



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR PEDAGOGIK OCH SPECIALPEDAGOGIK

Hållbart matematikspråk

- genom problemlösning?

Annika Isaksson

Examensarbete:	15 hp
Program och/eller kurs:	Speciallärarprogrammet, SLP600
Nivå:	Avancerad nivå
Termin/år:	Vt/2013
Handledare:	Åse Hansson
Examinator:	Lars Gunnarsson
Rapport nr:	VT13-IPS-11 SLP600

Abstract

Examensarbete:	15 hp
Program och/eller kurs:	Speciallärarprogrammet, SLP600
Nivå:	Avancerad nivå
Termin/år:	Vt/2013
Handledare:	Åse Hansson
Examinator:	Lars Gunnarsson
Rapport nr:	VT13-IPS-11 SLP600
Nyckelord:	matematikspråk, problemlösning, kommunikation och försenad språkutveckling

Syfte: Studiens syfte är att dels belysa hur elevers matematikspråk utvecklas genom problemlösning och dels belysa om denna utveckling skiljer sig mellan barn med försenad språkutveckling och andra barn.

Teori: Den teori som ligger till grund för studien är det sociokulturella perspektivet. En del av syftet med studien är att studera kommunikationen och interaktionen mellan elever och mellan elever och pedagoger. Fokus ligger på den sociala kontexten och den kultur barnen lever i. Därmed kommer studien till viss del även ha socialinteraktionistiska och kommunikativt relationsinriktat perspektiv. Det finns även en kritisk teoribildning med i forskningen då den är avsedd att vara en förändringsprocess där insamlingsmetoden är deltagande observation och samtal, där dokumentationen och analys är en del av förändringsprocessen.

Vygotskij utvecklingsteori med begreppet den proximala utvecklingszonen kommer också ligga till grund som teori. Där det sociala samspelet med utgångspunkt i språket blir den avgörande faktorn om barnet ska nå en högre utvecklingszon. Säljö (2000) och Lindgren (2009) menar båda att individen ständigt befinner sig i olika utvecklingszoner i det komplexa samhället när man lär och att det är den mer kompetente som vägleder den mindre kompetente.

Metod: Den metod som valts för studien är aktionsforskning som ingår under kvalitativ forskningstradition. Kvalitativ metod är ett samlingsbegrepp för olika arbetssätt där forskaren befinner sig i den sociala verklighet som analyseras. Enligt Stukát (2005) är huvuduppgiften för det kvalitativa synsättet att tolka och förstå de resultat som framkommer, inte att generalisera, förklara och förutsäga. Datainsamlingen och analysen kommer ske samtidigt och växelverka då jag vill försöka fånga handlingar och dessa handlingars innebörder.

Undersökningen har genomförts i den klass där jag är verksam. Elevers matematiska språkutveckling, interaktion och kommunikation mellan elev och lärare samt mellan elev och elev är det som studerats. Data har samlats in med hjälp av deltagande observationer, inspelningar av samtal och dagbok.

Resultat: Studiens samlade resultat visar att alla elevers förståelse för det matematiska språket har utvecklats när de undervisats i problemlösning i matematiken. De flesta elever kan förstå de matematikord och matematiska begrepp som de undervisats om. Men alla elever använder dem inte när de samtalar och berättar hur de löst uppgiften. Resultat visar att elever med försenad språkutveckling finner en trygghet när de arbetar med problemlösning i mindre

grupp. När det finns tid till att öva på att kommunicera med få klasskompisar och få hjälp och stöd av lärare som bekräftar dem. Det har också visat sig att elever med försenad språkutveckling kommer till korta i kommunikationen mellan elever genom att de har svårt att hitta ord snabbt och hitta formuleringar för hur de tänker. Här har det visat sig viktigt att läraren ger den tid för eleven som den behöver. Dessutom har det visat sig att elever med försenad språkutveckling och språksvårigheter behöver förberedelsetid. Genom att träna sig på att sätta ord på sina tankar i mindre grupp innan de redovisar inför hela klassen stärks deras självförtroende.

Förord

Med detta arbete markeras både slutet på en resa och början på en ny. Resan hit har varit full av utmaningar och nya erfarenheter. När jag tittar i backspegeln syns fantastiska möten med studiekamrater, intressanta föreläsningar och givande diskussioner vilket gett mängder av nya vyer. Nästa etapp kommer säkert också bestå av nya utmaningar och en mängd nya erfarenheter. Att förmedla det svåra och ändå inge förtröstan, hopp och visa på möjligheter är kanske det svåraste man har som blivande speciallärare. Särskilt med tanke på de ekonomiska ramarna kommunerna har.

Jag vill rikta ett särskilt tack till min handledare Åse som gett mig kritiska synpunkter och för god vägledning. Hon har fått mig att reflektera över min forskning, fokusera och att strukturera mitt material. Till sist men absolut inte minst vill jag ge ett varmt tack till min kära man, som har stöttat mig alla de timmar jag har varit försjunken i läsning och suttit vid datorn.

Annika Isaksson

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Styrdokumentet.....	2
2. Tidigare forskning och teorianknytning	4
2.1 Definition av begrepp	4
2.2 Teoretiska perspektiv på forskningsansatsen	4
2.3 Kommunikation och språk	5
2.3.1 Språkets betydelse för begreppsutvecklingen.....	5
2.3.2 Språkförståelse och språksvårigheter.....	6
2.3.3 Kommunikation	7
2.4 Undervisning genom problemlösning	7
3. Syfte och forskningsfrågor	11
4. Metod och genomförande	12
4.1 Metodiska utgångspunkter.....	12
4.2. Forskningsdesign	13
4.3 Val av grupp	13
4.4 Genomförande av problemlösningundervisning.....	14
4.4.1 Dokumentation.....	15
4.5 Dagbok	16
4.6 Inspelning av samtal	17
4.7 Observation.....	17
4.8 Realibilitet, validitet och generaliserbarhet	17
4.9 Etik	18
5. Resultat.....	19
5.1. Undervisningsmetod.....	19
5.2. Matematiska begrepp och matematikord.....	19
5.2.1 Matematikorden tidigare och senare.....	19
5.2.2 Matematikorden yngre och äldre och begreppet dubbelt så gammal	22
5.2.3 Begreppen dubbelt så många och hälften så många	23
5.3 Språkförståelse och språksvårigheter	25
5.4 Sammanfattning av matematisk språkutveckling.....	26
5.5 Kommunikation och interaktion mellan elever och elever och lärare vid undervisning genom problemlösning	26
5.6 Sammanfattning av kommunikationen dels mellan eleverna och dels mellan lärare och elev.....	27
6.Diskussion	29
6.1 Metoddiskussion.....	29
6.2 Resultatdiskussion	30
6.3 Sammanfattning.....	34
6.4 Specialpedagogiska implikationer	35
6.5 Förslag till fortsatt forskning	35
Referenslista.....	36
Bilaga 1.....	39

1. Inledning

I min egen klass upptäckte jag tidigt att de elever som har språkstörning och försenad språkutveckling hade svårare för att sätta ord på hur de tänkte om ett problem eller en uträkning. Någon av eleverna kunde fråga efter den handfasta matteboken, där eleven kunde skriva ett svar direkt och där det inte ställdes några krav på reflektion eller samtal om hur de tänkte. Andra elever hade bråttom med att hitta ett svar och reflekterade inte över om det var ett rimligt svar utifrån vad som efterfrågats. De elever jag undervisar är 7-9 år gamla och har behov av och är vana vid struktur och fasta rutiner. När vi har arbetat med problemlösning har jag upplevt att eleverna är positivt inställda till att lösa uppgifter tillsammans. Men att jobba i mindre grupp kring ett problem är inget som skett kontinuerligt under matematiklektionerna. En lektion där alla elever ska prata kan upplevas stimmig och lite rörig och jag vet att den fria leken finns nära till hands i den här åldern. I en undervisningssituation där alla ska prata och lyssna på varandra krävs att det finns vuxna som kan leda dem tillbaka till uppgiften om de tappar fokus.

Hur skulle vi klara oss utan språk? Språk kan uttryckas på olika sätt, dels genom tal och skrift men även genom gester och mimik. Jag har fokus på det talade språket i min studie, det matematiska språk som elever tar till sig och kommunicerar med när de resonerar och argumenterar för sina lösningar på problemuppgifter. Jag inleder med en bakgrund och problembeskrivning som har legat till grund för min studie. I min text använder jag begreppen *språkstörning* och *språksvårigheter*. Begreppet språkstörning syftar till diagnosen språkstörning, då eleven har språkliga svårigheter med fonologi, grammatik, semantik och pragmatik. Begreppet språksvårigheter inbegriper även elever med försenad och avvikande språkutveckling och elever med annat modersmål än svenska.

Elever behöver utveckla sitt språk ty språket är grunden för allt lärande, det är viktigt för människors delaktighet i dagens samhälle. Vygotskij har hävdats att språk och tanke är dialektiskt och att när elever konfronteras med kamraters och lärares uppfattningar om problem kan deras förståelse utvecklas och fördjupas. Därmed skulle problemlösning och matematiska språkutvecklingen kunna gå hand i hand. Idag saknar många elever ord och uttrycksformer för att berätta hur de tänker, då är risken att brister i språket blir ett hinder för att kunna förklara sig (Malmer, 2002). Det ställs allt större krav på den språkliga förmågan för att tillägna sig och tolka information (Jakobsson och Nilsson, 2011).

I kommentarmaterialet till kursplanen i matematik (Skolverket, 2011) beskrivs att eleverna ska utveckla sin kommunikativa förmåga i matematik, vilket innebär att "utbyta information med andra om matematiska idéer och tankegångar, muntligt, skriftligt och med hjälp av olika uttrycksformer" (s. 11). Därmed krävs kompetens för att undervisa i matematik och medvetna val av undervisningsmetoder där matematiska begrepp och ord tränas och prövas för att eleverna ska befästa dem (Bentley & Bentley, 2011; Löwing, 2008; Malmer, 2002).

De elever som har språksvårigheter har också svårt med den grundläggande begreppsbildningen, vilket i sin tur kan leda till svårigheter inom matematik, läsning och skrivning. Något annat som spelar roll för inläringen av nya ord och begrepp är arbetsminnet, eftersom ordet måste fastna i arbetsminnet innan det lagras i långtidsminnet (Lundberg & Sterner, 2006). Med detta som bakgrund finns ett behov av att utveckla undervisning där problemlösning och matematiska samtal om lösningar diskuteras i mindre och större grupper. Språkets betydelse för matematik betonas även i en rapport som utgår från PISA-resultaten 2003, där det konstateras ett tydligt samband mellan elevernas resultat i

matematik och deras läsförmåga. Detta skulle kunna var ett uttryck för att eleverna inte kan uttrycka sig med matematiska ord och begrepp eller inte förstår uppgiften eller att de på grund av svaga språkkunskaper inte lärt så mycket matematik. I rapporten föreslås att pedagoger som undervisar i matematik bör lägga större fokus på att eleverna tränar förståelse av nya matematiska begrepp (Roe & Taube, 2006).

Problemlösning har hela tiden tagits upp som viktigt att arbeta med i kursplaner och genom den forskning som publicerats via media. Men hur lägger man upp undervisningen så att det inte är en lektion som är en "problemlösningslektion" en gång i veckan eller en lektion med temat problemlösning som sker lite då och då? Hur kan jag utveckla min egen praktik så att problemlösning är något som genomsyrar hela matematikundervisningen? En del forskning talar för att matematiken fortfarande är ett "tyst" ämne i skolan och trots att jag vet att det är så har jag haft svårt att ta tag i och själv utveckla min praktik. Enligt Statens skolinspektions kvalitetsgranskning av matematikundervisningen i matematik (Rapport 2009:1) har ämnet matematik präglats av övningar där den lärarledda undervisningen varit alltför liten. Undervisningen har i alltför hög grad präglats av att eleverna räknar enskilt utan tillräcklig handledning eller återkoppling från lärare.

Med detta som bakgrund inför min studie kommer jag att medvetet undersöka om elever lär sig matematiska ord och begrepp och hur de kommunicerar med varandra. Det kommer jag göra genom att undervisa om matematiska ord och begrepp och strategier för problemlösning. Med utgångspunkt i att försenad språkutveckling och språkstörning får konsekvenser när det gäller såväl språklig förmåga som skolprestationer och självuppfattning, är jag intresserad av att få veta hur de språkliga problemen yttrar sig när eleverna ska förstå och förklara sina tankegångar när de löser matematiska problem.

1.1 Styrdokumentet

I läroplanen för grundskolan Lgr 11, (Skolverket, 2011) har problemlösning hög prioritet. Eleverna ska kunna argumentera, resonera och förklara hur de räknat ut en uppgift. De ska kunna använda matematiska ord och begrepp och se samband mellan dem. Ofta har det för eleverna ett mycket snävare perspektiv, de tycker det är viktigast att få fram ett korrekt svar på den uppgift de ska utföra.

Syftet med undervisningen i matematik enligt Lgr 11 är att den ska ge eleverna förutsättningar att utveckla sin förmåga att:

- formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder,
- använda matematiska begrepp och samband mellan dem,
- föra och följa matematiska resonemang,
- använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser (s.63).

Om alla elever tidigt får börja reflektera och kommunicera matematiska problem tillsammans, i mindre grupp och i helklass skapas förutsättningar för att hantera det matematiska språket och att kunna fatta hållbara beslut i många vardagliga valsituationer som de kommer att hamna i (Skolverket, 2011). I läroplanen beskrivs matematisk verksamhet som kreativ, reflekterande och problemlösande aktivitet. Mouwitz, Emanuelsson och Johansson (2003) menar att eleven tränas att strukturera upp sitt eget tänkande genom att arbeta med matematisk problemlösning. De anser vidare att det ökar tilltron till den egna förmågan så att

eleven kommer att känna sig mer motiverad att ta itu med andra problemställningar i vidare mening inom skola, samhälle och yrkesliv. För de elever som har eller är i behov av stöd på grund av språksvårigheter är detta ämne viktigt att medvetet arbeta med tidigt så att de kan medverka aktivt i samhällets beslutsprocesser i framtiden. Att utveckla denna goda problemlösningsförmåga tar lång tid och kräver många tillfällen för övning. I Lgr 11 beskrivs skolans ansvar för detta: ”Skolan ska ansvara för att varje elev efter genomgången grundskola kan lösa problem och omsätta idéer i handling på ett kreativt sätt” (s.13). Det är viktigt att tidigt introducera problemlösning i matematikundervisningen.

Kursplanen i matematik framhåller även betydelsen av att eleverna får samtala med varandra för att kunna utveckla sin förmåga att resonera och argumentera. På detta sätt kan de även utveckla sin förmåga att använda de olika matematiska uttrycksformerna det vill säga de olika representationsformerna:

Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar förmågan att argumentera logiskt och föra matematiska resonemang. Eleverna ska genom undervisningen också ges möjlighet att utveckla en förtrogenhet med matematikens uttrycksformer och hur dessa kan användas för att kommunicera om matematik i vardagliga och matematiska sammanhang, (Skolverket, 2011, s. 62)

Skolverket (2011 a) skriver i sin senaste satsning inom matematiklyftet att forskare har sett att en av de viktigaste framgångsfaktorerna för att utveckla undervisningen, är när lärare tillsammans analyserar och utvärderar sin undervisning. Den visar också att det leder till högre kvalitet i undervisningen. Dessutom är det viktigt med ett långsiktigt och systematiskt samarbete där fokus ligger på det kollegiala samtalet och genom prövning av nya arbetssätt och didaktiska förhållningssätt i den egna verksamheten (Skolverket, 2011 a). Min förhoppning är att genom denna studie kunna utveckla både elevernas matematiska språk och den matematikundervisningen vi bedriver inom det arbetslag jag arbetar. Därför anser jag att aktionsforskning är en lämplig forskningsansats för att genomföra denna studie.

