för matematikutbildning) och UFM (Umeå forskningscentrum för matematikdidaktik) kom i en undersökning fram till att man kan dela upp lärares mål med undervisningen i fyra kategorier (Bergqvist m.fl. 2009).

- Innehållsmål
- Affektiva mål
- Konkretionsmål
- Kompetensmål

Innehållsmålen är ofta kopplade till kursplanens uppnåendemål och gäller det rent matematiska innehållet. Exempel på innehållsmål kan vara att kunna de fyra räknesätten.

De *affektiva målen* är till exempel att väcka elevernas lust till lärande, öka motivationen, skapa trygghet och att eleverna ska känna självtillit.

Den tredje kategorin kallas *konkretionsmål*. Här gäller det att koppla matematiken till konkreta uppgifter. Det kan vara att koppla matematiken till verkligheten och vardagssituationer. Det finns tre olika typer av konkretionsmål. Det första är att förbereda eleverna för det vardagliga livet. Det andra är att eleverna behöver veta hur man använder matematiken i vardagen, för att känna sig motiverade till att lära sig matematik, och är därför kopplat till de affektiva målen. Det tredje målet är att eleverna använder den konkreta matematiken för att kunna förstå det abstrakta.

Den fjärde kategorin är mål som kallas för *kompetensmål*. De har med matematikens utövande att göra. Vi kommer gå in närmre på kompetensmålen i nästa stycke.

3.2. Kompetensmål

Kompetensmålsreformen sammanfattar vad som enligt bland annat den internationella matematikdidaktikforskningen anser vara de mest angelägna inslagen i att förändra skolans matematikundervisning. Detta bygger på antagandet att det inte är tillräckligt att endast beskriva mål i termer av innehåll, till exempel algebra, statistik, funktionslära med mera, utan att det också behövs beskrivningar av *vad* man skall kunna göra med innehållet. Denna senare typ av mål brukar kallas förmågemål, processmål eller kompetensmål. Vi använder framgent termen kompetensmål. Det finns två grundprinciper som karakteriserar kompetensmål:

Principen om kompetenser som en dimension av kunnande.

”Kompetenserna representerar en karakterisering av vad utövande av matematik innebär (Niss, 2004) och en dimension av matematikkunnande som till stor del är oberoende av vilket matematiskt innehåll kompetenserna tillämpas på” (Bergqvist m.fl. 2009, s. 8).

Principen om kompetenser som målstyrning.

”Att utveckla matematisk kompetens är ett av målen för elevernas lärande och ska därför också påverka undervisningen” (Bergqvist m.fl. 2009, s. 8). Kompetensmålen är de mål som förklarar den process som krävs för att kunna använda matematik. I de tidigare kursplanerna fokuserade man enbart på innehållsmål, men ”det är nödvändigt att även formulera mål som berör den process det innebär att utöva matematik och de förmågor som behövs i denna process, dvs. vilka kompetenser som behövs för att framgångsrikt kunna använda matematik (t.ex. problemlösningsförmåga, resonemangsförmåga, kommunikationsförmåga)”. (Bergqvist m.fl. 2009, s. 6). Bergqvist m.fl. tar upp sex olika kompetenser som vi har som ramverk i vår analys.

Problemlösningskompetens innebär att man löser uppgifter där man inte får reda på vilken metod man ska använda sig av.

Resonemangskompetens innebär att eleven kan motivera och argumentera för de val och slutsatser de gör. Men eleven ska även kunna hitta mönster, formulera, förbättra och undersöka hypoteser.

Procedurhanteringskompetens betyder att eleven kan hitta rätt procedur eller algoritm till rätt uppgift för att kunna lösa den.

Representationskompetens är förmågan att kunna koppla och byta ut en matematisk företeelse med en annan. Till exempel att kunna konkretisera ett tal.

Sambandskompetens är att kunna se samband i matematiken. Till exempel att kunna se att multiplikation är upprepad addition.

Kommunikationskompetens innebär att man kan kommunicera matematik både muntligt och skriftligt. Det kan t.ex. vara att dela med sig av sina tankar till resten av klassen.

4. Syfte och frågeställningar

Syftet med vår undersökning är att titta på vilka mål med matematikundervisningen pedagoger från två olika pedagogiker uttrycker, och hur dessa återspeglas i deras undervisning.

De frågeställningar vi vill få svar på är:

- Vilka typer av mål säger sig pedagogerna ha med sin matematikundervisning?
- På vilka sätt ges eleverna möjlighet att uppnå dessa mål?
- Vilka likheter/skillnader kan vi se i pedagogernas mål med matematikundervisningen med avseende på de två frågeställningarna ovan?

5. Metod

Vi har valt att göra en empirisk undersökning. ”Empiri kan tillkomma genom att forskaren själv gör intervjuer, observationer eller på annat sätt utfrågar och beskriver en företeelse” (Öhlander, 1999, s. 18). I vår undersökning har vi tillsammans gjort allt från början till slut, så som litteraturstudier, problemformulering, teoriansknytning, intervjuer, observationer och analyser. Vi har gjort kvalitativa samtalsintervjuer med pedagoger inom waldorfpedagogiken och inom den mer traditionella pedagogiken, samt observerat dem i deras undervisning. ”Ett gemensamt kännetecken för fältarbetet är att en och samma person, möjligen med assistans, genomför hela studien från början till slut. Det är samma person som fastställer teoretisk utgångspunkt och frågeställning, som ger sig ut i fält och söker empiri och som analyserar denna för att sammanställa en slutgiltig artikel, rapport eller bok” (Kaijser, 1999, s. 24).

Fältarbetet kan enligt Kaijser (1999) delas in i fyra faser, som vi presenterar här, samt berättar hur vi arbetat i de olika faserna. De fyra faserna är:

- Orientering
- Att ta sig in
- Vardag i fält
- Att lämna fältet

Den första fasen, ”orienteringen” innebär att man som forskare sätter sig in i ämnet. Man tittar på tidigare gjorda undersökningar inom forskningsfältet, för att få en övergripande bild över vilka metoder som använts och vilka resultat man kommit fram till. Vi började vår undersökning med att titta på tidigare skrivna arbeten, samt gjorde litteraturstudier inom ämnet. Detta har vi skrivit om under avsnittet ”områdesöversikt” samt ”pedagogiker i vår undersökning”. I ett tidigt skede av undersökningen är det också viktigt att ställa sig frågan om man med sin undersökning kan bidra med någonting nytt, som för forskningen framåt. Vi tycker att vårt ämnesval är högst relevant, och hoppas självklart att vi kan bidra med våra resultat till vidare forskning. Om inte annat hoppas vi att själva få användning av våra erfarenheter i vår kommande yrkesroll som pedagoger. Sedan är det också dags att fundera över vilka metoder man bör använda sig av i sin undersökning för att den ska bli så bra som möjligt. Vi valde alltså att göra litteraturstudier, intervjuer och observationer. Anledningen till att vi gjorde litteraturstudier är att vi behövde veta mer om framför allt waldorfpedagogiken, men också för att få en inblick i hur forskningen bedrivs inom ämnet, samt forskningsresultat. Intervju och observation som metod skriver vi mer om lite längre ned.

I nästa fas, ”att ta sig in” ska man etablera kontakt med de personerna/det område man vill undersöka. I vårt fall innebar det att ringa runt till skolor med de pedagogiska inriktningar vi sökte. När vi skulle hitta pedagoger som arbetade waldorfinriktat ringde vi runt till alla waldorfskolor i en kommun i västra Sverige och frågade om vi fick komma och träffa dem. Det var en pedagog som svarade ja. Pedagogen inom den mer traditionella skolan kommer från en av våra VFU-platser, så henne hade vi kontakt med sedan tidigare. När vi tog kontakt

med pedagogerna berättade vi att vi var väldigt intresserade av att komma till deras skola och intervjua dem, och redogjorde kort om vår undersökning. Denna fas var enligt oss väldigt krävande. Det var svårt att hitta pedagoger som hade tid och ville ställa upp. Särskilt svårt är detta när man arbetar under tidspress.

