



NMS – NATURVETENSKAP,
MATEMATIK OCH SAMHÄLLE

Examensarbete i matematik
15 högskolepoäng, avancerad nivå

**Lärares didaktiska val av konkret
material i matematikundervisningens
tidiga skolår**

Teachers' didactic choice of concrete materials in early school
years of mathematics teaching

Sandra Steinbrecher
Veronika Olsson

Grundlärarexamen med inriktning åk F-3, 240 hp
Datum för examinationsseminarium (2025-03-24)

Examinator: Ylva Hamnell-Pamment
Handledare: Helena Roos

Förord

Detta examensarbete är skrivet av Veronika Olsson och Sandra Steinbrecher på avancerad nivå 15 hp, genom Malmö Universitet. Studien undersöker lärares didaktiska val avseende konkret material, för att stödja elevers förmåga att lösa uppgifter i matematikundervisningens tidiga skolår. Arbetet har skrivits i vårt fördjupningsämne matematik inom grundlärarprogrammet F-3. Under hela arbetsprocessen har vi båda varit lika delaktiga och gemensamt arbetat fram alla delar. Arbetet bör därför bedömas likvärdigt. Vi vill tacka vår handledare Helena Roos för ett stort engagemang och stöd genom hela arbetet. Slutligen vill vi också tacka studenterna från handledningsgruppen för givande feedback och respondenterna som deltagit i vår studie.

Abstrakt

Lärares didaktiska kunskaper är väsentliga för att kunna skapa en differentierad matematikundervisning utifrån elevers individuella behov och lärande. Däremot skiljer det sig hur det konkreta materialet medieras i undervisningen, för att stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter. I studien är konkret material fysiska föremål som elever kan ta och känna på under lärandet och som underlättar tankeprocesserna. Syftet med studien är att undersöka lärares didaktiska val avseende konkret material som stödjer elevers förmågor att lösa uppgifter i matematikundervisningens tidiga skolår. Studien tar avstamp i ett sociokulturellt perspektiv och utgår från andra generationen av aktivitetsteorin enligt Engeström (2001). Denna används för att analysera samspelet mellan de medierande resurserna; konkret material, lärare, läroplan och klassrumsregler, lärare-elev och elev-elev samt matematikundervisning för att stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter och på så vis förstå förändringar mellan dessa komponenter. Studien är kvalitativ och semistrukturerade intervjuer har genomförts med sex verksamma lärare. Resultatet visar på att konkret material används som en medierande resurs med syfte att konkretisera de matematiska idéerna. Detta sker främst vid introduktionen, där läraren instruerar hur materialet ska användas som en medierande resurs för att stödja elevernas matematiska lärande. Lärarna upplever att medieringen med konkret material motiverar eleverna till att undersöka matematiken med sina olika sinnen, vilket stödjer deras förmågor att lösa uppgifter i matematikundervisningen. Samtidigt behövs rätt material vid rätt tillfälle, för att inte begränsa deras lärande. Sammanfattningsvis är det lärares syn på kunskap och uppfattningar om konkret material som resulterar i deras didaktiska val gällande hur och varför det används i matematikundervisningen.

Nyckelord: Aktivitetsteoretisk analys, didaktiska val, konkret material, matematik, tidiga skolåren.

Innehållsförteckning

1. Inledning	5
1.1 Begreppsdefinition.....	6
1.1.1 Definition av konkret material	6
1.1.2 Definition av matematikuppgifter.....	6
1.1.3 Definition av tidiga skolår	6
2. Syfte	7
2.1 Frågeställningar	7
3. Bakgrund.....	8
3.1 Konkret material i relation till matematiska förmågor	8
3.2 Lärares didaktiska val med konkret material.....	10
3.3 Sammanfattning.....	11
4. Teori.....	12
4.1 Aktivitetsteori	12
4.2 Aktivitetsteori i relation till denna studie	14
5. Metod	15
5.1 Kvalitativ metod	15
5.2 Semistrukturerade intervjuer	15
5.3 Urval	16
5.4 Dokumentation och transkribering	16
5.5 Dataanalys	17
5.6 Genomförandet	17
5.7 Etiska hänsynstaganden.....	18
5.8 Validitet, reliabilitet och generalisering	19
6. Resultat och analys	21
6.1 Lärares didaktiska val med konkret material i matematikundervisningen.....	21
6.1.1 Det konkreta materialet som används i matematikundervisningen	21
6.1.1.1 Aktivitetsteoretisk analys	22
6.1.2 Hur konkret material används i matematikundervisningen	23
6.1.2.1 Aktivitetsteoretisk analys	25
6.1.3 Betydelsen av att använda konkret material i matematikundervisningen.....	25
6.1.3.1 Aktivitetsteoretisk analys	27
6.1.4 Sammanfattning	28
6.2 Konkret material som stödjer och begränsar elevers matematiska förmåga	29

6.2.1 Stöd med konkret material i matematikundervisningen	29
6.2.1.1 Aktivitetsteoretisk analys	31
6.2.2 Begränsningar med konkret material i matematikundervisningen	32
6.2.2.1 Aktivitetsteoretisk analys	33
6.2.3 Sammanfattning	33
7. Diskussion och slutsats	35
7.1 Diskussion	35
7.2 Slutsats	37
7.3 Metoddiskussion	38
7.4 Yrkesrelevans	39
7.5 Framtida forskning	39
8. Referenser	41
Bilaga 1 - Intervjufrågor	45
Bilaga 2 - Mejlutskick	46
Bilaga 3 - Samtyckesblankett	47

1. Inledning

Det ställs höga krav på lärares didaktiska kunskaper för att skapa en differentierad undervisning i matematikämnet (Solem m.fl., 2011). Det innebär att läraren behöver kunna anpassa uppgifter och hjälpmedel efter elevernas behov för att kunna stödja varje elevs utveckling och tänkande i matematikämnet. Enligt Löwing (2008) är användningen av konkret material väsentligt för att kunna konkretisera matematikens abstrakta språk och stödja elevers utveckling på ett meningsfullt sätt. De konkreta materialen bör därmed användas med hänsyn till vad eleverna behöver hjälp med och hur det kan göras på ett strukturerat sätt (Löwing, 2008). Enligt McNeil och Uttal (2009) är användningen av konkret material ett lämpligt tillvägagångssätt, för att hjälpa eleverna att utveckla lämpliga strategier till att lösa matematiska problem. De abstrakta idéerna inom matematik konkretiseras med hjälp av det fysiska objektet och underlättar lärandeprocessen för eleverna (McNeil & Uttal, 2009). Användningen av det konkreta materialet kan hjälpa eleverna att skapa mentala bilder för hur matematiska uppgifter kan lösas (Löwing, 2008).

