



Linnéuniversitetet

Kalmar Växjö

”Varför har vi inte tänkt på det innan?”

En empirisk studie om elevers metakognitiva samtal vid problemlösning i matematik.



*Författare: Fanny Andersson,
Maja Karlberg*

Handledare: Oduor Olande

Examinator: Hanna Palmér

Termin: VT19

Ämne: Matematikdidaktik

Nivå: Avancerad

Kurskod: 4GN04E

Abstrakt

Denna empiriska studie har med hjälp av deltagande observation analyserat om och hur det metakognitiva samtalet synliggörs i elevers grupparbete med problemlösningsuppgifter. Studien tar utgångspunkt i en tidigare genomförd litteraturstudie som syftade till att undersöka vilken påverkan samlärande kan ha vid elevers utveckling av problemlösningsförmågan. Eleverna har arbetat i grupper om tre till fyra personer med två problemlösningsuppgifter, totalt deltog 12 elevgrupper i studien. Under arbetet har eleverna observerats och deras konversationer har sedan analyserats utifrån ett ramverk, som består av fem olika metakognitiva färdigheter. Ramverket är skapat utifrån Palmér och van Bommel (2015) samt Özsoys (2011) definitioner av metakognitiva samtal. De fem kategorierna som resultatet analyserats utifrån är *metanivå*, *prediction*, *planning*, *monitoring* samt *evaluation*. Resultatet visar att elevernas diskussioner kan kategoriseras in under ramverkets framtagna färdigheter. Det visar även att om eleverna får stöttning av andra i sammanhanget spelar det en avgörande roll för elevernas tillägnande av de metakognitiva färdigheterna.

Nyckelord

Kommunikation, metakognitiva färdigheter, metakognitiva samtal, metanivå, problemlösning.

Tack

Studiens författare vill tacka handledare, examinator och klasskamrater för god stöttning kring studiens process. Författarna vill dock framförallt rikta ett stort tack till alla elever och lärare som bidragit till studien med empiri, glädje och engagemang!

Innehåll

1 Inledning	3
2 Syfte och frågeställningar	4
2.1 Problemlösningsuppgift	4
3 Litteraturbakgrund	5
3.1 Hjälpmedel vid utveckling av problemlösningsförmågan	5
3.2 Elevers metakognition	6
4 Teori	7
4.1 Sociokulturell teori	7
4.2 Kommunikation	7
4.3 Metakognition	8
4.4 Analytiska ramverk	8
5 Metod	9
5.1 Urval	9
5.2 Skolornas utgångspunkt	9
5.3 Uppgiftsutformning	9
5.4 Insamlingsmetod - deltagande observation	11
5.5 Motivering till vald metod	12
5.6 Ramverk för analys – metanivå och metakognitiva färdigheter	12
5.7 Bortfall	13
5.7.1 Klass A	14
5.7.2 Klass B	14
5.7.3 Klass C	14
5.8 Etiska principer	14
6 Resultat och analys	15
6.1 Sammanfattande analys	27
7 Diskussion	29
7.1 Metoddiskussion	29
7.2 Resultatdiskussion	30
8 Fortsatt forskning	34
Referenser	35
Bilagor	I
Bilaga 1 – Uppgift 1	I
Bilaga 2 – Uppgift 2	II
Bilaga 3 - Missivbrev	III

1 Inledning

Hur skapar vi möjligheter för eleverna att prata med hjälp av metakognitiva färdigheter? Vad är det egentligen som händer när eleverna får samarbeta med varandra i grupp? Vi tror att dessa frågor kommer att bli mer och mer värdefulla att ställa sig för att utveckla den pedagogiska praktiken och den lärande verksamheten, som snart är vår verklighet.

Andersson och Karlberg (2019) kunde i en tidigare studie fastställa att elever utvecklar problemlösningsförmågan mest fördelaktigt i en samlärande kontext. Dessutom helst i kombination med nyttjandet av metakognitiva samtal. Därav föddes tanken att undersöka om det finns olika tecken på metakognitiva samtal under elevers samarbete kring problemlösningsuppgifter. Skulle lärare kunna lyssna till vad eleverna säger till varandra och på så sätt höra om eleverna säger metakognitiva fraser till varandra? Skulle läraren kunna stödja eleverna till att hamna i metakognitiva diskussioner och på så sätt utveckla deras matematiska kunnande och främja deras fortsatta utveckling?

Skolverket (2018) beskriver att skolans uppdrag är att förbereda eleverna för att samverka i samhället och att de ska få möjlighet till att samtala med andra. De ska ges tillfälle att både arbeta självständigt och i grupp samt utveckla dessa förmågor över tid. Skolan beskrivs som en social gemenskap som ska bidra till att eleverna ska känna sig trygga och vilja lära sig mer. Egna erfarenheter gjorda under verksamhetsförlagd utbildning visar att när elever fått samarbeta i grupp har de haft mer uttömmande svar på sina matematikuppgifter samt haft möjlighet att revidera felaktiga svar i ett tidigt skede.

Samlärande är idag ett vanligt inslag i de flesta verksamheter och de samarbetsskolor vi har varit knutna till, i och med vår verksamhetsintegrerade utbildningsprofil, har haft inhyrda föreläsare och workshops för sina anställda lärare vid ett flertal tillfällen. Palmér och Van Bommel (2018) är en av flera studier som tydligt beskriver de fördelar som finns med att låta elever samarbeta med varandra i grupp för att ta till sig kunskap. Dock uttrycker verksamma lärare ute på skolorna, i samtal med andra kollegor, en osäkerhet och svårighet när det kommer till arbete i grupp och främst vid arbete med problemlösningsuppgifter. Då Rott (2013) också poängterar att det ej bedrivits så mycket forskning inom området metakognition bland de yngre barnen så öppnades en dörr till detta mindre utforskade område.

Syftet med arbetet är att upptäcka och identifiera mönster för att kunna avläsa metakognitiva samtal hos elever i grundskolans tidigare år. Eftersom metakognitiva samtal har en bevisad positiv effekt på utvecklingen av problemlösningsförmågan och utgör en stor del av kursplanen i matematik så är det ett relevant undersökningsområde.

2 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att synliggöra om och i så fall hur elever i årskurs 1 använder sin metakognitiva förmåga när de löser problemlösningsuppgifter i grupp.

Frågeställningar

- Hur synliggörs metakognition i elevernas samtal med varandra vid arbete med problemlösningsuppgifter?

2.1 Problemlösningsuppgift

I studien kommer eleverna arbeta med problemlösningsuppgifter. En problemlösningsuppgift kan definieras som en uppgift där lösningsmetoden inte är given för eleven från början (Skolverket, 2018). Eleven måste således inleda med att fundera ut en lösningsstrategi för att kunna lösa uppgiften på ett fullgott sätt. Skolverket (2017) betonar dock att det en elev uppfattar som en problemlösningsuppgift inte nödvändigtvis behöver överensstämma med en annan elevs åsikt.

3 Litteraturbakgrund

I detta kapitel återfinns en sammanfattning av den systematiska litteraturstudie (Andersson & Karlberg, 2019) som ligger till grund för arbetet. Sammanfattningen är kategoriserad utifrån olika teman som framkom i den tidigare studien. Fokus ligger dock på det metakognitiva samtalet då det är centralt för studiens sammanhang.

3.1 Hjälpmedel vid utveckling av problemlösningsförmågan

Lärarens stöttning spelar en central roll för eleverns utveckling av problemlösningsförmågan (Riesbeck, 2000). För att stötta eleverna kan läraren bistå med goda råd samt vägledning kring olika begrepp som är användbara för olika problemlösningssituationer. Mirza och Hussain (2014) beskriver vikten av att läraren observerar eleverna under deras grupparbete. Detta kan ses som en typ av stöttning eftersom läraren också då kan kontrollera att eleverna verkligen interagerar i sin grupp. För att reglera detta kan läraren exempelvis delge eleverna olika roller i grupparbetet. Ett annat sätt skulle kunna vara att leda in eleverna olika samtalsämnen genom att ställa ledande frågor som hjälper eleverna framåt i problemlösningen. Francisco (2012) betonar detta resonemang och menar att läraren kan hjälpa eleverna att tänka kring problemet på ett nytt sätt, vilket också oftast leder till en slutförd lösning.

Taffin (2007) beskriver att även eleverna har en viktig stöttande roll för varandra i klassrummet. Hon menar att eleverna hjälper varandra fram till matematisk kunskap genom att lyssna aktivt på varandra samtidigt som de bjuder in ansvarig lärare i konversationen. Palmér och van Bommel (2018) förklarar att elever lär genom att befinna sig i sociala kontexter. Det är då de kan stötta varandra i sin proximala utvecklingszon som bidrar till vidare individuell matematisk utveckling hos varje elev. Frederick, Courtney och Caniglia (2014) beskriver stöttningen som "byggnadsställningar" som möjliggör fortsatt matematisk utveckling hos eleverna. De kan då, i och med den nyfunna kunskapen, successivt bortse från de tidigare hjälpmedlen och gå vidare i sitt lärande.

Riesbeck (2000) har uppmärksammat en brist i lärarens stöttning och menar att lärare ofta nöjer sig med att se eleverna aktiva i grupparbetet. Till följd av detta deltar läraren inte i elevernas diskussioner och agerar vägledande fast de kanske skulle behöva detta. Lithner (2017) skriver att lärare måste vara uppmärksamma på om eleverna verkligen diskuterar och löser problem tillsammans. Eleverna kan exempelvis kopiera varandras svar och lösningar vilket resulterar i att själva grupparbetet förlorar sin funktion. Bakker, Smit och Wegerif (2015) problematiserar lärarens stöttning eftersom den inte får gå till överdrift och anta att lärarens kunskap alltid är förmer än elevernas. Istället bör läraren inneha ett dialogiskt förhållningssätt med eleven genom att ställa frågor och be eleven förklara sina tankebanor. Rott (2013) beskriver självreglering och processreglering som två viktiga faktorer under problemlösning. Med detta menas att eleven måste fundera över sina egna strategier samt värdera dessa under arbetets gång för att kunna lösa uppgiften framgångsrikt. För att möjliggöra detta bör eleven få stöd av en klasskamrat eller en lärare. Francisco (2012) påpekar också vikten av stöttningen som sker mellan eleverna då de har möjlighet att förklara sin enskilda lösning för resten av gruppen och på så sätt förkasta eller förstärka sin tes genom åsikter från den större massan. Palmér och van Bommel (2015) redogör för att arbete i grupp kan ses som fördelaktigt då de involverade kan använda andras idéer och slutsatser för att komplettera det egna lösningsförslaget. Detta kräver dock en aktiv lärare som påvisar detta faktum för eleverna under arbetets gång.

3.2 Elevers metakognition

Frederick, Courtney och Caniglia (2014) framhåller att lärarens stödjande funktion bidrar till att den metakognitiva förmågan utvecklas hos eleverna. Eleverna kan på så sätt generalisera den kunskap de precis tillägnat sig, genom stöttningen, och koppla samman denna med tidigare kunskap för att därigenom utveckla en djupare förståelse för sammanhanget. Den reflektiva förmåga som eleven då utvecklar kan bidra till att eleven har lättare att lösa komplexa problem i framtiden. Bakker, Smit och Wegerif (2015) betonar också vikten av stöttnings för utvecklingen av den metakognitiva förmågan. När eleven får ledning i vad som ska utföras och i vilken ordning så utvecklas den metakognitiva förmågan.

Smith och Mancy (2018) förtydligar att det effektiva metakognitiva samtalet spelar en stor roll för framgångsrika resultat och korrekta lösningar inom matematiken. Elever som nyttjat det kognitiva samtalet har också löst problemlösningssuppgifterna som de tilldelats på ett mer ansenligt vis än de elever som inte diskuterat metakognitivt. Palmér och van Bommel (2015) förstärker detta genom att beskriva det metakognitiva samtalet som mest användbart relaterat till problemlösningssuppgifter.

Rott (2013) konstaterar att det finns väldigt lite forskning kring hur yngre elever påverkas av nyttjandet av det metakognitiva samtalet. Under hans utförda studier med elever i årskurs 5 har han undersökt processreglering, som i sammanhanget innebär för läraren att kunna navigera elevers tänkande så att de inte fastnar i en och samma tankebana när de löser en uppgift. Han benämner även något som kallas självreglering vilket innebär att eleverna själva ska kunna styra sitt tänkande och själva kunna värdera sina strategier. Om eleverna inte får möjlighet till den stöttnings de behöver så riskerar de att hamna i något som kallas "*wild goose chase*" vilket innebär att de endast vill färdigställa uppgiften så fort som möjligt utan att reflektera över den. För att undgå detta kan läraren ställa ett antal frågor till eleverna under arbetet som får eleverna att reflektera över och motivera sina lösningar. Genom att ställa de här frågorna utmanas eleverna att reflektera metakognitivt. Resultaten visar att eleverna som fått den här typen av frågor också löser uppgifterna på ett mer förtjänstfullt sätt.