”Vardag i fält” bör innehålla två övergripande aktiviteter. ”Det första är att vara delaktig i det sammanhang som studeras och ge sig den tid som det tar att delta och intervjua och observera. Den andra är att ge utrymme och tid att renskriva anteckningar, smälta sina iakttagelser, minnas vad som har hänt och kontinuerligt bearbeta intryck för att kunna gå vidare” (Kaijser, 1999, s. 30). Men det finns svårigheter och det kan ta lång tid att etablera sig i fältet. Det kan vara svårt att få en bra kontakt, och deltagarna i undersökningen kan ändra sig och inte dyka upp. Vi lade upp vårt arbete så att vi först var med under en matematiklektion som vi observerade, sedan intervjuade vi pedagogen. Därefter satte vi oss ner och transkriberade intervjun och skrev rent våra anteckningar. Utifrån dessa anteckningar skrev vi ett narrativ för varje pedagog. I våra narrativ har vi försökt att inte spegla våra egna åsikter, men vi har medvetet valt ut de delar som vi har haft mest nytta av i vår undersökning.

Sista fasen i fältarbetet är ”att lämna fältet”. Det är omöjligt att ge en tidsangivelse om hur långt ett fältarbete borde vara. Det beror på studiens syfte och hur lång tid man har på sig. Forskaren borde dock vara i fält tillräckligt länge för att kunna pröva sina iakttagelser och se om det finns ett mönster. Det kan också vara så att man efter en tid märker att undersökningen inte fortskrider. En mättnad kan infinna sig, då man märker att man inte kommer längre i sin undersökning. Ur ett strikt vetenskapligt perspektiv är fältarbetet färdigt när man har fått tillräckligt med material för att kunna svara på sina frågeställningar. På grund av den korta tid vi haft har vi endast kunnat intervjua två pedagoger. Om vi haft mer tid hade vi gärna genomfört en mer omfattande undersökning, för att få ett mer tillförlitligt resultat. Vi känner att vi gärna velat ha längre tid på oss att vara ute i fält. Då hade vi kunnat besöka fler skolor, fler pedagoger och lagt ner mer tid på samma ställe. Resultatet hade då också blivit mer tillförlitligt. Vi är fullt medvetna om att vi inte kan generalisera de intervjuade pedagogernas åsikter till en större grupp.

När vi lämnat vårt fältarbete var det dags att analysera den data vi samlat in. Första steget blev att kategorisera pedagogernas tankar och synsätt efter de sex matematiska kompetensmålen vi presenterat i avsnitt 3.2.

5.1. Intervju

Esaiasson med flera rekommenderar att man skriver ner sin förförståelse av det man vill undersöka. På så sätt får man en referenspunkt att utgå ifrån när man ska analysera vad intervjuerna bidrar med till undersökningen. Syftet med våra intervjuer var dels att vi skulle få svar på sådant som vi inte fick svar på vid våra litteraturstudier, och dels att få bekräftat att det vi läst vid litteraturstudierna stämmer i praktiken. ”Oavsett hur intervjun så småningom kommer att struktureras är det första steget att noga tänka igenom vad det är man vill veta,

och skriva ned det” (Fägerborg, 1999, s. 63). Så innan vi började skriva vår intervjuguide skrev vi dels ned vår förförståelse, och dels vad vi ville få svar på i våra intervjuer.

När man skriver en intervjuguide ska man tänka på innehåll och form. Innehållsmässigt måste man anpassa frågorna efter undersökningens problemställning, så att man får den information man behöver. Intervjuns form bör vara av det slag att intervjun känns naturlig och harmonisk, så att personen som intervjuas känner sig trygg och inspirerad att berätta om sina kunskaper och erfarenheter. ”Grundregeln är att alla frågor i en intervjuguide skall vara lätta att förstå, korta och befriade från akademisk jargong. Det är inte meningen att forskaren skall behöva använda halva intervjutiden till att förklara vad det är hon eller han egentligen vill veta. Ett enkelt kännetecken på en bra samtalsintervju är korta intervjufrågor och långa intervjusvar” (Esaiasson, Gilljam, Oscarsson och Wängnerud, 2007, s. 298).

”En intervju görs i ett bestämt syfte, nämligen att intervjuaren söker den andra personens kunskaper, synpunkter, tankar, upplevelser av något” (Fägerborg, 1999, s. 57). När vi skrev vår intervjuguide hade vi hela tiden våra frågeställningar i åtanke. Det var nu vi förhoppningsvis skulle få svar! Intervjufrågorna skulle vara öppna, svarspersonen skulle kunna svara fritt på våra frågor. Vi började med några inledande frågor om svarspersonens bakgrund och grundläggande pedagogiska tankar. Vi skrev en stomme med frågor att följa, med lämpliga följdfrågor. (Se bilaga) ”Följdfrågor är ett viktigt instrument när det gäller att fördjupa samtalet på särskilt intressanta och väsentliga områden. Då måste man våga lämna ”huvudspåret” ett slag, för att återvända dit senare under intervjun eller kanske vid ett annat tillfälle” (Fägerborg, 1999, s. 63). Självklart uppkommer det även frågor man vill ställa som man inte har med i intervjuguiden. Det viktigaste för oss var ändå att det skulle kännas så naturligt som möjligt, så att svarspersonen kände sig bekväm.

Svarspersonen fick själv välja plats för intervjun, för att hon skulle känna sig bekväm. Vi träffade båda svarspersonerna på deras arbetsplatser. Innan vi började intervjun berättade vi att vi skulle ställa lite olika frågor kring matematikundervisningen, och att vi om det gick bra, skulle spela in intervjun. Så rent praktiskt gick det till så att en av oss ställde frågorna och en ansvarade för inspelning och antecknade. Självklart flikade den andra personen in med frågor om det kändes rätt.

5.2. Observation

”Observation i fält inkluderar *alla sinnen*, syn, hörsel, lukt, smak och känsel” (Öhlander, 1999, s. 77). Det finns många fördelar med att göra en observation. Under en observation av en lektion ser man pedagogens kroppsspråk och elevernas respons på ett sätt som man inte kan göra genom andra undersökningar. Som observatör ser man även hur pedagogen hanterar olika situationer som uppkommer, hur pedagogen talar till både elever och kollegor och hur stämningen är i klassrummet. Det är som observatör viktigt att man är öppen och intresserad av det man ser så att man hela tiden får nya frågor, som driver undersökningen framåt. Enligt Esaiasson m.fl. (2007) kan man definiera ordet observation som *uppmärksamt iakttagande*. När man observerar kan man se och upptäcka saker som man inte får reda på vid en intervju.

När vi observerade pedagogerna i deras arbete försökte vi främst titta på hur pedagogen lade upp lektionen. Vad sade pedagogen och vad svarade eleven? Vem talade mest? Vem ställde frågorna? Vi tittade på vilka uppgifter eleverna fick, klassrumsmiljön, elevernas material samt försökte läsa av stämningen i klassrummet. Stämningen i klassrummet är dock problematisk att avläsa, det blir lätt att man väger in sina egna tankar och erfarenheter.

”Vem vill inte vara med där saker och ting händer? Finessen med direktobservationer som forskningsmetod är att forskaren finns på plats och gör iakttagelser med egna ögon. Han eller hon behöver inte förlita sig på vad andra återberättar.” (Esaiasson m.fl. 2007, s. 343). I vår undersökning använde vi oss av både intervju och observation som undersökningsmetod. Detta för att kunna se om det finns några skillnader i vad pedagogen säger sig göra och vad pedagogen faktiskt gör, men även för att det finns detaljer som inte kommer fram när man enbart använder sig av en metod.

5.3. Etiska hänsyn

”I förberedelsearbetet ingår också att man överväger de etiska sidorna av undersökningen. För den som arbetar med intervjuer kan det här finnas skäl att vara extra vaksam.” (Esaiasson m.fl. 2007, s.290).