Lärares uppdrag handlar om att utveckla elevers lärande utifrån deras individuella kunskaper och erfarenheter genom att motivera till deras engagemang och kreativitet (Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet [Lgr22], 2022). I matematikundervisningen ska elever utveckla förståelse för matematikens abstrakta idéer och tillvägagångssätt som de kan ha användning av i olika sammanhang, både i och utanför skolan (Lgr22, 2022). Detta ställer krav på att lärare planerar och genomför en undervisning som konkretiserar det abstrakta med uttrycksformer för att kommunicera matematik på ett förståeligt sätt, utifrån elevernas individuella förutsättningar (Skolverket, 2022). Det vill säga, det ställer krav på lärare att även använda konkreta verktyg i undervisningen för att nå alla elever.

Under vår verksamhetsförlagda utbildning (VFU) har vi observerat att användningen av konkreta material varierar avsevärt mellan lärare och skolor. En del lärare använder det konkreta materialet som en naturlig del av undervisningen för att tydliggöra innehållet, medan andra inte använder det alls. Således vore det intressant att undersöka vad som ligger till grund för lärares didaktiska val i relation till konkret material och hur de väljer att använda det för att stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter under de tidiga skolåren.

1.1 Begreppsdefinition

I detta avsnitt presenteras begreppsdefinitioner, som är relevanta att förstå eftersom studien undersöker lärares didaktiska val avseende konkret material för att stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter. Stycket är indelat i följande kategorier: Definition av *konkret material*, *Definition av matematikuppgifter* och *Definition av tidiga skolår*.

1.1.1 Definition av konkret material

I denna studie är konkret material definierat som fysiska föremål som elever kan ta och känna på för att underlätta tankeprocessen. Det konkreta materialet kan exempelvis vara kottar, tändstickor, pärlor och brickor (Solem m.fl., 2011).

1.1.2 Definition av matematikuppgifter

I denna studie definieras matematikuppgifter, som abstrakta och generella idéer, som elever möter i olika kunskapsområden från det centrala innehållet i kursplanen för matematik. Dessa uppgifter kräver förmågor att kunna välja, kombinera och använda lämpliga begrepp, strategier, metoder och därmed resonera och kommunicera beräkningar av olika slag (Lgr22, 2022).

1.1.3 Definition av tidiga skolår

Denna studie definierar tidigare skolår enligt 10 kap. 3§ av Skollagen (SFS 2010:800), där de tidiga skolåren relateras till lågstadiet, från förskoleklass till och med årskurs 3.

2. Syfte

Denna studie syftar till att undersöka lärares didaktiska val avseende konkret material, för att stödja elevers förmåga att lösa uppgifter i matematikundervisningens tidiga skolår.

2.1 Frågeställningar

Vilka didaktiska val avseende konkret material anser lärare är viktiga för att stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter i de tidiga skolåren?

Hur diskuterar lärare olika typer av konkret material i relation till elevers förmåga att lösa matematikuppgifter i de tidiga skolåren?

3. Bakgrund

I kommande avsnitt visas tidigare forskning om hur användningen av konkret material både kan stödja och begränsa elevers förmågor att lösa matematikuppgifter i de tidiga skolåren. Databaserna ERIC och ERC har använts för att hitta relevant forskning som besvarar forskningsfrågorna. En kedjesökning har också gjorts. Alla artiklar är peer-reviewed. Sökorden som valdes utifrån vårt syfte och frågeställningar är: concrete material, manipulative, laboratory, hands on, teach*, math*, primary school, grade 1, grade 2, grade 3. Bakgrunden är indelad i följande underrubriker: *Konkret material i relation till matematiska förmågor* och *Lärares didaktiska val med konkret material*.

3.1 Konkret material i relation till matematiska förmågor

Vid användning av konkret material i matematikundervisningen visar forskning (Donovan & Alibali, 2021) vikten av att lärare introducerar det konkreta materialet som matematiska verktyg, för att effektivisera lärandet. I studien undersöktes hur 159 elever, i årskurs 2 och 5, tolkade ett konkret material. Det genomfördes enskilda träffar med eleverna i syfte att observera hur de uppfattade materialet för att lösa matematiska problem. Resultatet visade att det var fördelaktigt för lärandet om materialet uppfattades som matematiska verktyg eftersom eleverna presterar bättre, jämfört med om materialet uppfattades som leksaker (Donovan & Alibali, 2021). Med hjälp av det konkreta materialet kan innehåll visualiseras och tydliggöras, för att hjälpa eleverna utveckla tankar och tillvägagångssätt (Leow & Kaur, 2024). Leow och Kaur (2024) visar i sin studie värdet av att konkret material finns tillgängligt. I studien fann eleverna alternativa strategier genom att identifiera mönster, strukturer och möjligheter för att kontrollera sina svar med hjälp av konkret material (Leow & Kaur, 2024). Däremot visar Kamii m.fl. (2001), som intervjuat 32 elever, om att lärandet inte kommer av sig själv med användningen av konkret material. Det vill säga, läraren kan inte bara sätta fram ett material och tro att eleverna ska lära sig matematik, utan kunskaper om hur och varför materialet ska användas är väsentligt för att stimulera elevernas tankar (Kamii m.fl., 2001).

Användning av konkret material, som exempelvis block, främjar elevers begreppsförståelse för taluppfattning (Manches & O'Malley, 2016). Studien observerade 32 elever i åldrarna sex till sju med syftet att undersöka om och hur konkret material påverkade deras förmåga att lösa problem. Resultatet visade att elever som använde konkreta material hade lättare för att lösa de

matematiska uppgifterna på ett korrekt sätt, i jämförelse med de som inte använde konkret material. De elever som använde konkret material visade en ökad förståelse för taluppfattning, genom att de kunde förstå talens egenskaper och hur de relaterade till varandra. Strategier som eleverna främst använde var den kommutativa lagen och dela upp samt sätta ihop tal på olika sätt. Resultatet visar också att användningen av det konkreta materialet ledde fram till fler rätta svar, i jämförelse med bildliga material (Manches & O'Malley, 2016).

Nakawa m.fl. (2020) intervjuade 146 elever i årskurs 1 till 4. Syftet var att undersöka hur konkret material kan stödja elevers förmåga att identifiera talmönster och strukturer, för att öka förståelse för addition och subtraktion. Studien visar att konkret material hjälper elever att identifiera lämpliga metoder och praktiskt kunna gruppera antal föremål med två, fem och tio i varje grupp, vilket underlättar vid addition- och subtraktionsuppgifter. Däremot hade eleverna svårt för att verbalt förklara hur de kom fram till sina svar (Nakawa m.fl., 2020). Samtidigt visar annan forskning (McNeil m.fl., 2009) att tillgången till konkret material kan begränsa elevers förmåga att lösa matematiska problem. Användningen av det konkreta materialet i form av sedlar och mynt ledde till missuppfattningar av begreppen som var nödvändiga att kunna, för att välja rätt strategier (McNeil m.fl., 2009).