I min studie används nyckelord som matematiska begrepp, matematikord och problemlösning. Med matematiska begrepp syftar jag på begrepp som innehåller flera matematikord och symboler, det kan vara addition, additionstecken, dubbelt så många. När begreppet matematikord används i texten syftar jag på ord som exempelvis jämförelseord, ord som används i kombination med jämförelseord, lägesord och tidsord. Problemlösningsuppgifterna består av uppgifter som innehåller något hinder så att eleven inte direkt vet vilken metod de skall använda för att lösa uppgiften. Det kan till exempel vara ett matematiskt begrepp eller vardagsord som först måste förklaras.

Huvudsyftet med studien är dels att belysa hur elevers matematikspråk utvecklas genom problemlösning och dels belysa om denna utveckling skiljer sig mellan barn med försenad språkutveckling och andra barn.

2. Tidigare forskning och teoriansknytning

Kapitlet startar med definitioner av centrala begrepp för min studie, följt av teorier kring ramverket för val av forskningsansats. Vidare tar jag upp vad forskningen säger om språk och kommunikation och undervisning genom problemlösning.

2.1 Definition av begrepp

I detta avsnitt redogörs för innerbörden i de begrepp som jag betraktar som nyckelord för min studie. *Begrepp* definieras av Nationalencyklopedin (NE;2013) ”som en noggrant bestämd typ av tankeenhet ofta uppfattad som sammanfattning av utmärkande egenskaper.” Detta kan stämma väl in på hur ordet används i matematiska sammanhang (Taflin, 2007). Det är så jag kommer att använda mig av det i denna uppsats. En definition av *matematiska begrepp* finns däremot inte.

I många vardagssituationer förekommer jämförelser av varierande slag. Då uppstår ett behov av att både i ord och med hjälp av matematiska begrepp uttrycka resultatet av sådana jämförelser och skillnader. I min text använder jag begreppet *matematikord* för dessa. Det kan gälla tid, ålder, antal och pris. De *matematikord* som förekommer är tidigare, senare, yngre, äldre, dubbelt och hälften så gammal och dubbelt och hälften så mycket (Malmer, 2002).

Problemlösning har länge haft en central roll i matematikämnet. Förmågan att tänka logiskt och kreativt samt att reflektera över rimlighet ska tränas i matematik och sedan komma alla ämnen tillgodo. Olsson (2008) menar att *problem* definieras som en uppgift där man inte vet lösningen direkt utan att det finns något hinder man måste klara av. Johnsen Höines (2006) menar att uppgiften är ett problem om du inte har någon metod att lösa den på. Det innebär att uppgiften: *Du har 3 kriterier och får 2 till. Hur många kriterier har du då?* inte är någon problemuppgift för en sjuåring utan en rutinuppgift. Däremot är följande en problemuppgift: *Moa köpte tre pinnsglassar för 8 kr/st. Hur många strutar för 12 kr/st skulle hon kunna få för samma kostnad?* Men om vi ger den uppgiften till en elev i årskurs 6 är det en rutinuppgift. Det som är en *problemuppgift* för en elev kan alltså vara en rutinuppgift för en annan. Det är dessa två definitioner jag kommer att utgå från i min studie.

2.2 Teoretiska perspektiv på forskningsansatsen

Då min avsikt är att studera kommunikationen och hur det matematiska språket används mellan elever och mellan elever och pedagoger vid problemlösning, har jag tagit avstamp i det sociokulturella perspektivet som teori. Det här innebär att jag kommer att samla in uppgifter om hur elever använder matematiska ord och begrepp när de samtalar och hur de kommunicerar det matematiska språket med varandra. Senare kommer jag analysera dessa resultat som framkommer i studien och tolka och förstå det utifrån att individer lär genom interaktion och samspel med varandra, i den specifika miljö de befinner sig i (Säljö, 2000). Det finns även en kritisk teoribildning med i forskningen då den är avsedd att vara en förändringsprocess där insamlingsmetoden är deltagande observation och samtal, där dokumentationen och analys är en del av förändringsprocessen.

I det sociokulturella perspektivet är det interaktionen mellan kollektiva resurser för tänkande och handling å ena sidan och individers lärande å den andra sidan som är i centrum. Människan kan då inte ses skild från sin kultur, samhället och de situationer de vistas i, sin gemenskap och sina relationer med varandra (Marton & Both, 2000). Alexandersson (2009) och Jakobsson och Nilsson (2011) anser att lärande i skolan skapas i interaktion mellan

människan och det sammanhang, den historia och sociokulturella miljö som eleven ingår i. Säljö (2000) beskriver att kunskap och färdigheter utvecklas från insikter och handlingsmönster som byggts upp över tid och som erövrats i interaktionen med andra. Han menar att lärande handlar om ”vad individer och kollektiv tar med sig från sociala situationer och brukar i framtiden” (s 13). Fokus ligger på den sociala kontexten och den kultur barnen lever i. Därmed kommer även studien ha socialinteraktionistiska och kommunikativa relationsinriktade perspektiv.

Vygotskij myntar i sin utvecklingsteori begreppet den proximala utvecklingszonen. Med hjälp av en mer erfaren person, i detta fall läraren, kan barnen utvecklas inom sin proximala utvecklingszon. Denna zon utgörs av de kognitiva processer som redan har ägt rum. Utifrån var barnet befinner sig just nu kan man se barnets potentiella utvecklingsnivå, den nivå som barnet kan nå med rätt förutsättning. I denna zon är det sociala samspelet, med utgångspunkt i språket, det som blir den avgörande faktorn om barnet ska nå en högre utvecklingszon. Säljö (2000) och Lindgren (2009) menar båda att individen ständigt befinner sig i olika utvecklingszoner i det komplexa samhället när man lär och att det är den mer kompetente som vägleder den mindre kompetente. Säljö (2000) anser vidare att i det komplexa samhället vi lever spelar skolans kommunikativa praktiker en avgörande roll som arena för kognitiv och social arena. Det är här som eleverna erbjuds utvecklingsmöjligheter i form av kulturella redskap som görs tillgängliga för eleven. Utvecklingen är på detta sätt sociokulturellt producerad.

2.3 Kommunikation och språk

Språket har stor betydelse för allt lärande och språket leder barnets utveckling framåt då språk och tanke utvecklas i ett ständigt pågående dialektiskt förhållande och begreppsuttryck är språk i vid mening (Vygotskij, 1999). De olika delarna av språket med begreppsutveckling, språkförståelse, språksvårigheter och kommunikation belyses i detta kapitel under respektive rubrik. De överlappar varandra till viss del, men de olika delarna särskiljs i texten.

2.3.1 Språkets betydelse för begreppsutvecklingen

Språket är uttryck för tanke, talat språk, tecken och kroppsspråk. Genom att använda språket utvidgar och utvecklar vi begreppsinnehåll och begreppsuttryck. När elever konfronteras med kamraters och lärares uppfattningar av ett problem kan deras förståelse utvecklas och fördjupas (Vygotskij, 1999; Ahlberg, 2001; Johnsen Höines, 2006). Ett samspel och kommunikation mellan elever och mellan elever och lärare sker när elever löser problem i par eller i grupper där de diskuterar olika förslag på lösningar och val av strategier (Ahlberg, 2001).

Begrepp består av begreppsinnehåll och begreppsuttryck. Vi utvecklar begrepp genom att uttrycka oss. Barn pratar med sig själva, så småningom slutar barn att prata högt och talet går över i inre tyst tal och senare tänkande. Många av oss pratar högt för att lösa problem som vi ställs inför, då använder vi ett språk som inte känns svårt för oss. Vygotskij (1999) beskriver hur tänkandets utveckling är beroende av språket. Barns tänkande är beroende av att de behärskar tänkandets sociala verktyg, språket. Han menade att när barn talar högt för sig självt blir det med tiden ett inre tal, med vars hjälp barnet kan organisera sina tankar. Vårt mål är att klargöra våra egna begrepp för oss själva. Lärarens språk tillsammans med läromedlet styr elevernas språk. Om läraren slarvar med sitt språk kan eleverna få problem med begreppsbyggnad och att tänka och uttrycka sig inom det språkområdet. En risk finns att det i sin tur leder till oklarheter eller missförstånd i kommunikationen mellan lärare och elever. I

undervisningen är det viktigt att vi hjälper eleverna att klargöra egna begrepp. En förutsättning är att de får använda ett språk de har lätt för uttrycka sig genom. Samtidigt är det viktigt att vi ger eleverna den formella matematiken och målet är att de skall göra den till sin. Att de kan tänka, argumentera och därmed bli starka genom den (Löwing, 2004; Johnsen Höines 2006).

2.3.2 Språkförståelse och språksvårigheter

Förmågorna att kunna dra slutsatser och själv uttrycka sig är sannolikt förmågor som har stor betydelse för skolarbetet. Eftersom ett visst mått av arbetsminne krävs för förståelse, kan svårigheter med språkförståelse delvis kopplas till en kapacitetsbrist i arbetsminnet. Elever med språkstörning har också svårare för att förstå långa meningar jämfört med korta. Svårigheterna med förståelse av långa meningar kan inte enbart kopplas till brister i syntaktisk och semantisk förmåga, utan relateras också till arbetsminne och övergripande informationsbearbetning, vilket kan ha betydelse när eleven ska arbeta med problemlösning i matematik (Lunde, 2011). Han tar upp språksvårigheter, arbetsminne och fonologiska svårigheter som aspekter på att matematiksvårigheter kan uppstå.

Många elever saknar ord och uttrycksformer för att förklara hur de tänker när de ska lösa matematiska uppgifter, språkliga brister blir en barriär. Därför är det viktigt att skapa situationer som hjälper eleverna till en förståelse genom att de får samla erfarenheter i kombination med att de får beskriva och berätta vad de ser och upplever. Detta har stor betydelse speciellt för de språksvaga eleverna. Malmer (2002) lyfter Vygotskijs tankar om hur förseningar i den språkliga utvecklingen hindrar elever från att utveckla det logiska tänkandet och att det därmed också drabbar begreppsbyggnaden. Hon menar vidare att detta ytterligare bevisar hur enormt stor betydelse språket har för att utveckla matematiska tankestrukturer.

Att kunna abstrahera och bygga upp en mer komplex matematikförståelse är ett viktigt långsiktigt mål för skolans matematikundervisning. En förutsättning för att detta ska ske är emellertid att eleverna utvecklar sin begreppsforståelse och sitt språk (Löwing, 2004). Eftersom det är lärarens ansvar att utforma den kommunikation som ska gälla i matematikundervisningen räcker det inte att läraren behärskar ett formellt språk menar Löwing. Läraren ska också ha kompetensen att kunna använda språket för att lösa problem och förklara på ett konkret och verklighetsanpassat sätt. I skolan möter eleverna problemet med att översätta från ett vardagsspråk till ett formellt vetenskapligt språk och åter. Problemet blir särskilt viktigt när läraren ska förklara något genom att konkretisera och när man går från konkret till abstrakt. För att detta ska fungera måste läraren synliggöra kopplingen mellan den konkreta modellen och den matematiska och även mellan de matematiska begrepp och vardagsord som används (Löwing, 2004; Löwing, 2006).

Att lära sig nya ord är egentligen inte komplicerat, det svåra är hur begreppet ska användas i tanke och kommunikationsprocesser i skilda kontexter inom matematiken. För barn är lärandet oftast situerat, det vill säga de ord och begrepp som använts i en specifik situation har barnet lärt sig, men tillämpas de i en annan situation kan det vara svårt att förstå (Ljungblad & Lennerstad, 2011). Därför är det viktigt att lägga vikt vid det muntliga språket och utveckla det på ett sådant sätt att det kan användas för att översätta det skriftliga. En pedagogisk utmaning är att visa på översättningsled, att erbjuda ny kunskap och som bygger vidare på den kunskap som eleven äger. Som till exempel procenträkning, eleverna vet oftast att 50 procent står för hälften, de har sina informella sätt att beräkna affärernas reapriser (Johnsen Höines, 2006).

Utifrån min erfarenhet av undervisning i matematik och utifrån det jag läst i tidigare forskning skall läraren särskilt uppmärksamma elevers språkliga problem och ge dem rikliga tillfällen till att öva. I texter till matematikuppgifter är ofta språket knapphändigt och där stöter man ofta på termer och begrepp som är typiska för matematiken till exempel tillsammans, vardera, dela upp, yngre. Ibland är texten utbroderad och det förekommer text som inte har med själva uppgiften att göra. Då måste man kunna skilja på sådant som inte har direkt med uppgiften att göra och sådant som är nödvändigt för att man ska kunna lösa den (Malmer, 2002).

En viktig aspekt i elevers språkutveckling i matematik är att de bygger upp ett bra matematiskt ordförråd, så att de får redskap för att synliggöra sin kunskap både för sig själv och för andra. Aktuella matematikord bör undersökas med fokus på både innerbörd och språklig uppbyggnad. Samma ord kan ha olika betydelse beroende på sammanhang (Malmer, 1990; Lundberg & Sterner, 2006; Myndigheten för skolutveckling, 2008). För att eleverna ska minnas kan en loggbok eller matteordlista skapas och användas som stöd. I den skriver och eventuellt ritar eleverna till ord som är viktiga för att förstå ett matematiskt innehåll (Malmer, 2002). Språk och begreppsförståelse är centralt i matematikundervisningen och för att förstå begrepp måste de tränas på liknande sätt som de tränar färdigheter, genom färdighetsträning (Bentley & Bentley, 2011).

2.3.3 Kommunikation

Det är nödvändigt att utveckla samtalskulturer i matematik där nyfikenhet och prövande tankar av olika slag blir naturliga (Ljungblad & Lennerstad, 2012). Idag är dialogen i matematik svag och de mest grundläggande verktygen vi har för att tänka är språket, vårt modersmål, därför är språket viktigt. Det gäller framförallt sådant som är uppenbart, vilket det finns mycket av i matematikämnet. Därför är det allvarligt att dialogen är så svag. Tyst ensamarbete dominerar matematikverksamheten, dessutom i ökande grad under senare år (SOU:2004; TIMSS, 2007). Det krävs en upptäckande dialog som ventilerar genuina matematiska problem som väcks av elever och leder mot skolans kunskapsmål och gärna motivera eleverna att nå dem (Ljungblad & Lennerstad, 2012). Samtalet skulle kunna vara nyckeln till porten mellan matematiken och vardagen, särskilt med hjälp av vardagsknuten problemlösning. I samtalen i och om skolmatematiken kan man upptäcka en pendelrörelse mellan verklighet och matematiska begrepp och uttryck (Rieber & Robinson, 2004).

Tidigare forskning inom matematisk språkutveckling och kommunikation visar på vikten av att kommunicera de matematiska begrepp och ord som arbetas med i skolan. Den visar också att resultaten för elever har försämrats och att matematikämnet ofta är ett tyst ämne i skolan. Att förstå matematiska ord och begrepp är nödvändigt för att kunna tillägna sig och förstå samhället och för att kunna delta aktivt, kreativt och kunna fatta hållbara beslut om sin vardag.

2.4 Undervisning genom problemlösning

Sakshaug och Wohlhuter (2010) ställer sig frågan hur lärare ska lära eleverna tänka, hitta orsaker och resonera med ett matematiskt språk när de själva fick lära sig matematik genom att göra rutinuppgifter. De menar att lärare bör göra en innovativ förändring i klassrummet genom att lära eleverna matematik genom problemlösning. En fortbildning erbjöds lärarna för att lära sig undervisa om problemlösning. De fick under utbildningen prova på den undervisningsmetod de sedan ska skulle bedriva ute i sina klasser. Genom att sätta sig in i den roll eleven har i skolan fick lärarna en känsla för hur det är att vara elev ” ta på sig någon annans skor”. Fortbildning utgick från aktionsforskning. Lärarna planerade tillsammans, de

var sedan ute i sina verksamheter och agerade, därefter reflekterade och utvärderade den genomförda undervisningen och gjorde en ny planering. Hur läraren lyckas med att engagera sina elever i problemet beskrivs som ett processarbete (Sakshaug & Wohlhuter, 2010).