”Forskning är viktigt och nödvändigt för både individernas och samhällets utveckling” (Vetenskapsrådet, 2009, s. 5). Samhällets invånare har rätt att ställa krav på att forskning bedrivs, att man förbättrar metoder, att kunskaper förbättras och utvecklas och att forskningen håller hög kvalitet. Det är oerhört viktigt att forskning bedrivs på rätt sätt, och till sin hjälp har man bland annat fyra huvudkrav för hur forskning ska bedrivas, som skyddar inblandade individer. Dessa fyra krav är *informationskravet*, *samtyckeskravet*, *konfidentialitetskravet* och *nyttjandekravet*. Vi har utgått från och följt dessa i vår undersökning.

Informationskravet innebär att forskaren ska informera de som är inblandade i forskningen om forskningens syfte. De inblandades medverkan är frivillig, och de kan dra sig ur undersökningen om de vill.

Samtyckeskravet reglerar den i forskningen medverkande att själv bestämma över sitt deltagande. Varje individ måste själv välja om hon/han vill medverka i undersökningen eller inte. När det gäller att undersöka barn måste vårdnadshavarens samtycke finnas. ”De som medverkar i en undersökning skall ha rätt att självständigt bestämma om, hur länge och på vilka villkor de skall delta. De skall kunna avbryta sin medverkan utan att detta medför negativa följder för dem.” (Vetenskapsrådet, 2009, s. 10). Man får alltså inte som forskare använda sig av otillbörlig påverkan eller påtryckning, när den medverkande har tagit ett beslut om att inte medverka.

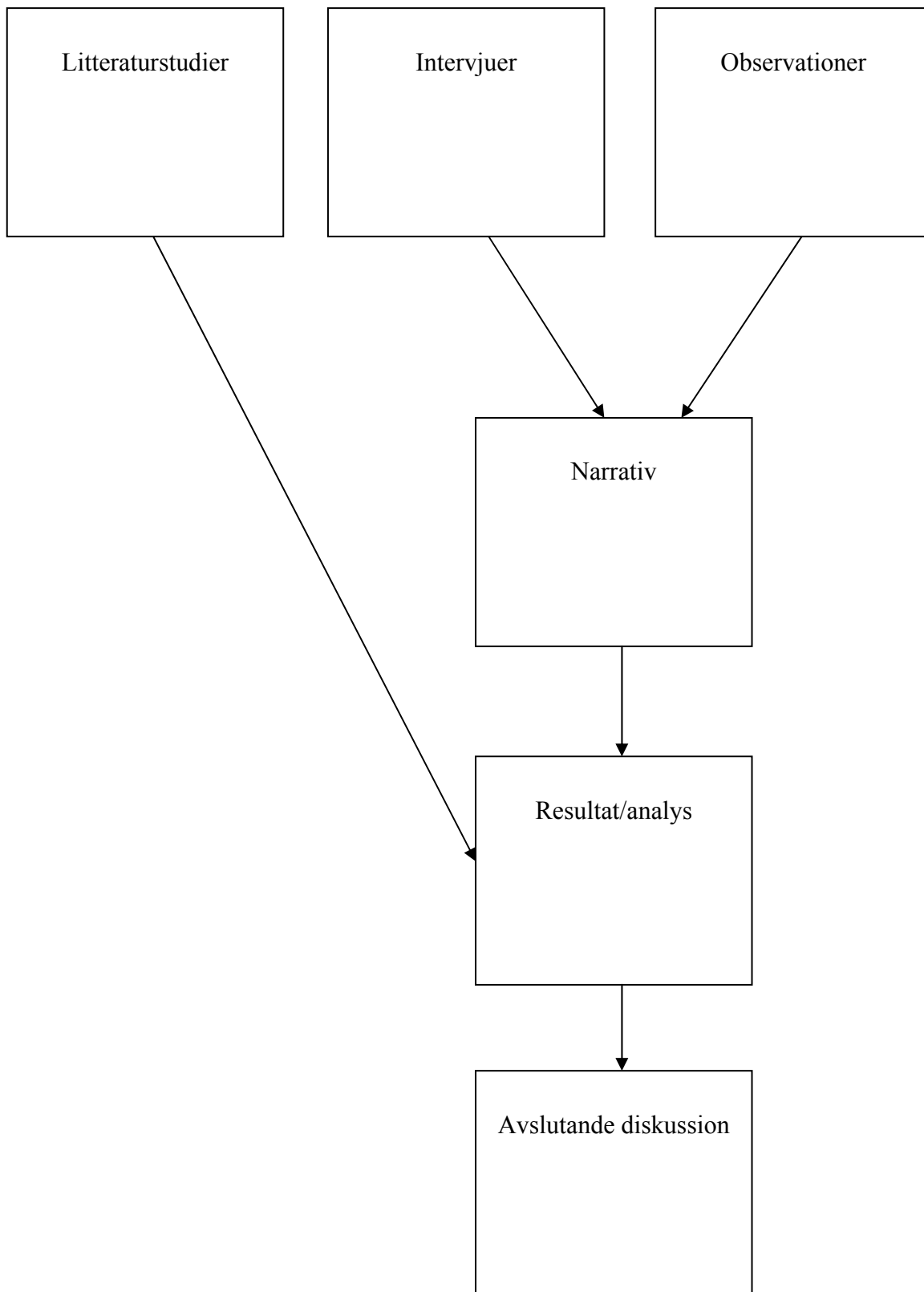
Konfidentialitetskravet innebär att alla etiskt känsliga uppgifter måste behandlas anonymt och med största försiktighet. Det innebär att uppgifter som man får in när man intervjuar och

observerar deltagarna i undersökningen måste förvaras på ett sådant sätt så inte obehöriga kan ta del av dem. Enskilda personer ska inte heller med hjälp av anteckningar kunna identifieras av utomstående. Därför måste man bland annat använda sig av fingerade namn på deltagarna.

Nyttjandekravet gör att man endast får använda sig av den information man fått genom deltagarnas medverkan för forskningsändamål. ”Uppgifter om enskilda, insamlade för forskningsändamål, får inte användas eller utlånas för kommersiellt bruk eller andra icke-vetenskapliga syften.”(Vetenskapsrådet, 2009, s. 14).

5.4. Illustration över vår metod

För att tydliggöra vår metod, hur vi har gått till väga i vår undersökning, har vi gjort en illustration över vår metod.



6. Narrativ

Vi kommer nu att presentera de två pedagoger som vi har intervjuat och observerat. Därefter presenterar vi våra narrativ som vi sammanställt utifrån det vi såg vid observationerna och intervjuerna. Namnen på pedagogerna är fingerade med tanke på sekretessen.

Britta arbetar på en waldorfskola. Hon är 64 år gammal och har utländsk bakgrund. I sitt hemland utbildade hon sig till jurist. När hon sedan kom till Sverige började hon läsa på Uppsala Universitet. Där läste hon psykologi, pedagogik och antroposofi på fil.kand. nivå. Därefter gick hon en ettårig utbildning på Waldorfseminariet i Göteborg. Britta undervisar just nu i en årskurs 3.

Kajsa arbetar på en kommunal skola i en åldersintegrerad årskurs F-2. Skolan Kajsa arbetar på arbetar inte efter någon speciell pedagogisk inriktning. Kajsa är 29 år och är utbildad 1-7 lärare med inriktning SV/SO. Hon läste även matematik, hälsa och utomhuspedagogik i sin utbildning.

6.1. Brittans undervisning

Britta undervisar i en årskurs 3 på en waldorfskola. När vi var på besök var klassen inne i en periodundervisning inom matematik. De arbetade intensivt med multiplikationstabellerna. Britta anser att det finns många viktiga delar att tänka på i sin undervisning och att man har ett väldigt stort ansvar som pedagog. Viktiga ingredienser är till exempel att man som pedagog är påläst, att eleverna känner sig trygga, att det finns förståelse, glädje, att man som pedagog visar kärlek samtidigt som det är viktigt att sätta gränser.

När vi var med under en av Brittans matematiklektioner satt eleverna på varsin bänk uppställda i rader vända mot svarta tavlan och Brittans kateder. Bänkarnas placering är något som Britta brukar variera. Ibland sitter de två och två, ibland sitter de i grupper om fyra och ibland sitter de enskilt. Hon brukar variera med att sätta starkare elever bredvid de som är lite svagare, de som är starkare bredvid de starkare och så vidare. Hon anpassar även placeringen efter det sociala. Väggarna i klassrummet är kala, bortsett från några teckningar på en vägg. Det finns inga bokhyllor eller konkret material (se bilaga 1) i rummet. Fönstren täcks av gardiner som släpper in ljus, men som gör att eleverna inte kan se ut.