Lafay m.fl. (2021) undersökte 45 elever i årskurs 3. Syftet var att förstå hur användningen av det konkreta materialet påverkade elevernas förmåga att förstå och abstrahera den matematiska strukturen i textuppgifter. Hälften av eleverna använde konkret material i form av brickor, den andra hälften använde papper och penna för att beräkna matematikuppgifter individuellt. Resultatet visade att när eleverna använde konkret material kunde de komma fram till både bättre strategier och mer utvecklade motiveringar, för hur de löst uppgiften i jämförelse när de använde papper och penna (Lafay m.fl., 2021). Dock visar Assiti m.fl. (2013) att det inte är tillräckligt med enbart konkret material, utan eleverna behöver växla mellan olika representationer för att få en djupare förståelse. Studien observerade hur elever i årskurs 2 kan förstå idén om kategorisering, genom att skapa mindre grupperingar med tio i varje grupp. Eleverna fick i uppgift att räkna ett större antal pärlor i en skål. Resultatet visar att eleverna till en början räknade föremålen en-till-en. När de sedan kom upp i ett högre antal började de få problem och tappade lätt bort räkningen. För att inte tappa räkningen behövde eleverna använda flera representationer och inte enbart konkret material. Växlingen mellan flera representationer, som papper och penna, ökade deras förmågor att välja strategier och resonera om hur pärlorna kunde grupperas, för att lättare hålla koll på antalet. Eleverna använde sedan skålar för att

slutligen förstå idén om att tio pärlor i tio skålar är sammanlagt hundra pärlor (Assiti m.fl., 2013).

3.2 Lärares didaktiska val med konkret material

Lärares uppfattningar om konkret material resulterar i hur det används för att öka elevers kreativitet, begreppsförståelse, engagemang och motivation till matematikundervisningen (Altiparmak, 2016; Quigley, 2021). Quigleys (2021) undersökning fokuserade på varför och hur grundskolelärare använder och implementerar konkret material i matematikundervisningen. Det var 49 grundskollärare som besvarade en enkät, varav fyra av dessa valde att delta i en individuell semistrukturerad intervju. Resultatet visar att lärarna upplever att det abstrakta kan konkretiseras med hjälp av det konkreta materialet. Med det konkreta materialet kan de upptäcka vilka kunskaper som eleverna har och vilka de saknar. En av lärarna från årskurs 4 anger att eleverna kan använda det för att kommunicera sitt tänkande när de ännu inte har utvecklat färdigheten att dokumentera med papper och penna. En annan lärare ansåg att det är svårt att hjälpa elevernas tankeprocesser utan det konkreta materialet. När eleverna får möjlighet att se, ta och organisera materialet kan de utveckla lärandet av matematiska begrepp. Resultatet visar att de samtliga intervjuade lärarna använder konkret material regelbundet i undervisningen (Quigley, 2021). I Altiparmaks (2016) studie besvarade 14 lärare en enkät med fokus på att jämföra elevers kunskaper, med och utan konkret material, för att studera skillnaden på deras förmågor i matematikämnet. Resultatet visar att 10 av 14 lärare ansåg att elever som använder konkret material i matematikämnet har bättre problemlösningsförmåga och visar på större kreativitet i jämförelse med de som inte använder det. Lärare anser också att eleverna visar ett större intresse för matematik när de använder sig av konkret material i matematikundervisningen (Altiparmak, 2016).

Forskning (Moyer, 2001; Quigleys, 2021) visar även att syftet med konkret material i matematikundervisningen varierar. Vanligtvis används konkret material under lärarstyrda förhållanden i syfte att undersöka matematiska begrepp eller tillvägagångssätt. Det används även för att skapa variation i undervisningen eller i syfte att göra matematiken "roligare". Moyer (2001) genomförde en studie med totalt 40 klassrumsobservationer och 30 semistrukturerade intervjuer under ett års tid. Syftet var att undersöka hur och varför tio lärare använder konkret material. Resultatet visar att lärare skiljer på vad som är "rolig matematik" från "riktig matematik". Den "roliga matematiken" kopplas till användningen av konkret

material som vanligtvis används i början av undervisningen för att undersöka matematiken eller i slutet, som en extra aktivitet, för att belöna eleverna. Till skillnad från den “riktiga matematiken” som beskrivs med metoder för att räkna uppgifter med papper och penna (Moyer, 2001). Även i Quigleys (2021) studie redogör en del lärare att användningen av det konkreta materialet i matematikundervisningen kan leda till underhållande aktiviteter och spel, istället för en situation med fokus på lärande och färdigheter.

3.3 Sammanfattning

Forskning visar att användningen av konkret material i matematikundervisningen kan förbättra elevers förmågor att förstå matematik, när det finns ett tydligt syfte med hur och varför det konkreta materialet används. Lärare behöver medvetet introducera föremålet som matematiska verktyg, snarare än att det tolkas som leksaker. Det hjälper eleverna att visualisera och konkretisera de abstrakta idéerna. Samtidigt underlättar det för deras tankar, lärandeprocesser och förmågor att lösa uppgifterna, vilket minskar risken för missuppfattningar. Dock visar forskning att det inte räcker med att enbart använda konkreta material. Det innebär att eleverna behöver växla mellan olika representationer för att utveckla matematiskt lärande. Lärares val med konkret material är därmed avgörande för att öka elevers engagemang och stödja deras förmågor i matematikundervisningen.

4. Teori

I kommande avsnitt redovisas studiens val av teori som utgår ifrån ett sociokulturellt perspektiv. Mer specifikt används Engeströms (2001) aktivitetsteori, för att synliggöra hur olika aktiviteter medieras och hur dessa aktiviteter påverkar det gemensamma målet. Nedan presenteras först aktivitetsteorin och aktivitetssystemet och sedan en redogörelse för hur teorin kan användas för att analysera den empiriska data som samlats in från intervjuerna med lärarna. Avsnittet är indelat i följande underrubriker: *Aktivitetsteorin* och *Aktivitetsteorin i relation till denna studie*.