De delade upp lärandeprocessen i tre steg; 1) arbete enskilt, 2) arbete i mindre grupp med problemet, 3) lyfta frågeställning i helklass. Även Hagland, Hedrén och Taflin (2011) tar upp arbetssättet att arbeta enskilt först och därefter samlas i mindre grupper för att resonera sig fram till gemensamma lösningar. Elever upplevde att deras matematiska förståelse stärktes när man resonerade flera tillsammans (Sakshaug & Wohlhuter, 2010). Författarna menar att det finns tre områden som är viktiga att tänka på när det gäller hur läraren presenterar problemet för sina elever, hur barnet arbetar med problemet och utvärdering samt hur läraren skulle göra nästa gång klassen arbetar med liknande problem.

Problemlösning kan lika mycket vara en fråga om att finna sätt att lösa problemet på som att faktiskt lösa det (Johnsen Höines, 2006) Då riktas fokus mot de matematiska sammanhangen och mot metoderna. När eleverna samarbetar kring ett problem och laborerar med olika föremål och samarbetar och begrepp som med varandra får de en möjlighet att föra dialog och träna och öva på att använda matematiska ord läraren pratat och undervisat om. Det laborativa material som finns att tillgå behöver vara känt för eleven och de bör också veta hur de ska använda det för att komma framåt i hur de ska lösa uppgiften enligt (Malmer, 2002)

Vid problemlösning i flera led ska undervisningen visa på fördelarna med att rita och dokumentera varje steg. Om eleven får hjälp med att skriftligt formulera sig vad de får veta och vilka frågor de kan ställa får de god övning i att strukturera sina tankar (Sternér & Lundberg, 2002). Detta sätt att undervisa gynnar inte bara elever i matematiksvårigheter utan alla. När det gäller problemlösningstrategier menar Malmer (2002) att det är viktigt att redovisa tydligt för att få ett bättre stöd för tänkandet och för att förtydliga tankegångarna. Ett viktigt steg att ta är att lära sig strategier för att minnas och skriva ner de olika steg man tar för att lösa problemet. Malmer (2002) pekar på tre olika lösningsnivåer när det gäller att gå från konkret praktisk lösning med det matematiska symbolspråket, göra - pröva, tänka - tala och förstå - formulera.) Rita bilder som föreställer det konkreta materialet kan vara en ingången till representationsnivån som är nödvändig för att en övergång till den abstrakta nivån inom matematik (Jakobsson & Nilsson, 2011). Ett sätt att tolka problem kan vara att angripa dem med hjälp av George Polyas problemlösningmodell (Boaler, 2011).

Fas 1. Förstå problemet: Vad innebär det att förstå uppgiften? Vilka matematiska begrepp och egenskaper kommer in här?

Fas 2. Skapa en plan: Vilken plan kan man konstruera? Ska man använda sig av en formell eller en informell lösningsmetod?

Fas 3. Genomför planen: Beskriv hur du löser uppgiften. Vilka frågor kan man ställa under genomförandet av planen?

Fas 4. Kontrollera resultatet: Är svaret rimligt? Varför - varför inte? Kan man på något sätt kontrollera svaret? I så fall hur? Kan man lösa uppgiften på något annat sätt? I så fall hur?

Att skapa egna problem kan göra att eleverna blir bättre problemlösare och samtidigt stimulera deras intresse för matematik. Genom att studera de problem eleverna har skapat kan

läraren få en uppfattning av elevernas förståelse för de matematiska idéer som eleven använt sig av. Även attityder och inställningen till matematik kan synliggöras genom problemen som eleven skapat. De menar att inte endast högpresterande elever eller speciellt kreativa elever kan skapa sina egna problem och att det är en aktivitet som alla elever kan ha nytta av och att det borde förekomma i all undervisning som bygger på undersökande arbetssätt (Hagland, Hedren & Taflin, 2011).

Hagland, Hedrén och Taflin (2011) tar upp lärares agerande och elevers lärande i matematik i samband med problemlösning. De visar på en undervisningstriad: organiserande av lärande, känslighet för eleverna samt matematisk utmaning:

Organiserande av lärandet utgår från hur läraren skapar goda förhållanden i klassrummet genom att utformning av aktiviteter, sin attityd till arbetet med eleverna och förväntningar på andan i klassrummet. *Känslighet för eleverna* handlar om att läraren känner till elevernas olika behov och vilket inlärningssätt de föredrar. *Matematisk utmaning* innebär att ge eleverna matematiska utmaningar som passar just dessa elevers matematiska utveckling och tänkande (s.22).

När elever löser problem i grupp har det visat sig att eleverna övar upp sin metakognitiva förmåga, det vill säga kunskap om och kontroll över sitt eget tänkande. Eleverna tränar upp sin förmåga att förklara och försvara sin strategi, men även att lyssna till och bedöma andra elevers metoder och tankar. Det leder till att eleven lättare blir medveten om hur hon tänker vid lösandet av uppgifter i matematik och har en bättre tilltro till sin egen förmåga i ämnet (Hagland et al., 2011). Att reflektera över vad eleven gör och att kommunicera sina tankar med andra samt ta del av andras tankar ger de bästa förutsättningar för att utveckla sambandskompetens och fördjupa sin förståelse av matematik (Jakobsson & Nilsson, 2011). Det är viktigt att varje elevs självförtroende stärks och att varje elev blir aktiv i den gemensamma klassdiskussionen som deltagare och lyssnare (Hagland, Hedrén & Taflin, 2011).

Genom att lyssna på och reflektera över elevers sätt att tänka kan vi som lärare förbättra vår förståelse för deras sätt att tänka om matematiken. Dialog, lyssnande och bekräftelse är viktiga fundament vid lärande i alla ämnen men i matematiken är dessa mer sällan förekommande än i andra ämnen. Därför är det viktigt att utveckla samtalskulturer där nyfikenhet och prövande tankar av olika slag är naturliga och där samtalet ständigt ska kunna komma vidare i varierande riktningar. I ett sociokulturellt lärandeperspektiv betonas att omvärlden tolkas för oss och i skolan är det vanligtvis läraren som står för tolkningen. Denna förtolkning eller mediering är kanske det mest annorlunda antagandet om man jämför sociokulturellt perspektiv med andra teoretiska perspektiv (Säljö, 2000). Därmed blir det viktigt för oss lärare att studera didaktiskt hur man medierar och använder redskap, ord och begrepp för att använda den kreativt i den närmaste utvecklingszonen för olika elever (Ljungblad & Lennerstad, 2011).

Jag kommer att använda mig av Sakshaugs och Wohlhunters metod för att förhoppningsvis öka den matematiska kommunikationen i klassrummet och öka förståelsen och användandet av matematiska ord och begrepp hos eleverna. Metoden beskrivs i metodkapitlet.

Det har framkommit från tidigare forskning att matematikämnet ofta är ett tyst ämne i skolan. Samtal och kommunikation mellan elever och mellan elever och lärare förekommer inte i den utsträckning som styrdokumentet förespråkar. Det har visat sig att elevernas matematiska språk och begreppsbyggnad är svag och att det är viktigt för dem att ha ett matematiskt språk och god begreppsbyggnad för att kunna förstå sin omvärld och fatta hållbara beslut i

framtiden. Detta gäller alla elever men i synnerhet de elever som befinner sig i språksvårigheter av något slag. Hur man didaktiskt lägger upp lektioner där alla elever är aktiva, kommunicerar och tränar på matematiska ord och begrepp behöver belysas. Syftet i min studie är att undersöka hur elevers matematikspråk kan utvecklas genom att lösa problemuppgifter i matematikundervisningen.

3. Syfte och forskningsfrågor

Studien syftar till att dels belysa hur elevers matematikspråk utvecklas genom problemlösning och dels belysa om denna utveckling skiljer sig mellan elever med försenad språkutveckling och andra elever.

- Hur utvecklas elevers matematiska språk om problemlösning är i fokus i matematikundervisningen?
- Hur ser kommunikationen ut under arbetet med problemlösningssuppgiften dels mellan eleverna och dels mellan lärare och elever?
- Hur skiljer sig utvecklingen av det matematiska språket mellan elever med försenad språkutveckling och andra elever?
- Hur skiljer sig kommunikationen under arbetet med problemuppgiften mellan elever med försenad språkutveckling och andra elever?

4. Metod och genomförande

Metodkapitlet inleds med motivering av metodiska utgångspunkter som ligger till grund för studien följt av forskningsdesign och en sedan följer en redogörelse av hur observationer och inspelning av samtal genomförts. Därefter beskrivs metodval och undersökningens urvalsgrupp. Kapitlet avslutas med redogörelse för studiens tillförlitlighet och etiska ställningstaganden.

4.1 Metodiska utgångspunkter

Syftet med mitt arbete är praktikinriktat och just därför har jag valt en metod som tar utgångspunkt i praktiken och verkar för en forskning som leder till förändring. En konkret förändring som behövs i en konkret verksamhet. Genom det metodval jag gjort, hoppas jag kunna lyfta undervisningen, synliggöra och utveckla den interaktion och kommunikation som förekommer i klassrummet.

Valet av ansats och metod för min studie är aktionsforskning som ingår under kvalitativ forskningstradition. Kvalitativ metod är ett samlingsbegrepp för olika arbetssätt där jag som forskare befinner mig i den sociala verklighet som analyseras. Datainsamling och analys sker samtidigt och i växelverkan där metoden går ut på att försöka fånga handlingar och dessa handlingars innerbörder. Jag använde mig av deltagande observation, inspelning av samtal och dagbok. Därmed fanns flera insamlingsdata att analysera och jag använde mig på det viset av triangulering för ökad trovärdighet (Andreasson & Asp-Onsjö, 2009). Jag har även spelat in mig själv för att synliggöra vilket matematiskspråk jag använder vid en introduktion av problemet och i interaktionen med eleverna.

Aktionsforskning tar sin utgångspunkt i praktiken och verkar för en forskning som leder till förändring. En metod där jag deltar inte bara som forskare utan också som människa (Fangen, 2005). Det innebär en relation mellan tänkandet om praktiken och handlandet om praktiken (Ahlberg, 2001). Författaren menar att det handlar om att utveckla och förändra verksamheten men också om att skaffa sig kunskap om hur denna förändring går till och vad som sker under arbetets gång. Enligt Ball (2000) och Folkesson (2012) ska aktionsforskning överbrygga klyftan mellan teori och praktik. Ett kriterium för forskning är systematisering av iakttagelser, att systematiskt reflektera och att systematisera kunskaper. Därför anser jag aktionsforskning vara den optimala metoden för min studie.

Rönnerman (2012) beskriver Lewins, grundaren av aktionsforskning, arbete som en cyklisk modell där man utgår från:



- a) utifrån egna erfarenheter planerar en aktion,
- b) aktionen genomförs,
- c) aktionen följs genom att observera vad som händer och
- d) resultatet blir föremål för reflektion som leder vidare till en ny planering.

Figur 1: Aktionsforskningsspiralen

http://www.ufn.gu.se/samverkan/vara_verktyg/aktionsforskning/

Genom aktionsforskningsspiralen föds nya frågor som leder till en ny aktion. Hela arbetet från början till slut kan liknas vid vad Rönnerman (2004) åskådliggör som en uppåtgående spiral med begreppen: *planera, agera, observera och reflektera*

En annan metod som kunnat väljas är en etnografisk och deltagande observationsinriktad studie. Där skulle jag ha varit med på fältet under en längre tid och under denna tid skulle jag deltagit och agerat i den utsträckning som det hade getts tillfälle till. Under observationstillfällena skulle jag kunnat gå in som; fullständig deltagare, deltagare som observatör, observatör som deltagare och fullständig observatör (Fangen, 2005). De metoder som vanligtvis används är loggbok, inspelning av samtal, filmning, intervju och enkät. Det centrala i en etnografisk studie är kulturanalysen. Enligt Fangen startar analysen av materialet från första stund i fältarbetet, vilket är viktigt att tänka på när man ska skriva och sortera fältanteckningarna. Analysen omfattar alla nivåer av uttolkning och bearbetning av materialet. Att denna metod inte har valts handlar främst om tidsaspekten. Det är ett tidskrävande arbete att samla in data och därefter göra en analys av denna omfattning. Slutligen hade det varit möjligt att göra en kvantitativ analys av en strukturerad enkät riktad till såväl lärare som handlade om elevers matematiska språkutveckling och om hur de lägger upp undervisningen så att den gagnar alla. Men det hade då varit svårt att ringa in den utvecklingsprocess i elevers matematiska språkutveckling genom undervisning i problemlösning som syftet har i min studie.

4.2. Forskningsdesign

Under en period ingår en del av matematikundervisningen som sker i klassen i min forskningsstudie. Då sker systematisk insamling av data i form av inspelningar från samtal, dagbok och observationer. Data som samlats in ingår i mina forskningsfrågor; hur utvecklas elevers matematiska språk och hur ser kommunikationen ut under arbetet med problemlösning. Dessutom tittar jag på om det matematiska språket och kommunikationen skiljer sig åt mellan elever med försenad språkutveckling och andra elever.

4.3 Val av grupp

Valet av deltagare är den klass där jag är lärare, då det är verksamheten med de eleverna jag önskar att utveckla. I klassen går det 13 elever, åtta ettor och fem tvåor. Några av eleverna har försenad språkutveckling. Dessa barn har kontinuerligt haft kontakt med talpedagog och fått träning sedan de var 4 år och gick i förskolan. Vi är två lärare som ansvarar för klassen och under undersökningstillfällena har vi medverkat båda två. Kollegan har varit med och varit behjälplig på så sätt att hon har spelat in mig när jag haft en introduktion inför en problemuppgift som eleverna ska lösa. Hon har även spelat in samtal som skett under tiden eleverna löser uppgiften. Detta har gjort att jag haft ett flertal samtal att bearbeta från varje problemlösningssuppgift. Det har gjort att jag kunnat planera, agera, observera och reflektera tillsammans med min kollega. Efter ett arbetspass har vi utvärderat, diskuterat och reflekterat över vad som skett under lektionen. Vi hade ostrukturerade samtal där vi pratade om vad som hade gått bra, vad som hade fungerat mindre bra, vilka orsaker det kunde bero på och hur vi skulle lägga upp nästa tillfälle i studien. Utifrån vad vi kommit fram till, både det som var bra och det som vi ansåg behövde åtgärdas, har vi försökt hitta andra sätt att introducera och lägga upp undervisningen kring ett problem.

Då jag känner eleverna sedan tidigare finns en risk att jag har förutfattade meningar om dem och deras kunskap. Jag måste i min forskarroll medvetet ta ett steg tillbaka och se det som sker på ett objektivt sätt.

4.4 Genomförande av problemlösningsundervisning

Genom att använda Sakshaugs och Wohlhunters metod för att öka de matematiska samtalen i klassrummet hoppas jag att de elever som jag möter i min undervisning också ökar användningen av de matematiska ord och begrepp som ingår i problemen. Eleverna kommer att använda sig av loggbok där ord och begrepp dokumenteras. Med loggboken som stöd kan de lösa uppgifter där ord och begrepp förklaras på ett sätt som de förstår och med tiden själva använda begreppen i vardagligt tal och för att förstå sin omvärld. Polyas modell ligger som grund för undervisning i problemlösning. Genom att strukturera en lösningsmodell för eleverna i de tidiga åren i skolan är min förhoppning att de ska ta hjälp av den och metodiskt kunna arbeta sig igenom ett problem. Tränar de tidigt på att lösa uppgifter tillsammans är det lättare att be om och ta emot hjälp av kompisar och de lär av varandra.