Palmér och van Bommel (2015) påvisar också att kommunikationen som sker mellan de problemlösande parterna kan ske på olika nivåer. Antingen på en *objektsnivå* (fritt översatt från object level) eller en *metanivå* (fritt översatt från meta level). Beroende på vilken nivå de deltagande diskuterar på, visar det vilket fokus de deltagande har vid lösandet av problemuppgiften. Om eleven diskuterar utifrån objektsnivån betyder det att eleven fokuserar på att lösa uppgiften och använder sig av symboler, språk och textens innehåll för att komma fram till ett svar på uppgiften. Diskuterar eleven istället utifrån *metanivån* ligger fokus på förhållningssättet de deltagande ska ha till varandra under tiden som de ska lösa uppgiften. Exempel på fokus skulle kunna vara vem som ska göra vad och hur de deltagande ska förhålla sig till varandra i gruppen.

Özsoy (2010) presenterar fyra metacognitive control skills och beskriver dessa som olika färdigheter som kan tillämpas för att kontrollera kognitiva processer. *Prediction* är den kognitiva färdighet där en uppgifts svårighetsgrad skattas och lämpliga strategier väljs ut i samband med detta. *Planning* är nästa färdighet med fokus på elevens planering av hur den specifika uppgiften ska lösas. *Monitoring* är en typ av kontrollerande färdighet där kontrollfrågor ställs till sig själv eller andra i gruppen under lösningstillfället. Den sista färdigheten, *evaluation*, syftar till att utvärdera den egna lösningsmetoden eller där en jämförelse mellan olika resultat görs för att kunna fastställa vilket svar som är korrekt.

4 Teori

Nedan följer en beskrivning av Vygotskijs sociokulturella teori som studien baseras på. I beskrivningen har studiens författare valt att beskriva begreppen kommunikation och metakognition, eftersom dessa två begrepp anses centrala för studien. Därefter kopplas teorin ihop med det analytiska ramverk som är avsett att användas i studien.

4.1 Sociokulturell teori

Lev Vygotskijs (1978) sociokulturella teori utgår från att människor lär i samspel med varandra. Genom att samverka och diskutera med varandra kan elever tillgodogöra sig utökade kunskaper och lära tillsammans. Det arbete elever kan genomföra på egen hand visar på de funktioner som redan mognat och fastställts inom dem. När eleverna istället får lösa problem tillsammans med andra används även de funktioner som ej ännu mognat hos eleven men som genom arbetet i grupp kommer att göra detta. "I will discuss one study of preschool children to demonstrate that what is in the zone of proximal development today will be the actual developmental level tomorrow-that is, what a child can do with assistance today she will be able to do by herself tomorrow" (Vygotskij, 1978, 87).

Williams (2006) beskriver att den sociokulturella teorin i stort utgår ifrån att barn som får stöttning av en lärare eller en klasskamrat, som befinner sig på en högre kunskapsnivå, ges bästa förutsättning för lärande. När barnet har tillgodogjort sig kunskapen från andra kan det sedan föra kunskapen vidare och då hjälpa andra klasskamrater genom att bruka mer avancerade tillvägagångssätt vid exempelvis problemlösningar.

Strandberg (2017) skriver att genom att skapa aktiviteter som uppmuntrar till socialt samspel främjas också den egna kunskapsutvecklingen hos varje barn. Vygotskij (1978) betonar att högre mentala funktioner befästs hos den enskilda individen först efter individen fått erfara dessa funktioner i ett gruppsammanhang. Därefter har individen tagit till sig kunskapen för att sedan kunna omvandla den till sin egen. Vad en elev kan göra med assistans från andra kan ge mer indikationer på dess mentala utveckling än om de enbart fått arbeta själva. Bråten (1998) understryker att genom sociala sammanhang i exempelvis en problemlösningssituation, kan barnen få hjälp av varandra med olika strategier. Strategierna kan barnen sedan tillgodogöra sig och använda sig av i nya situationer.

4.2 Kommunikation

Vygotskij (1978) konstaterar att ett av de viktigaste verktygen eleverna har är deras språk. Med hjälp av sitt språk kan de utforska sin omgivning. Han beskriver att det finns en direkt koppling mellan språket och fysiska handlingar från eleven. Detta betyder att om en elev ska kunna genomföra en fysisk handling, exempelvis lösa ett problem, kan språket vara direkt avgörande för att detta ska ske. Ju mer komplex en uppgift är, där en direkt lösning ej är nämnd, ju mer bärande blir språkets närvaro. När eleverna kommunicerar så leder det till större kontroll över lösningsprocessen. Eleven delar alltså upp uppgiften genom att först sätta ord på hur hen ska lösa uppgiften, och förverkligar sedan planeringen genom att fysiskt lösa uppgiften. Det är när eleven delger sina tankar högt för andra som hen verkligen förstår sig själv.

4.3 Metakognition

Ett begrepp inom den sociokulturella teorin är metakognition. Metakognition är den förmåga som förklarar en individs kunskap att kunna reflektera kring sitt eget tänkande och kring sin inläring. Av yttre påverkan och av den reflektiva metakognitiva förmågan kan eleven själv hitta kopplingar till sina inre tankar (Vygotskij, 1978). Flavell (1979) poängterar att eleverna, genom försiktigt och medvetet tänkande, kan erhålla metakognitiva erfarenheter. Eleverna kan behöva styras till att planera sina strategier innan de genomför dem samt tänka reflekterande över resultatet på uppgiften. Det ses som fördelaktigt att systematiskt träna sitt metakognitiva tänkande så att kvalitén på det sistnämnda fördjupas. Gascoine, Higgins och Wall (2017) presenterar den oenighet som förekommer angående i vilken ålder som metakognitivt tänkande utvecklas. Det konstateras där att ett flertal studier stödjer teorin att den metakognitiva förmågan kan påbörjas redan i mycket ung ålder, men att detta inte är en etablerad och befast tro i skriven litteratur.

Flavell (1979) beskriver vidare att metakognition är en avgörande faktor för att elever ska lära sig något och ta till sig kunskap, samt att det också kan vara en bidragande faktor till att eleverna senare gör kloka val i livet. Metakognitionen ses som en viktig förmåga och används inte enbart i skolan, utan i livet generellt.

4.4 Analytiska ramverk

I den sociokulturella teorin utgår lärande från en samvaro med andra människor och olika redskap, såsom språk och stöttning från en lärare eller från klasskamrater (Vygotskij, 1978). Dessa redskap använder eleverna för att nå en djupare kunskap. Vår empiriska studie kommer designas så eleverna kan lära genom en social samvaro och genom stöttning från sina klasskamrater samt att av lärare utmanas att reflektera metakognitivt och därigenom nå en fördjupad kunskap. Då den sociokulturella teorin är tydligt förgrenad till språket är teorin av relevans för denna studie som kommer att titta på hur eleverna samtalar med varandra och vad som går att utläsa i kommunikationen mellan dem. För att kunna kategorisera elevernas kommunikation med varandra har ett ramverk skapats för att användas som analysverktyg av studiens insamlade empiri. Ramverket består av Palmér och van Bommels (2015) samt Özoys (2011) definitioner av begreppen *metanivå*, *prediction*, *planning*, *monitoring* och *evaluation*. Ramverkets utformning kommer att presenteras mer ingående i avsnitt 5.6.

5 Metod

I detta kapitel redogörs för hur empiri samlats in i studien. Till en början redovisas urval, skolornas utgångspunkt samt en redogörelse för utformningen av uppgifterna som ingick i studien. Vidare beskrivs för studien vald metod samt motivering till denna. Därefter återfinns en redovisning av det analytiska ramverket som använts samt bortfall bland de deltagande eleverna. Avslutningsvis redogörs det för de etiska principer som tagits i beaktning under studien.

5.1 Urval

I studien deltog tre klasser i årskurs 1, varav två klasser var parallellklasser från samma skola. Dessa klasser valdes ut genom bekvämlighetsurval. Denscombe (2018) beskriver bekvämlighetsurval som en vanligt påverkande parameter för urval när det kommer till småskaliga forskningsprojekt och är oftast sammankopplade med tid och pengar. Skolorna som valdes att användas i studien var skolor som författarna tidigare praktiserat på. Detta för att bidra till att kontakten med de verksamma lärarna skulle gå fortare att etablera samt att svarsfrekvensen antogs bli högre om vårdnadshavare och deras barn kände till de som utförde studien.

5.2 Skolornas utgångspunkt

Elevernas skolor har börjat implementera ett samlärande arbetssätt i sina klasser men då främst vid arbete i par. De var, vid observationstillfället, ej särskilt vana vid arbete i större grupper men har testat det någon enstaka gång. Klasserna som deltog i studien hade haft kontakt med någon av forskarna i tidigare sammanhang, vilket kan ha bidragit till lugn och trygghet hos eleverna. Observationerna gjordes under olika dagar och tider.

Den aktuella studiens empiriinsamling skedde i samarbete med annan forskningsgrupp. Deras studie har fokus på gruppammansättningen vilket påverkade hur grupperna utformades. Då antalet deltagande i de olika klasserna varierade konstruerades observationsgrupperna till att bestå av 3-4 personer. Totalt deltog 12 elevgrupper i studien och grupperna observerades separat. Observationerna av eleverna genomfördes i gruppum där de blev presenterade för uppgifterna. De började med uppgift 1 (bilaga 1) och avslutade sedan med uppgift 2 (bilaga 2). Tiden skiljde sig åt mellan grupperna då det viktiga var att eleverna skulle känna sig klara med uppgiften och inte att den löstes under en specifik tid. Varje grupp tilldelades ett papper med en uppgift på varje sida samt en penna var och ett radergummi.

5.3 Uppgiftsutformning

De två problemlösningsuppgifter som valdes till den empiriska studien konstruerades utifrån kriterier som forskare beskrev som gynnsamma i den föregående litteraturstudien (Andersson & Karlberg, 2019). Det framkom, bland annat, att uppgiften inte får vara för svårtolkad för eleverna. Smith och Mancy (2018) understryker att uppgiften måste vara tydligt beskriven och enkel att förstå för eleverna. Därav övervägdes tydligheten, meningsbyggnaden och språket noggrant i uppgiften. Eleverna måste veta vad som krävs av dem för att kunna lösa uppgiften på ett fullgott vis. Palmér och van Bommel (2018) menar att eleverna motiveras mer av uppgifter där lösningsmetoden inte är känd sedan tidigare. Uppgifterna eleverna skulle lösa var därför utformade utan just känd lösningsmetod, för att utmana eleverna och låta dem tänka själva. Även Lithner (2017) påpekar att en okänd lösningsmetod är att föredra, då eleverna styrs till att lösa problemet

genom att använda sin kreativa resonemangsförmåga. Nordlander och Cortas Nordlander (2011) konstaterar att det är ett komplicerat uppdrag att göra en uppgift motiverande och intressant. På grund av detta bygger uppgifterna på en kombination av symboler, bilder och färg för att locka eleverna och verka tilltalande och intresseväckande.

Den första uppgiften (figur 1) gick ut på att eleverna skulle ta reda på vilket tal som gömde sig bakom stjärnan. För att lösa problemet behövde eleverna ta reda på vad de andra symbolerna var värda. Uppgiften behöver lösas i flera steg.

1. Vilket tal gömmer sig bakom stjärnan?

$$\bigcirc + \triangle = 3$$

$$\triangle + \triangle = 4$$

$$\triangle + \square = 5$$

$$\bigcirc + \square = \star$$

Visa hur ni tänker när ni löser uppgiften.

Svar: _____

Figur 1 - Uppgift 1

Den andra uppgiften (figur 2) handlade om Daniel som skulle köpa frukt. Han hade 25 kronor och eleverna skulle räkna ut vilka frukter han kunde köpa om han skulle använda alla sina pengar. Uppgiften hade flera möjliga lösningar.

2. Daniel har 25 kr. Han ska köpa frukt. Vad kan han köpa om han använder alla sina pengar? Tänk på att det kan finnas flera lösningar. Rita hur ni har löst uppgiften.

				
äpple	päron	banan	vindruvor	apelsin
4 kr	5 kr	3 kr	12 kr	7 kr

Skriv vad Daniel har köpt.

Svar: _____

Figur 2- Uppgift 2

5.4 Insamlingsmetod - deltagande observation

Denna studie använder sig av deltagande observation för att samla in empiri. Johansson och Svedner (2010) karakteriserar den deltagande observationen som den mest givande metoden för att observera elevers beteende i olika sammanhang. Den typ av deltagande som gjordes beskrivs av Denscombe (2018) som *deltagande som observatör*, vilket innebär att forskarens identitet var känd för deltagarna och observatören umgicks med deltagarna under observationstillfället. Eftersom forskaren varit i klassen som lärare bidrog det till att observationstillfället blev naturligt och vardagligt. Grønmo (2006) skriver att en forskare som använder sig av deltagande observation behöver kunna växla mellan närhet och avstånd till observationsgruppen. Forskarna, som i detta fallet var lärare

vid observationstillfällen, behövde både interagera med eleverna men också ta ett steg tillbaka genom att avvakta och ge eleverna utrymme till att diskutera med varandra.