Britta använder sig mycket av rytm och musik i sin matematikundervisning, eftersom hon och de som arbetar enligt waldorfpedagogiken anser att matematik och musik hör ihop. De målar även mycket i alla ämnen, eftersom även färgerna är viktiga inom pedagogiken. Under vår observation klappar och hoppar eleverna i takt när de i helklass går igenom multiplikationstabellerna. Britta förklarar att de gör så för att det är lättare att komma ihåg tabellerna när man gör rörelser till och man rabblar tabellerna i takt. Britta lägger även vikt vid att kommunicera matematik, och hon talar om för oss under intervjun att hon brukar diskutera fram svar på uppgifter tillsammans med eleverna. Ibland har de även något som de

kallar ”matematikmysterium” i klassen. Då skriver eleverna egna problem som de vill ha svar på. Tillsammans försöker man sedan lösa problemet genom att diskutera sig fram till olika lösningar.

När vi frågar Britta vad hennes mål med undervisningen är svarar hon att i år 3 är det att alla eleverna ska kunna grunderna i de fyra räknesätten och att eleverna ska veta hur de hänger ihop. Britta arbetar mycket med att eleverna ska känna att det de gör är bra och att de klarar allt. En annan sak som Britta tycker är viktigt är att eleverna ska förstå att de behöver kunna och förstå matematik i hela sitt liv. Hon är noggrann med att förklara för eleverna när de kommer använda sig av sina kunskaper. Britta använder även verkligheten när de räknar. Till exempel att räkna familjemedlemmar eller löv på en gren. I sin undervisning försöker Britta variera elevernas arbetsformer, de får arbeta enskilt, i smågrupper och i helklass. Detta gör Britta för att eleverna ska tycka det är roligt och för att eleverna ska kunna hjälpa varandra. Då ser även Britta vad eleverna behöver öva mer på. I år 3 blir det även en hel del mängdträning och repetitionsuppgifter, eftersom grunderna i de fyra räknesätten måste sitta. Efter det att Britta och klassen har klappat sig igenom multiplikationstabellerna tar eleverna fram sina räkneböcker.

Eleverna har en liten bok och en stor bok som Britta har skapat helt själv. Denna lektion ska eleverna träna på multiplikation och division i algoritmform. Britta skriver upp tal på tavlan. Eleverna slår upp en ny tom sida i sin bok och börjar med att färglägga sin bakgrund. Därefter skriver de av och gör talen från tavlan ett efter ett. Eleverna gör detta enskilt, tyst i sina bänkar, utan någon kommunikation. När eleverna är klara med de tal som Britta skrev på tavlan, visar de upp dem för Britta innan de får gå ut på rast. Är det något tal som är fel klipper eleven ut en bit papper och klistrar över det felaktiga talet och gör om talet helt. På så vis försvinner felet och det förstör inte elevernas fina böcker. Britta brukar även låta eleverna göra oförberedda uppgifter som liknar ett prov, detta för att kolla av vad eleverna kan. Eleverna tycker inte det är konstigare än de uppgifter de brukar göra och brukar inte förstå att det är ett prov de gör. På så vis tror inte Britta att eleverna känner någon press över att göra dessa uppgifter.

I klassen gör Britta nästan allt material själv. Fördelen med detta är enligt henne själv att hon hela tiden kan anpassa materialet efter eleverna, medan nackdelen är att det tar mycket tid att förbereda. På frågan om de använder mycket konkret material blir svaret att de i år 1 använder sig mycket av kastanjer när de räknar och att de använder miniräknare, fast det börjar de först med i högstadiet. Detta för att eleverna ska förstå vad de räknar och inte bara få ut rätt svar. I högstadiet börjar eleverna även räkna i ”vanliga” matematikböcker, och Britta säger att eleverna brukar tycka att detta är väldigt roligt.

När vi under vår intervju pratar om lust säger Britta att hon märker att eleverna tycker det är roligt med matematik när de känner att de kan och utvecklas, då vill de lära sig nya saker. När det är tvärtom, att eleverna känner att det är svårt, då tycker de att det är jobbigt och då tycker de att det är tråkigt. I år 3 märker Britta att eleverna ofta har svårt att abstrahera det de räknar.

När eleverna ska börja använda en annan logik/metod än den de lärt sig, tycker de att det är svårt och blir omotiverade.

Karaktär på uppgifterna

Den lektionen vi var med på var 1,5 timma lång. Under den lektionen vi observerade övade Britta först på multiplikationstabellen tillsammans med eleverna genom att klappa och hoppa i takt. Det framgick inte om eleverna förstod att det var multiplikationstabellen de övade på, eller om de bara hoppade och klappade lite som de ville. Det var ganska rörigt och eleverna verkade inte veta när de skulle klappa och hoppa.

Därefter satte sig eleverna på sina platser i bänkarna och tog upp sina tomma böcker. Britta skrev upp multiplikationer och divisioner på tavlan som eleverna skulle skriva av och räkna ut. Nedan har vi skrivit upp några exempel på tal som eleverna skulle räkna ut. Efter att eleverna räknat ut uppgifterna går Britta runt och rättar.

$$\begin{array}{r} 150 \\ \cdot 3 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \\ \cdot 5 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 184 \\ \cdot 4 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 150 \\ \cdot 3 \\ \hline \end{array}$$

6.2. Kajsas undervisning

Kajsa arbetar just nu i en integrerad klass F-2 på en traditionell skola. Kajsa tycker att en bra matematikundervisning bör vara lustfylld och verklighetsanknuten. Det är viktigt att eleverna vet varför de gör ett visst moment. Kajsa poängterar även vikten av variation i arbetsmetoder. Hon tycker det är viktigt att hela tiden varva praktiskt arbete med ett mer teoretiskt arbete och att man hela tiden ska ”prata mycket matematik”. Genom att prata med eleverna om matematiken får man som pedagog reda på vad eleverna är osäkra på och det är bra för eleverna att sätta ord på sina tankar. På det sättet får eleverna även höra att det finns olika sätt att tänka på, och att det inte bara finns ett sätt som är rätt.

Under vår observation hade Kajsa först en genomgång av ett nytt moment på den interaktiva whiteboardtavlan (se bilaga 1). Både Kajsa och eleverna tycker att den interaktiva whiteboardtavlan är ett väldigt bra verktyg i matematikundervisningen, men Kajsa är noga med att inte använda den hela tiden. Hon menar att variation i arbetsmetoder gör undervisningen lustfylld. Det är viktigt med variation, dels för att elever tycker om olika saker, dels för att man inte ska tröttna på ett arbetssätt. När vi frågar Kajsa om hennes mål med matematikundervisningen svarar hon att hon i första hand arbetar utifrån styrdokumentet. De har även lokala mål på skolan och eleverna bör ha en viss kunskap innan de börjar på mellanstadiet. Andra mål som Kajsa har med sin undervisning är att eleverna ska känna glädje och förståelse för matematiken.

För att fånga upp de elever som tycker matematik är tråkigt brukar Kajsa försöka peppa eleverna och ge beröm även för det lilla framsteget. Självförtroende är viktigt i matematik.

”Det är ofta när det är svårt som eleverna tappar lusten” (Intervju Kajsa 101209). Därför är det viktigt som pedagog att snabbt reagera då en elev visar tecken på uppgivenhet. Det gäller att vara pedagogisk och få eleven att prova nya sätt att tänka.