Första dagen var det ett test som var som utgångspunkt för studien. Det som fokuserades var hur eleverna använde de matematikord och matematiska begrepp som introducerades vid lektionens början. Med matematikord menar jag den kommunikation som förekom mellan elever, vilka ord de använde för att förklara hur de tänkte. Ord är en samling bokstäver eller ljud som används i kommunikation människor emellan och är namn på något. Vår förmåga att förstå andras kommunikation ökar ju fler ord vi kan. Då ökar även vår förmåga att kommunicera över våra tankar och idéer till andra människor. Exempel på matematikord som förekom var tidigare, senare, tillsammans, yngre och äldre.

Med matematiska begrepp menar jag de matematiska begrepp jag undervisade om, dubbelt så många, hälften så många, likhetstecknet, addition och subtraktion.

Jag har utgått från problemuppgifter hämtade från *Analys av Läsförståelse i Problemlösning*, ALP, (Malmer, 2002), *matte Eldorado* (Olsson & Forsbäck, 2009) och NCM:s kängurumatte <http://ncm.gu.se>. Jag valde uppgifter från olika källor för att få en variation på hur uppgifterna är konstruerade och för att uppgifterna skulle passa de flesta elever.

För att ge eleverna en tydlig struktur för hur de skulle lösa problemlösningsuppgiften utgick undervisningen från en strategi som hämtades ur läromedlet *Eldorado*. Där utgår man från de första 5 punkterna. Då språket och kommunikationen var central har ytterligare en punkt lagts till. Denna strategi var uppe på smartboarden de första tillfällena och fanns under hela studiens tid även uppsatt på en väggplansch väl synligt för eleverna.

1. läs uppgiften
2. förstå frågan
3. rita enkelt (visa)
4. skriv på mattespråk
5. är svaret rimligt
6. berätta hur du löste uppgiften

Eleverna fick tala och redovisa för varandra hur de löst uppgiften, först i par och sedan i helklass. Eftersom eleverna var klara med uppgifterna olika snabbt gav jag en extrauppgift, där de skulle göra en liknande uppgift. Det hade två syften, dels att få reda på hur eleven uppfattade det vi arbetade med och dels för att få uppgifter på olika nivåer till en uppgiftsbank

som klassen kan få arbeta med senare. Eftersom de är på olika nivåer kunskapsmässigt har dessa uppgifter fått olika svårighetsgrad.

Vid varje observationstillfälle introducerade jag eleverna i arbetet med problemuppgiften. Laborativt material lades fram till exempel plockmaterial, papper, pennor och klockor. De ställde frågor om något kändes oklart. Jag valde att läsa uppgiften för eleverna eftersom några elever lägger mycket kraft och energi på avkodning och syftet med studien var inte att läsa och förstå. Därefter fick de uppgiften och satt själva någon minut och funderade och arbetade med problemet. I nästa steg samlades de i sin grupp för att arbeta med problemet. I samband med detta gick jag till en grupp och min kollega till en annan. Vi spelade in elevernas samtal och fanns även till hands för stöd, uppmuntran och bollplank. Strax innan lektionens slut hade vi en gemensam diskussion i helklass där grupperna fick redovisa den lösning de hade kommit fram till. Under studien ingick elever med försenad språkutveckling och språksvårigheter i arbetsgrupper där andra elever inte hade dessa svårigheter. Vid sluttestet hade jag satt de elever med försenad språkutveckling och språksvårigheter tillsammans. Dels för att undersöka om elever med försenad språkutveckling använde och förstod de matematikord och matematiska begrepp vi hade arbetat med och dels för att höra hur de interagerade och kommunicerade med varandra. Alla samtal som fördes mellan eleverna och mellan lärare och eleverna under lektionen spelades in, alltifrån introduktionen av problemuppgiften till redovisning av elevernas lösningar på problemet. Samtliga samtal transkriberades.

4.4.1 Dokumentation

Rönnerman (2012) lyfter vad som är viktigt för en aktionsforskningsstudie. Hon beskriver fyra komponenter som leder arbetet framåt; förutsättningar, process, resultat och reflektion. Under förutsättningar beskrivs den egna verksamheten och det område som ringats in och vilka frågor som formulerats till praktiken. Under process beskrivs hur arbetet har genomförts. Här betonas termerna *aktion* för att beskriva handlingarna d.v.s. det som prövats och *verktyg* för att ange hur handlingarna följts. Här återges de observationer och samtal som spelats in och som genomförts samt andra former som tillfört kunskap kring den aktuella frågan. Under resultat skriver man vad man kommit fram till genom analys av de egna studierna. Slutligen under reflektion ser man tillbaka på processen och skriver om det egna lärandet.

I dokumentationen knyter man med fördel resultaten till litteratur, läroplan och kvalitetsarbetet i den egna skolan och kommunen. Hon menar att rapporten då ges en lokal förankring och fler kan känna igen sig och diskutera den kunskap som rapporten bidrar till att belysa (Rönnerman 2012).

Dagboksskrivande, observation och dokumentationen flyter in i varandra, man kan säga att de är varandras förutsättningar för att verksamheten ska utvecklas och ett lärande ske. Processen kan sägas gå från det kända, pröva det okända och därefter relatera till den nya kunskapen till de egna erfarenheterna. För att nå kunskap om praktiken krävs en distans till den och i aktionsforskning genomförs studien i den egna praktiken, men trots det menar Rönnerman att det ges en distans till den egna praktiken med hjälp av följande;

1. Självrelektion - skrivandet som beskriver hur saker förhåller sig till praktiken.
2. Dagboksskrivandet - distanserar sig på så sätt till praktiken.
3. Dialog - då man är flera och har utbyte av varandra.

Tabell 1.

Skiss på kunskapsutveckling (Rönnerman, 2012 s. 33)

Distans	Pedagogiska verktyg	Kunskap
självreflexion	dagboksskrivande/observation	självinsikt
dialog	handledning grupp	kollegial kunskap
forskning	dokumentation	kommunikativ

Det är först efter uppföljning och reflektion man tillägnar sig ny kunskap om vad som sker i praktiken, men också hur man tillämpar ett erfarenhetsbaserat och informellt lärande. Detta sätt att förhålla sig till förändring innebär att uppmärksamheten riktas mot den egna praktiken och sig själv som lärande subjekt. Nya frågor och metoder måste utvecklas och svaren därifrån utvecklar i sin tur nya frågor (Rönnerman 2012). Att forska i sin egen praktik innebär att bli medveten om sig själv som en del av den praktik man studera och forskar i (Folkesson 2012).

I Sverige pekar aktionsforskning på att lärare får ökad medvetenhet och självförtroende genom att det sker ett lärande i yrket samt att verksamheten utvecklas. Med den skollag som trädde i kraft i juli 2011 där utbildningen ska vila på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet faller sig aktionsforskning som en naturlig del att utveckla vidare. I aktionsforskning är analysen viktig inför fortsatta förbättringar. Det gäller att ta till vara den kompetens som finns, men också att utmana den. Här kanske processen kärna ligger. Frågan är om lärandet som sker genom denna process leder till en förbättring och en fördjupad förståelse för praktiken? Som pedagog har man två alternativ, antingen att fortsätta arbeta på det sätt man gjort innan studien och aktionsforskningen kring verksamheten startade. Alternativ två är att ta till sig den nyvunna kunskapen och förändra praktiken och förståelsen för den. I det senare alternativet låter man insikterna vara grunden till fördjupat lärande och förändringar som grundas i vetenskap och beprövad erfarenhet.

Under tiden min studie pågick använde jag mig av deltagande observation där dagboksskrivandet var en del och inspelningen av samtal var en annan del som gav distans till och kunskap om verksamheten. Även dialogen med min närmsta kollega har varit värdefull vid reflektion, planering och genomförandet på lektionerna. Flera delar av Rönnermans tabell över kunskapsutveckling stämmer med den studie jag genomfört i min verksamhet.

4.5 Dagbok

Enligt Tiller (1999) kan dagboken användas för att i kortform skriva ner det jag gör, hur jag gör och vad som sker. Det kan bli ett sätt att beskriva och följa det egna tänkandet och handlandet i verksamheten (Tiller, 1999; Rönnerman, 2004, Rönnerman, 2012). Tiller (1999) menar att dagboken är personlig och kan användas som en källa att fylla på och ösa ur. Det är därför viktigt att gå tillbaka till det som skrivits för att få tillgång till egna funderingar och reflektioner kring vad som skett. Dagboken har varit ett verktyg för mig att få insikt i hur jag själv resonerar, en individuell reflektion. Dagboksskrivandet har varit en väg till självinsikt, att upptäcka min egen praktik. Det förekommer både strukturerade och ostrukturerad dokumentation från samtal och undervisningssituationer i dagboken. Dagboken har varit en; a) källa för information, b) underlag för kommande diskussioner och c) tjänat som problemidentifiering (Rönnerman, 2012).

Dagboken har belyst forskningsfrågorna kring det matematiska språket, vilka matematisk ord och begrepp som varit i fokus i undervisningen, hur och om eleverna har använt dem i

kommunikationen med klasskamrater och lärare. Till viss del har forskningsfrågorna om det är någon skillnad i utvecklingen av det matematiska språket och kommunikationen mellan elever med språksvårigheter och andra elever kunnat belysas.

4.6 Inspelning av samtal

De inspelade samtalen som försiggått i klassrummet har transkriberats och analyserats. Inspelningen startade när läraren introducerade problemuppgiften fortsatte när eleverna arbetade i mindre grupp och avslutades när hela klassen återsamlades och gick igenom dagens uppgift. Jag har lyssnat efter hur eleverna resonerade och använde det matematiska språk som undervisades i frågeställningen i problemet (Rönnerman, 2012). Vilka begrepp de använde, hur elever samtalade med varandra och hur elever med försenad språkutveckling kom till tals i interaktion med sina klasskamrater och lärare. Även den undervisningsmetod som användes har analyserats efteråt. Då menar jag tillvägagångssätt vid undervisning, upplägg och organisation. Hur läraren berättade och instruerade, ställde frågor och gav svar och hur genomgångar genomfördes. Utifrån vad som framkom i reflektionen planerades för nästa arbetspass med problemlösning. De frågor som var i fokus vid inspelningen är beskrivna i Bilaga 1. Samtliga forskningsfrågor har belysts med hjälp av inspelning av samtal.

4.7 Observation

Observation använder man när man vill veta hur elever använder sig av material som finns i rummet eller hur kommunikationen sker mellan elever. En utgångspunkt för observation kan vara att se vad som sker, hur de gör och beter sig (Rönnerman, 2012). Med observation som metod har data samlats in som fram för allt belyst den kommunikation och interaktion som förekom mellan elever och hur kommunikationen skiljde sig åt mellan elever med språksvårigheter och andra elever.

Vad säger det insamlade materialet mig? Jag har försökt hitta mönster i det insamlade materialet. Rönnerman (2012) menar att observation och samtal bidrar till att vara de verktyg som ökar medvetenheten om vad som faktiskt sker i verksamheten.

Under studien har jag varit deltagande observatör. I och med att jag deltagit har få anteckningar gjorts under själva lektionen. Efter lektionens slut har jag skrivit anteckningar på det som varit fokus för studien, matematisk ord och begrepp som elever använt, hur eleverna interagerat och kommunicerat med varandra och hur interaktionen mellan elev och lärare har varit. Även orsaker och verkan för hur det fungerat på lektionen har dokumenterats. Dessa anteckningar har kompletterat transkriberingen av samtalen som spelats in och varit till hjälp vid analys av resultat. Med hjälp av observationer och efterföljande analys har jag haft större beredskap att göra förändringar utifrån sakernas tillstånd och inte endast från hur man antar att det förhåller sig. Då har förändringarna större möjlighet att också bli mer varaktiga.

De frågor som var i fokus under observationen var vilka matematikord och matematiska begrepp eleven använder. Hur eleverna kommunicerar matematik med varandra, på vilket sätt och i vilket syfte. Jag här även observerat interaktionen mellan elev - elev och elev - lärare.

4.8 Realibilitet, validitet och generaliserbarhet

Rönnerman (2004) tar upp frågan om hur kvalité, trovärdighet och generaliserbarhet kan hanteras inom aktionsforskning. Hon menar att de akademiska kriterier som rör validitet endast är användbara för praktikforskaren, eftersom aktionsforskning har en dubbel

målsättning. Med det menar författaren att aktionsforskningen har som mål att både förstå och förbättra praktiken. En aktionsforskning är inte generaliserbar eftersom ingen praktik är lik den andra enligt Rönnerman (2004). Hon skriver att möjligheten att generalisera anses problematiskt eftersom aktionsforskningen först och främst syftar till att lösa viktiga problem i en given kontext, det gör att även tillförlitligheten är låg. Folkesson (2012) menar att de potentiella forskningsanvändarna måste själva bestämma huruvida deras kontext är överförbar med den kontext där forskningen är genomförd. Detta för att göra resultaten möjlig och rimlig för den kontexten. Det är upp till dem som vill använda resultaten i en annan kontext än där den är skapad att själva bedöma vilka likheter som finns i den egna kontexten.

4.9 Etik

Jag kommer att följa de forskningsetiska principerna som gäller för vetenskaplig forskning (Stukat, 2005). Skriftlig information kommer att skickas hem till föräldrar om min forskningsstudie. Jag kommer att beskriva det syfte och tillvägagångssättet som jag kommer att använda mig av i min forskning. Det kommer även att framgå vilka eventuella risker som kan finnas genom att vara med och vilka fördelar studien förhoppningsvis leder till. De kommer att få ge sitt samtycke till att deras barn får ingå i studien. Då deltagandet är frivilligt uppfylls samtyckeskravet. Jag kommer även att informera eleverna om studien och att det kommer att användas bandspelare för att synliggöra vilket och hur det matematiska språket används. Som forskare bör man vara objektiv och inte försöka påverka de som deltar i studien och det som sker (Vetenskapsrådet, 2011). De menar att de observationer som görs bör utföras systematiskt genom observationsschema, anteckningar eller dylikt.

I min uppsats kommer jag varken att nämna skolans namn, ort, elevernas eller några pedagogers namn då det är viktigt för mig att garantera deras anonymitet. Genom att deltagarna är anonyma och undersökningsgruppen inte är identifierbara uppfylls konfidentialitetskravet. De namn som finns med i resultatdelen är fingerade. Det material jag samlar in ska endast användas och behandlas i undersökningssyfte. Den information som kommer in skall inte utnyttjas eller utlånas för icke-vetenskapliga syften. Därigenom uppfyller utvecklingsarbetet nyttjandekravet.

5. Resultat

Studiens specifika frågeställningar handlade om hur det matematiska språket utvecklades, hur och om det skiljer sig åt mellan elever med försenad språkutveckling och andra elever och hur kommunikationen och interaktionen var under tiden eleverna arbetade med problemlösningssuppgiften, dels mellan eleverna och dels mellan eleverna och pedagogerna. Resultatet från observationerna, de inspelade samtalen och dagboken redovisas under fyra huvudrubriker som har sin hemvist i undersökningsfrågorna och två sammanfattande kapitel där det ena belyser den matematiska språkutvecklingen och det andra hur kommunikationen ser ut.

5.1. Undervisningsmetod

I den undervisningsmetod som har använts har läraren inledningsvis gått igenom matematikord och matematiska begrepp. Vid inledningen av lektionen repeterades de aktuella matematiska ord och begrepp som ingick i problemuppgiften. Ibland hade eleverna skrivit ner matematikorden och begreppens betydelse i sin matteloggbok tidigare, den fanns tillgänglig och kunde användas som stöd när eleverna löste uppgifterna. Andra gånger har själva problemlösningsslektionen startat med en gemensam genomgång där exempel diskuterats med de aktuella matematikord och begrepp tagits upp och behandlats.