Denscombe (2018) beskriver att fältanteckningar bör göras efter varje observation för att kunna dokumentera observationen. I och med att det var två forskare som genomförde denna studie verkade en som observatör och en dokumenterade observationstillfället genom att filma med en surfplatta. På så sätt kunde observatören vara helt fokuserad på gruppen. Ljud och bild på vad eleverna sa och hur de samtalade kunde dokumenteras, och i och med att det spelades in kunde det granskas flera gånger. Denscombe (2018) skriver att det mänskliga minnet ej har kapaciteten att kunna lagra all information och att det är mycket lätt att glömma saker. Då denna studie intresserar sig för det eleverna uttrycker så skulle det inte vara möjligt att komma ihåg eller hinna anteckna allt som sägs. Därför ansågs inspelning vara ett bra alternativ och valet att filma eleverna gjordes då universitetet tillhandahöll surfplattor som det ej gick att spela in enbart ljud på.

5.5 Motivering till vald metod

Deltagande observation valdes då forskarna med utgångspunkt i Andersson och Karlbergs (2019) studie ville skapa en miljö som framgick som gynnsam för att elever skulle använda sin metakognitiva förmåga. Genom att en av forskarna kunde ta på sig rollen som lärare kunde denne också stötta eleverna och ställa frågor som hjälpte elevernas arbete framåt. Studiens syfte var att lyssna efter vad eleverna sa och vilka metakognitiva strategier de använde.

Trots att lärarna verkade stöttande för eleverna så kunde de samtidigt låta eleverna lösa problemlösningsuppgiften tillsammans genom att samarbeta i en naturlig miljö. De flesta eleverna levde sig in i problemet och verkade glömma att vi filmade deras diskussioner. Denscombe (2018) beskriver fördelen med att den naturliga miljön till stor del kan bibehållas vid just deltagande observation.

Då studien bygger på att eleverna uttrycker hur de tänker i en social kontext ses den deltagande observationen som en väl fungerande metod till att just synliggöra dessa komplexa resultat på ett begripligt sätt (Denscombe, 2018). Vidare beskriver Denscombe (2018) att det vid deltagande observation oftast inte behövs någon vidare teknisk eller statistisk uppbackning. Eftersom detta var ett småskaligt forskningsprojekt så sågs detta som fördelaktigt.

5.6 Ramverk för analys – metanivå och metakognitiva färdigheter

Analysmetoden som kommer att användas i studien är ett, av författarna, komponerat ramverk som tar utgångspunkt i Palmér och van Bommels (2015) samt Özsoys (2011) studier. Ramverket är skapat för att identifiera om, och isåfall, hur eleverna diskuterar metakognitivt med varandra. Dessutom är ramverket tänkt att hjälpa författarna att kategorisera det metakognitiva samtalet för att lättare få en översikt över resultatet. Ramverket baseras på Palmér och van Bommels (2015) definition av *metanivå* (fritt översatt från meta level) samt Özsoys (2011) definition av fyra metakognitiva färdigheter (metacognitive control skills): *prediction*, *planning*, *monitoring* och *evaluation*.

Metanivå

Palmér och van Bommel (2015) har i sin studie kodat elevernas metakognitiva samtal och klassificerat dessa utifrån olika kategorier. De beskriver olika nivåer av samtal, däribland samtal på *metanivå*. På *metanivån* diskuterar eleverna planering kring exempelvis vem

som ska göra vad under arbetets gång och fokuserar inte på att lösa uppgiften. Exempel på fraser som kategoriserades som *metanivå* var “Vem vill skriva, du eller du?”, “Sen får du rita?” eller “Alla får rita en var?”.

Prediction

Prediction beskriver Özsoy (2011) som den färdighet där eleverna exempelvis förutser svårigheten i en uppgift och därefter väljer lämplig metod för att lösa uppgiften. Meningar som kategoriserades som *prediction* i studien innehöll i någon form förutsägelser av något slag förankrat till uppgiften. Exempel på dessa kunde vara “Ja, tänk om han köper fyra päron?” eller “Tjugofem.. fem flera gånger kan ju bli tjugofem”.

Planning

Planning kallas färdigheten då elever diskuterar planering som är direkt relaterad till att lösa uppgiften (Özsoy, 2011). Främst handlar det om olika förslag på uträkningar som eleverna ger varandra under problemlösandets gång. Fraser som kategoriserades under *planning* kunde se ut på följande sätt: “Vi kan ju skriva ett päron och skriva vad det kostar och sen plus och sen ritar vi ett päron till” eller “Vi kan ju tänka ihop alla de här så får vi se vad det är?”.

Monitoring

En annan färdighet han beskriver kallas *monitoring*. Färdigheten syns när eleverna kontrollerar sin uppgiftslösning under lösningsprocessens gång (Özsoy, 2011). Exempelvis kontrollräknade eleverna under tiden som de presenterade sina förslag eller så ställde eleverna kontrollerande frågor för att förvissa sig om att svaret som presenterats var korrekt. Exempel på meningar som kunde klassificeras som *monitoring* var “Men den borde väl vara tre för två plus tre är lika med fem. Annars blir det bara fyra” eller “Vi tar tre päron. Tar vi tre så blir det femton. Om vi tar två, tio och så blir det tjugo. Fyra päron blir tjugo”.

Evaluation

Evaluation är när eleverna utvärderar sina färdiga lösningar på problemet och prövar de mot andra alternativa lösningar. Eleverna kan också jämföra varandras lösningar för att komma fram till vilken lösning som fungerar bäst, alternativt utveckla sin strategi för att se om det alternativet fungerar bättre (Özsoy, 2011). I den här studien kategoriserades elevernas fraser som *evaluation* om eleven kommit fram till en lösning och motiverat den för klasskamraterna men hjälp av förklarande argument. Exempelvis “ Nitton plus tre... då behöver vi en trea till” eller “ Vi hade behövt en tvåa”.

De kommentarer som givits som exempel är fristående och används för att ge en så tydlig bild som möjligt över ramverkets kategoriseringar. Meningarna är därför tagna ur sitt sammanhang så de kan därför ha varit en del av en elevs längre utläggning eller i dialog med andra elevers påståenden.

5.7 Bortfall

Ett missivbrev skickades ut till samtliga vårdnadshavare och elever i alla tre omnämnda klasser för att erhålla samtycke (bilaga 3). Totalt fick 72 elever och deras vårdnadshavare frågan om att delta i studien. Av dessa 72 gav 48 sitt medgivande om att delta. Av dessa 48 blev det tio bortfall av olika anledningar och totalt deltog 38 av dem slutligen i studien.

5.7.1 Klass A

I klass A, som består av 22 elever, besvarade 21 elever missivbrevet varav två elever inte gav medgivande till deltagande i studien. Detta betyder att 19 svarade ja till att medverka. I samråd med klasslärare valdes en elev bort, då uppgiften och sammanhanget troddes kunna ge negativ effekt på elevens självkänsla, då eleven inte befinner sig på samma matematiska utvecklingsnivå som övriga elever. Dessutom var en elev hemma på grund av sjukdom. Totalt deltog 17 elever från klass A.

5.7.2 Klass B

Klass B består av 23 elever. Av dessa svarade nio elever ja till medverkan och fem elever nej. Nio elever lämnade inget svar och uteslöts därför automatiskt. Totalt deltog nio elever från klass B.

5.7.3 Klass C

I klass C går 27 elever som blev tillfrågade om att vara med i studien. 20 av dessa svarade ja till medverkan, fem elever svarade nej och två elever lämnade inte in något svar. Efter gruppindelningen föll åtta elever bort på grund av svårigheter med placering utefter matematisk kunskapsnivå. Detta ledde till att det slutligen blev tolv elever som deltog från klass C.

5.8 Etiska principer

Vid alla typer av studier behövs etiska principer tas i beaktning under studiens uppkomst (Denscombe, 2018). I vetenskapsrådets publikation *God forskningssed* (2017) presenterar vikten av att väga forskningen som bedrivs mellan individskyddskravet och forskningskravet. Forskningen som gjorts ska behandla ett viktigt syfte och baseras på god forskning men samtidigt ska individerna som medverkar i forskningen skyddas. För att göra detta har forskarna informerat de deltagande i studien om vad studien syftar till att belysa samt hur deras medverkan kommer att synas i publikationen av studien. Eftersom deltagarna i observationen var minderåriga skickades ett missivbrev ut innan observationerna genomfördes för att få både de deltagandes, men också deras vårdnadshavares tillstånd till att medverka i studien. De deltagande hade också inför observationstillfället presenterats för syftet med undersökningen och meddelats att studien är frivillig att delta i, och att de när som helst kan avbryta och välja att inte längre delta i studien. Deltagare som medverkar i studien skulle inte heller kunna identifieras av utomstående. I och med detta spelades observationerna in på från skolan givna surfplattor och tittades bara på av de parter som behandlade resultatet. Inga andra typer av personuppgifter samlades in från de deltagande i studien. Filmerna har tagits bort i samband med studiens färdigställande. De observationer som spelades in nyttjades endast till de forskningsändamål som de från början var tänkta att användas till.

Vetenskapsrådets publikation *God forskningssed* (2017) har tagits i beaktning för de etiska handlingarna i studien. Vetenskapsrådet (2017) berör också den deltagande observationen och beskriver den som en utmanande metod när det kommer till möjligheten att informera de deltagande i studien innan observationstillfället, detta därför att studiens resultat skulle kunna påverkas. I denna studie har dock samtycke inhämtats och en av studiens forskare har medverkat som lärare för att skapa en metakognitivt stimulerande miljö. Palmér och van Bommel (2015) framhäver i sin studie vikten av att en lärare är aktiv och stöttar eleverna för att metakognitiva färdigheter ska användas. Då studiens syfte inte är att konstatera om eleverna pratar metakognitivt utan fokuserar på hur de uttrycker sig så ansågs inte den etiska principen om informerat samtycke påverka studiens resultat.

6 Resultat och analys

Nedan kommer resultatet och analysen från observationerna att redovisas. Sex av tolv grupper kommer att redogöras för eftersom de valts ut som representativa för hela urvalets gemensamma resultat. För att synliggöra elevernas metakognitiva samtal har resultatet analyserats utifrån de fem olika färdigheterna studiens ramverk fastställer, vilka är *metanivå, prediction, planning, monitoring* samt *evaluation*. Elevernas uttalanden har sifferkodats för att tydligt kunna refereras tillbaka till i analysen. Eftersom studien fokuserar på vad eleverna säger och inte vem som säger vad har konversationen återgivits utan att specificera vilken elev som talar. Läraren, som omnämns som hon i resultatet, är den deltagande observatören. Uppgifterna som refereras till återfinns under bilagor.

Grupp 1

Grupp 1 tilldelas ett papper med båda uppgifterna på och läser den första uppgiften. Till en början viskar eleverna till varandra och läraren påtalar att de gärna får prata högre. Eleverna berättar då högt för varandra hur de tänker:

- 1.1 Två...ett. Den är två och den är ett.
- 1.2 Ja, eller så är den två och den är ett. Annars går ju inte den, den kan inte vara ett plus ett för det blir bara två. Den är iallafall två.
- 1.3 Då måste den vara ett också.
- 1.4 Men den borde väl vara tre för två plus blir fem. Annars blir ju det bara fyra.
- 1.5 Ja, just det.
- 1.6 Det är ett plus tre är lika med fyra så den är fyra.

Eleverna tittar nu på läraren och deras diskussion har tystnat. Läraren frågar dem om de skulle kunna visa hur de tänkte när de löste uppgiften. En av eleverna berättar den ovanstående infogade dialogen igen men med andra ord och läraren frågar hur de skulle kunna visa detta i rutan. En av eleverna kommer då med förslaget att skriva. En elev skriver en mening och skickar sedan vidare till nästa person. Eleven som nu får pappret framför sig, tittar på det och skickar det sedan sakta vidare till nästa person. Läraren säger då att eftersom de förklarade högt för varandra så behöver de inte skriva mer i rutan. Hon ber istället eleverna att skriva ett svar längst ner. Hon behöver dock förtydliga för eleverna vad det är som uppgiften går ut på. En elev skriver svaret på frågan längst ner på pappret och läraren ber eleverna att vända på det och börja med uppgift två.