Under lektionen skulle eleverna lära sig att skriva räknesagor med subtraktion. Kajsa pratade med eleverna om hur en räknesaga kan se ut. Hon tycker det är viktigt att ta till vara på elevernas olikheter så därefter fick eleverna själva öva sig i att berätta en räknesaga för sina klasskamrater. Efter detta fick eleverna arbeta i sina matematikböcker (Matematik direkt - Mattesafari). Alla elever börjar på samma ställe efter en genomgång. Kajsa använder sig även av ett så kallat mattestopp. Det innebär att eleverna får räkna fram till en viss sida och inte längre. Anledningen till att Kajsa arbetar med mattestopp är för att dels kunna kontrollera att eleverna har förstått, dels för att kunna arbeta mycket i helklass. De som kommer fram till mattestoppet får antingen spela mattespel eller göra extrauppgifter som är kopplade till avsnittet i matematikboken. Kajsa ger inte sina elever några prov. Hon poängterar vikten av att man som pedagog hela tiden har koll på elevernas kunskapsutveckling, utan att behöva testa eleverna hela tiden. Kajsa kollar även elevernas kunskaper när de pratar matematik, till exempel vid genomgångar och vid diskussioner.

I klassrummet är borden för närvarande placerade gruppvis, men Kajsa anpassar placeringen efter klassens behov och beroende på vad man arbetar med för tillfället. Det ska vara trivsamt att komma in i klassrummet, och det ska finnas harmoni, lugn och trygghet. Vissa elever behöver sitta ensamma och vissa elever kan inte sitta bredvid varandra. Under intervjun berättar Kajsa om när hon fick klassen för ett år sedan. Då var klassen väldigt orolig, då valde Kajsa att låta eleverna sitta på rader vända framåt. Detta för att eleverna inte skulle prata för mycket. På väggarna sitter mycket av elevernas teckningar och sagor. En av anledningarna till detta är att eleverna blir mer motiverade när de vet att resultatet kommer att visas upp, men också för att eleverna ska kunna se varandras arbeten för att få tankar och idéer. Det finns mycket böcker och konkret material i rummet, som eleverna själva kan hämta.

Karaktär på uppgifterna

Lektionen vi var med på var 45 minuter lång. Under den lektionen vi observerade Kajsas undervisning började hon med en genomgång på den interaktiva whiteboardtavlan. Hon berättade för eleverna att de skulle lära sig att berätta räknesagor med minus, och berättade några räknesagor själv för eleverna och använde sig av den interaktiva whiteboardtavlan och visade antal tomtar.

Exempel:

Kajsa säger:

”Det var en gång tre tomtar som satt på en sten. (Bild på tre tomtar på en sten) En tomte gick hem. (Drar bort en tomte från stenen) Hur många tomtar sitter på stenen nu?”.

Kajsa ställer frågan till eleverna i klassen, de får ge förslag på rätt svar. Kajsa gör flera liknande exempel på den interaktiva whiteboardtavlan. Sedan gör hon ytterligare några exempel, samtidigt som hon visar hur man kan skriva räknesagan med siffror.

Exempel:

Kajsa säger:

”Om vi ska skriva räknesagan med siffror, som ett tal, hur gör man då? Det var en gång tre tomtar som satt på en sten. Då skriver vi 3. (Skriver 3 på den interaktiva whiteboardtavlan). En tomte gick hem. Vad ska vi ha för tecken då? Plus eller minus?”

Elev 2 säger:

”Plus.”

Kajsa säger:

”En tomte gick hem. Han försvann från stenen. Kommer de vara fler eller färre på stenen då, när en har gått därifrån?”

Elev 3 säger:

”När en går är det mindre tomtar på stenen. Då måste det väl vara minus?”

Kajsa säger:

”Vad tycker ni andra? Håller ni med Elev 3? Ska vi sätta ett minus efter trean?”

Eleverna säger:

”Ja”

Kajsa säger:

”Okej. (Skriver -) Hur många tomtar var det som gick hem? Vad ska vi skriva efter minustecknet?”

Elev 2 säger:

”En tomte gick hem. Det ska stå 1!”

Kajsa säger:

”Bra! Då provar vi att räkna ut det. (Skriver 1=)

Detta står den interaktiva whiteboardtavlan: $3-1=$

Sedan får eleverna svara och Kajsa gör några liknande uppgifter på den interaktiva whiteboardtavlan.

Efter det får eleverna med hjälp av konkret material öva sig på att berätta egna räknesagor och berätta för klasskamraterna.

Exempel: Elev 1 plockar åt sig fyra frukter:

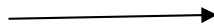
”Jag hade fyra frukter i min ryggsäck. (Lägger fram fyra frukter) På rasten åt jag upp en frukt. (Tar bort en frukt och lägger bakom sig) Hur många frukter ligger kvar i min ryggsäck nu?”

Klasskamraterna får räcka upp handen och svara. Elev 1 får välja vem som ska svara och får även öva sig på att skriva talet på tavlan med siffror.

Efter denna ”genomgång” tar eleverna upp sina matematikböcker (Matematik Direkt - Mattesafari). Alla elever börjar på samma ställe i matematikboken efter genomgången. Eleverna får inte räkna längre än till en viss sida.

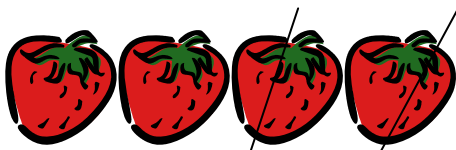
Exempel på uppgifter från boken:

Hur många är kvar?



$$3 - 1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Hur många blir kvar? Stryk de bär du tar bort.



$$4 - 2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$3-2=$

$3-3=$

$2-2=$

$2-1=$

Måla alla rutor där svaret är 1.

2-1

3-1

3-3

3-2

Arbeta tillsammans! Rita en räknesaga till $5-2$. Berätta sagan för en kompis och låt kompisens skriva svaret.

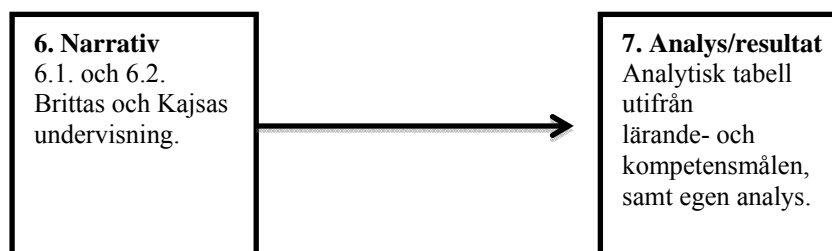
--

$5-2 =$

Uppgifter hämtade från *Matte Direkt Safari 1A Elevbok*.

7. Analys

Utifrån de deskriptiva narrativ som vi presenterade i föregående avsnitt kommer vi nu analysera det vi skrev och koppla det till de lärande- och kompetensmål vi presenterade tidigare i uppsatsen. Vi kommer analysera det pedagogerna sa och gjorde under intervjuerna och observationerna, koppla detta till lärande- och kompetensmålen, samt skriva kortfattade kommentarer till hur vi tolkar dessa data. Detta gör vi i form av en tabell.



Lärandemål	Britta <i>Waldorfpedagogiken</i>	Kajsa <i>Den mer traditionella pedagogiken</i>	Våra kommentarer
Innehållsmål	Eleverna ska kunna grunderna i de fyra räknesätten, samt veta hur de hänger ihop.	Arbetar efter målen i kursplanen och loka mål.	<i>Båda pedagogerna nämner innehållsmålen. Britta går dock in mer specifikt på vilka hon arbetar med.</i>
Affektiva mål	Eleverna ska känna att det de gör är bra och att de klarar allt. Variation i undervisningen för att eleverna ska känna lust. Bl.a. tycker eleverna om när de får börja använda en ”traditionell” matematikbok i högstadiet. Variation i form av enskilt arbete, grupparbete, helklass.	Eleverna ska veta varför de gör ett visst moment, så det blir meningsfullt. Variation av arbetsmetoder är viktigt så eleverna inte tröttnar. Eleverna ska känna glädje och förståelse för matematiken. För att eleverna ska bli motiverade och inspirerade sätter pedagogen upp deras alster på väggarna. Variation i form av enskilt arbete, grupparbete, helklass.	<i>Elevernas lust är viktig i de båda pedagogernas undervisning. Däremot tog inte Britta upp lusten förrän vi frågade om den, medan lusten var bland det första som Kajsa nämnde. Båda pedagogerna poängterar vikten av att ha variation i sin undervisning. När de nämner variation är det endast gällande arbetsform, inte i termer av innehåll eller tillfälle att utveckla olika</i>