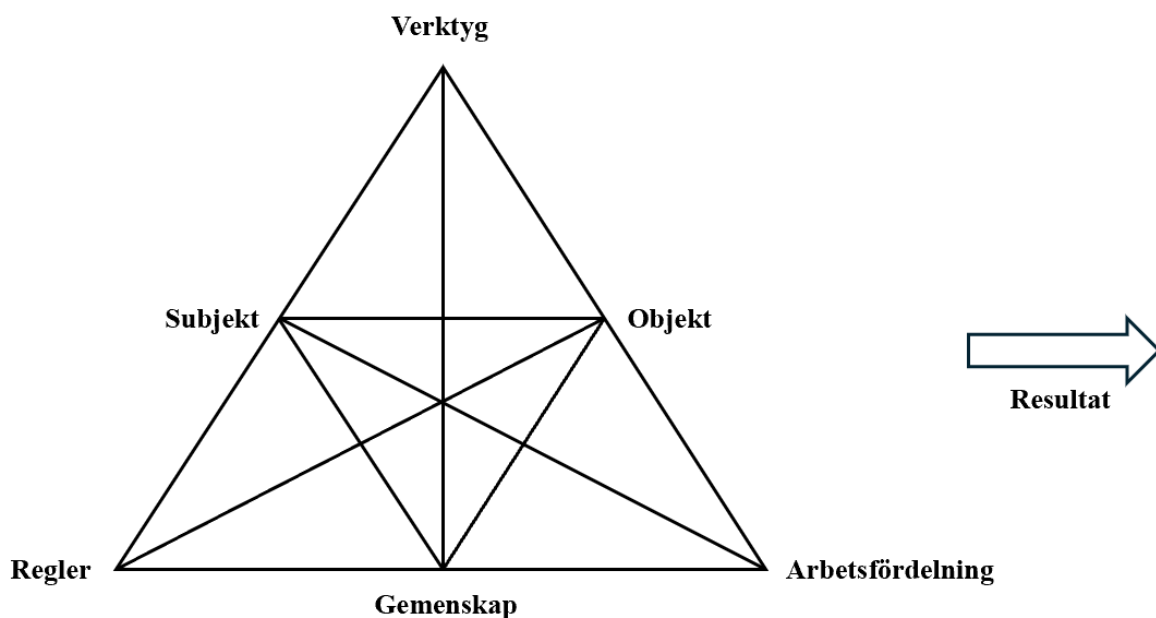
4.1 Aktivitetsteorin

Engeströms (2001) aktivitetsteori bygger på det sociokulturella perspektivet som har utvecklats av Lev Vygotskij. Enligt Jakobsson (2012) är mediering väsentligt i det sociokulturella perspektivet. Mediering innebär förmedling av kunskaper i interaktioner mellan de medierande resurserna; människors kunskaper, sociala handlingar och kulturella material. Interaktionen mellan de medierande resurserna aktiverar lärandeprocesser med syfte att driva tankar och lärandet framåt mot internalisering. Lärandet stimuleras stegvis utifrån vad som medieras och efterhand som lärandet har utvecklats till mentala förmågor sker internaliseringen. När internaliseringen har skett, kan de medierande resurserna upphöra (Jakobsson, 2012). Ett exempel på detta är att elever behöver erfara medierande resurser när de lär sig de matematiska idéerna. Det innebär att eleverna stegvis kan minska stödet av de medierande resurserna när deras förmågor är internaliserade.

Aktivitetsteorin har utvecklats i tre steg, kallat generationer, där den första generationen fokuserar på lärandet och samspelet mellan subjekt, verktyg och objekt vid interaktion i sociala och kulturella sammanhang (Engeström, 2001). Komponenterna subjekt, verktyg och objekt är olika aktiviteter som medieras i aktivitetsteorin. Subjektet är deltagaren som praktiskt utför en handling, verktygen är de redskap som används och objektet är målet som vill uppnås i aktivitetssystemet (Engeström & Miettinen, 1999). Den andra generationens aktivitetsteori fördjupade resonemanget från första generationens aktivitetsteori och här ligger fokus på att förstå mänskliga aktiviteter som en helhet där dessa komponenter; subjekt, verktyg samt objekt samverkar och påverkar varandra i ett större sammanhang. Detta sammanhang påverkas även av andra komponenter som regler, gemenskap och arbetsfördelning. Regler innefattar det ramverk som deltagarna måste följa, gemenskapen är den gemensamma plats där olika individer

möts och arbetsfördelningen är hur och av vem de olika verktygen kommer att användas under aktivitetssystemet. Samtliga komponenter ska ses som olika aktiviteter som medieras. Interaktionen mellan komponenterna påverkar vidare hur aktiviteterna medieras vilket i sin tur påverkar utfallet av det gemensamma målet (Engeström & Miettinen, 1999). Den tredje generationen utgår från den andra generationens aktivitetsteori och innehåller samma begrepp, men tar ett ännu bredare perspektiv. Här handlar det även om hur olika aktivitetssystem påverkar, samverkar och lär av varandra (Engeström, 2001).

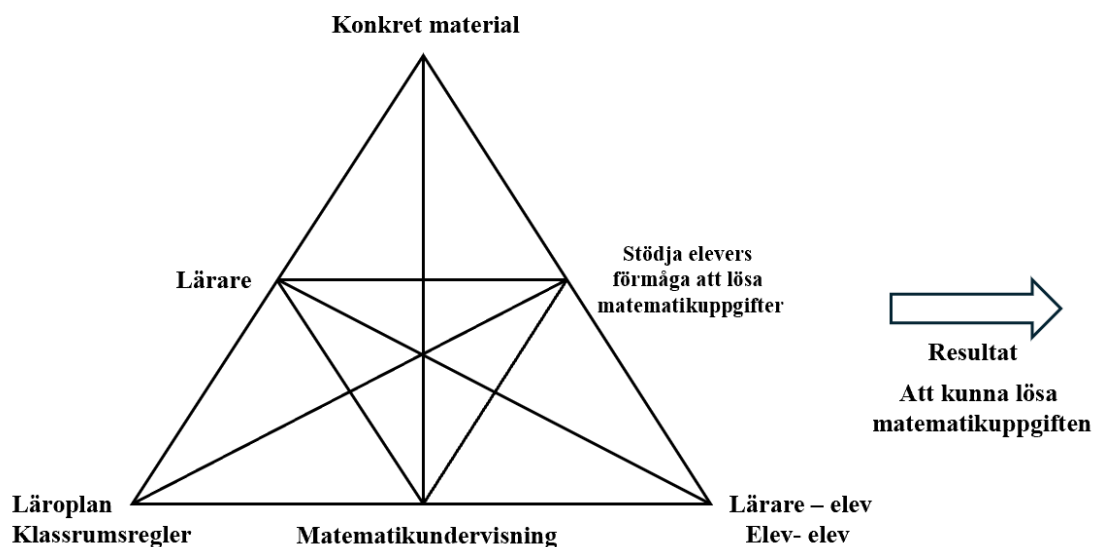
Detta arbete utgår ifrån den andra generationens aktivitetsteori och synliggör förändringar mellan olika komponenter i aktivitetssystemet; subjekt, objekt, verktyg, regler, gemenskap och arbetsfördelning (se figur 1). Dessa komponenter ses som medierande resurser som kan analyseras för att förstå hur de samspelar och påverkar varandra. Utfallet från aktivitetssystemet påverkas av hur subjektet väljer att utföra en handling. Utifrån subjektets didaktiska val sker det spänningar eller förändringar mellan de olika aktiviteterna. Med hjälp av frågorna; vem, när, vad, varför och hur kan subjektet förmedla medierade aktiviteter genom olika verktyg för att vägleda mot ett gemensamt mål (Reveles m.fl., 2006).