Eleverna börjar med att läsa uppgift 2 enskilt och väntar med att börja prata om uppgiften tills alla har läst klart. När alla elever läst klart börjar de att ge förslag på vilka frukter som skulle kunna köpas:

- 1.7 Så. Tolv plus tolv...
- 1.8 Tjugofyra och han ska ha tjugofem.
- 1.9 Då kan han köpa allt det...
- 1.10 Och ett äpple då?
- 1.11 Apelsinen kan han ju inte köpa för den kostar ju sju. Så han kan köpa ett äpple, ett päron, en banan och.. vindruvor.
- 1.12 Då har han ju en kvar och det står ju att han ska använda alla sina pengar.
- 1.13 Men det stod ju inte att han skulle köpa alla frukter, det stod aldrig det.
- 1.14 Men alla pengar stod det.

Läraren frågar då eleverna om det kanske kan vara så att Daniel kan köpa fler av en frukt. Eleverna håller direkt med i påståendet och inleder nu ett nytt resonemang:

- 1.15 Japp, sex...nio kan det bli.
- 1.16 Man kan göra tjugofem av päronet!
- 1.17 Mmm, fem, tio, femton... aaa.
- 1.18 Ja tänk om han köper fyra päron.
- 1.19 Han köper alla päron.
- 1.20 Fem päron då eller?
- 1.21 Nä, fyra.
- 1.22 Nä, fem.
- 1.23 Fem, tio, femton, tjugo, tjugofem. Jag räknade fel (räknar på fingrarna).
- 1.24 Vi kan ju ta ett päron och skriva vad det kostar och sen plus och sen ritar vi ett päron till.
- 1.25 Då måste vi rita fem.

Eleverna läser nu att de ska visa hur de tänkt och skriva svaret längst ner på arbetsbladet:

- 1.26 Skriv vad Daniel har köpt. Där ska vi skriva vad han har köpt.
- 1.27 Fem päron. Skriv.
- 1.28 Varför ska jag skriva?
- 1.29 Nä, jag vill.
- 1.30 Fem päron (skriver).
- 1.31 Sen får du rita?
- 1.32 Nej, det vill jag göra.
- 1.33 Nej, jag.

Analys - Grupp 1

Grupp 1 börjar med att ge exempel på vilka siffror som symbolerna i uppgift 1 kan representera. Kommentar 1.1, 1.3, 1.5 och 1.6 kan kategoriseras in under begreppet *monitoring* då de med hjälp av uträkningar kontrollerar att deras svar är korrekta. Dock visar kommentarerna 1.2 och 1.4 på att eleverna inte enbart konstaterar vilket svar som är korrekt utan också motiverar genom att ge ett exempel som är felaktigt. Då eleverna kontrollerar samt utvärderar sin lösning kan kommentarerna kategoriseras som både *monitoring* och *evaluation*. Eftersom att alla eleverna är aktiva under diskussionen kan vi också urskilja att elevernas påståenden stärks av resterande medlemmar i gruppen. Eleverna väljer nämligen att bygga vidare på varandras idéer, exempel 1.4, samt också uppmuntra varandra, exempel 1.5, under lösningsprocessen.

För att komma igång med nästa uppgift börjar eleverna att diskutera hur de ska gå tillväga. I uttalandena 1.11- 1.14 diskuteras två olika sätt att lösa uppgiften vilket kategoriseras in under *planning*. En elev har fokuserat främst på vad som inte står medan den andra eleven uttrycker det som uppgiften faktiskt beskriver. Ingen av eleverna uttrycker missnöje över varandras uttalanden utan håller med den andra i sitt påstående. Läraren ger då ett tips angående antalet av varje frukt som Daniel kan köpa. Läraren stödjer eleverna i tankeprocessen utan att ge ett korrekt svar eller en lösningsmetod. Detta börjar sedan eleverna att resonera kring. En elev säger dock vid detta tillfälle ett påstående om vad som skulle kunna användas som lösningsmetod för uppgiften (1.16). Detta påstående kan kategoriseras in under *prediction*, då eleven tror något men inte underbygger sitt

argument. En annan elev förstärker påståendet med att påbörja en kontroll av svaret. 1.17 skulle alltså kunna kategoriseras som en påbörjan av *monitoring* och som antagligen slutförts helt hos eleven trots att hen inte väljer att säga det högt. 1.18 är också ett uttalande som kategoriseras in under *prediction* då eleven antar, men inte säkert vet. Nu utbryter dock en oklarhet över exakt hur många päron som ska köpas. I dialogen 1.19-1.23 diskuterar två elever om hur många päron de behöver, varav eleven som gett fyra stycken päron stycken som alternativ, kontrollerar sitt svar och utvärderar det. Kommentaren 1.23 visar att eleven lyssnar på den andra elevens lösning och utefter det kontrollerar sin egen genom att hoppa femhopp med hjälp av sina fingrar. Detta kan kategoriseras som en form av *evaluation*. Till sist ska eleverna skriva och rita sitt svar. Här förekommer en kommunikation som tydligt går att härleda till *metanivå*. Detta eftersom att elevernas kommunikation inte behandlar hur de ska lösa uppgiften utan vem som ska göra vad vid dokumenterandet av svaret. Sammanfattningsvis kan det konstateras att alla fem kategorier utifrån ramverket finns representerade under gruppens gemensamma diskussion. Främst syns *planning* och *monitoring*, varav *metanivå*, *prediction* och *evaluation* syns minst.

Grupp 2

I den andra gruppen kommer eleverna igång med första uppgiften direkt. En av eleverna tar initiativ och berättar för de andra hur hen tänker att de kan börja lösa uppgiften:

2.1 Först kan vi tänka ut den för då vet vi ju att två plus två blir ju fyra och då kan vi ju (pekar på symbolerna)....

2.2 Dom två kanske kan vara två, och den kanske kan vara ett och den...

2.3 Det där kanske är en trea då?

2.4 Mmm.

2.5 Den är två, triangeln, och cirkeln är ett då.

2.6 Mmm.

2.7 Ska vi rita en tvåa över alla trianglar?

2.8 Mmm.

2.9 Den va ett va?

2.10 Ah.

2.11 Och två plus tre blir fem.

2.12 Mmm.

2.13 Det där kanske är en trea då?

Därefter fortsätter eleverna diskutera med varandra och kommer tillsammans fram till ett svar på den första uppgiften. När eleverna ska skriva ner hur de har tänkt, eftersom uppgiften kräver detta, diskuterar de hur de ska gå till väga. Läraren stöttar med en ledande fråga:

2.14 (Läraren): Om ni skulle försöka rita eller beskriva det här, hur kan ni göra då?

2.15 Vi kollade på den här, sen målade vi dem, som vi kollade på och sen kan vi måla dem.

2.16 Istället för att rita formerna kan vi väl rita siffrorna?

2.17 Annars blir det ju lite svårt att kolla.

2.18 Ska vi rita det här då och sen visa hur vi tänkte?

2.19 Hur ska vi göra?

2.20 Vi kan väl skriva siffrorna? Nej jag menar... så som xx sa.

2.21 Nej, att vi kör den, och istället kan vi köra siffrorna, att vi kör den.

2.22 Nej, jag fattar inte hur du tänker?

2.23 Eh...

2.24 (Läraren): Försök att förklara hur du tänker xx, för xx.

2.25 Vi ritar två, en där och en där, och så kan vi skriva två med siffror så man fattar vilka siffror som var rätt och så, och en med formerna.

Eleverna fortsätter diskutera hur de ska redovisa sin lösning. När de är klara med det går de vidare till uppgift 2. Även den uppgiften löser de tillsammans och försöker beskriva samt skriva ner hur de gick tillväga.

Analys - Grupp 2

I grupp 2 startar eleverna sin diskussion omgående som också tydligt rör uppgiftens lösning och därav alltså inte befinner sig på *metanivå*. Eleverna diskuterar direkt strategier för att komma vidare, och lyssnar samt bygger på varandras argument och förslag. Den första frasen kan kategoriseras som *planning* då eleven föreslår ett tillvägagångssätt (2.1). Svaret som en annan elev ger kan ses som *prediction* (2.2) eftersom eleven väljer att fortsätta sin klasskamrats tankar samtidigt som den ställer en hypotes och visar en snabb överskådlig uträkning. Vidare följer 2.3 där en elev ställer en kontrollerande fråga vilket kan kategoriseras som *monitoring*. Inledningen av den här diskussionen är intressant då de tydligt berör tre av Özsoys (2011) fyra metakognitiva färdigheter (metacognitive control skills) i sitt samtal. Eleverna fortsätter diskutera kring olika lösningar och *monitoring* är den färdigheten som syns tydligast i den följande diskussionen då de uttrycker sina tankar rakt ut för att kontrollera med sina klasskamrater.

I nästa konversation som är återgiven ovan (2.14-2.25) ska eleverna tillsammans förklara och skriva ner eller rita hur de löst uppgiften. Läraren stöttar med en ledande fråga för att uppmuntra gruppen till samtal. Samtalet som följer befinner sig på en tydlig *metanivå* då eleverna planerar och diskuterar vem som ska göra vad samt ger varandra förslag på olika metoder för att beskriva hur de tänkt. Dessutom motiverar eleverna sina tankar och svarar på varandras frågor. Eleverna har i det här skedet redan kommit fram till ett svar på uppgiften men diskuterar nu hur de ska välja att beskriva hur de tänkt. Gruppen visar på ett väl fungerande samarbete och det känns som att de vågar lyfta sina funderingar i gruppen. Sammanfattningsvis är de färdigheterna gruppen brukar mest *planning* och *monitoring*. *Prediction* syns även på ett flertal ställen. Några få fraser är på *metanivå* men den metakognitiva färdigheten *evaluation* syns inte alls i konversationen.

Grupp 3

I grupp 3 började en elev i gruppen att läsa uppgiften högt för de andra eleverna. Läraren berättade för gruppen att de gärna får prata med varandra för att lösa uppgiften tillsammans. Eleverna börjar direkt att ge olika förslag på vad symbolerna i uppgift 1 kan representera för tal.

3.1 Det här... två plus två blir ju fyra. Då borde detta vara två, ska vi skriva en tvåa där så vi kommer ihåg?

3.2 Ja, och en etta där.

3.3 Och då vet vi att detta är två.

3.4 Och den är väl då tre?

3.5 Nä den är två.

3.6 Ja men den här är ju tre.

- 3.7 Den är två.
- 3.8 Ja, och den tre.
- 3.9 Ja.
- 3.10 Då är den värd fyra. Så.
- 3.11 Visa hur ni tänker, ska vi rita då typ en ring plus en fyrkant och sen skriver vi?
- 3.12 Vilket ska vi ta? Jag tycker den.
- 3.13 Ja.
- 3.14 Så skriver vi dem över? Siffrorna liksom, så kan vi ju suddas dem andra nu eftersom vi har listat ut dem?
- 3.15 Ja.

Eleverna skriver ner hur de löst uppgiften och vilket som blir deras svar på uppgiften. De kommer överens om vem som ska skriva och den personen i gruppen skriver ner svaret på frågan längst ner på pappret. När de är klara ber läraren dem att vända på arbetsbladet och börja med nästa uppgift. Även vid uppstarten av uppgift 2 säger en elev att hen kan läsa uppgiften högt för resten av gruppen. Så fort eleven som läser är klar utbrister en annan elev ett förslag på en lösning:

- 3.16 Tjugofem... fem fler gånger kan ju bli tjugofem.
- 3.17 Amen den, sjutton plus sju... vad blir det?
- 3.18 Tjugofyra.

Eleverna fortsätter därefter att ge exempel på olika fruktkombinationer och försöker räkna ihop vad de kan bli tillsammans.

- 3.19 Då kanske vi borde ta den, den och den (pekar på olika frukter). Vi testar: Tjugo.. tolv plus fyra... Om han har tjugofem. Tolv plus fyra är lika med sexton, sexton plus sju är lika med... det är tjugotre va?
- 3.20 Ja.
- 3.21 Vi hade behövt två.
- 3.22 Men, kanske... den och den är lika med....
- 3.23 Tolv.
- 3.24 Ja tolv. Och tolv plus tolv är lika med tjugofyra...
- 3.25 Tolv plus tre... om man ritar. Femton plus sju...
- 3.26 Jag vet ett sätt...
- 3.27 Men vänta...
- 3.28 (Läraren): Hur tänker du xx?
- 3.29 Minns inte.

Eleven som gav exemplet där en frukt (päron, fem kronor) kan användas flera gånger ger ännu en gång sitt förslag och motiverar det för sina gruppmedlemmar.

- 3.30 Jag vet ett sätt! Fem plus fem är lika med tio, tio plus tio är lika med tjugo, tjugo plus fem är lika med tjugofem. Verkar som att han gillar päron.
- 3.31 Men hörni, om man kör fyra plus tre är lika med sju, sju plus sju är lika med fjorton.
- 3.32 Vänta, om vi kan få ihop något till arton så kan vi ta sju.