			<i>kompetenser.</i>
Konkretionsmål	Förklarar för eleverna när de ska använda sin kunskap i vardagen. Använder verkligheten som ett hjälpmedel för att förklara matematiken.	Undervisningen ska vara verklighetsanknuten.	<i>Båda pedagogerna tycker det är viktigt att knyta an sin undervisning till verkligheten. Detta såg vi inte något av under Brittas lektion, däremot såg vi det på Kajsas.</i>
Kompetensmål			
Problemlösningsskompetens	Matematikmysterium som de löser gemensamt i klassen.	Matematikboken innehåller uppgifter där eleverna själva måste komma på lämplig Lösningstrategi.	<i>Under Brittas lektion såg vi inget av s.k. problemlösning, vilket inte säger att hon inte gör det.</i>
Resonemangskompetens	Tillsammans diskuterar de sig fram till svar i klassen.	Diskuterar mycket med klasskamraterna. T.ex. När de gör egna räknesor.	<i>Såg vi inte heller under Brittas lektion. Kajsa gjorde det dock.</i>
Procedurhanteringskompetens	Mängdträning och repetitionsuppgifter. Eleverna skriver av algoritmer från tavlan i sina böcker.	I matematikboken får eleverna mängdträning. Kajsa har genomgång när eleverna ska lära sig ett nytt moment.	<i>Gjorde båda pedagogerna.</i>
Representationskompetens	Eleverna klappar i takt till multiplikationstabellen. Använder kastanjer som konkret material.	Använder SMART Board, visar t.ex. tomtar. Det finns mycket konkret material tillgängligt för eleverna att hämta när de vill.	<i>Gör båda pedagogerna mer eller mindre under vår observation.</i>
Sambandskompetens	Eleverna ska veta hur de fyra räknesätten hänger ihop. Under lektionen fick eleverna lösa	Eleverna får först räkna med tomtar och sedan med siffror för att se att de står för samma sak.	

	algoritmer i både multiplikation och division.		
Kommunikation skompetens	Kommunicerar matematik på olika sätt.	Pratar mycket matematik i klassen.	

8. Resultat och diskussion

Vi kommer nu analysera och kommentera den data vi presenterat utifrån våra frågeställningar. Våra frågeställningar är:

Vilka typer av mål säger sig pedagogerna ha med sin matematikundervisning?

På vilka sätt ges eleverna möjlighet att uppnå dessa mål?

Vilka likheter/skillnader kan vi se i pedagogernas mål med matematikundervisningen med avseende på de två frågeställningarna ovan?

Det finns olika sorters mål som man som pedagog vill att eleverna ska nå, eller närma sig med hjälp av undervisningen. Målen är av olika karaktär, och vi har undersökt vilka mål som pedagogerna säger sig lägga störst vikt vid, samt hur de arbetar med dem i sin undervisning. Det vi ser utifrån våra intervjuer och observationer är att de båda pedagogerna nämner i stort sätt samma typer av mål, men att de lägger olika mycket vikt vid olika mål och arbetar på olika sätt för att nå dem.

Om man tittar i vår tabell ser man att de båda pedagogerna säger sig arbeta mer eller mindre med alla typer av mål vi tar upp. Under vår observation såg vi att Britta arbetade med att eleverna skulle hoppa och klappa i takt när de gick igenom multiplikationstabellen, något som är typiskt för waldorfpedagogiken då talen även representerar rytmtal. Britta förklarade att de gör så för att det är lättare att komma ihåg tabellerna när man gör rörelser till och man rabblar tabellerna i takt. Denna uppgift kopplar vi till ett av kompetensmålen, nämligen representationskompetens. Eleverna får se att man kan använda multiplikationstabellen på ett annat sätt. Britta går inte igenom vad eleverna gör när de klappar i takt, att de arbetar med multiplikation. Det framkom inte heller om eleverna visste varför de gjorde så. Britta har säkert gått igenom detta tidigare, men ett frågetecken bildas då många av eleverna inte höll takten och gjorde fel. Efter multiplikationsträningen fick eleverna sitta enskilt och skriva av multiplikationsalgoritmer från tavlan som de skulle lösa. Att lösa algoritmer är en typ av procedurhanteringskompetens och detta fick eleverna öva mycket på under vår observation. Därefter fick de även öva på divisionsalgoritmer. Det som vi däremot inte såg under vår observation var om eleverna förstod varför de helt plötsligt skulle arbeta med division, då Britta inte gick igenom detta med eleverna.

Kajsa började sin lektion med att använda den interaktiva whiteboardtavlan för att visa hela gruppen hur man skriver räknesagor med subtraktion. På den interaktiva whiteboardtavlan visar Kajsa först några räknesagor med hjälp av tomtar. Detta kopplar vi till ett kompetensmål, nämligen representationskompetens. Eleverna ser då att tomtarna representerar siffror. Därefter visar Kajsa både tomtar och siffror för att visa eleverna att de står för samma sak, vilket ger övning i sambandskompetens. Under dessa sekvenser pratar

Kajsa hela tiden med eleverna vilket är en typ av kommunikationskompetens och eleverna själva får komma med förslag på lösning och metod. Att eleverna får hjälpas åt att komma på lösning och metod visar på två andra kompetensmål, nämligen problemlösningskompetens, samt resonemangskompetens. Eleverna resonerar sig fram till varför de måste göra som de gör och de får komma på vilket räknesätt de ska använda sig av. Därefter får eleverna fortsätta att göra egna räknesagor med hjälp av konkret material och visa/berätta dessa för sina klasskompisar som får komma på lösningen. Avslutningsvis får eleverna räkna i sina matematikböcker där de fortsätter med samma typ av uppgifter. Kajsa låter alltså eleverna arbeta både i helklass och individuellt. Vi kopplar detta till det Kajsa sa om att hon tror att det är viktigt att låta eleverna arbeta både individuellt och i grupp för att de ska tycka det är roligt. Hon arbetar alltså med ett affektivt mål.

Under våra observationer såg vi alltså att de båda pedagogerna arbetade med vissa av de mål de sa sig tycka vara viktiga i sin undervisning. Kajsa däremot fick med fler mål än vad Britta fick. De likheter vi såg under våra observationer var att de båda pedagogerna gav eleverna uppgifter med mängdträning och repetitionsuppgifter. Pedagogerna arbetade även konkret då Britta lät eleverna hoppa och klappa, medan Kajsa använde sig av den interaktiva whiteboardtavlan och lät eleverna använda konkret material. Över lag hade Kajsa mer variation i arbetssätt under sin lektion, och detta fast hon hade en mycket kortare lektion än Britta. Britta sa även under intervjun att hon tycker det är viktigt att kommunicera matematik, och att hon brukar diskutera matematikuppgifter med eleverna. Tyvärr var det inget vi såg under vår observation. Bortsett från att hoppa och klappa skulle eleverna hela tiden sitta tysta och lösa uppgifterna enskilt.

Konkret material är en annan sak som skiljer de båda pedagogerna åt. Vi såg inget konkret material i Brittans klassrum, fast hon sa att de fick använda kastanjer om de ville. I vår intervju framkommer det att Brittans elever har väldigt svårt för att abstrahera. Kanske beror det på att det inte finns tillräckligt mycket konkret material? Kanske behöver eleverna förstå det konkret först för att sedan kunna abstrahera? Kajsa däremot hade mycket olika sorters material som eleverna själva kunde gå och hämta när de ville. Även den interaktiva whiteboardtavlan visar eleverna matematiken på ett mer konkret sätt.