Figur 1. Avbildning av Engeströms (2001) aktivitetssystem.

4.2 Aktivitetsteorin i relation till denna studie

Aktivitetsteorin används i denna studie för att analysera lärares didaktiska val med konkret material och vilka konsekvenser de didaktiska valen resulterar i med syfte att stödja elevers förmågor att lösa matematikuppgifter. Med aktivitetsteorin kan vi analysera hur och varför lärare väljer konkret material för att mediera matematikens abstrakta idéer och därmed stödja elevernas tankeprocesser. Mer precist kan vi analysera hur *lärare* (subjektet) resonerar och vad som påverkar deras didaktiska val av *konkret material* (verktyg). Det konkreta materialet används i syfte att kunna nå målet att *stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter* (objekt). Utifrån dessa komponenter kan vi analysera vidare hur lärare resonerar kring didaktiska val med *konkret material* och hur dessa påverkas av flera aktiviteter, såsom *läroplanen* och *klassrumsregler* (regler), *matematikundervisning* (gemenskap) och hur arbetet med konkret material fördelas mellan *lärare-elev* och *elev-elev* (arbetsfördelning). Detta gör att vi utifrån Engeströms (2001) andra generationens aktivitetssystem kan göra ett aktivitetssystem kopplat till vår studie (se figur 2).



Figur 2. Avbildning av Engeströms (2001) aktivitetssystem kopplat till vår studie.

5. Metod

I kommande avsnitt redovisas studiens metodval för att kunna undersöka lärares didaktiska val av konkret material i matematikundervisningen i de tidiga skolåren. Metodvalen omfattar kvalitativ metod, urval av informanter, datainsamling genom semistrukturerade intervjuer, dokumentation och transkribering av data samt dataanalys. Även begränsningar, etiska hänsynstaganden och hur studien har genomförts presenteras. Avsnittet avslutas med hur validitet, reliabilitet och generalisering tillför kvalitet i studien. Avsnittet är indelat i följande underrubriker: *Kvalitativ metod, Semistrukturerade intervjuer, Urval, Begränsningar, Genomförandet, Etiska hänsynstagande, Dataanalys samt Validitet, reliabilitet och generalisering.*

5.1 Kvalitativ metod

Studien utgår från en kvalitativ metod med ett subjektivt synsätt. Detta för att få en djupare förståelse av informanternas uppfattningar och erfarenheter av användning med konkret material i syfte att stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter utifrån vad de väljer att delge. Detta skiljer sig från kvantitativa studier som fokuserar på att samla in numeriska data ur ett objektiva synsätt (Bryman, 2018). Med en kvalitativ metod ges informanterna större utrymme att förklara sina olika perspektiv, vilket i denna studie betyder att de beskriver sina tankar kring det didaktiska valet med konkret material. Enligt Christoffersen och Johannessen (2015) används kvalitativa metoder när forskaren vill kunna anpassa intervjuerna med öppna frågor, för att få rikare svar. Interaktionen mellan forskare och den enskilde informanten påverkar därmed vilka frågor som ställs och i vilken ordning. Detta var lämpligt i vår studie eftersom vi ville skapa en trygg intervjumiljö med fokus på att uppmuntra informanterna om att beskriva sina tankar med egna ord. Vår roll i intervjun var att lyssna respektfullt och ställa följdfrågor som leder till djupgående svar.

5.2 Semistrukturerade intervjuer

I studien användes semistrukturerade intervjuer för att motivera deltagarna att berätta om sina tankar och erfarenheter samt utveckla en djupare förståelse för deras perspektiv. Med semistrukturerade intervjuer möjliggörs därmed utrymme för flexibilitet med en guide som intervjuaren kan förhålla sig till. Till skillnad från strukturerade intervjuer som fokuserar på

frågor i en bestämd ordningsföljd med fasta svarsalternativ (Nilsson, 2014). Frågorna finns som underlag för intervjun och är baserade på studiens syfte och forskningsfrågor (se bilaga 1). Intervjuerna startade med bakgrundsfrågor, vilket är bra för att deltagarna ska känna sig avslappnade och trygga i situationen. Resterande frågor är kategoriserade och användes som ett underlag för samtal, för att säkerställa att innehållet i samtalen är relevant. Detta för att öka chansen att informanterna skulle besvara innehållet i frågorna, istället för att fokusera på att förstå dem (Nilsson, 2014).

5.3 Urval

Urvalet av informanter till denna studie var sex verksamma lärare, från tre olika skolor i södra Sverige. Lärarna som valts ut har varierande undervisningserfarenheter och undervisar i någon av årskurserna F-3. Enligt Nilsson (2014) är det väsentligt att identifiera personer som besitter betydelsefulla kunskaper, inom det problemområde som ska undersökas, för att datainsamlingen ska bli tillförlitlig (Nilsson, 2014). Informanterna har valts genom strategiskt urval, för att få detaljrik information som är relevant för problemområdet och därmed kunna besvara forskningsfrågorna. Alvehus (2023) redogör att strategiskt urval är viktigt vid olika sorters undersökningar. Strategiskt urval innebär att informanterna medvetet har valts ut med tanke på att de har specificerade erfarenheter inom det problemområde som ska undersökas. Samtidigt är det viktigt att inte bli för strategisk, om studien ska fånga en nyanserad bild av det komplexa problemet (Alvehus, 2023).

5.4 Dokumentation och transkribering

Intervjuerna spelades in med en diktafon från Malmö universitet. Inspelningar gjordes för att dokumentera vad som specifikt sagts under intervjun. Under intervjuerna gjordes skriftliga anteckningar. De skriftliga anteckningarna användes som minnesverktyg för att ställa följdfrågor. Direkt efteråt avsattes tid till att dokumentera upplevda intryck som enligt Christoffersen och Johannessen (2015) är viktigt för att komplettera ljudinspelningarna eftersom diktafonen inte fångar upp den icke-verbala kommunikationen. Däremot anser Alvehus (2023) att anteckningarna kan missförstås vid ett senare tillfälle eftersom de kan ge en missvisande bild av vad som faktiskt har sagts. Därav valdes båda metoderna som komplement till varandra.