En av eleverna frågar läraren om man får använda en frukt flera gånger. Läraren bekräftar att det är tillåtet och eleven säger hur många och vilka frukter Daniel skulle kunna köpa. Läraren ber eleven att rita och visa de andra eleverna i gruppen hur hen har tänkt och följande dialog utspelar sig:

- 3.33 Ok. Sju plus tre plus tre...
3.34 Sju plus sex blir tolv... eller nä, det blir tretton.
3.35 Tretton plus fem... alltså och sen plus sju. Alltså allt detta blir arton plus sju.
3.36 Arton plus sju... aa det blir ju tjugofem.

Läraren ber eleverna att läsa vad uppgiften går ut på och en elev skriver ner namnen på frukterna som de använt. En elev utbrister då att hen har en annan lösning på problemet. Läraren ber eleven att berätta och visa för gruppen hur hen tänkt. Eleven börjar ge exempel på frukter som Daniel kan köpa men tystnar sedan utan att ha gett en lösning på problemet. De andra i gruppen säger att de redan löst uppgiften, är hungriga och inte vill jobba med uppgiften mer.

Analys – Grupp 3

I grupp 3 inleds hela arbetet med en mening, 3.1, som skulle kunna kategoriseras å ena sidan som *monitoring*, och å andra sidan som *planning*. Eleven inleder med att kontrollera sitt svar högt för sina gruppmedlemmar men också ge en plan för hur de ska dokumentera under tiden så att de inte glömmer vad de säger. Den inledande dialogen mellan eleverna, 3.2-3.10, kan kategoriseras in under *monitoring* då eleverna säger påståenden som de tillsammans i gruppen använder som kontrollfrågor för att se om uppgiften blir korrekt löst. Eleverna frågar varandra, 3.4, och ges feedback tillbaka om de håller med eller ej. Eleverna visar i denna situation på en missuppfattning av vilken symbol de pratar om, 3.7-3.9, men i dialog med varandra kommer de överens om vilket tal som stämmer. 3.11, samt 3.14 i sammanhanget är båda planerande i hur de ska skriva för att bäst visa hur de tänkte och kategoriserades därför in under *planning*. 3.12 är dock en kommentar som mer intresserar sig för att alla ska få vara med och påverka valet av svar att skriva i rutan. Det förekom också diskussioner angående vem som skulle skriva, vilket eleverna kom överens om snabbt. Denna typ av kommunikation kan kategoriseras in under *metanivå* då den inte behandlade ämnet men var viktig för arbetets fortgång framåt.

Den andra uppgiften inleds med en påstående fras, 3.16, som behandlar något som eleven tror, och motiveras inte mer än att flera femmor skulle kunna bli 25. Påståendet kan därför kategoriseras som *prediction*. Detta påstående lyssnar ingen annan elev på eftersom de är upptagna med att hitta egna lösningar. Eleverna fortsätter att genomföra uträkningar. I 3.19 ser vi hur en elev ger ett förslag på *planning* då eleven visar vilka frukter de borde testa att addera. Vidare utmynnar 3.19 således i att även visa färdigheten *monitoring* då eleven högt, tillsammans med de andra elevernas hjälp, påstår olika räkneoperationer och dess svar. Kommentaren 3.21 sägs av en annan elev, med återknytning till kommentar 3.20, och kan kategoriseras som *evaluation* då kommentaren drar slutsatser utifrån svaret som sagts. Eftersom det inte finns någon frukt som kostar 2 kronor kommer inte förslaget att fungera. Eleverna blir väldigt engagerade i uppgiften och tänker tyst för sig själva samtidigt som de emellanåt berättar sina tankar högt. En elev försöker dock beskriva sina tankar, 3.26, men får inte riktigt utrymme. Läraren försöker då att fråga eleven om hen kan förklara sin lösning. Då eleven inte antecknar sina tankar utan enbart "hade det i huvudet" så kunde hen inte längre minnas lösningen.

Eleven som tidigare gett förslaget att använda flera päron (se 3.16) ger nu ännu en gång förslaget, 3.30, men denna gång med ett kontrollerande uttalande vilket kan kategoriseras som *monitoring*. Eleven blir, även denna gång, utan respons då de andra eleverna fortsätter att tänka igenom möjliga lösningar. I kommentaren 3.32 ger en elev ett förslag

på vidare arbete med lösningen och den meningen kan kategoriseras in som *planning*. Detta då den fungerar vägledande i hur eleverna ska arbeta vidare med uppgiften. Till sist utspelar sig dialogen 3.33-3.36 där eleverna tillsammans kontrollerar räkneoperationerna. Detta gör att kommentarerna kategoriseras som *monitoring*. Eleverna tog hjälp av varandra för att vara säkra på att de löst uppgiften korrekt. Grupp 3 säger kommentarer som alla kan kategoriseras in i de fem kategorier som ramverket består av. De flesta kommentarerna kategoriserades som *planning* och *monitoring*. En del fraser kategoriserades som *evaluation* och enbart enstaka fraser förekom som kunde kategoriseras som *prediction* eller *metanivå*.

Grupp 4

Grupp 4 är väldigt tystlåtna och har därav lite svårt med att komma igång med sitt samarbete. Läraren stöttar med olika frågor för att gruppen ska komma vidare i sina diskussioner:

- 4.1 (Läraren): Vilket tal gömmer sig bakom stjärnan? Vad måste man börja med att göra då?
- 4.2 Två. Dom där två ihop (tyst mummel)
- 4.3 (Läraren): Berätta hur du tänker xx.
- 4.4 Den där ettan, och tvåan, jag vet inte...
- 4.5 (Läraren): Vad säger ni andra om det? (gruppen tyst)
- 4.6 (Läraren): Hur fortsätter ni sen?
- 4.7 En är där och sen två där, den där är konstig. Hmm...
- 4.8 (Läraren): Hur tänker du xx? Ni har ju haft lite liknande sådana här uppgifter i boken.
- 4.9 Aha, är det sådana? Den där kostar ett och den blir två.
- 4.10 (Läraren): Och sen då?
- 4.11 Då blir det två.
- 4.12 (Läraren): Och om ni ska fortsätta räkna?
- 4.13 (Läraren): Hur tänker du xx?
- 4.14 En femma är det.
- 4.15 (Läraren): Bakom stjärnan?
- 4.16 Mm
- 4.17 (Läraren): Hur tänker du då?
- 4.18 Att den kostar en och sen kostar en triangel två, två plus två är fyra och två plus någonting är lika med fem då är det tre.

Efter en stund hittar gruppen en lösning på uppgiften och skriver ner hur de resonerat. När de sedan ska börja med den andra uppgiften är det mycket tyst aktivitet här med. Ingen tar initiativet så läraren börjar med att ställa en inledande fråga för att få igång gruppens samtal:

- 4.19 Hur börjar ni nu? Är det någon som har något förslag?
- 4.20 Jag vet. Om han köper den (pekar), och den (pekar), och den (pekar).. (skakar på axlarna) (mumlar tyst för sig själv) Sju plus tre blir tio...
(en elev tittar bekräftande på läraren)
- 4.21 (Läraren): Säg vad du tänker xx, (en annan elev pratar samtidigt) vänta lite xx.
- 4.22 (pekar först på apelsinen sedan vindruvorna) Och den två gånger (pekar på bananen)
- 4.23 Om han köper en sån, två bananer och en... och två bananer.
- 4.24 (Läraren): Ja, testa att räkna.
- 4.25 Två bananer.

- 4.26 Sju plus tre är tio.. plus tolv till. Det är tjugotvå och sen tre till, det är tjugofem.
 4.27 (Läraren): Vad säger ni andra om det?
 4.28 Låter det bra?
 4.29 (Läraren): Hur ska ni visa det här? (Läser) "Rita hur ni har löst uppgiften"
 4.30 Ska man rita bananerna och det?
 4.31 (Läraren): Om du skulle förklara, vad skulle du rita då xx?
 4.32 Det (pekar). Kan man lösa på något annat sätt? Två... man kan köpa två päron, och sen en sån (pekar på vindruvorna) och en sån (pekar på bananen) eller ah, en sån.
 4.33 Tre bananer ett päron och ett äpple.
 4.34 Ni kan rita och skriva alla lösningar ni kommer på om ni vill.
 4.35 Tre bananer.
 4.36 Jag kan inte rita.
 4.37 Kan du rita en banan?
 4.38 Jag kan rita ett päron.

Gruppen fortsätter samtala kring hur uppgiften ska redovisas och skriver sedan ner sin lösning.

Analys – Grupp 4

Gruppen behöver mycket stöttning från läraren för att uppmuntras till samtal och diskussioner. Alla deltagare i gruppen visar på en individuell tankeprocess, men tar inget initiativ till att bjuda in varandra för att förklara hur de tänker. Här blir lärarens roll väldigt viktig med frågor som kan kategoriseras främst som *planning* och *monitoring* (se 4.1, 4.6, 4.8, 4.12). När eleverna får frågor blir det tydligt att de inre individuella processerna hos eleverna har skett då de har ett tydligt svar att respondera med. Svaren som eleverna ger är svåra att kategorisera under metakognitiva färdigheter (metacognitive control skills) då de blir direkta svar på lärarens frågor och inte leder samtalet vidare genom att bjuda in någon annan elev i resonemanget.

Under den andra uppgiften hittar eleverna en mer konkret ingång i olika uppgiftslösningar och verkar mer öppna för diskussion. Här behövs fortfarande lärarens frågor som stöttning men samtalet fortskrider bättre eleverna sinsemellan. Fraserna som utbyts kan kategoriseras som *prediction* (4.23) och även *monitoring* (4.26). Det blir intressant när eleverna har kommit fram till en lösning att skriva ner och en elev plötsligt uppmuntrar de andra till att finna alternativa lösningar genom frasen 4.32. Nyfikenheten i frasen kan ses som *evaluation* eftersom eleven indikerar tydligt att hen vill fortsätta att räkna ut uppgiften på ett nytt sätt. Är den lösningen vi har i gruppen tillräckligt bra? De övriga eleverna börjar då också fundera på olika alternativa lösningar som visas i frasen 4.33. Därefter går konversationen över på en *metanivå* vid fraserna 4.35-4.38. Totalt sett använder sig gruppen av väldigt lite metakognitivt samtal. När läraren stöttar med ledande frågor börjar gruppen diskutera lite mer och svarar på lärarens frågor. Ett fåtal fraser på *planning*, *prediction* och *monitoring* går att utläsa. Gruppen diskuterar endast på *metanivå* mot slutet och då främst i svar på tilltal från läraren. Intressant nog syns dock *evaluation* i en fras mot slutet när en elev vill utveckla svaret som gruppen kommit fram till. Eftersom gruppen diskuterat väldigt lite metakognitivt blir den här frasen väldigt utmärkande i sammanhanget.

Grupp 5

I grupp 5 tar en elev tydligt initiativ och berättar för de andra att hen löst uppgiften samtidigt som hen motiverar sin lösning med förklaringar. En annan elev tar vid och fortsätter förklara.

(Alla i gruppen läser uppgiften tyst för sig själva)

5.1 Jag tror jag löst det där. Det är väl två och det är ett...där (pekar) kan man kolla på att det är fyra, då måste den där va värd två.

5.2 Är den två?

5.3 Och då skulle den va värd tre.

5.4 Och ett och fyra.

5.5 (Läraren): Just det, då ska ni skriva svaret längst ner och så ska ni läsa vad det står där.

5.6 (Läser) "Visa hur ni tänker när ni löser uppgiften"

5.7 Ska vi rita en bild?

5.8 (Läraren): Det är en bra idé. Vad tänkte du för bild xx? Ni började med den här såg jag....

5.9 Två plus två.

5.10 (Läraren): Skulle ni kunna visa på något sätt hur ni tänkte ?

5.11 Jag tänkte i alla fall såhär, om man kollar, för där får man reda på hur mycket de är värda och där kan lista ut den sen. Då kan man veta att den är värd ett och den är värd två.

5.12 Och de är värda två.

Gruppen fortsätter med nästa uppgift och samtalar kring hur de tänker. Eleverna kommer på flera olika lösningar men sitter också mycket tysta och tänker enskilt .

5.13 Sju plus sju.

5.14 Alltså eller...

5.15 Eller sju och sju är ju fjorton då måste det ju finnas en sexa...

5.16 Nej...

5.17 Eller så kan han köpa en sådan (pekar på vindruvan) en sådan (pekar på bananen) och en sådan (pekar på päronet).

5.18 Vindruva, en banan och ett päron.

5.19 Tjugo...

5.20 (Läraren): Ni kommer på massa olika sätt ju.

5.21 Kanske två äpplen, åtta...

5.22 Han kan ju köpa fem äpplen, nej päron.

5.23 Två äpplen, en eller en sådan (pekar) och en sådan (pekar).

5.24 Och en sådan (pekar).

5.25 (Läraren): Blir det tjugofem tillsammans?