Något vi reagerade på när vi gjorde vår observation hos Britta var att eleverna klistrar över sina felaktiga tal. Britta motiverar detta som att felet då försvinner och inte förstör elevernas fina böcker. Det känns alltså som att resultatet är det viktiga, inte processen fram till svaret. Vi funderar också på om inte eleverna tycker det känns som ett misslyckande när de tvingas klistra över det felaktiga. Är det fult att göra fel? Kanske blir eleverna också rädda för att göra fel eftersom det är så omständigt att ”rätta till” felet. Man kan också fråga sig hur klimatet blir i klassrummet med den inställningen, att allt ska vara på ett speciellt sätt och att man ”tar bort” det som inte passar in. Kajsa däremot låter de olika åsikterna och tankarna komma fram i klassen, och hon vill att eleverna ska veta att det kan finnas fler än ett sätt att komma fram till rätt svar.

Om man tittar på karaktären på de uppgifter som eleverna får arbeta med under observationerna arbetar Brittias elever uteslutande med algoritmer. Kajsas elever arbetar med sina matematikböcker, som innehåller olika slags uppgifter. Eleverna får använda sig av både siffror och figurer, och även arbeta tillsammans med en kompis.

När vi frågar om hur pedagogerna ser på de affektiva målen med matematik nämner båda pedagogerna att det är viktigt att eleverna vet varför de behöver ha matematiska kunskaper. Variation i arbetsmetoder tar också båda pedagogerna upp som viktigt för att eleverna ska känna lust. Självförtroende är viktigt i matematik, både Britta och Kajsa säger att de märker att eleverna tappar intresset när matematiken blir för svår. Att eleverna känner glädje och förståelse poängteras av båda pedagogerna. Britta pratade en del om lärarens roll, att läraren måste vara trygg och känna glädje inför sitt arbete. Detta tog inte Kajsa upp som en viktig faktor för lusten, men hon pratar om lärarens roll som en peppande, berömmande person, och att man berömmar eleverna för det lilla framsteget. Det saknade vi lite under Brittias observation. Hon var mer inriktad på slutresultatet än hur eleverna tog sig dit.

Något annat som skiljer pedagogerna åt är klassrumsmiljön. Kajsa sätter upp elevernas bilder, mattesagor med mera på väggarna så att klasskamrater och föräldrar kan gå och titta. Detta i sig blir en motivationshöjare för eleverna, då de vet att det de producerar kommer att visas upp. Vår känsla när vi besökte de båda klassrummen var att Kajsas klassrum var trevligt och välkomnande, man blev motiverad och inspirerad. Brittias klassrum kändes omodernt och stelt. Man inbjöds inte till lärande.

9. Diskussion

9.1 Metoddiskussion

Metoden vi använde oss av i vår undersökning var av kvalitativ karaktär då vi gjorde intervjuer och observationer med pedagoger. Vi gjorde även litteraturstudier och tittade på tidigare studier som hade relevans för vår undersökning. Därefter gjorde vi en analys av de data vi samlat in utifrån det ramverk vi presenterat.

Vi har intervjuat och observerat två pedagoger, en från vardera pedagogik. Anledningen till detta är att vi hade stora problem med att hitta pedagoger inom waldorfpedagogiken som ville ställa upp i vår undersökning. Vi tror att det finns några olika anledningar till detta, nämligen att det endast finns ett fåtal waldorfskolor inom den kommun vi valt att fokusera på. En annan anledning till detta tror vi kan vara att vi hade kort om tid på oss för vår undersökning, samt att det var precis innan jul, pedagogerna var väldigt upptagna. Om vi hade haft möjlighet hade vi valt att intervju och observera fler pedagoger, och vid fler tillfällen. Vi vet att vårt resultat inte går att generalisera till en större grupp inom pedagogikerna. Vår undersökning visar bara hur just dessa två pedagoger arbetar, och behöver inte spegla pedagogikernas arbetssätt.

När vi gjorde våra litteraturstudier märkte vi att det var svårt att hitta material om pedagogikerna. Waldorfpedagogiken finns det en del material om när det gäller dess uppkomst och grundtankar. Däremot har det bedrivits lite forskning om hur dessa tankar ter sig i praktiken. Det som vi hittade var uttryckt av personer aktiva inom den egna pedagogiken, och objektiviteten kan därför diskuteras. Den mer traditionella pedagogiken är svår att definiera och generalisera, arbetssätt och metoder ser väldigt olika ut på olika skolor. Detta tror vi är anledningen till att det var svårt att hitta material. Eftersom vi hade problem med att hitta litteratur och material om pedagogikerna hade det varit ännu större vikt att vi i vår undersökning gjorde många intervjuer och observationer, för att få ett resultat som över huvud taget skulle kunna visa pedagogikernas arbetssätt och metoder.

9.2 Avslutande diskussion

Svenska elevers matematikkunskaper har enligt många internationella undersökningar försämrats under de senaste åren. Två sådana undersökningar är TIMSS och PISA. Dessa undersökningar fångade vårt intresse för att undersöka hur pedagoger tänker kring sin undervisning och vilka typer av mål de har med den. Vårt syfte var att titta på vilka mål med matematikundervisningen pedagoger från två olika pedagogiker uttrycker, och hur dessa återspeglas i deras undervisning.

De frågeställningar vi ville få svar på var:

Vilka typer av mål säger sig pedagogerna ha med sin matematikundervisning?

De pedagogiker vi intervjuat och observerat arbetar inom två olika pedagogiker och efter två olika läroplaner. Det visade sig i vår undersökning att de ändå säger sig jobba med de mål vi tar upp i vårt teoretiska ramverk. Detta säger även Ulin i Johanssons (2003) studie, att waldorfpedagogiken arbetar på ett likartat sätt som andra skolformer inom matematik.

På vilka sätt ges eleverna möjlighet att uppnå dessa mål?

Under våra intervjuer sa sig pedagogerna arbeta för att eleverna ska uppnå dessa mål. Vi märkte dock under observationen med Britta att hon enbart arbetade med två typer av kompetensmål, nämligen representationskompetens och procedurhanteringskompetens. Det finns alltså en skillnad mellan vad Britta säger sig göra och vad hon egentligen gör. Här brister dock vår undersöknings omfattning, eftersom vi inte vet om hon fokuserar på de andra målen under en annan lektion. Under vår observation med Kajsa såg vi däremot att hon arbetade med både representationskompetens, sambandskompetens, kommunikationskompetens, problemlösningskompetens och resonemangskompetens. Även de affektiva målen syntes. Vi upplever alltså att Kajsas elever får möjlighet att utveckla fler kompetenser under ett pass.

Vilka likheter/skillnader kan vi se i pedagogernas mål med matematikundervisningen med avseende på de två frågeställningarna ovan?

I vår analys ser vi att de båda pedagogerna säger sig arbeta mot liknande mål trots att de representerar två olika pedagogiker. De arbetar dock på lite olika sätt för att nå dessa mål. De likheter vi ser i pedagogernas mål är att matematikundervisningen ska vara verklighetsanknuten, meningsfull och relevant. Det ska finnas variation i undervisningen, så eleverna känner lust och vill utvecklas. Båda pedagogerna tycker det är viktigt att variera arbetsform så inte eleverna tröttnar. Under Brittans lektion såg vi lite variation i arbetssätt, men i Kajsas såg vi mer. Britta arbetade mycket med procedurhanteringskompetens, det verkar vara en viktig del för henne, till skillnad från Kajsa.

Under vår observation såg vi att den pedagogiken vi valt att kalla för traditionell inte stämde överens med den bild av den traditionella pedagogiken som vi skrivit om i 2.1. Vi uppfattar den pedagogiken som mycket mer nytänkande och varierad till skillnad från den bild Røj-Lindberg (2004) ger. Antingen är det vi såg inte ett exempel på en s.k. traditionell matematikundervisning, eller så behöver begreppet som sådant utvidgas och problematiseras. Det vi såg under observationen på waldorfskolan var att de arbetade med rytmik, som stämmer överens med den bild Ulin gav i Johanssons (2003) intervju.

Resultatet i vår studie visar att det är viktigt att vi som pedagoger reflekterar över vilka mål vi har med vår undervisning och vilka möjligheter vi ger eleverna att uppnå dessa. Det spelar ingen roll vilka mål vi pedagoger har med vår undervisning om vi inte omsätter dem i praktiken.