Därefter gick läraren igenom problemlösningstrategins punkter. Strategin fanns uppsatt som väggplansch och på smartboarden. Smartboarden användes endast i början av studien, därefter fick eleverna förlita sig på väggplanschen. Läraren presenterade problemlösningssuppgiften för eleverna och de fick själva sitta och fundera en stund innan de gick till sin grupp. Tillsammans fick de sedan försöka lösa uppgiften. Intentionen var att alltid återsamlas innan lektionen slutade för en gemensam genomgång. Ibland fungerade det väl med den tid som fanns kvar, ibland fanns inte tillräckligt med tid för gemensamt prat om elevernas lösningar och då lämnades det gemensamma samtalet till nästa tillfälle. Någon gång fanns det även tillfälle för eleverna att få läsa upp den uppgift de gjort tillsammans. Detta uppskattades av alla eleverna, både av de som gjort uppgiften och av de andra i klassen. Inte sällan handlade de om elevernas egen vardag.

5.2. Matematiska begrepp och matematikord

De matematikord och begrepp som det undervisades om i studien var tidigare, senare, yngre, äldre, dubbelt så många/dubbelt så gammal och hälften så många/hälften så gammal, addition subtraktion och är lika med. Problemuppgifterna är till viss del beskrivna i texten men finns i sin helhet på bilaga 2. Uppgifterna kan sägas vara indelade i tre kategorier där varje kategori innehåller tre uppgifter som behandlar samma matematikord eller matematiska begrepp.

5.2.1 Matematikorden tidigare och senare

Första tillfällena arbetades det med begreppen senare och tidigare i form av olika klockslag. Läraren gick grundligt igenom med klockans hjälp olika klockslag i helklass. Läraren använde plastklockan och ställde den utifrån olika muntliga frågeställningar till eleverna. Alla elever deltog aktivt och var nyfikna på hur lektionen skulle gå till. Ett nytt moment hade beskrivits från läraren, det eleverna samtalade och pratade om skulle spelas in. Innan eleverna fick sätta igång i sina grupper gick läraren igenom problemlösningstrategin som var tänkt att användas. För att förtydliga begrepp som fanns med i problemlösningstrategin ställdes frågor vid genomgången;

Vad är mattespråk?

”Man skriver med siffror och plus och minus.” (Oscar)

Vad betyder rimligt?

”Man kan prova och räkna på andra hållet.” (Niklas)

Läraren påpekade vikten av att gå tillbaka och läsa uppgiften ytterligare en gång och ställa sig frågan om man uppfattat uppgiften på det sätt som efterfrågats. Därefter läses frågeställning för dagen upp och det ges tid för frågor och egen reflektion innan gruppen börjar sitt arbete med problemuppgiften.

De matematiska ord och begrepp som eleverna använde under arbetspassen och vid redovisningen av hur de löst uppgiften med tidsskillnader i klocktid är mer sällan tidigare och senare. Här använder eleverna ord som flyttar- fram/bak, tar- fram/bak eller tänker framåt/bakåt. De syftar då på att klockan går framåt eller bakåt i tiden. De har plastklockan framför sig och berättar hur de tänker samtidigt som de flyttar minut- och timvisarna på klockan åt det ena eller andra hållet. Själva uppgiften stötte inte på några problem, språkförståelsen för begreppen i denna kontext var enkel att förstå för eleverna. Ett par som använt ordet senare i sin egen uppgift läste upp den för övriga i klassen. Pojken som läste upp frågan svarade snabbt på sin egen frågeställning:

”Pelle slutar skolan halv två. Två och en halv timma senare börjar fotbollsträningen? Vad var klockan då? Halv 5.” (Niklas)

Detta ledde samtalet vidare på hur de tänkt. Samuel berättar att de använt klockan och visar hur de flyttat fram tim- och minutvisarna. Niklas säger att man inte behöver använda klockan. Varpå jag frågar om han är säker på det? Niklas är helt säker på att han inte behöver använda klockan. Eleverna befinner sig på olika nivåer och har olika stort självförtroende över sin egen förmåga. Niklas tycker han har lätt för matematik och tror sig om att ha räknat rätt genom att använda huvudräkning. När Samuel flyttar visarna på klockan en timma i taget bakåt kommer han på att det är tre hela timmar mellan halv två och halv 5.

När lärarna var bredvid en grupp och spelade in samtalen blev det ofta samtal mellan en elev och läraren, de andra var inte alltid med och lyssnade. Varför blev det så? Är de inte vana vid att samarbeta och lyssna på varandra? Vad är det kamraten säger och vad menar hon/han med det? Förstår eleven inte vad som sägs, är uppgiften ointressant eller vad är det som gör att de tappar koncentrationen?

Dessa frågor reflekterade jag och min kollega över och när nästa problemlösningssuppgift inträffade lyfte vi just vikten av samtalet elever emellan och att det var det vi skulle lyssna på när vi spelade in. Vi uppmanade dem att lyssna, tänka efter vad klasskamraten sa och ställa frågor till varandra om det var något som de inte förstod, i första hand till klasskamraten och i andra hand till läraren. Här tog jag och min kollega ett steg tillbaka och tänkte på att inte hjälpa till eller komma med stödfrågor till eleverna. Det var inte helt enkelt för oss att vara tysta och vänta in för att höra vilken riktning samtalet tog. Vi är nog vana vid att ”hjälpa” i alla situationer och eleverna litar på oss att vi finns till hands och hjälper till så att de inte behöver anstränga sig. En nyttig erfarenhet för oss, som vi inte hade reflekterat över om vi inte hade spelat in samtalen. När vi märkte att de inte kom vidare i hur de skulle lösa

uppgiften, när de var på väg att lämna den och göra något annat, ställde vi frågor som ledde dem tillbaka till uppgiften. Vi försökte vara noga med att inte lotsa dem fram till lösning. Vi ville att de tillsammans skulle lösa uppgiften och få känna att de kunde.

För att ta reda på om de förstått matematiska ord och begrepp har jag tittat på deras egna uppgifter som de gjort. Alla uppgifter har handlat om tidsskillnader, men det var endast någon grupp vid varje tillfälle som använde orden *tidigare* eller *senare* i sin uppgift. Två uppgifter där ordet *senare* användes var följande;

”Halv ett visar klockan när Annika slutar skolan. Två timmar senare börjar Annikas ridlektion. Vad är klockan då?”

”Rasmus och Tilda går till skolan klockan 8 de slutar sju timmar senare. När slutar de?”

De matematiska begrepp som tillkom och som de använde i sina uppgifter var *minutvisare* och *timvisare* och matematikord som, *hur många timmar är det kvar*.

I några uppgifter gör de skillnaden genom att använda ordet i mellan. En grupp hade skrivit följande;

”Klas ska gå från skolan klockan halv 12. Klockan tre är det ridträning. Hur många timmar är det i mellan?”

En annan grupp skrev;

”Isak åker med bussen klockan tio i ett. Han är hemma kvart över ett. Hur många minuter är det i mellan?”

I den sistnämnda uppgiften är det relaterat till hur det ser ut till en elevs verklighet. Om uppgifterna var utformade på ett sätt som eleven kunde relatera till i sin verklighet, underlättade det förståelsen och uträkningen. Att skapa dessa frågeställningar gör att de kan se nyttan med att använda matematik i vardagen och att den finns runt oss hela tiden. I uppgiften om Kalles fotbollsträning var det flera elever som kunde relatera till sin egen fotbollsträning.

”Jag vet, den är halv 6 om den slutar kl.7...för våran fotbollsträning börjar klockan 6 och slutar klockan 7.” (Samuel)

Det upplevdes svårt att använda räknepåsk för att förklara och visa hur de räknat ut uppgifterna när det gällde tidsskillnaden mellan två klockslag. Vilket inte var konstigt.

”Hur ska vi skriva detta med räknepåsk?” (Oscar)

”Vi kan skriva $2-3=11$.” (Ingrid)

Jag hade inte reflekterat över att de var tvungna att använda sig av den digitala klockan och tal med decimaler för att visa på mattespråk hur de räknat ut uppgiften. Det ledde till att vi hade en gemensam genomgång av vad de hela klockslagen heter på digital tid och omvandlade $2-3$ till $14-3 = 11$, vilket Ingrid tyckte kändes mer riktigt då det stämde bättre med uträkning de gjort. Till följd av detta ställdes inga krav på att de skulle kunna använda matematikspråk för att redogöra hur de löste problemuppgifterna med skillnad i tid.

”För några elever är det en rutinuppgift, medan det för andra är klurigt med klockan och tidsskillnader, som en problemuppgift” (dagboken)

Skillnaden i en åldersblandad klass är dock inte större än vad den är i en klass där alla elever är i samma ålder. Den fördel jag finner är att yngre elever som har lätt för att ta till sig ny kunskap kan följa de äldre elevernas undervisning. För de elever som är i behov av repetition för att befästa kunskap finns möjlighet till det tillsammans med de yngre eleverna.

5.2.2 Matematikorden yngre och äldre och begreppet dubbelt så gammal

De tre nästföljande uppgifterna handlade om matematikorden yngre och äldre och begreppet dubbelt så gammal. Under arbetet framkom att flera elever hade svårigheter med ordet yngre. När eleverna löser den första uppgiften som handlar om Sara och Sigrid använder de matematikordet *äldre* flera gånger. Både av elever med försenad språkutveckling men också av andra elever i klassen. Dels när de kommunicerar och löser uppgiften och dels när de gör en liknande uppgift. Denna uppgift var för de flesta en rutinuppgift.

I den andra uppgiften där första delfrågan lyder; Fia är 17 år, hennes kompis Erik är fem år yngre. Hur gammal är Erik? beskriver Niklas nöjt hur han löser uppgiften på ett matematiskt sätt;

”Jag tänkte först bort tiotalet, ettan, sedan tog jag bort fem ental från sju och då hade jag ju två ental kvar och då satte jag tillbaka tiotalet och då blir det tolv. Det var det.” (Niklas)

Niklas visar tillit till sin egen förmåga och har ett gott självförtroende i många sammanhang i skolarbetet. De flesta ser upp till honom och litar på honom. Jag upptäcker att vi använder honom som ett gott exempel inför de andra. Det var ofta jag och min kollega gav honom och hans grupp ordet och lät honom berätta hur han och hans kamrat tänkt när de löste uppgiften och det skedde omedvetet innan jag lyssnade på de inspelade samtalen. Jag hör också att det nästan alltid är Niklas som berättar. Vid ett tillfälle ber läraren den andre i gruppen berätta men den eleven lämnar ordet till Niklas.

Rosa förstår inte frågan och tar siffror ur texten och subtraherar $17 - 3$ och räknar ut det fel genom huvudräkning, det blir 15. Josefina säger att hon inte hann börja tänka eftersom Rosa snabbt tog tag i räknandet. Här förklarar Josefina vad yngre är för Rosa.

”Tänk så här, du är 7 år och din lillebror är 3 år, och han är ju mindre än dig, alltså yngre än dig.” (Josefina)

”Jag föddes före han”. (Rosa)

Gruppen tillsammans med pedagogen gjorde sedan en jämförelse mellan ytterligare en gruppmedlem, som inte varit aktiv i samtalet. Läraren säger;

”Hur många år yngre är Pelle jämfört med Nina?”

”Han är två år yngre”. (Josefina)

Vid detta tillfälle borde läraren ha tänkt på att det var Josefina som svarade som redan hade en förståelse för ordet. Något senare uppstår problem med begreppet och Rosa upprepar att hon inte förstår. Då görs en ny genomgång av vad yngre betyder. När vi har den gemensamma genomgången diskuteras vilka ord som var viktigt att behärska från texten för att kunna lösa uppgiften.

”Yngre!” (Rosa)

Direkt när hon säger det ställer en annan elev sig själv en fråga som han själv svarar på.

”Jag minns inte vad yngre betyder? Jo, nu minns jag, att han är mindre år och då yngre.” (Valter)

Detta leder vidare till ett samtal i klassen om vad mindre än betyder. En annan elev är nyfiken på hur gamla/unga lärarna är. Vilket ger följdfrågan hur många år yngre min kollega är jämfört med mig.

Nästa uppgift handlar om Lotta och Aysha; Lotta är 8 år och är dubbelt så gammal som Aysha. Hur gammal är Aysha och hur gammal är Aysha om 4 år?

Linnea, Niklas och Ivar räknar snabbt ut uppgiften med huvudräkning, Linnea använder sig av subtraktion och Niklas tänker hälften av åtta. Ivar använder begreppet obehindrat i samtal med sin kamrat och ger förslag på en liknande uppgift med begreppet hälften, hälften av spelarna i hockeylaget är sjuka. Samuel använder dubbelt i deras liknande uppgift men säger;

”Pelle är 20 år och dubbelt som Sture.” (Samuel)

Läraren säger att det heter dubbelt så gammal och då upprepar Samuel den uppgift han gjort och säger ”dubbelt så gammal som Sture”.

5.2.3 Begreppen dubbelt så många och hälften så många

Vid nästa uppgift som handlar om Maja och Filip och de 12 smällkarameller de gjort tillsammans får Niklas något att tänka på. Han har tidigare haft lätt för att räkna ut problemuppgifterna. Han konstaterar att de gör ju bara 12 smällkarameller. Linnea tänker högt;

”Maja och Filip har gjort 12 smällkarameller. Filip har gjort dubbelt så många då blir det ju 12 till, då blir det 24.” (Linnea)

Isak och Samuel resonerar likadant. Det måste vara 24 eftersom Filip gjort dubbelt så många. Lärarna förtydligar för eleverna att det är endast de här 12 smällkarameller som Maja och Filip gjort tillsammans. Förslag ges från flera elever att hämta laborativt material. Linnea och Niklas fortsätter att plocka med materialet men kan inte komma på en lösning. Niklas föreslår att de ska hämta matteloggboken. På mattelektionen dagen innan hade alla elever dokumenterat i sina matteloggböcker om begreppen dubbelt så många och hälften så många. Niklas läser högt för Linnea;

”Dubbelt så många är när man tar samma tal två gånger till exempel 2+2 eller 3+3 eller 4+4.” (Niklas)

Läraren bekräftar att de är på rätt väg och de börjar återigen använda sig av det laborativa material i form av kuber som de hämtat. Linnea resonerar sig fram;

”Om vi först har sex var och du sedan ger mig två av dina, då har ju du fyra och jag åtta. DUBBELT så många. Ja det är ju så det är.” (Linnea)

De är riktigt nöjda med sin slutsats, denna gång tog det tid och det var en problemuppgift även för Niklas. Oscar och Rosa fick viss lotsning från läraren. De hade laborativt material i form av kuber framför sig och var på det klara med att det inte skulle vara fler än 12 smällkarameller som Filip och Maja gjort tillsammans. Men de funderade på hur de skulle veta hur många Filip gjort när det inte stod hur många Maja gjort. Lotsningen bestod i att

läraren ritade två streckgubbar som fick namnen Filip och Maja. De 12 smällkaramellerna delade eleverna upp i lika högar och tog sedan en i taget från Maja. Frågor ställdes från läraren ”Hur många har Filip nu? Och Maja?” När de plockat över två till Filip säger en av eleverna;

”Fyra och åtta, nej men det går inte, eller går det? JOO, det går!” (Oscar)

Det laborativa materialet, kuber, användes mest av de elever som har språksvårigheter och försenad språkutveckling och de eleverna löste uppgiften genom att plocka med materialet fram och tillbaka samtidigt som de samtalande med sina kamrater.

Vid problemuppgifterna med matematikorden yngre och äldre, var det elever som inte hade kunskap om vad yngre betydde. Här fick jag ta hjälp av matteloggboken och eleverna fick skriva och rita olika personer som relaterade till sin familj. Efter att vi gjort det tillsammans var det lättare för eleverna att arbeta med uppgifter där ord som yngre och äldre ingick. Efter denna reflektion startade jag arbetet med loggboken vid en matematiklektion innan vi skulle arbeta med problemuppgifterna där dubbelt så många och hälften så många ingick. Då hade vi även spelat spel som gick ut på att träna dubbelt så många och hälften så många. Här blev istället ord som syskon ett problem. Ingick Wilma i syskon eller skulle de inte räkna med henne där? Man kan ju dela på tre, då blir det en och halvt, men man kan inte dela ett barn i hälften.