5.26 Mm och så kan han köpa vindruvan, den är dyrast alltså tolv kronor.

5.27 Men han kan inte köpa två sådana?

5.28 Då typ är det där ganska lätt att skriva.

5.29 Ska vi köra nu?

Eleverna diskuterar många lösningar med varandra. Vid ett senare tillfälle under konversationen ser dialogen ut på följande vis:

5.30 Han köpte ju inte ens en banan eller apelsin.

5.31 Det trodde vi inte.

- 5.32 (Läraren): Hade han kunnat köpa alla frukterna?
5.33 Nää.
5.34 Tolv plus tre är femton och så tjugofyra, då skulle det bli trettioen kronor.
5.35 (Läraren): Ja, lite för mycket då.
5.36 Så...
5.37 Annars om det fanns någon typ av banan?

Efter konversationen fortsätter gruppen diskutera för att slutligen enas om en lösning som de skriver ner.

Analys – Grupp 5

I den femte gruppen startar konversationen direkt i *prediction* då en elev berättar för de andra att hen löst uppgiften och samtidigt motiverar sitt svar (5.1). De andra eleverna bekräftar elevens uttalande genom att pröva och utveckla resonemanget med kontrollfrågor som därmed kan kategoriseras som *monitoring* (5.2) samt *prediction* (5.3, 5.4). När eleverna ska visa hur de löst uppgiften blir det svårare för dem att formulera sig i skrift och läraren nöjer sig med att de beskrivit sina tankar muntligt. Det här leder till att de inte diskuterar så mycket på *metanivå* i det här skedet. Ur den här konversationen skulle enbart frasen 5.7 kunna kategoriseras som *metanivå*.

Under uppgift 2 för gruppen ett resonemang där alla är delaktiga. De blandar de olika färdigheterna i ett kreativt samtal. Efter egen tankeverksamhet testar de sina idéer högt inför varandra och bygger vidare på varandras resonemang. I frasen 5.17 förklarar en elev en idé för de andra i gruppen vilket kan kategoriseras som *monitoring* då eleven söker bekräftelse hos de andra i sitt påstående. Vidare bekräftar en annan elev det som den precis fått höra genom att repetera alla frukter (5.18) vilket också blir ett tydligt användande av *monitoring*. En annan elev hjälper till att kontrollräkna och säger högt summan tjugo (5.19), som eleven räknat ut i huvudet att frukterna blir tillsammans. Vidare bygger gruppen på med olika uträkningar. Frasen 5.22 kan kategoriseras som *monitoring* då eleven kontrollerar utlåtandet med sig själv och rättar till det direkt i meningen. Läraren ställer en kontrollerande fråga (5.25) som låter gruppen kontrollera sina strategier. Därefter går gruppen över till att börja planera själva redovisningen genom att en elev uttalar den framåtsyftande kommentaren "Ska vi köra nu?" som kategoriseras under *metanivå*. Generellt sett diskuterar gruppen mycket på fyra nivåer (*planning*, *monitoring*, *prediction* och *metanivå*). *Evaluation* är dock det som är minst representerat och syns först mot slutet av gruppens arbete.

Grupp 6

Grupp 6 startar sitt arbete genom att en elev läser uppgiften högt för de resterande i gruppen. Eleven undrar därefter vad som menas med uttrycket "bakom stjärnan". Eftersom gruppmedlemmarna är tysta och inte besvarar frågan så hjälper läraren till. Hon pekar på bilden och förklarar att det ska finnas ett tal bakom stjärnan och att deras uppgift i gruppen är att ta reda på vilket talet är. Eleverna börjar då diskutera enligt följande:

- 6.1 Om vi tänker här. Då får vi räkna ut vad de två kan vara. Då kan vi ju titta här.
6.2 Okej.
6.3 Det kan ju vara antingen en tvåa eller etta där. Eller en etta där och en tvåa där. Vad tror du?
6.4 Jag tror det.

- 6.5 Ska vi köra på det eller något annat?
- 6.6 Och den är två plus två.
- 6.7 Ja.
- 6.8 Två plus tre är lika med fem.
- 6.9 Och sen ska man tänka ett plus tre är lika med fem.
- 6.10 Nä ett plus tre är lika med fyra.
- 6.11 Ja, fyra.
- 6.12 Är inte stjärnan fyra?
- 6.13 Jo.

Eleverna tystnar och tittar på läraren. Läraren säger att eleverna också ska visa hur de löste uppgiften. Eleverna påbörjar då en diskussion om hur de ska visa detta och vem som ska göra vad:

- 6.14 Vem vill skriva, du eller du?
- 6.15 Inte jag.
- 6.16 Mmm, kan vi inte göra varsin gång?
- 6.17 Menar du skriva eller rita?
- 6.18 Att någon får skriva och någon får rita.
- 6.19 Men vi är ju inte två!?
- 6.20 Ooopsi (håller upp händerna och rycker på axlarna).
- 6.21 Du börjar.
- 6.22 Okej.
- 6.23 Fem.
- 6.24 Varför skrev du fem, blev det inte fyra?
- 6.25 Jo, just det.

Eleverna fortsätter att diskutera och till slut kommer de fram till att de inte vet hur de ska rita så som de tänkte. Läraren frågar då om det verkligen inte går att rita på något sätt och eleverna börjar diskutera ett sätt, att rita figurerna och sedan skriva siffrorna. Eleverna kommer överens om att de ska måla av varje symbolkombination och skriva ovanför vilka siffror som varje figur representerar. En elev skriver dock, i samråd med de andra, två kombinationer av symboler och siffror. När eleverna skrivit klart ber läraren eleverna att vända på pappret och påbörja nästa uppgift.

Gruppen kommer överens om att en av eleverna ska läsa högt för de andra. Eleven som läser förstår inte uppgiften efter att ha läst den en gång och frågar om de andra i gruppen förstår. De andra i gruppen skakar på huvudet och eleven läser uppgiften högt igen. Efter att ha läst frågan i uppgiften högt utbrister eleven att den förstår vad de ska göra och ger exempel på hur de ska lösa uppgiften:

- 6.30 Nu förstår jag. Det är tjugofem kronor, vad kan han köpa? Vi kan ju tänka ihop alla de här så får vi se vad det är?
- 6.31 Mmm.
- 6.32 Fem plus fyra är lika med nio, nio plus tre är lika med tolv, tolv plus tolv... Någon som vet?
- 6.33 Hmm.. tjugotvå tror jag det är.
- 6.34 Tjugotvå plus sju...
- 6.35 Det är väl tjugonio?
- 6.36 Är det? (Räknar på fingrarna) Ja, det är det! Då har vi tjugonio.
- 6.37 Men det skulle väl vara tjugofem?

- 6.38 Det där gick inte.
- 6.39 Men då kan vi bara ta tolv plus tolv.
- 6.40 Men det går ju inte för det blir tjugonio.
- 6.41 Nä tolv plus tolv är lika med tjugotvå.
- 6.42 Eller så tänker vi såhär: fem, fem, fem, fem, fem...
- 6.43 Fyra plus fem är lika med nio, nio plus fem igen.
- 6.44 Nä plus tolv...

Eleverna fastnar i sin diskussion då ingen kan räkna ut summan av de sista termerna och läraren väljer att nämna att det också går att ta en frukt flera gånger. Eleverna börjar diskutera att flera päron skulle fungera, men alla i gruppen vill inte skriva den lösningen så de fortsätter att diskutera vidare. Därefter utspelar sig följande dialog:

- 6.45 Tolv plus tolv är lika med tjugotvå och sedan tar vi en banan.
- 6.46 Varför har vi inte tänkt på det innan?
- 6.47 Jag vet inte?
- 6.48 Ok, hur ska vi rita det? Kom med en idè!
- 6.49 Vi kan väl bara rita frukter och sedan skriva siffror?
- 6.50 Nu kommer jag inte ens ihåg vad vi sa?
- 6.51 Två vindruvor och en banan.
- 6.52 Hur ska vi rita detta? Vi får dela upp det där.
- 6.53 Alla får rita en var?
- 6.54 Nä, för det är tre.
- 6.55 Men vi är ju tre?
- 6.56 Det är sant.

Eleverna kommer överens om vem som ska rita vad. En elev konstaterar att de glömt skriva plustecken mellan frukterna. Eleven ritar då ett plustecken samtidigt som en annan elev konstaterar att hen inte frågat alla i gruppen om de ville det. Alla i gruppen stödjer dock förslaget och en elev skriver slutligen längst ner, med bokstäver, vilka frukter som Daniel har köpt.

Analys – Grupp 6

Grupp 6 började att diskutera efter att ha fått lite vägledning av läraren kring vad som menades med stjärnan i uppgiften. En elevs inledande kommentar, 6.1, uppmanar de andra i gruppen hur de ska börja för att lösa uppgiften, varav denna mening kategoriserades som *planning*. Vidare under dialogen, 6.3-6.13, kategoriserar det eleverna säger under färdigheten *monitoring* då eleverna kontrollerar sina uträkningar under lösningsprocessens gång. Elevernas uttalanden har en stöttande roll i sammanhanget då både kommentaren 6.10 och 6.13 hjälper lösningen framåt och stöttar eleven som i detta fall är osäker på sina svar. Med hjälp av varandra kunde eleverna komma fram till en korrekt lösning. Eleverna får fortsatt stöd av läraren som pekar på den tomma rutan mitt på pappret och säger till eleverna att de nu ska visa hur de tänkt. Innan de börjar prata om vad de ska skriva påbörjas först en diskussion om vem som ska göra vad (6.14-1.22). Eleverna försöker komma överens om hur alla ska kunna vara med och bidra. Detta betyder att kommunikationen som då används är tillhörande kategorin *metanivå*. Eleverna kommer inte fram till hur de ska visa hur de tänkt utan går först vidare till att skriva svaret på uppgiften. I 6.23-6.25 ser vi hur en elev blir ifrågasatt och påminns om vad de egentligen kom fram till att svaret skulle bli. Här stötts eleven till att stanna upp, tänka efter och revidera sitt svar. Eleverna kommer sedan fram till att de kan skriva

av uppgiften och ovanför varje symbol förtydliga vilken siffra som den representerar. Alla kommer överens om detta och eleverna gör en var, med undantag för en elev, som ritar två.

Gruppen fortsätter med uppgift 2 och en elev läser uppgiften högt för de andra. Eleven känner sig dock osäker på vad uppgiften går ut på. Hen frågar de andra i gruppen, men de ser frågande ut och vet inte heller vad de ska göra. Eleven läser då igen och ger ett exempel på hur de kan påbörja lösningsprocessen (6.30). Eleven ger här förslag på en första lösningsmetod, vilket kategoriseras som *planning*. De andra två eleverna håller med och 6.32-6.35 visar på *monitoring* då eleverna försöker underbygga sina uträkningar genom att berätta dem högt och kontrollera dem med resten av gruppen. Här sker dock en felräkning som kommer att påverka den fortsatta lösningsprocessen i denna gruppen vid ett senare tillfälle. Vid 6.36-6.38 görs en kombinerad kontroll samt utvärdering av hur effektiv lösningsmetoden, som valts, är. Detta betyder att 6.36 visar på *monitoring* då en kontroll sker av tidigare konstaterat svar. Medan 6.37 och 6.38 visar på *evaluation* då eleverna utvärderar hur bra lösningsmetoden stämmer överens med vad uppgiften frågar om. Eleverna konstaterar att denna lösning som påbörjats ej går att kombinera med kraven för uppgiften och förkastar den. Eleverna fortsätter diskutera lösningsmetoder och en elev ger ett exempel, 6.42, som kan kategoriseras som *planning*. Detta eftersom att eleven ger ett förslag på hur gruppen skulle kunna lösa uppgiften genom att addera flera 5:or. Då eleverna inte riktigt kommer vidare i sin lösning ger läraren en stöttande kommentar genom att påpeka att en frukt skulle kunna användas flera gånger. Då inte alla i gruppen ville använda fem päron kommer ett nytt förslag på lösning i kommentaren 6.45. Kommentaren kan kategoriseras som *monitoring* då den presenteras kontrollerande trots att summan av additionen är felaktig. Kommentarer 6.46-6.47 visar på att förslaget accepteras av resten av gruppen och mellan 6.48- 6.56 förs en diskussion som kan kategoriseras in under *metanivå*. Eleverna fokuserar sin diskussion på hur de ska fördela arbetet mellan sig, vem som ska göra vad, och inte på lösningsmetoden. För denna gruppen verkar diskussionerna på *metanivå* viktiga då en elev påminner en annan elev om att alla i gruppen inte fått vara med att bestämma om det skulle skrivas ett plus-tecken eller inte. I grupp 6 förekommer det främst kommunikation som sker på *metanivå*. Därefter är *planning* och *monitoring* de som är representerade till stor del. Det förekommer enstaka kommentarer som kunde kategoriseras som *evaluation*. *Prediction* syntes dock inte alls i elevernas diskussion med varandra.