Det inhämtade materialet transkriberades och dokumenterades i Microsoft Word. Med transkribering möjliggörs en övergång från det verbala språket till skriven text. Detta är en viktig process för att sedan kunna påbörja analysen (Bryman, 2018). En manuell redigering gjordes med varierande uppspelningshastighet för att kontrollera att transkriberingen blev korrekt. Denna process gjordes gemensamt för att säkerställa att ljudinspelningen stämde överens med data i dokumentet från Microsoft Word. Med transkribering kan informanternas formuleringar bevaras, för att kunna identifiera olika teman som framkommit under intervjuerna (Bryman, 2018). Under transkriberingsprocessen dokumenterades direkt citat från talspråket, som leder till inkorrekt grammatik. Däremot valdes vissa ord att tas bort under dokumentationen i Microsoft Word. Ord som inte ansågs vara lämpliga i skriftspråket var exempelvis “liksom”, “ju” och “alltså”. Enligt Alvehus (2023) är det relevant att rensa bort ord som tillhör det talade språket för att kunna anpassa data till skriftspråket (Alvehus, 2023). I transkriberingen nämns inga namn eller personuppgifter.

5.5 Dataanalys

Utifrån transkriberingen färgkodades den insamlade data för att skapa olika teman. Detta genom en sorteringsprocess där återkommande mönster skapar teman i datamaterialet. Enligt Clarke och Braun (2016) börjar analysprocessen med att läsa igenom materialet flera gånger för att få en helhetsbild av den insamlade data. Därefter börjar sorteringsprocesser som handlar om att koda datamaterialet. Kodningen handlar om att granska datamaterialet, för att sortera ut information som är relevant, i relation till studiens forskningsfrågor. Dessa koder analyseras enskilt och i förhållande till varandra, för att kunna identifiera och kategorisera mönster. Dessa mönster används sedan för att hitta gemensamma teman i relation till studiens syfte (Clarke & Braun, 2016). I kvalitativa studier används tematisk analys, för att identifiera teman som är betydelsefulla och därmed kunna dra relevanta slutsatser i relation till forskningsfrågorna. Fokus riktas mot *vad* deltagarna berättade och inte *hur* de valde att berätta (Lindgren, 2014). Utifrån dataanalysen användes ett abduktivt förhållningssätt för att dra slutsatser, vilket innebär en växelverkan mellan empiriskt material och teoretiskt perspektiv (Alvehus, 2023).

5.6 Genomförandet

Det var 17 lärare som kontaktades via mejl med ett bifogat brev som innehöll information om studiens syfte, vad som förväntades av informanterna och hur intervjuerna skulle gå till (se

bilaga 2). Till intervjuerna utformades en intervjuguide i relation till studiens syfte och frågeställningar. De formulerade frågorna bearbetades i flera steg med en extern läsare. Detta för att få återkoppling på hur frågorna kan tolkas och därmed minska risken för missförstånd eller att de upplevs alltför riktade mot de resultat som ville uppnås. Det utfördes även en testintervju på en kurskamrat, med matematik som fördjupningsämne, för att se om de tio frågorna fungerade (se bilaga 1) (Bryman, 2018). Detta resulterade i att en del frågor formulerades om med ett enklare språk och som var mindre riktade. Ett exempel på en frågeställning som valdes att omformuleras på grund av att den upplevdes riktad var följande: “Anser du att det konkreta materialet alltid finns tillgängligt för eleverna eller är det något som tas fram vid särskilda tillfällen”.

Innan intervjun började läste deltagarna först igenom samtyckesblanketten (se bilaga 3), med studiens syfte och Vetenskapsrådets etiska principer (Christoffersen & Johannessen, 2015) som sedan godkändes och signerades. Intervjuerna spelades in på ett säkert sätt genom en diktafon från Malmö universitet. De inleddes med att först förklara vad konkret material är i denna studie. Därefter ställdes bakgrundsfrågor till informanterna som handlade om vilken utbildning de hade, hur länge de arbetat som lärare och i vilken/vilka årskurser de undervisar i. Dessa frågor krävde enkla svar och användes för att upprätta förtroendefulla relationer. Bakgrundsfrågorna följdes upp med nyckelfrågor. Nyckelfrågorna är den viktigaste delen i intervjuerna, eftersom de utgör en guide över det teman som var relevant, i relation till studiens syfte och forskningsfrågor (Christoffersen & Johannessen, 2015).

5.7 Etiska hänsynstaganden

Hela studien genomsyras av de etiska principerna, i strävan mot att uppnå god kvalitet och forskningssed. De etiska principerna är följande; informerat samtyckes-, konfidentialitets- och nyttjandekravet (Christoffersen & Johannessen, 2015). Vårt ansvar är att värna om deltagarnas integritet och deras rätt att själva bestämma om deras medverkan. Därmed skickades mejl med information om studiens syfte och förväntningar på deltagarna (se bilaga 2). Även en samtyckesblankett lästes och signerades av deltagarna innan intervjun började (se bilaga 3). I samtyckesblanketten står det tydligt utskrivet syftet med studien, hur insamlingen av data kommer att gå till och vad som förväntades av informanterna. Samtyckesblanketten informerar också om att deltagarna har rätt i att avbryta samarbetet när de vill. För att försäkra oss om att det konfidentialitetskravet upprätthålls har alla deltagare i studien varit anonyma. För att inte

kunna identifiera lärarna i studien har vi valt att skriva fram dem som; lärare 1, lärare 2, lärare 3, lärare 4, lärare 5 och lärare 6. Det innebär att deras personuppgifter och all information som möjligtvis kan kopplas till dem har förvarats på en oåtkomlig plats för obehöriga. Vi har även tagit hänsyn till nyttjandekravet eftersom all data och information, som samlats in, endast har använts till studiens syfte och kommer därmed raderas efteråt (Vetenskapsrådet, 2024).

5.8 Validitet, reliabilitet och generalisering

Inom en kvalitativ studie innebär hög validitet att studien identifierar det fenomen som är tänkt att identifiera genom att fenomenet undersöks och observeras (Christoffersen & Johannessen, 2015). Fenomenet som undersöktes i denna studie var lärares didaktiska val avseende konkret material, för att stödja elevers förmåga att lösa uppgifter i matematikundervisningens tidiga skolår. Detta undersöktes genom att intervjua lärare och identifiera vad de säger att de gör. För att öka validiteten och därmed besvara frågeställningarna har vi valt att intervjua matematiklärare i årskurserna F-3 som arbetar med konkret material i undervisningen. Syftet med intervjuerna var att kunna identifiera lärares tankar och erfarenheter om hur de anser att konkret material kan stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter.

I en kvalitativ studie handlar hög reliabilitet om att data i studien är tillförlitlig. Det innebär att undersökningen går att upprepa med samma resultat, oberoende av vem som utför undersökningen och när den utförs (Christoffersen & Johannessen, 2015). I denna studie handlar det om att det transparent beskrivs hur studien har gått till, vilka metodval som har gjorts, hur de har gjorts och varför. Däremot är intervjuerna kontextbundna, vilket gör det svårt att säkerställa att resultatet hade blivit detsamma om samma frågor hade ställts vid ett annat tillfälle och till andra informanter.