9.3. Fortsatt forskning

Som vi skrev i vår metoddiskussion var det svårt att hitta material till vår studie. Detta ser vi som ett tydligt tecken på att det behöver bedrivas ytterligare forskning om hur pedagogikernas arbetsätt ser ut i praktiken. Detta är viktigt för att pedagogikerna kan granskas och analyseras så att de kan komma vidare i sin utveckling. Om man ser till den mer traditionella pedagogiken ger vår observation indikationer på att den allmänna uppfattning som finns kring hur matematikundervisning ser ut kan vara gammalmodig och i vissa fall felaktig.

Referenslista

- Andersson, A., & Bengtsson, A. (2010). *MATEMATIKUNDERVISNING - inom Montessori och den traditionella skolan*. Göteborgs universitet.
- Bergius, B., & Emanuelsson, L. (2008). *Hur många prickar har en gepard? Unga elever upptäcker matematik*. Göteborg: Litorapid Media AB.
- Bergqvist, E., Bergqvist, T., Boesen, J., Helenius, O., Lithner, J., Palm, T., & Palmberg, B. (2009). *Matematikutbildningens mål och undervisningens ändamålsenlighet. Grundskolan våren 2009*. Nationellt centrum för matematikutbildning, NCM & Umeå forskningscentrum för matematikdidaktik, UFM. Göteborgs universitet.
- Elofsdotter Meijer, S., Falck, P., & Picetti, M. (2008). *Matte Direkt Safari 1A Elevbok*. Stockholm: Bonnier Utbildning.
- Esaiasson, P., Gilljam, M., Oscarsson, H., & Wängnerud, L. (2007). *Metodpraktikan: Konsten att studera samhälle, individ och marknad* (3:e upplagan). Norstedts Juridik AB.
- Fägerborg, E. (1999), Intervjuer. I: Kaijser, L., & Öhlander, M. (red), *Etnologiskt fältarbete*. Lund: Författarna och Studentlitteratur.
- Kaijser, L. (1999), Intervjuer. I: Kaijser, L., & Öhlander, M., (red), *Etnologiskt fältarbete*. Lund: Författarna och Studentlitteratur.
- Johansson, M. (2003). *Inte bara huvudet går i skolan. En studie i Waldorfpedagogikens undervisning och ursprung, med inriktning mot matematik i de tidigare skolåren*. Linköpings universitet.
- Karlsson, A-K., & Wisne, H. (2008). *Äntligen matte - inte matte nu igen : Vilka faktorer ger elever motivation och lust att lära matematik?* Växjö universitet.
Hämtat från: <http://lnu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:205842>. (2010-12-27).
- Ritter, C. (1997). *Waldorfpedagogik*. Stockholm: Liber.
- Røj-Lindberg, A-S. (2004). Tradition, attityd och kultur i matematikundervisningen. *Linjal* (nr. 13-14). Institutet för lärarutbildning vid Åbo Akademi.

Hämtad från: <http://vwww.abo.fi/pf/li/mat/linjalen/linjalen%2004%20nr13-14.pdf>. (2010-12-27).

Røj-Lindberg, A-S., & Wikman, T. (Red.). (2001). Samverkan i matematikundervisningen. *Att lära i samarbete. Samarbetsinläring i teori och praktik*. Vasa: Fortbildningscentralen vid Österbottens Högskola. Hämtad från: <http://www.vasa.abo.fi/users/aroj/Samverkan%20i%20matematikundervisningen.pdf>. (2010-12-27)

Skolverket. (2000). *Kursplan för matematik*. Hämtad från: <http://www.skolverket.se/sb/d/2386/a/16138/func/kursplan/id/3873/titleId/MA1010%20-%20Matematik> (2010-12-27).

Skolverket. (2003). *Lusten att lära – med fokus på matematik. Nationella kvalitetsgranskningar 2001-2002*.

Hämtad från: <http://www.skolverket.se/publikationer?id=1148>. (2010-12-27).

Skolverket. (2010). *Programme for International Student Assessment. PISA (2009)*.

Hämtad från: <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2122>. (2010-12-27).

Skolverket. (2008). *Trends in Mathematics and Science Study. TIMSS (2007)*.

Hämtad från: <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2122>. (2010-12-27).

Vetenskapsrådet. (2009). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Hämtad från: <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>. (2010-12-27).

Waldorfskolefederationen & Riksföreningen Waldorfförskolornas samråd. (2007). *En väg till frihet. Målbeskrivning och läroplan för waldorffpedagogiken –förskola, grundskola, gymnasium och fritidshem. Åldern 1 - 19 år*. Järna: Levande kunskap. Hämtat från: http://www.waldorf.se/pdf/en_vag.pdf. (2010-12-27).

Öhlander, Magnus (1999), Deltagande observation. I: Kaijser, Lars & Öhlander, Magnus (red), *Etnologiskt fältarbete*. Lund: Författarna och Studentlitteratur.

Intervjuer

Bilaga 1

Begreppsförklaring

Interaktiv whiteboardtavla: En interaktiv, tryckkänslig skrivtavla. En combination av en whiteboard och en dator. Finns program/aplikationer som är gjorda för undervisning av elever.

Konkret material: Material som elever kan använda som ett redskap i sin matematikinläring. Till exempel pengar, geometriska figurer och kastanjer.

Eurytmi: En rörelsekonst som ger uttryck för både själ, skapande krafter och energier. En konkret upplevelse av språk och musik.

Formteckning: Man ritar och konstruerar olika geometriska och symmetriska former. Formteckning är det första steget i waldorfpedagogikens geometri. Eleverna får inte bara utveckla sin geometri utan får även utveckla känslan för figuren och dess skönhet.

Bilaga 2

Intervjuguide

1. Hur gammal är du?
2. Vad har du för utbildning?
3. Vilken årskurs arbetar du i just nu?
4. Vilka ingredienser tycker du är viktiga i en bra undervisning?
5. Vilka mål styr undervisningen? Lokal arbetsplan? Läroplan?

6. **Hur arbetar du med matematik i din klass och vilka olika arbetsmetoder använder du dig av? När? Varför?**
 - Vad har du för grundtankar när du planerar din matematikundervisning? Vad är målet med din matematikundervisning?
 - Hur gör du för att få matematikundervisningen anpassad efter varje elevs behov?
 - Hur gör du för att ha en balans i matematikundervisningen? Hur utmanar och stimulerar du eleverna?
 - Jobbar eleverna i grupper?
 - Diskuterar ni lösningar på problem gemensamt i klassen? På vilket sätt?
 - Har eleverna tillgång till konkret material? Varför använder ni konkret material? Hur används det och när används det?
 - Hur gör du för att eleverna ska känna att matematikundervisningen är meningsfull och relevant?
 - Använder du dig av utomhusmatematik?
 - Arbetar du med matematik integrerat i andra ämnen?

7. **Vad anser du om de eventuella läromedel som du använder dig av för tillfället?**
 - Önskar du att ni hade en annan matematikbok? Varför?

- Hur synliggör du målen och syftet med matematikundervisningen för dina elever?
- Vilka sätt använder du för att ta reda på om eleverna lärt sig det du avsett?

8. Tycker du att det är viktigt att eleverna känner lust i undervisningen?

- Är lust mer eller mindre viktigt i något ämne enligt dig?
- Hur gör du för att eleverna ska tycka att det är roligt med matematik?

*Klassrumsmiljön – relationer, material, stämning, arbetsform
Innehåll – variation m.m.*

9. När märker du att eleverna tycker det är roligt med matematik?

- Vilka arbetssätt finner eleverna vara extra roligt?
- Kan du ge något exempel på en väldigt lyckad matematiklektion? Vad tror du gjorde att det blev så bra?

10. När märker du att eleverna tycker det är mindre roligt med matematik?

- Vilka arbetssätt märker du eleverna tycker mindre om?
- Kan du ge något exempel på en matematiklektion som blev mindre lyckad? Varför tror du att det blev så? Vad skulle du gjort annorlunda idag?

11. Hur gör du för att få med de eleverna som inte tycker att det är kul med matematik?

- Hur har eleverna möjlighet att påverka hur matematikundervisningen ska se ut?
- Måste alla elever tycka att det är kul med matematik hela tiden?