6.1 Sammanfattande analys

Sammanfattningsvis visar samtliga elevgrupper på metakognitiva samtal på olika nivåer. Författarna kan dra slutsatsen att eleverna nyttjade samtliga Özsoys (2011) metakognitiva färdigheter samt diskuterade utifrån Palmér och van Bommels (2015) *metanivå*. Elevernas kommentarer till varandra samt lärarens vägledande frågor fungerade stöttande vilket ledde eleverna till att använda sig av de metakognitiva färdigheterna. De färdigheterna som visade sig tydligast var *planning* och *monitoring*. Det framgick tydligt att eleverna valde att till största del förklara hur de tänkte lösa uppgiften, och visade med kontrollerande frågor att deras valda svar var korrekta. I grupper där *metanivån* var framträdande fungerade också grupparbetet väldigt väl. Grupperna som nyttjade samtalet på denna nivå kom ofta framåt i problemlösningen. Det fanns dock även de grupper som ej behövde använda sig av språket för att kommunicera på *metanivå*. De verkade komma överens i tystnad genom att direkt applicera strategier som krävde att alla deltagare var delaktiga vilket alla i gruppen var eniga om. Färdigheterna *prediction* och *evaluation* var svåra att påträffa under elevernas samtal. Författarna drar slutsatsen att lärarens stöttning är betydelsefull för elevernas samtal och det verkar som att specifik stöttning kan leda till

att särskilda färdigheter används av eleverna. Det verkar som att läraren hade kunnat stödja eleverna till att använda sig av mer *prediction* och *evaluation* om hon hade utformat sina kommentarer till att göra detta. Läraren skulle exempelvis kunna leda in eleverna på samtal som rör utvärdering av deras valda strategier samt ställa frågor som får eleverna att reflektera över svårigheter i uppgiften.

Det visade sig också att trots att elevernas diskussioner kunde kategoriseras in under de metakognitiva färdigheterna som ramverket består av så behövde inte det betyda att eleverna löste uppgiften korrekt. I exempelvis grupp 6 kom eleverna inte fram till en korrekt lösning. Problematiken där var att räkneoperationen eleverna utfört gjorts felaktigt. I detta fall betydde detta att strategin som eleverna använde var fungerande men att fel frukter skrevs ner då eleverna räknade fel vid adderingen av termerna i uppgiften. Grupp 4 visade dock på motsatsen då de inte uttryckte speciellt mycket fraser som kunde kategoriseras in i ramverket, men trots detta så löste gruppen uppgiften korrekt.

7 Diskussion

I detta kapitel kommer studiens valda metod samt resultat att diskuteras. Dessa kommer särskiljas med hjälp av rubrikerna *Metoddiskussion* och *Resultatdiskussion*.

7.1 Metoddiskussion

Den deltagande observationen kan ses som svår att göra generaliserbara fynd utifrån då mycket kretsar kring kontexten som forskaren befinner sig i under observationstillfällena (Denscombe, 2018). Empirin till studien har samlats in under förhållanden som inte riktigt heller stämmer överens med elevernas naturliga lärmiljö, det vill säga, i klassrummet. Eleverna har fått sitta i smågrupper tillsammans med en lärare vilket kanske inte speglar merparten av den vardagliga verkligheten i skolan. Resultatet i studien speglar inte ett allmänt och generaliserbarhet beteendemönster hos barn. Istället kan slutsatser dras att utfallet visar hur ett metakognitivt samtal kan te sig och fungera som en hjälp för verksamma lärare i sökandet efter kodord som bevisar att eleverna är aktiva i grupparbetet.

I studiens sammanhang skulle man även kunna ställa sig kritisk till uppgifternas utformning. Trots att de utformats efter vissa kriterier som framkommit i tidigare forskning så är det ett faktum att alla elever i en klass ligger på olika kunskapsnivåer. Det kan alltså ses som ett väldigt komplext uppdrag att utforma två uppgifter som ska verka fungerande för tre hela klasser. Om vi vetat att alla elever funnit uppgifterna utmanande på en lämplig nivå skulle möjligen samtalen mellan eleverna se annorlunda ut. Dock beskriver Denscombe (2018) observation som en typ av visuell evidens, vilket innebär att observatören bevittnar händelsen när den inträffar. Det är följaktligen verkliga händelser som ska observeras och därmed kan slutsatsen dras att oavsett hur mycket som förbereds och fastställs innan observationen så är det i slutändan de uppkomna situationerna som utgör empirin samt motiverar trovärdigheten.

I diskussion och i samråd med handledare samt examinator har empirin som samlats in till denna studie utförts gemensamt med två andra forskare. Detta betyder att studierna delar samma empiri men ej syfte och frågeställningar. Den andra studien har fokuserat på grupsammansättning vilket innebär att grupperna vi observerat indelats i både homogena och heterogena konstellationer. Då vår studie syftar till att ta reda på vilka metakognitiva fraser eleverna använder så är gruppkonstellationerna ej av relevans för denna studie och därmed något vi valt att bortse ifrån helt. Dessutom har vi i studien, och därmed också i transkriberingen av elevernas diskussioner, även valt att bortse ifrån vilken elev som säger vad eftersom detta inte ansågs vara av vikt för studiens resultat. Dock, med facit i hand, skulle vissa delar eventuellt kunna förstärkas eller påvisas bättre om vi hade givit det till känna. Läsaren hade på så sätt möjligen kunnat följa vissa resonemang i analysen och diskussionen bättre.

Deltagande observation är också en metod som kräver mycket av den deltagande observatören i sammanhanget. Observatören behöver vara lyhörd och aktiv och reagera på det eleverna säger men samtidigt inte påverka eleverna så att resultaten blir missvisande. Det är komplicerat att interagera med eleverna likvärdigt på ett socialt plan då olika elevgrupper diskuterar och samtalar på olika sätt och om olika saker. Interaktionen mellan observatören och de olika grupperna är bunden till den kontext som de involverade befann sig i just där och då. I och med detta påpekar Denscombe (2018) problematiken med att replikera dessa typer av studier för att kontrollera dess

tillförlitlighet. Det är också viktigt att ta i beaktning att de forskare som medverkade i studien hade en relation till eleverna som observerades vilket också kan ha påverkat sammanhanget som observationen gjordes i.

Vidare uppmärksammades också en svårighet vid kategoriseringen av de olika begreppen under analysen. Fraserna eleverna uttryckte behövde inte nödvändigtvis tillhöra enbart en kategori utan en mening kunde klassificeras som flera färdigheter. Detta påbörjade också tankar kring om metakognition verkligen helt otvetydigt kan kategoriseras eller om det är svårt att hårdra åt det ena eller andra hållet. Det framgick som så att eleverna använde sig av en färdighet i kombination med en annan, antingen för att förklara eller för att underbygga något eleven redan berättat. Dessa inlägg hos eleverna sågs som intressanta och frågan är om det går att utläsa något från kommentarerna som är ”dubbelkategoriserade”. Det förekom kommentarer som exempelvis visade på att kunna kategoriseras som både *prediction/ planning*, *planning/ monitoring* och *monitoring/ evaluation*. Det skulle kunna vara så att dessa kommentarer uppkommer som en typ av stöttning eleven använder för sig själv och den valda lösningsmetoden. Eleverna lyssnar och hör den egna lösningsstrategin och påvisar genom att kontrollera eller berätta sin lösning högt för de andra. Det skulle också kunna vara så att kategorierna i vissa fall är för snäva och att ”blandkategorier” skulle behöva komplementera det nuvarande ramverket.

Vid observationstillfället valdes inspelning för att dokumentera elevernas arbete. Dock hade det med största sannolikhet varit mer fördelaktigt att enbart spelat in ljud och inte behövt kombinera med film. Detta för att filmupptagningarna inte återger ljudet så bra och under observationen av en grupp försvann ljudet helt i 2 minuter. Om studien hade gjorts om skulle ett bättre inspelningsmaterial valts och ljudupptagningen hade varit mer i fokus.

Missivbrevet författades också tillsammans med den andra gruppen och i och med att den gruppen önskade erhålla intervjuer med eleverna så frågade missivbrevet om lov att både få filma och observera barnen samt om de fick intervjuas. Intervjuerna gjordes men togs inte i beaktning i denna studie då utfallet inte var relevant för den aktuella studien.

7.2 Resultatdiskussion

Studiens resultat kommer nedan att diskuteras med utgångspunkt i litteraturbakgrunden och har strukturerats utefter rubrikerna *Stöttning och metakognition* samt *Uppgiftsutformning och metakognition*.

Stöttning och metakognition

Både Taflin (2007) och Francisco (2013) poängterar fördelen med att elever lär av varandra och kan stötta varandra för att fortsätta utvecklas. Stöttningen som sker mellan eleverna syns tydligt i elevernas diskussioner med varandra och hur de ibland ställer frågor eller berättar sina lösningar högt för varandra. Vissa elever rättade även sig själva då de hörde att den egna presenterade lösningen inte lät korrekt. Rott (2013) beskriver begreppet processreglering där eleverna funderar över vilka strategier de ska använda för att lösa en problemlösningsuppgift fullgott. Detta visade sig tydligt då eleverna hjälpte till och utvärderade varandras lösningsförslag genom att antingen hålla med eller ifrågasätta. De diskuterade med varandra och kunde på så sätt stödja varandra framåt i processen. Detta vidhåller också Palmér och van Bommel (2015) som konstaterar att

eleverna tillsammans kommer på lösningar med hjälp av varandras kunskaper. I och med detta verkar det som att eleverna med stor sannolikhet stöttar varandra till att prata metakognitivt genom att ställa frågor eller bli ombudade att förklara sina lösningar högt för andra. Vi tror därför att den större gruppen gör att fler elever styrs till att använda fler metakognitiva strategier än om eleverna arbetat enskilt med uppgifterna.

En intressant iakttagelse som syntes i analysen var att elevernas metakognitiva samtal inte konsekvent behövde utmynna i en korrekt lösning av problemet. Det visade sig att grupper som ej använde sig av mycket metakognitivt samtal fortfarande kunde komma fram till ett rätt svar. Samtidigt fanns grupper där många metakognitiva fraser kunde upptäckas men där svaret som gruppen fastställde var inkorrekt. Smith och Mancy (2018) konstaterar att om elever diskuterar metakognitivt så löser de också oftast uppgifterna korrekt, vilket inte var fallet i denna studie. Dock anser forskarna att det är viktigt att ta i beaktning vad som har visat sig felaktigt i deras svar. I exempelvis grupp 6 är det en beräkning med hjälp av huvudräkning som visar sig vara anledningen till deras inkorrekta svar. Eleverna har därför utgått från fel siffror men strategin som används och det som eleverna diskuterar under uppgiftslösandet är, och kan fortfarande, kategoriseras som metakognitivt. I grupp 4 löstes uppgiften korrekt men det visade sig att diskussionerna som eleverna hade inte innehöll så mycket metakognition. Dock är det viktigt att påpeka att vi enbart kan kategorisera de fraser som eleverna uttrycker och kan på så sätt inte utesluta att eleven exempelvis kanske tänker metakognitivt. Frågan vi ställer oss är om det i dessa fall kanske inte är av någon större vikt att eleverna kommer fram till ett korrekt svar utan att processen fram till svaret är av betydligt större vikt i sammanhanget. När eleverna har diskuterat så har de stöttat varandra mer än om de enbart blivit presenterade för det korrekta svaret.

Läraren som medverkade vid observationstillfällena kunde verka stöttande för eleverna vilket visade sig ha en positiv effekt på elevernas diskussioner och fortsatta lösningsarbete. Mirza och Hussein (2014) poängterar att läraren har en viktig roll när eleverna ska stödjas till att kommunicera med varandra. Då läraren satt med varje grupp och kunde ha fullt fokus på vad eleverna sa kunde hon också stödja upp med ledande frågor som hjälpte eleverna framåt. Exempelvis så stöttade läraren de flesta grupper genom att föreslå att flera av samma frukt skulle kunna köpas av Daniel. Detta hjälpte många elever framåt utan att helt avslöja hur eleverna skulle gå till väga. Francisco (2013) beskriver just denna typ av stöd när lärarens kommentarer hjälper eleverna att bredda sitt synsätt och få fler infallsvinklar. I detta fall verkade kommentaren positivt för elevernas fortsatta lösningsprocess.