Från problemuppgiften med Wilma, Hugo och Filip och deras syskon var några av kommentarerna:

”I Hugos familj är det 6 barn, alltså dubbelt så många som 3. Men hur är det i Filips familj? Man kan dela på tre, det blir en och halv och en och halv. Men man kan inte dela barn.”

”Jag tror Filip har ett syskon. Man kan ju inte dela lika på tre och det måste ju finnas något kvar”

”Jag tror Filip har noll, för man kan ju inte dela på tre”.

I denna uppgift hade eleverna svårt för vad skillnaden är mellan barn i familjen och hur många syskon Wilma, Hugo och Filip hade. Oscar frågar; ”Vad betyder syskon”? Det är bröder och systrar, svarar Isac. Läraren relaterade till eleverna i den lilla gruppen när hon förklarade vad syskon betydde och hur många barn de var i familjen.

”Jag har fyra syskon men för mamma räknas jag som syskon. Hon säger att hon har fem barn.” (Oscar)

Oscar är med på resonemanget med att Wilma är medräknad i de tre barnen i familjen. Han menar att om Wilma har två syskon då har Hugo 4 syskon, eftersom han har dubbelt så många.

”Ivar! Wilma har dubbelt så många som Filip och om man inte räknar med henne har hon ju två, och då får vi bort Wilma, då har Filip 1 och Hugo har dubbelt så många som Wilma. Wilma har två syskon och här har Hugo fyra syskon. Det tar en stund det här!” (Oscar)

Eleverna använder sig av begreppen dubbelt så många och hälften så många när de samtalar och resonerar sig fram till lösningar. Några andra ord som hade betydelse för att eleverna skulle kunna lösa uppgiften var att de behärskade vad syskon och barn i familjen stod för.

5.3 Språkförståelse och språksvårigheter

De matematiska ord och begrepp som undervisats har de flesta eleverna visat sig ha förståelse för. I språkförståelse ingår att förstå en mening eller en fråga. När sluttestet gjordes lästes frågorna upp enskilt för elever med försenad språkutveckling och språksvårigheter. Genom att ha flera uppgifter med samma matematikord och matematiska begrepp var tanken att de fick repetition av dem och att de skulle ha en större chans att befästa dem.

Eftersom problemuppgifterna var i flera led behövde eleven komma ihåg informationen från första meningen till sista vilket inte var helt enkelt. Det var i detta led det brast för dem när de skulle lösa uppgiften. Matematikorden och de matematiska begreppen förstod de och den matematiska räkneoperationen klarade de tillsammans, men att komma ihåg all information som texten gav var svårare. Tillsammans med läraren gick de metodiskt igenom mening för mening i detta avslutande test.

När eleverna försökte lösa sista frågan i uppgiften; Emil är 5 år. Johanna är 8 år. Hur många år yngre är Emil än Johanna? Hur gammal blir Johanna när Emil blir dubbelt så gammal som han är nu? Svarar de;

”Emil är 5 år och han blir 10, då är hon 16.”

De dubblar även Johannas ålder. Här uppstår svårigheter att förstå den sista meningens hela innebörd.

Med uppgiften om äpplena och päronen missade eleverna informationen om att det var FEM äpplen som kostade 10 kronor. I uppgiften står det att ett plommon kostar hälften så mycket som ett äpple. Då är svaret självklart för dem;

”Fem.”

För att få eleverna att förstå vad det står hämtades laborativt material, kuber och enkronor. Tillsammans med läraren lades varje äpple fram och de kronor som de kostade. Nu kunde eleverna se att det blev två kronor. Läraren frågade om ett plommon kostar hälften så mycket som ett äpple. Hur mycket kostar det?

”Jaha, det kostar en krona.”

”De tog inte hjälp av varandra för att lösa problemet, tror att de vid tidigare och liknande uppgifter förlitat sig på sina andra klasskamrater.” (dagboken)

Även koncentrationen blev ett hinder för dem när de skulle lösa uppgiften, då en av eleverna lägger sig på golvet och uttrycker att nu är jag trött. Med gemensamma krafter med läraren kunde eleverna hålla fokus på vad det stod och vad det frågades efter i uppgiften.

Resultatet visar att eleverna har svårigheter med att hålla kvar information i minnet, koncentrera sig en längre stund och att prata ihop sig om hur de skulle kunna lösa uppgiften.

De behöver stöd av läraren i form av läshjälp, fokus och strategi för att laborativt kunna lösa uppgiften då den är alltför abstrakt för dem.

5.4 Sammanfattning av matematisk språkutveckling

Har elevernas matematiska språk utvecklats och skiljer sig utvecklingen åt mellan elever med försenad språkutveckling och andra elever? Från de data som samlats in, inspelade samtal, observationer och dagboken, framkommer att elevers förståelse av matematiska ord och begrepp har ökat. De förstår matematikorden och begreppen som undervisningen belyst när de får uppgifter upplästa för sig. De flesta elever kan även förstå matematikorden och begreppen när de läser en problemuppgift. Men här skiljer sig det åt mellan elever med försenad språkutveckling och andra elever. Det har data från inspelningen av samtalen och observationerna visat. Elever med försenad språkutveckling har inte kommit så långt i sin läsutveckling vilket innebär att de inte kan hålla kvar i minnet det de avkodar i början av en mening tills de har läst färdigt problemtexten. Om de däremot får uppgiften uppläst för sig har de haft möjlighet att förstå. Det finns även en skillnad mellan eleverna med försenad språkutveckling när det gäller att förstå matematikorden senare och tidigare.

Alla elever har utvecklat sitt matematiska språk vilket resultat visar på från de inspelade samtalen och observationerna. De kan förklara hur de tänkt och räknat ut en problemuppgift med ett mer varierat och innehållsrikt språk. Men även om deras matematiska språk har utvecklats använder de inte alltid de matematikord och matematiska begrepp som vi undervisat om. Istället använder eleverna sig av synonymer till matematikorden och matematiska begreppen, ord som för dem är kända och som de använder i till vardags och vet att den andre också förstår.

Det finns en skillnad i mängden ord elever med försenad språkutveckling använder när de ska förklara och svarar på hur de löst en problemuppgift jämfört med andra elever och här finns även skillnader mellan eleverna som ingår i denna grupp. Data från de inspelade samtalen visar också att lärarna inte är konsekventa när det gäller att använda det precisa matematiska språket.

5.5 Kommunikation och interaktion mellan elever och elever och lärare vid undervisning genom problemlösning

I klassen är det små ivriga barn som oftast tänker på sig själva och ibland har de svårt för att se att de har en del i det som sker. Den interaktion och kommunikationen som förekommer är oftast tvåvägskommunikation, elev - elev eller elev - lärare. Under samtal mellan lärare och en elev i den lilla arbetsgruppen hände det att den andre gruppmedlemmen börjar prata samtidigt som läraren och eleven samtalar. Som lärare hör man inte alltid allting även om man har två öron att lyssna med. Det var viktig information som inte togs tillvara i problemlösningsprocessen. Att vänta på sin tur, lyssna på vad som sägs och tänka efter innan man pratar är något att träna på för eleverna. Lärarna har en positiv inställning till elevernas egen förmåga att kunna lösa uppgiften. De bekräftar och stöttar eleverna vidare i sina tankebanor.

Efter att ha lyssnat på ett av de inspelade samtalen upptäckte jag att pojkarna i klassen fick mest talutrymme, de fick flest frågor, bekräftades oftast och de tog sig talutrymme genom att prata rakt ut. Efter kollegiesamtal om detta har vi båda blivit mer medvetna om vem som får frågorna och tänker på att fördela talutrymmet under lektionerna.

Kommunikationen mellan eleverna skiljer sig åt. Elever med språksvårigheter och försenad språkutveckling kommunicerar med färre ord och de svarar och pratar med kortare meningar. Det gjorde de vid de tillfällen då de redovisade hur de löst problemuppgiften men även i den lilla gruppen. Det skiljer sig emellertid emellan dessa elever, någon använder fler ord och berättar mer utförligt än andra. Under de veckor studien pågår sker en utveckling av deras förmåga att kommunicera, de både pratar mer och argumenterar för sin åsikt på ett säkrare sätt.

När eleverna i gruppen hade laborativt material framför sig och plockade med det, pratade de bredvid varandra, de lyssnade inte på varandra. Vilket gjorde det svårt att komma fram till en lösning. I problemuppgift nummer sju, se bilaga 2, om hur Wilma och Filip skulle dela upp smällkaramellerna mellan sig, hade eleverna svårt att förstå problemuppgiften. Svårigheten berodde på hur uppgiften var formulerad. Eleverna samtalade, tänkte högt och argumenterade för och emot med olika förslag. Detta skedde vid flera tillfällen när de arbetade med olika problemuppgifter under studiens gång. Men denna gång var viljan att lösa uppgiften i fokus och kommunikationen mellan eleverna livlig. Elever med försenad språkutveckling har kunnat komma på lösningen genom att använda sig av laborativt material, de har flyttat materialet fram och tillbaka och räknat tills de fått ihop en lösning som de var nöjda med. Andra elever har tänkt att de ska kunna lösa det genom huvudräkning och inte klarat av det. Om läraren var med vid bordet där elever satt och arbetade med ett problem förlitade de sig på att läraren tog initiativ och hjälpte dem framåt med uppgiften.

Problemlösningstrategin gjorde att de hade en bestämd arbetsgång att följa, vilket upplevdes som ett stöd. Vid några tillfällen efter att vi reflekterat har vi fått förtydliga arbetsgången, lyfta vikten av att eleverna lyssnar på varandra i sin lilla arbetsgrupp, lyssna på vad klasskompisen säger. Lärarna uppmanade eleverna att ställa frågor till varandra på det de inte förstod och därefter tillsammans försöka komma fram till en lösning.

5.6 Sammanfattning av kommunikationen dels mellan eleverna och dels mellan lärare och elev.

Hur ser då kommunikationen ut under arbetet med problemlösningssuppgifterna och skiljer den sig mellan elever med försenad språkutveckling och andra elever? Data från samtliga insamlingsmetoder visar på att kommunikation, samtal, resonemang och argumentation för och emot lösningar på uppgiften sker mellan eleverna. De flesta är aktiva i sin lilla arbetsgrupp. Resultatet från de inspelade samtalen visar emellertid på att elever med försenad språkutveckling pratar med färre ord, har svårare att hålla kvar fokus på uppgiften utan stöd från läraren. Detta visade sig tydligt när eleverna skulle lösa uppgiften med de 12 smällkaramellerna. Att ha flera sinnen med genom laborativt material, se och känna, och samtidigt berätta vad de gjorde hjälpte dem att tänka och kunna hitta en lösning på uppgiften. De hade dock inte klarat det utan lärarens stöd. Bekräftelse och uppmuntran som visar på att eleven är på rätt väg krävs för att de ska våga prata och berätta hur de tänker när de kommer med en lösning på en uppgift. När de fick lösa problemuppgifter i en liten grupp blev de trygga genom att de inte var så många. När de hade berättat för varandra hur de tänkte var de inte så ängsliga för att berätta för hela klassen hur de löst uppgiften.

För elever med försenad språkutveckling har resultatet från observationer och inspelningen från samtalen visat att de behöver träna och öva mer än andra barn på att tala, samtala, argumentera och fundera högt när de löser problem. Att vi har varit två lärare under

arbetspassen med problemlösning har gjort att alla elever och i synnerhet elever i behov av stöd har fått mer tid än vanligt och det har gynnat dem. De vågar prata och berätta i helklass om hur de tänker, på ett helt annat sätt i dag än för ett halvår sedan.

Resultaten från dagbok och observation visar på vikten av att ha strategier för att kunna ta sig an ett problem. Detta gäller alla elever men i synnerhet de eleverna med språksvårigheter och försenad språkutveckling. Resultaten visar också på att eleverna behöver vidareutveckla sin förmåga att tolka uppgifter och ta sig an dem med olika strategier. För att eleverna ska bli förtrogna med olika strategier måste de kunna läsa, tolka uppgiften och förstå frågorna. Detta är något vi behöver arbeta vidare med.

6.Diskussion

Kapitlet inleds med en metodologisk diskussion kring val av ansats, urval och undersökningsmetod. Därefter diskuteras resultatet mot studiens syfte och litteraturgenomgång samt vilka specialpedagogiska implikationer studien ger. Slutligen presenteras förslag till fortsatt forskning.

6.1 Metoddiskussion

Valet av ansats föll på aktionsforskning, vilket är en ansats som är praktikinriktad. Aktionsforskningen tar sin utgångspunkt i praktiken och verkar för att forskningen leder till förändring. Den överbryggar även klyftan mellan teori och praktik (Folkesson, 2012). Datainsamlingsmetoder har bestått av observation, dagbok och inspelning av samtal.

De inspelade samtalen med elevgrupper samt dagboken har varit mina viktigaste datainsamlingskällor. Ur samtalen har jag kunnat lyssna mig till nyanser och fånga elevers språk, tankar, attityder, känslor och kunskap. Även lärares språkanvändning och hur vi pratar med eleverna har kunnat följas genom hela undervisningssituationen från introduktionen till gemensam genomgång. Det har hjälpt mig att minnas tillbaka hur det var just vid det studietillfället. Inspelningarna av samtalen har visat att det var mycket som eleverna sa som vi inte riktigt förstod eller kunde ta till oss i samtalssituationen, men som framträder när vi lyssnar på det inspelade materialet. De inspelade samtalen var också mer värdefulla än vad jag räknat med när det gäller vidare planering och förhållningssättet till eleverna. Mycket tid har tagits i anspråk när jag transkriberat alla inspelade samtal.

Rönnerman (2004) menar att det är viktigt att vara noga med dagboksskrivandet då det är en av aktionsforskarens viktigaste hjälpmedel. Dagboken hade kunnat vara det för mig om jag hade varit mer noggrann och skrivit mera utfyllande, främst mina egna tankar om hur jag upplevt interaktionen och kommunikationen. Det hade då kunnat ligga till grund för en jämförelse till det jag sedan lyssnade mig till. Man tror sig ibland att saker och ting ter sig på ett visst.

När man gör en aktionsforskning i sin egen klass påverkas man av att man tror sig känna eleverna väl, vad de kan eller inte kan och hur de är och fungerar tillsammans. Med detta i tankarna när jag planerat, reflekterat och genomfört uppgifterna i klassen har jag försökt att vara objektiv i mitt handlande. Det har varit svårt att hinna dokumentera vad elever säger, vilka ord och begrepp de använder, hur kommunikationen och interaktionen fungerat mellan elever och mellan elev och lärare när man är deltagande observatör. Att ställa sig bredvid har inte fungerat för mig som observatör, eleverna är vana vid att jag alltid finns där för dem. Därför har inspelningarna och reflektionerna tillsammans med kollegan varit till stor hjälp vid analys. Det har gett mig insikter och nya infallsvinklar på verksamheten. Utan den systematiska dokumentationen med dagbok och inspelning av samtal och reflektion tillsammans med min kollega hade det varit svårt att upptäcka det som verkligen skedde. Det hjälpte mig bland annat att upptäcka att vi lärare fördelade ordet olika mycket mellan pojkar och flickor, likaså att vi missade att uppmärksamma frågor och påståenden under samtal i den lilla gruppen. Tiller (1999) skriver att reflektion är det viktiga ledet mellan det vi har gjort tidigare och den framtida handlingen och att det i vardagen inte alltid finns utrymme för reflektion.

Genom att ta ställning och genomföra en aktionsforskning i min egen praktik har jag tron på att man kan ändra på det bestående till glädje för andra och för mig själv. Jag har i länge

försökt att utveckla och förbättra arbetet i matematiken där det matematiska språket är i fokus. Det har gett en annan erfarenhet och en annan tyngd åt arbetet att följa det genom aktionsforskning som metod och se resultatet genom sociokulturell teori.