Inom en kvalitativ forskning handlar generalisering om att resultaten i studien används med syfte att utveckla teorier, i jämförelse med kvantitativ forskning som kan överföra resultatet till en större population. Enligt Bryman (2018) är kvalitativa resultat svåra att generalisera eftersom de framställs utifrån forskarens subjektiva tolkningar av vad som anses viktigt. Detta leder till att data från kvalitativa studier med semistrukturerade intervjuer är beroende av forskarens egna uppfattningar och intresse. I denna studie är det därmed svårt att generalisera resultatet eftersom metoderna för datainsamlingen utgår från ett mindre antal informanter. Deras beskrivningar

från de semistrukturerade intervjuerna tolkas subjektivt utifrån vad som anses vara betydelsefullt och viktigt för denna studie (Bryman, 2018).

6. Resultat och analys

I kommande avsnitt redovisas resultat och analys utifrån studiens frågeställningar “Vilka didaktiska val avseende konkret material anser lärare är viktiga för att stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter i de tidiga skolåren?” och “Hur diskuterar lärare olika typer av konkret material i relation till elevers förmåga att lösa matematikuppgifter i de tidiga skolåren?” Avsnittet är indelat i följande underrubriker: *Lärares didaktiska val med konkret material i matematikundervisningen* och *Konkret material som stödjer elevers matematiska förmåga*.

6.1 Lärares didaktiska val med konkret material i matematikundervisningen

Kommande stycke utgår från studiens första frågeställning “Vilka didaktiska val avseende konkret material anser lärare är viktiga för att stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter i de tidiga skolåren?”. Stycket är indelat i kategorier och avslutas med en sammanfattning. De följande kategorierna är; *Det konkreta materialet som används i matematikundervisningen*, *Hur konkret material används i matematikundervisningen* och *Betydelsen av att använda konkret material i matematikundervisningen*. Varje kategori följs av en aktivitetsteoretisk analys med tillhörande bild som visar vilka komponenter som analyseras och förändras. Förändringen betyder att det sker en rubbning i aktivitetssystemet. Rubbningen förändrar samspelet mellan komponenterna som i sin tur påverkar elevers möjlighet att lösa matematikuppgifter. Förändringen synliggörs med en streckad linje.

6.1.1 Det konkreta materialet som används i matematikundervisningen

Resultatet visar att samtliga lärare som deltagit i studien använder någon form av konkret material i matematikundervisningen. De fysiska föremålen som lärarna nämner att de använder och som finns tillgängliga är klossar, centikuber, knappar, pärlor, Numicon, pengar, magnetiska bråk- och talcirklar, tiobasmaterial, bönor, tredimensionella geometriska former och djurfigurer. Samtliga lärare säger att de använder centikuber och fyra av sex lärare säger att de även använder magnetiska bråkcirklar i matematikundervisningen. Både lärare 1 och 5 säger att de gärna använder knappar, klossar och piprensare med kulor när eleverna ska bygga och

räkna antal på olika sätt. Lärare 1 nämner också att hen använder Numicon¹. Hen säger “vi använder knappar, klossar, centikuber, band med kulor på som man kan räkna. Så där är olika som de väljer det som de tycker passar bra. Men jag använder jättemycket klossar och Numicon”. Lärare 2, 3, 4 och 6 säger att tiobasmaterial alltid finns tillgängligt för eleverna. Lärare 2 förklarar även att de har bönor tillgängliga i klassrummet. Hen säger “vi har alltid tillgängligt tiobasmaterial och sådana mini-centikuber. Bönor, det har vi jobbat jättemycket med”. Förutom klossar, magnetiska bråkcirklar, centikuber och tiobasmaterial använder dessutom lärare 3 djurfigurer och fysiska pengar som matematiska föremål. Detta förklarar hen genom att säga:

olika djur eller klossar som också används i matten. [...] centikuber har vi också, som de kan ha på sina egna platser [...]. Vi har om det till exempel är bråk så har vi de här tårtorna, magnettårtor och där är även material som man kan sitta och pillas med det själv. Eller pengar eller att man har det där tiobasmaterialet.

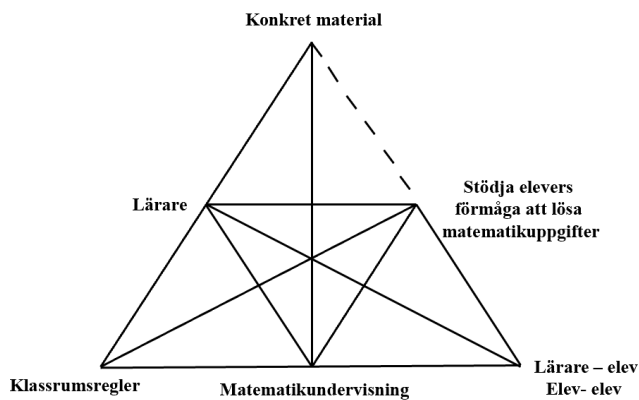
Resultatet visar på ett mönster som handlar om att det finns tydliga klassrumsregler för vem, när och hur materialen används. Lärare 2 förklarar att reglerna finns eftersom hen upplever att konkret material riskerar att distrahera eleverna. Detta motiverar hen genom att säga “en del material finns inte alltid tillgängliga och det är också för att det finns någonting spännande kring material och ibland så kan det bara så pillas på och försvinna”. Lärare 1, 4 och 6 nämner att det finns regler för vilka material som ska användas och när. De säger att eleverna behöver fråga om lov innan materialet används. Lärare 1 beskriver att detta är dels för att undvika en stökig miljö, dels för att undvika att eleverna distraheras av annat. Detta genom att säga “jag har ett, som vi kallar för matteskåp, så eleverna vet om att det finns grejer. De brukar alltid få fråga, så att det inte ska bli att alla springer och drar ut grejer”. Även lärare 6 motiverar detta genom att säga “de får fråga om de kan låna eller kan ta formerna eller vad de nu är, för de behöver känna på dem och se”.

6.1.1.1 Aktivitetsteoretisk analys

Ur det aktivitetsteoretiska perspektivet visar resultatet på ett samband mellan de medierande resurserna; *lärare* (subjekt), *konkreta material* (verktyg), *matematikundervisningen* (gemenskap) samt *klassrumsregler* (regler) och hur dessa komponenter påverkar *elevens*

¹ Numicon är ett visuellt material i matematik designat för att eleverna ska använda olika sinnen för att öka deras förståelse för taluppfattning (Landers, 2020).

förmågor att lösa matematikuppgifter (objekt). Resultatet visar att *lärare* aktivt styr vilka *konkreta material* som ska användas som medierande resurs för en tanke som *stödjer elevernas förmågor att lösa matematikuppgifter*. Det bildas en förändring mellan komponenterna *konkret material* och *elevers förmågor att lösa matematikuppgifter*, eftersom det inte är eleverna själva som väljer vilka *konkreta material* som de föredrar. De *konkreta materialen* som *lärare* väljer riskerar därmed att begränsa elevernas förmågor att lösa matematikuppgifter om eleverna upplever att stödet från andra material hade varit mer effektivt för deras lärande (se figur 3).