Bakker, Smit och Wegerif (2015) redogör för betydelsen av att stöttningen läraren ger inte får bli för omfattande, men inte heller för vag. Detta bekräftar studien då resultatet påvisar att elevernas uttryck främst kan kategoriseras in som *metanivå*, *monitoring* och *planning*. Detta därför att den stöttnings som förekommit varit framförallt riktad till att eleverna ska kontrollera sitt svar samt berätta hur hen har tänkt. Det skulle kunna vara så att lärarens stöttnings behöver vara utformad till att leda eleverna mot de olika metakognitiva färdigheterna framtagna i ramverket. Detta nämner även Rott (2013) som en viktig aspekt för att bidra till att eleverna verkligen reflekterar över sina tankar innan de går vidare med nästa uppgift. Det hade därför varit intressant att se om fler uttryckta fraser från eleverna hade kunnat kategoriseras som *prediction* och *evaluation* om läraren hade tillfört mer styrd hjälp för att leda eleverna till de specifika metakognitiva färdigheterna. För hur ofta får egentligen elever öva på att förutse hur en lösning skulle kunna se ut? Hur ofta reflekterar en elev över den egna lösningens rimlighet? Det verkar

som att dessa förmågor ofta “glöms bort” i sammanhanget då mycket fokus kretsar kring att visa hur eleven tänker och göra detta genom att utföra någon typ av kontrollräkning av uppgiften.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att lärarens stöttningar verkar värdefulla för att eleverna ska prata metakognitivt. Med de grupper som visade på svårigheter i att diskutera metakognitivt med varandra visade det sig att läraren har en betydande roll. Vi kan också se att det är en fördel när läraren kan stötta eleverna under hela lösningsprocessen och lägga fullt fokus på den aktuella gruppen. Detta är ofta inte en möjlighet som de flesta lärare har ute i praktiken, då läraren behöver cirkulera mellan olika grupper. Vi tänker därför att det är viktigt att läraren reflekterat över hur grupperna, som eleverna jobbar i, ska vara utformade. De krävs att eleverna i gruppen har möjlighet att kunna verka stöttande för varandra, då de stöttande kommentarerna bevisligen är viktiga för att elevernas diskussioner ska föras framåt. I grupp 4 var det exempelvis väldigt tydligt att eleverna hade svårt att stödja varandra med kommentarer och hade då inte läraren funnits och ställt de stöttande frågorna så är det inte säkert att eleverna hade kunnat svara på uppgifterna. I grupp 3 förekom det mycket interaktion men en elevs kommentar angående uppgiften fick ingen bekräftelse trots att den hade lett till en korrekt lösning.

Uppgiftsutformning och metakognition

Ytterligare en intressant aspekt var att ingen grupp valde att skriva ner flera olika lösningar. Det kunde dock förekomma olika lösningar i grupperna men dessa presenterades enbart muntligt och dokumenterades aldrig. Smith och Mancy (2018) skriver att det är av stor vikt att uppgiften eleverna ska lösa behöver vara tydligt beskriven. Här är det möjligt att uppgiften hade behövt vara mer tydlig med att eleverna skulle kunna skriva ner flera lösningar istället för att endast konstatera dessa. Det verkade som att många elever förstod att det fanns olika sätt att lösa problemet på men inte att de hade kunnat skriva ned flera lösningar. I detta fall spelades elevernas diskussioner in och läraren var närvarande vid hela lösningsprocessen, men skulle eleverna varit själva hade det varit svårt att bedöma elevernas diskussioner och få en förståelse för diskussionerna som kunde ägt rum. Eleverna som gick i årskurs 1 kan också ha varit styrda av att det inte fanns så mycket plats att skriva på. Då de är så pass unga och finmotoriken inte är så väl utvecklad krävs mycket plats för enbart korta ord. Detta är av vikt att tänka på för att skapa så gynnsamma miljöer som möjligt för utvecklandet av elevernas metakognitiva färdigheter.

Vad som även är värt att diskutera är uppgifternas svårighetsgrad. Uppgift 1 (bilaga 1) innehöll inte så höga tal vilket också, indirekt, visade sig missgynna det metakognitiva samtalet. Eleverna kom till en uppgiftslösning relativt omgående och förde inga vidare omfattande resonemang. Under första uppgiften förekom det generellt färre samtal på metakognitiv nivå i de olika grupperna, än under uppgift 2 där eleverna bjöds på fler samtalsområden kring de olika frukterna, samt högre tal att räkna med. Här ställer sig författarna frågande till om uppgift 1 upplevdes för enkel av eleverna? Hade man kunnat avancera nivån på den första uppgiften för att få en mer utvecklad metakognitiv diskussion? Det bör understrykas att uppgiften dock fortfarande behövde verka motiverande för samtliga elever. Hade den första uppgiften varit mer avancerad hade möjligen vissa elever tappat motivationen redan innan de ens sett uppgift 2. Författarna ser detta som ett argument att belysa individanpassning i skolan för att främja alla elevers matematikutveckling.

Özsoy (2011) konstaterar att den metakognitiva förmågan är komplex och har därför valt att försöka konkretisera en del av det metakognitiva tänkandet i fyra typer av färdigheter. Eleverna visar på så sätt olika färdigheter varav alla samverkar för att utveckla det metakognitiva tänkandet. Det visade sig i resultatet att eleverna behöver stöttning av både lärare och andra elever för att utveckla sina färdigheter. Färdigheterna verkar också samspela med varandra vilket vi tänker resulterar i att alla de metakognitiva färdigheterna behövs i en kombination för att utveckla ett så brett lärande som möjligt. Rott (2013) uttrycker att det krävs vidare forskning inom den metakognitiva utvecklingen hos barn för att generella slutsatser ska kunna dras. Resultatet av denna studie visar dock på att det finns många intressanta infallsvinklar och outforskade delar som väntar på att undersökas.

8 Fortsatt forskning

Studien har visat hur barn i den lägre skolåldern kan diskutera metakognitivt med varandra. För att nå ett mer generaliserbart resultat skulle man som fortsatt forskning kunna utveckla en studie inom en längre tidsram med fokus på exempelvis uppgiftsbeskrivning. Hur skulle uppgifterna kunna utarbetas och omformuleras efter resultat kring huruvida eleverna diskuterar metakognitivt eller inte? I en vidare forskning skulle det alltså kunna laboreras med uppgiftsutformningen för att nå den ultimata uppgiftsmodellen som främjar elevernas metakognitiva samtal. I det här forskningsområdet skulle det även kunna appliceras olika förutsättningar för olika grupper och situationer. Exempelvis den grad av stöttning som läraren bidrar med vid de olika tillfällena eller variationen i gruppindelningen.

Ett annat område som skulle kunna vara intressant att forska vidare kring är om metakognitiva samtalet ser annorlunda ut beroende på elevernas begåvning i matematik. Om du som är elev är särskild begåvad i matematik, pratar du mer "matematik" då? Och hur mycket spelar självkänslan in? Blir vissa elever hämmade av låg självkänsla i det metakognitiva samtalet?

Referenser

Andersson, Fanny och Karlberg, Maja. (2019). *"Kan vi lösa problemet tillsammans?": En systematisk litteraturstudie om samlärande i relation till matematisk problemlösningsförmåga*. Linnéuniversitetet, Kalmar.

Bakker, Arthur., Smit, Jantien och Wegerif, Rupert. (2015). Scaffolding and dialogic teaching in mathematics education: introduction and review. *ZDM* 47 (7): 1047-1065.

Bråten, Ivar (red.) (1998). *Vygotskij och pedagogiken*. Lund: Studentlitteratur.

Denscombe, Martyn. (2018). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Fjärde upplagan Lund: Studentlitteratur.

Flavell, John. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist* 34 (10): 906-911.

Francisco, John M. (2013). Learning in collaborative settings: students building on each other's ideas to promote their mathematical understanding. *Educational Studies in Mathematics* 82 (3): 417-438.

Frederick, Michelle L., Courtney, Scott och Caniglia, Joanne. (2014). With a little help from my friends: Scaffolding techniques in problem solving. *Investigations in Mathematics Learning* 7 (2) : 21-32.

God forskningssed [Elektronisk resurs]. Reviderad utgåva (2017). Stockholm: Vetenskapsrådet.

Tillgänglig på Internet: <https://publikationer.vr.se/produkt/god-forskningssed>

Grønmo, Sigmund. (2006). *Metoder i samhällsvetenskap*. 1. uppl. Malmö: Liber.

Johansson, Bo och Svedner, Per Olov. (2010). *Examensarbetet i lärarutbildningen*. 5. uppl. Uppsala: Kunskapsföretaget.

Lithner, Johan. (2017). Principales for designing mathematical tasks that enhance imitative and creative reasoning. *ZDM - the International Journal on Mathematics Education*. Springer. 49 (6): 937-949.

Mirza, Anusha och Hussain, Nasreen. (2014). Motivating learning in mathematics through collaborative problem solving: A focus on using rich tasks. *Journal of Education and Educational Development* 1 (1): 26-39.

Nordlander, Edvard och Cortas Nordlander, Maria. (2011). *Problemlösning - Konsten att berätta en god historia*. Högskolan i Gävle Akademin för teknik och miljö. Avdelningen för elektronik, matematik och naturvetenskap. Elektronik.

Palmér, Hanna, och van Bommel, Jorryt. (2015). How to solve it: Students' communication when problem solving in groups. *Nordic research in mathematics*

education : Proceedings of NORMA14, Turku, June 3–6, 2014. - Turku : The Finnish Research Association for Subject Didactics 17 (2): 329-338.

Palmér, Hanna och van Bommel, Jorryt. (2018). Problem solving in early mathematics teaching—A way to promote creativity? *Creative Education (9): 1775-1793.*

Riesbeck, Eva. (2000). *Interaktion och problemlösning: att kommunicera om och med matematik*. Lic.-avh. Linköping : Univ.

Rott, Benjamin. (2013). Process regulation in the problem-solving process of fifth graders. *CEPS Journal : Center for Educational Policy Studies Journal 3 (4): 25-39.*

Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011: reviderad 2018. (2018). [Stockholm]: Skolverket.

Tillgänglig på internet:

https://www.skolverket.se/sitevision/proxy/publikationer/svid12_5dfce44715d35a5cdfa2899/55935574/wtpub/ws/skolbok/wpubext/trycksak/Blob/pdf3975.pdf?k=3975

Smith, Julie M. och Mancy, Rebecca. (2018). Exploring the relationship between metacognitive and collaborative talk during group mathematical problem-solving--What do we mean by "collaborative" metacognition? *Research in Mathematics Education 20 (1): 14-36.*

Strandberg, Leif. (2017). *Vygotskij i praktiken: bland plugghästar och fusklappar*. Tredje upplagan. Lund: Studentlitteratur.

Taflin, Eva. (2007). *Matematikproblem i skolan: för att skapa tillfällen till lärande*. Doctoral thesis / Umeå University, Department of Mathematics.

Vygotskij, Lev Semenovič. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge, Mass.: Harvard U.P.

Williams, Pia. (2006). *När barn lär av varandra: samlärande i praktiken*. 1. uppl. Stockholm: Liber.

Özsoy, Gökhan. (2011). An investigation of the relationship between metacognition and mathematics achievement. *Asia pacific Education (12): 227-235.*

Bilagor

Bilaga 1 – Uppgift 1

1. Vilket tal gömmer sig bakom stjärnan?

$$\bigcirc + \triangle = 3$$

$$\triangle + \triangle = 4$$

$$\triangle + \square = 5$$

$$\bigcirc + \square = \star$$

Visa hur ni tänker när ni löser uppgiften.

Svar: _____

Bilaga 2 – Uppgift 2

2. Daniel har 25 kr. Han ska köpa frukt. Vad kan han köpa om han använder alla sina pengar? Tänk på att det kan finnas flera lösningar. Rita hur ni har löst uppgiften.



äpple
4 kr



päron
5 kr



banan
3 kr



vindruvor
12 kr



apelsin
7 kr

Skriv vad Daniel har köpt.

Svar: _____

Bilaga 3 - Missivbrev

Hej!

Vi heter Fanny Andersson, Maja Karlberg, Emilia Klasson och Evelina Thulin. Vi läser sista terminen på grundlärarprogrammet med inriktning mot förskoleklass till årskurs 3. Under våra sista tio veckor på terminen kommer vi att genomföra vårt andra självständiga arbete i matematik. Vi skulle vilja genomföra gruppuppgifter där vi kommer att filma och intervjua era barn för senare analys. Deltagandet är självklart frivilligt men vi skulle bli väldigt tacksamma om vi kunde få er hjälp. Alla deltar anonymt och materialet kommer att behandlas konfidentiellt och är endast avsett för att användas i den aktuella studien. När vår studie är genomförd kommer filmerna att raderas.

Har ni några frågor går det bra att kontakta någon av oss:

Maja Karlberg

xxxxxxx@student.lnu.se

Fanny Andersson

xxxxxxx@student.lnu.se

Emilia Klasson

xxxxxxx@student.lnu.se

Evelina Thulin

xxxxxxx@student.lnu.se

Tack på förhand!

Samtyckesformulär (Klipp av talong och medtag till klassläraren, gärna så fort som möjligt och senast torsdag 11/4.)

Elevens namn och skola

- JA - jag/vi samtycker till att mitt/vårt barn deltar i gruppuppgift och blir filmad för observation.
- JA - Jag/vi samtycker till att mitt/vårt barn deltar i intervju.

- NEJ - Jag/vi samtycker INTE till att mitt/vårt barn deltar i gruppuppgift och blir filmad för observation.
- NEJ - Jag/vi samtycker INTE till att mitt/vårt barn deltar i intervju.

Elevens underskrift

Vårdnadshavares underskrift