Enligt Löwing (2004) borde en väl planerad aktionsforskning leda till fler beprövade modeller för undervisning och att det även skulle ge underlag för en mer professionell lärarutbildning. Det finns ett förslag från Ball (2000) på en sådan aktionsforskning. Hon menar att det inte räcker att utbilda lärare i en teori och tro att lärarna sedan på egen hand förmår att omsätta detta i sin undervisning. Teori och beprövad erfarenhet tillsammans ger kunskap om vilka metoder som är hållbara för att utveckla verksamheten. Forskningsprojekt liknande den Ball beskriver bedrivs på olika ställen i Sverige idag. Att vara forskare i sin egen praktik har gjort mig medveten om hur det man forskar om förhåller sig och genom det drivs man av att förbättra undervisningen didaktiskt. Det kan även vara ett sätt att stärka lärarrollen och speciallärarrollen.

6.2 Resultatdiskussion

Resultat av denna studie visar att förståelsen för matematiska ord och begrepp som belysts genom undervisning präglad av problemlösning har ökat, men att eleverna inte alltid använder sig av orden och begreppen när de samtalar och berättar. Det visar att alla elevers matematiska språk har utvecklats när problemlösning i matematikundervisningen varit i fokus. Några av eleverna med försenad språkutveckling och språksvårigheter hade svårare för att lära sig vissa matematiska ord, men det fanns orsaker till varför, vilket jag beskriver längre fram i texten. Resultatet visar på skillnader i kommunikationen under arbetet med problemuppgiften mellan elever med försenad språkutveckling och andra elever. Det finns även skillnader inom denna grupp av elever, vilket kan jämföras med att det finns skillnader mellan elever som inte har några andra svårigheter alls.

Genom att elevernas förståelse för matematikord och begrepp har utvecklats visar resultatet att det matematiska språket utvecklas genom problemlösning, vilket varit det sätt som undervisningen varit upplagd på. Något som gjorde skillnad i undervisningen och var betydelsefull för elever med försenad språkutveckling kan ha varit att eleverna dokumenterade matematikorden och begreppen i en matteloggbok. Att använda sig av matteloggbok gagnar alla elever, men verkar vara nödvändigt för de som har svårigheter med språket (Malmer, 2002). En annan del som gjorde skillnad var att de tillsammans med kamrater fick göra egna uppgifter där det matematiska ordet eller begreppet skulle ingå. Det har också visat sig vara en bra diagnos för läraren, för att få veta om eleven förstått det man fokuserat på (Olsson, 2008). Uppgifterna hade en mottagare, de andra eleverna i klassen, vilket också spelade en roll när de formulerade uppgifterna och frågorna.

Vad kan det vara som gör att även om eleverna förstår matematikorden och begreppen så använder de dem inte när de samtalar? Studiens resultat visar att eleverna inte med automatik börjar använda de matematikord och begrepp som tidigare inte varit kända för dem. De behöver först bli förtrogna med dem. Vi kan gå till oss själva när det gäller att använda nya ord i vårt språk. De nya orden eller begreppen ska komma på rätt plats i det vi berättar, så att mottagaren förstår vad vi säger. De nya orden och begreppen känns främmande att använda i gamla invanda kontexter där de tidigare använt helt andra ord. Därför kan det vara svårt att börja använda helt nya ord, det vill säga ersätta gamla invanda sätt att uttrycka sig. Man vill göra sig förstådd, både för sig själv och inför andra. Studiens resultat visar att lärare inte konsekvent använder de precisa matematiska begreppen utan översätter dem med ett

vardagsspråk som de vet att eleven förstår. Att läraren växlar mellan det okända och kända kan vara ett sätt att skapa samband mellan det mer vardagliga språket och matematikspråket. Malmer (2002) anser att lärare ska använda båda språken parallellt för att på det sättet översätta matematiska begrepp. Detta kan jämföras med Ljungblads och Lennerstads (2011) beskrivning av att informellt och formellt matematiskt språk ska samverka i undervisningen och att det ska ske en översättning mellan dem för att eleverna ska få en djupare förståelse av vad det matematiska språket uttrycker. För eleven i skolan innebär det att de kan översätta från ett formellt matematiskt språk till ett vardagsspråk och åter. Att de kan gå från det konkreta till det abstrakta och åter.

Ett av skolans viktigaste mål i matematik är att lära eleverna abstrahera och bygga upp en mer komplex matematik. Studiens resultat visar att eleverna är i början av denna fas, att abstrahera. För att de ska utvecklas på ett positivt sätt krävs undervisning som låter eleverna bygga vidare på det de redan kan. Det förutsätter att eleven behärskar speciella begrepp och språk (Malmer, 2002; Löwing, 2004). Myndigheten för skolutveckling (2008) betonar vikten av att eleverna får höra den korrekta benämningen på de matematiska begreppen. De kan då bli en naturlig del av elevernas aktiva ordförråd till slut. Färdigheten att använda abstrakta begrepp i vårt tänkande är resultatet av ett mänskligt tänkande som utvecklats under lång tid. Resultatet från studien visar att elevers förståelse av matematikord och begrepp ökar genom undervisning där problemlösning är i fokus. Frågan är om det matematiska språket utvecklas på liknande sätt om man undervisar på ett annat sätt, till exempel katederundervisning där läraren frågar och eleven svarar? Vygotskij (1999) och Ahlberg (2001) poängterar betydelsen av att undervisa i problemlösning där eleverna får möjlighet att uttrycka sig och därigenom chans att utveckla begrepp tillsammans. Elever lyssnar på andra elever och lärares tankar om hur de löser problem, de samtalar, resonerar, argumenterar och berättar för varandra, vilket utvecklar begreppsbyggnaden.

Studiens samlade resultat visar att en utveckling sker när elever samtalar, resonerar och tänker högt tillsammans i mindre eller större grupper. Tänkandet utvecklas genom språket och det yttre talet, språket, stödjer tänkandet. Vygotskijs synsätt motiverar kommunikation i undervisning, mellan lärare och elever samt mellan elever vilket gynnar kunskapsutvecklingen hos eleverna. Dessutom visar studiens resultat att kommunikationen bidrar med att elever i språksvårigheter och elever med försenad språkutveckling får stöd av andra elever på olika sätt. De får en möjlighet att lyssna till hur andra elever och lärare resonerar och de får chans och möjlighet att sätta ord på sina tankar. Det utvecklar deras matematikspråk och förmåga att kommunicera matematik med omvärlden. Vygotskij (1999) benämner det som mediering. Det finns en vinst med att sätta ord på sina tankar för att klargöra sina tankegångar. Elevernas förståelse förändras då tankarna synliggörs vilket sker när de uttrycker sina tankar och tar del av kamrater och lärares tankegångar (Ahlberg 2001; Malmer, 2002). Detta kan jämföras med Vygotskijs (1999), att språk och tanke hör ihop och att social kommunikation krävs för en utveckling av dessa sker.

Elever med språksvårigheter och försenad språkutveckling har inte visat sig vara lika delaktiga i den kommunikation som förekommit mellan eleverna när de arbetat. Men när de tillsammans ska lösa uppgifter visar de på förståelse för orden och begreppen även om de inte kommunicerat dem. När elever med försenad språkutveckling berättar hur de tänkt har de inte lika lätt för att hitta orden i sitt inre bibliotek, det tar något längre tid att berätta. Det är viktigt att skapa situationer där eleverna får samla erfarenheter i kombination med att de får beskriva och berätta vad de ser och upplever (Malmer, 2002). Om andra elever inte har tålamod att vänta på det som ska sägas fyller de ofta i vad den elev med försenad språkutveckling ska

säga och då slutar många gånger den eleven att prata. Här har läraren en viktig roll, att se till att andra elever inte pratar åt dem och att läraren ger tid, tid till att berätta hur de tänkt. Barns tänkande är beroende av att de behärskar det mest grundläggande verktyget, språket vilket både Vygotskij (1999) och Lennerstad och Ljungblad (2011) beskriver. När eleven stannar upp och lämnar över ordet handlar det också om självkänslan hos eleven. Att få lyckas med att berätta hur man tänkt på ett sätt så att alla förstår är viktigt för självkänslan. Resultatet från studien visar på vikten av att få träna i en liten grupp först innan man ska berätta hur man löst uppgiften för hela klassen. För elever med försenad språkutveckling har arbetet med problemuppgiften i den lilla gruppen varit betydelsefullt på det sättet att de tränat på att sätta ord på sina tankar tillsammans och att de kunnat öva på det innan de redovisat sina resultat i helklass (Sakshaug & Wohlhunter, 2010).

Det skiljer sig dock mellan eleverna i denna elevgrupp, en av eleverna tar ett steg tillbaka och tar inte för sig eller släpps inte in i samtalet, om läraren ber eleven att berätta hur eleven tänkt kan eleven redogöra för sina tankar kring hur problemet ska lösas. Vi förstår att eleven behöver öva fler gånger för att ord och begrepp ska befästas och bli elevens egna ord. Utifrån detta resultat är det viktigt att läraren hjälper eleven att klargöra begreppen och att eleven får använda ett språk de har lätt att uttrycka sig genom, samtidigt som läraren ger eleven den formella matematiken (Löwing, 2004; Johnsen Höines, 2006). Det kan bero på att eleven är van vid att andra pratar åt henne/honom eftersom eleven hade mycket svårt för att göra sig förstådd som yngre. Idag har eleven alla ljud men pratar ganska fort, kanske av gammal vana för att skylla att eleven inte kunde säga alla ljud tidigare.

När eleverna ska lösa uppgiften tillsammans har en av eleverna med försenad språkutveckling haft svårt att fokusera och delta i hur gruppen tillsammans ska ta sig an uppgiften. Eleven har istället haft fokus på sin placering i klassrummet, var elevens suddis eller penna är, vad de andra eleverna gör eller inte gör. Om vi hade suttit en till en i ett rum där inget distraherat eleven skulle det funnits möjlighet till fokusering av eleven. Vid en undervisningssituation där kommunikation ingår pratar elever med varandra och det händer att någon av eleverna reser sig för att gå och hämta något material.

Genomgående använder eleverna orden plus och minus när de berättar eller samtalar med kamrater om vilket räknesätt de ska använda. Studiens resultat har synliggjort det språk läraren använder och har varit till en ovärderlig hjälp vid analys av inspelningarna från introduktionen och de samtal läraren haft med eleverna. Resultatet visar att även läraren använder orden plus och minus vid flera tillfällen istället för att använda addition och subtraktion. Lärarna växlade inte alltid mellan vardagsspråket och det precisa matematiska språket, vilket Malmer (2002) och Bentley och Bentley (2011) lyfter som viktigt för att för att utöka språk och begreppsförståelse inom matematik.

Resultatet visade att problemuppgiften för en del elever var som en rutinuppgift, medan andra fick sitta och klura på frågeställningen en längre stund. Det definieras som ett problem av Johnsen Höines (2006) och Olssons (2008) om man inte har någon klar metod att lösa uppgiften på och om det finns ett hinder man måste klara av. När det gällde problemuppgifter med tidsskillnader på klockan använder flera av eleverna klockan som stöd och hjälp varje dag och de har till och med börjat kunna använda sig av 5-minutersintervaller för att räkna ut hur länge det är kvar till dess att vi ska äta lunch, gå ut på rast eller tills idrotten börjar. För dessa elever utgick uppgiften från elevens vardag och egen begreppsvärld vilket gjorde det lätt för dem att relatera till. Johnsen Höines (2006) anser att skolmatematiken måste utgå från barnets begreppsvärld. Den gemensamma genomgången spelar roll, när elever och lärares

uppfattningar av ett problem konfronteras, då det visar det sig att elevernas förståelse utvecklas och fördjupas (Vygotskij, 1999; Ahlberg 2001; Johnsen Höines, 2006). Läraren startade lektionerna med att ställa en plastklocka och prata om hur mycket tidigare eller senare något skulle inträffa. Genom att eleverna använder flera sinnen, lyssna, se och känna får de lättare för att lösa problemuppgiften. Det viktiga i problemfrågeställningarna visade sig vara att ha kunskap om vad matematikorden tidigare och senare betyder. Sluttestet visar att flera av eleverna med försenad språkutveckling, men även elever ur den andra elevgruppen, hade svårigheter med att lösa problemet. Samtliga av dessa elever använder sig inte av klockan till vardags, vilket kan vara en orsak till att de hade svårt för att klara uppgiften.

Resultatet visar skillnader på elever med försenad språkutveckling och andra barn när det gäller att hålla fokus på uppgiften och att komma fram till en lösning. En orsak kan vara att de inte har kommit så långt i sin skrivutveckling och någon av dem helst väljer bort uppgifter när de ska rita och måla. De tröttnar snabbare. De säger att de inte kan, inte vill eller att de inte orkar. För att undanröja hinder för dessa elever pågår utredningar. Några av eleverna kan muntligt göra en liknande uppgift men kan inte skriva ner den. I arbetet med problemuppgift i liten grupp använder elever med försenad språkutveckling sig ofta av laborativt material. De kommer då snabbare fram till en lösning än vad den elevens gruppkamrat gör som försöker lösa uppgiften med huvudräkning.

Resultatet visar på att problemuppgifter som är på rätt nivå för eleverna tränar upp deras språkförståelse vilket resultatet visar på. Därför är det viktigt som Ljungblad och Lennerstad (2011) beskriver, att vi lärare studerar didaktiskt hur man medierar och använder redskap, ord och begrepp för att använda den kreativt i den närmaste utvecklingszonen för olika elever. Resultatet har visat att eleverna har övat upp en säkerhet i vad ord och begrepp står för och betyder. Det är viktigt att även fortsättningsvis med jämna mellanrum repetera och använda uppgifter med dessa ord och begrepp för att de ska befästas. Bentley och Bentley (2011) anser att begrepp måste tränas på samma sätt som man tränar upp andra färdigheter, genom färdighetsträning. Dessutom visar resultaten att är problemuppgiften utformad så att eleverna kan göra egna kopplingar till sin vardag, är det lättare för eleverna att korrekt besvara kontextuella matematikproblem där sammanhanget är hämtat från deras vardag. Om eleverna tror sig uppfatta problemuppgiften korrekt, finns tilltro till den egna språkförståelsen och förmågan. Därmed finns viljan att lösa uppgiften. Då stärks elevernas självförtroende (Hagland, Hedrén & Taflin, 2011).

När eleverna arbetar med olika laborativa material visar resultatet att de inte behärskar att använda det på det sätt som det var avsett till, vilket Ahlberg (2001) och Malmer (2002) beskriver som viktigt. Läraren tar sig inte alltid tid att tillsammans med eleverna jobba långsamt för att lösa en uppgift. Eleverna visar sig ha bråttom med att lösa uppgifterna och går det inte snabbt nog tappar de intresse och fokus. Frågan är om läraren mer metodiskt skulle visa eleverna hur de ska gå till väga för att lösa problemlösningssuppgiften? Hade det gjort skillnad om läraren först arbetat med de små grupperna för att sedan gå igenom i helklass? Kanske skulle läraren ha visat olika metoder att lösa uppgiften på eftersom det finns olika sätt att lösa ett problem på, rita, använda laborativt material, skriva med egna ord, berätta med ord eller dramatisera. Då skulle jag ännu mer använda mig av Hagland, Hedrén och Taflins (2011) undervisningstriad som beskriver att lärares agerande och elevers lärande i matematik i samband med problemlösning har betydelse. Undervisningstriaden visar på: organiserande av lärande, känslighet för eleverna samt matematisk utmaning. Kanske var problemuppgiftens text alltför invecklad de gånger de hade svårt att tolka och lösa den, även om räkneoperationerna var enkla. Eleverna skulle hålla kvar flera steg i minnet och komma

ihåg. Det är kanske däri bristen ligger. Eleverna behöver träna mer på att läsa, förstå, stryka under viktiga ord för att hitta rätt i hur de ska angripa frågan samt lära sig använda konkret material, se det som en tillgång att använda penna, papper och rita (Malmer, 2002).

Genom att lyssna och analysera samtalen har jag upptäckt att lärarna visar tilltro till elevernas egen förmåga. Det märks på lärarens tonfall, rösläge, på vilket sätt läraren bekräftar och ställer frågor till eleverna. Detta är något jag trott att jag gör men att få det bekräftat genom att lyssna på de inspelade samtalen och höra hur kommunikationen varit har känts positivt.

6.3 Sammanfattning

Studiens samlade resultat visar att alla elevers förståelse för det matematiska språket har utvecklats när de undervisats i problemlösning i matematiken. De flesta elever förstår de matematiska ord och matematiska begrepp som de undervisats om. Men alla elever använder dem inte när de samtalar och berättar hur de löst uppgiften. Däremot har matematikorden och de matematiska begreppen funnits med i deras egna uppgifter som de gjort i grupperna. Det bestämda arbetssättet där en bestämd problemlösningstrategi användes var till stöd för alla eleverna. Eleverna har känt sig trygga i den lilla gruppen och fått träna på att sätta ord på hur de tänker kring en uppgift innan de ska redovisa inför helklass. Det har i synnerhet gynnat de elever med försenad språkutveckling. Att inte kunna klockan gjorde det svårt att lära sig tidigare och senare. Vid varje problemuppgift repeteras matematikorden och begreppen, men de hade försvunnit ur minnet till nästa tillfälle, vilket visar på vikten av repetera många gånger för att få ord och begrepp befästa för elever med försenad språkutveckling.

Eleverna har utvecklat sin förmåga att kommunicera när de arbetar med en problemuppgift. De har utvecklat förmågan att berätta hur de tänker om ett problem, lyssna på varandra och ställa frågor till varandra. Att lyssna på varandra har uppmärksammats och arbetats med under studiens gång i klassrummet. Resultatet visade på en ofta förekommande tvåvägskommunikation mellan elev och lärare. Eftersom analys har skett kontinuerligt under studien har lärarna i slutet av studien varit mer noggranna med att få med alla elever i samtalen. Elever med försenad språkutveckling kommer till korta i samtalen genom att de har svårt att hitta ord snabbt och hitta formuleringar för hur de tänker. Här har läraren en viktig roll, dels genom att ge tid för samtal och dels genom att ge förberedelsestid för eleven. Att sätta ord på tankar och att de ska få tid träna muntligt på det innan de ska redovisa inför helklass.

Resultatet från studien pekar på att elever med försenad språkutveckling utvecklar sitt matematiska språk genom undervisning i problemlösning. När läraren systematiskt arbetar med ord och begrepp ökar chansen att alla elever lär sig nya ord och begrepp. Det handlar om att få in begreppen så tidigt som möjligt för att underlätta för den vidare utvecklingen. För eleven handlar det om att ha tilltro till sin egen förmåga och att vi som lärare bygger vidare på deras språkliga kunskaper och visar vägen. Resultatet visar också att elever med försenad språkutveckling finner en trygghet när de får arbeta med problemlösning i mindre grupp. Genom att öva på att kommunicera med få klasskompisar och med hjälp och stöd av lärare som bekräftar dem, gör eleverna framsteg i sitt muntliga framträdande.

Arbetet med studien har gett mig en djupare förståelse för vikten av språkval, både matematiskt och generellt. Alla pedagoger har ett stort ansvar att förmedla ett adekvat matematiskt språk till de elever de undervisar. Vi ska stimulera och leda vägen för en fortsatt progression av barnets matematiska utveckling. I mitt fall, om jag utgår från min kommande

yrkesroll som blivande speciallärare, kommer studien ha stor betydelse då jag tillägnat mig erfarenheter och kunskaper som jag kan ha nytta av. Kunskaper och upptäckter om min egen praktik. Hur jag kunde förändra och hur jag vill fortsätta utveckla min matematikundervisning. Elevernas matematiska språkförståelse utökades under studien, men för att vissa matematikord och matematiska begrepp ska användas i det vardagliga språket behövs repetition och upprepning i form av problemuppgifter där eleverna tvingas använda orden och begreppen för att göra sig förstådda. Ett sätt att träna matematikord och matematiska begrepp är att låta elevgrupper fortsätta göra egna uppgifter där bestämda ord och begrepp ska finnas med. För elever med språksvårigheter är det viktigt att tänka på hur man formulerar sig så att de har en möjlighet att förstå vad som frågas efter.

Resultatet visar på vikten av att fortsätta arbeta metodiskt och visa på flera olika sätt att lösa ett problem. Eleverna behöver träna mer på att använda laborativt material, träna mer på att kommunicera och dokumentera hur de tänkt. Om eleverna övar upp dessa färdigheter tidigt har de nytta av dem när det är dags för Nationella prov i trean. För elever med försenad språkutveckling har undervisning genom problemlösning visat att eleverna får en ökad tilltro till sin egen förmåga.

6.4 Specialpedagogiska implikationer

Resultat från denna studie kan komma till användning för specialläraren genom att öka kunskapen om vikten av att använda sig av arbetssätt som utvecklar det matematiska språket och kommunikationen för alla elever. Ett undervisningssätt som har fokus på problemlösning där matematiska ord och begrepp tränas och där kommunikation mellan elever och mellan lärare och elever måste ske för att komma fram till en lösning.

Det krävs resurser i starten vid detta arbetssätt och här kan specialläraren gå in som stöd i de små grupperna och vara till hands och stötta dessa elever språkligt. Genom att känna sig trygg i den uppgift som eleven ska utföra i helklass stärker det självkänsla och självförtroende hos eleven.

6.5 Förslag till fortsatt forskning

Det finns en del forskat inom området jag studerat vad gäller språk och matematik, men forskningen kommer fortskrida och vidareutvecklas. Det skulle vara intressant att följa upp elever med språksvårigheter och försenad språkutveckling och deras kunskaper i matematik genom de nationella proven när de undervisats genom problemlösning där fokus varit på det matematiska språket och där eleverna kontinuerligt använt sig av mattelögnbok. Då skulle man kunna använda sig av och jämföra resultaten på de nationella proven i matematik i år 3 och i år 6 för att se om det är någon förändring i elevens måluppfyllelse i olika avseenden liksom vilka åtgärder eventuellt som satts in under denna tidsperiod. Detta med tanke på att det i kunskapskraven i läroplanen för matematik står att eleven ska beskriva tillvägagångssätt och ge enkla omdömen om resultatets rimlighet när man löser problem. Samt att ha grundläggande kunskaper om matematiska begrepp, kunna använda dem och ge exempel på hur några begrepp relaterar till varandra.

Jag skulle även gärna se ytterligare forskning kring olika undervisningssätt där det matematiska språket är i fokus och som visar på hållbara strategier där elever med språksvårigheter, försenad språkutveckling och elever med annat modersmål utvecklar sitt matematiska ordförråd.

Referenslista

- Ahlberg, A. (2001). *Lärande och delaktighet*. Lund: Studentlitteratur.
- Alexandersson, U. (2009). Sofias situation för samspel. I A. Ahlberg (Red). *Specialpedagogisk forskning En mångfasetterad utmaning* (s. 109–128). Lund: Studentlitteratur.
- Andreasson, I & Asp-Onsjö, L. (2009). *Talet om pojkar och flickor i behov av särskilt stöd*. I A. Ahlberg (Red). *Specialpedagogisk forskning En mångfasetterad utmaning* (s. 35–58). Lund: Studentlitteratur.
- Bentley, C. & Bentley, P-O. (2011). *Det beror på hur man räknar! - matematikdidaktik för grundlärare*. Stockholm: Liber.
- Ball, D. (2000). Working on the Inside: Using One's Own Practice as a Site for Studying Teaching and Learning. In A. Kelly & R. Ilesh (Red.), *Research Design in mathematics and Science Education* (s. 365–402). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Boaler, J. (2011). *Elefanten i klassrummet*. Stockholm: Liber.
- Fangen, K. (2005). *Deltagande observation*. Stockholm: Liber.
- Folkesson, L. (2012) Forskning - på vems villkor? I K. Rönnerman (Red). *Aktionsforskning i praktiken - förskola och skola på vetenskaplig grund* (s.41–54). Lund: Studentlitteratur.
- Hagland, K. Hedrén, R. & Taflin, E. (2011). *Rika matematiska problem - inspiration till variation*. Stockholm: Liber.
- Jakobsson, I-I. & Nilsson, I. (2011). *Specialpedagogik och funktionshinder*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Johnsen Höines, M. (2006). *Matematik verksamhetsteoretiska perspektiv som språk*. Malmö: Liber.
- Lindgren, A-C. (2009). Aktionsforskning i förskolan - att synliggöra sammanhang. I A. Ahlberg (Red). *Specialpedagogisk forskning En mångfasetterad utmaning* (s. 147–165). Lund: Studentlitteratur.
- Ljungblad, A-L. & Lennerstad, H. (2011). *Matematik och respekt - matematikens mångfald och lyssnandets konst*. Stockholm: Liber
- Lunde, O. (2011). *När siffrorna skapar kaos - matematiksvårigheter ur ett specialpedagogiskt perspektiv*. Stockholm: Liber
- Lundberg, I. & Sterner, G. (2006). *Räknesvårigheter och lässvårigheter under de första skolåren - hur hänger det ihop*. Stockholm: Natur och kultur.

- Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning. En studie av kommunikationen lärare - elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. Göteborg, Studies in Educational Sciences 208: Acta Universitates Gothenburgensis.
- Löwing, M. (2006). *Matematikundervisningens dilemma - Hur lärare kan hantera lärandets komplexitet*. Lund: Studentlitteratur.
- Löwing, M. (2008). *Grundläggande aritmetik - Matematikdidaktik för lärare*. Lund: Studentlitteratur.
- Malmer, G. (1990). *Kreativ matematik*. Solna: Ekelund.
- Malmer, G. (2002). *Bra matematik för alla - Nödvändig för elever med inlärningsvårigheter*. Lund: Studentlitteratur.
- Marton, F. & Both, S. (2000). *Om lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Mouwitz, L. Emanuelsson, G. & Johansson, B. (2003). Vad menas med baskunnande i matematik. I Myndigheten för skolutveckling (Red). *Baskunnande i matematik* (s. 7–26). Stockholm: Fritzes.
- Myndigheten för skolutveckling, (2008). *Mer än matematik - om språkliga dimensioner i matematikuppgifter*. Stockholm: Liber.
- Olsson, I. (2008). <http://ncm.gu.se/media/biennal/dokumentation/2008/resources/file/311.pdf>
- Olsson, I. & Forsbäck, M. (2009). *Matte Eldorado*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Rieber, R. & Robinson, R. (2004). *The Essential Vygotskij*. New York: Plenum Publishing Co.
- Roe, A. & Taube, K. (2006). How Can Reading Abilities Explain differences in Maths Performances. I J. Mejding & A. Roe (Red.), *Nordic Lights on Pisa 2003 – a reflection from Nordic countries* (s. 129–1419). Oslo: Nordisk skolesamarbeid, part of The Nordic Council of Ministers. Hämtat 13 april 2013, från http://www.regjeringen.no/upload/kilde/kd/rap/2006/0006/ddd/pdfv/281852-pisa_northern.pdf
- Rönnerman, K. (2004). Vad är aktionsforskning? I K. Rönnerman (Red). *Aktionsforskning i praktiken: erfarenheter och reflektioner* (s. 13–30). Lund: Studentlitteratur AB.
- Rönnerman, K. (2012). *Aktionsforskning i praktiken - förskola och skola på vetenskaplig grund*. Lund: Studentlitteratur
- Sakshaug, L. & Wohlhuter, K. (2010). Journey toward Teaching Mathematics through Problem Solving. *School Science & Mathematics*, 110 (8), 397–409.
- Skolverket (2008). *TIMSS 2007*. Rapport 323.
- Skolverket. (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklass och fritidshemmet. Lgr 11*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.

- Skolverket. (2011 a). *Utredning och förslag på en didaktisk fortbildning för alla matematiklärare*. Dnr 2011:643. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
http://www.skolverket.se/polopoly_fs/1.149742!/Menu/article/attachment/Redovisning%20av%20uppdrag%20-%20fortbildning%20av%20matematikl%C3%A4rare.pdf
- SOU (2004). *Att lyfta matematiken - intresse, lärande, kompetens*. Rapport 97.
- Sterner, G & Lundberg, I. (2002). *Läs och skrivsvårigheter och lärande i matematik*. Nationellt centrum för Matematik. Göteborg: Livréna AB.
- Stukat, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Nordstedts Akademiska förlag.
- Taflin, E. (2007). *Matematikproblem i skolan – för att skapa tillfällena till lärande*. Umeå: Print & Media.
- Tiller, T. (1999). *Aktionslärande Forskande partnerskap i skolan*. Malmö: Runa Förlag.
- Vetenskapsrådet (2011). *God forskningssed*. (Vetenskapsrådets rapportserie 1:2011). Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Vygotskij, L. S. (1999). *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos.

Bilaga 1

Fokusfrågor under observation och inspelning av samtal.

Vilka matematikord använder eleverna när de samtalar?

Vilka matematiska begrepp använder eleverna?

Kommunicerar eleverna matematik med varandra, på vilket sätt och i vilket syfte använder eleverna det matematiska språket när de samtalar om problemlösningssuppgiften?

Hur är interaktionen mellan elev - elev och elev - lärare under arbetet med problemet?

Vilken undervisningsmetod används?

Vilken didaktisk ide ligger till grund för planering och genomförande av lektionen?

Definitioner av begrepp som används i frågeställningarna

Matematiska språket: Inbegriper de matematiska begrepp och ord vi har arbetat med till exempel yngre, äldre, dubbelt så mycket, hälften så mycket, addition och subtraktion. (min definition).

Didaktik: läran om planer, genomförande och utvärdering av undervisning. Undervisningens varför, vad och hur. Vilka motiv och syften och vilket innehåll och vilka metoder som används i undervisningen (Egidus, 2006).

Undervisningsmetod: Tillvägagångssätt vid undervisningen, upplägg och organisation. Hur läraren berättar och instruerar, ställer frågor och ger svar, demonstrationer och genomgångar (Egidus, 2006).

Bilaga 2

Problemuppgifter

1. Klockan visar halv 2 när Pelle slutar skolan. Två och en halv timma senare börjar scouterna. Vad är klockan då?
2. En flygresa startar halv 11, fyra timmar senare är de framme. Vad är klockan då?

3. Kalles fotbollsträning håller på en och halv timma. Träningen slutar kl. 7.00. När börjar träningen?
4. Sara är 5 år. Sigrid är 4 år äldre. Hur gammal är Sigrid? Hur gammal blir Sara om 5 år?
5. Fia är 17 år, hennes kompis Erik är fem år yngre. Hur gammal är Erik? Hur gammal är Erik om 3 år?
6. Lotta är 8 år och dubbelt så gammal som Aysha. Hur gammal är Aysha? Hur gammal blir Aysha om 4 år?
7. Maja och Filip har gjort 12 smällkarameller. Filip har gjort dubbelt så många som Maja. Hur många har Maja gjort?
8. Wilma har dubbelt så många syskon som Filip. Hugo har dubbelt så många syskon som Wilma. Det är tre barn i Wilmas familj. Hur många barn är det i Hugos familj? Hur många barn är det i Filips familj?
9. Pappa kokar 9 portioner gröt. Mamma och barnen äter tillsammans dubbelt så många portioner som pappa. Hur många portioner äter pappa?
10. Kalle slutar skolan halv 2. En och en halv timma tidigare spelade han King på rasten. Vad var klockan då?
11. Emil är 5 år. Johanna är 8 år. Hur många år yngre är Emil än Johanna? Hur gammal blir Johanna när Emil blir dubbelt så gammal som han är nu?
12. Fem äpplen kostar 10 kr. Ett plommon kostar hälften så mycket som ett äpple. Hur mycket kostar sex äpplen och dubbelt så många plommon.