Figur 3. Bild på den aktivitetsteoretiska analysen (Engeström, 2001) kopplat till kategorin.

6.1.2 Hur konkret material används i matematikundervisningen

Resultatet visar att samtliga lärare ser introduktionen som ett viktigt moment, för att kunna visa och förklara hur det konkreta materialet ska användas som matematiskt stöd. Lärarna nämner att de i introduktionen har möjlighet att förklara för alla elever samtidigt. Lärare 3 säger att “för oftast så är det en introduktion för alla samtidigt”. Lärare 5 förklarar det genom att säga “jag använder det först i en genomgång och visar hur man kan använda det. Sen är det eleverna som använder det”. Lärare 2 säger att “oftast så är det i början när de jobbar mest med problemlösningssuppgifter”. Även lärare 6 beskriver betydelsen av de lärarledda genomgångarna för att kunna vägleda eleverna om hur det konkreta materialet ska användas “oftast är det vid uppstarten, vid genomgången. Man använder det väldigt mycket för att ja, men laborera, instruera för eleverna”.

Ett mönster visar på att efter introduktionen väljer fem av sex lärare att dela in eleverna antingen i par eller mindre grupper, när eleverna ska arbeta med det konkreta materialet. Därefter arbetar de individuellt med det konkreta materialet. Lärare 3 beskriver det som att arbete i mindre grupper ger eleverna mer utrymme att vara aktiva tillsammans när de provar och laborerar med

det konkreta materialet. Lärare 6 har liknande motiveringar och förklarar detta genom att säga “det bygger mycket på att lära av varandra och vara läranderesurser för varandra”. Även lärare 2 har liknande motiveringar och förklarar att efter introduktionen:

är tanken att eleverna i par får olika uppgifter som de ska lösa tillsammans. I den är det ofta liksom en grund i den, är att man ofta ska ha olika konkret material när man löser de här problemen. Fokus där är inte på att skriva eller liksom så, utan det är mer liksom att bygga och att se och att fundera tillsammans.

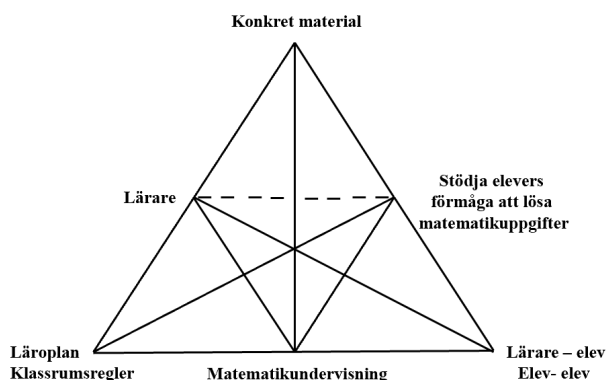
Detta resultat visar att lektionerna sedan leder till individuellt arbete där eleverna arbetar med matematiska uppgifter och det konkreta materialet finns tillgängliga vid behov. Detta blir synligt i lärare 4 motivering “i början har jag en genomgång och berättar vad de ska göra och så vidare... Sen när de ska räkna i matteboken, då [...] vet de att de får gå och hämta dem”. Lärare 1 nämner det genom att beskriva “vi går in i matteboken, och då är det ju de som väljer att ha stöttning av något material”. Lärare 6 motiverar detta genom att säga “sen sista stunden av lektionen är det enskilt arbete, men då kan de välja att använda det”. Likaså lärare 2 förklarar att det konkreta är särskilt viktigt i början och att behovet sedan minskar:

medans för en del kan man plocka bort materialet då det räcker ofta att ha det i början för att kunna det du håller på att förstå, teoretiskt kan du också bygga och förstå eller konkret se. Och när du har sett det, då brukar det funka ganska bra att plocka bort det för en del.

Ett mönster här handlar om att fyra av sex lärare beskriver att det inte är eleverna själva som ansvarar för om de är i behov av att använda det konkreta materialet. Lärare 6 förklarar detta genom att säga “jag själv kan läsa av situationen [...] och så gör man en egen bedömning om det används eller inte”. Lärare 1, 2, och 5 beskriver också att det är deras ansvar att uppmärksamma vilka elever som behöver stöd av konkreta material när de ska beräkna uppgifterna. Lärarna förklarar att det vanligtvis är de som antingen ger eleverna materialet eller ber eleverna att hämta det, när de anser det behövs. Lärare 1 förklarar detta genom att säga “sen får man ibland hämta och säga testa det här, för det är inte alltid de väljer att hämta”. Även lärare 5 beskriver det genom att säga "de flesta behöver inte, de löser det ändå. Eller att jag ger till någon som jag märker att då, det här var klurigt, men ta detta och se om det hjälper dig”.

6.1.2.1 Aktivitetsteoretisk analys

I detta resultat blir det synligt hur de medierande resurserna; *konkreta material* (verktyg), *lärare-elev* och *elev-elev* (arbetsfördelningen), *matematikundervisningen* (gemenskap) och möjligheten att *stödja elevers förmåga att klara matematikuppgifter* (objekt) samspelar och påverkar varandra. Enligt aktivitetsteorin är samverkan mellan dessa komponenter betydelsefull för att kunna mediera resurser som *stödjer elevers förmåga att lösa matematikuppgifter*. Resultatet visar att arbetet med *konkret material* i *matematikundervisningen* sker i helklass, mindre grupper, par och individuellt. Ur ett aktivitetsteoretiskt perspektiv leder det till att *lärare* får en underordnad betydelse. Detta bildas på grund av en förändring i sträckan mellan *lärare* och *elevers förmåga att lösa matematikuppgifter*, eftersom *lärarens* medierande roll begränsas när hen inte kan tillgodose elevers individuella behov och lärande samtidigt (se figur 4).



Figur 4. Bild på den aktivitetsteoretiska analysen (Engeström, 2001) kopplat till kategorin.

6.1.3 Betydelsen av att använda konkret material i matematikundervisningen

Resultatet visar på betydelsen av att konkret material används med ett tydligt syfte. Lärare 1 och 3 motiverar betydelsen av att göra eleverna medvetna om hur det konkreta materialet kan användas som stöd. De säger att detta är särskilt viktigt om eleverna inte känner till materialet sedan innan för att de ska förstå hur stödet kan användas som matematiskt verktyg. Lärare 1 förklarar detta genom att säga följande “jag tror det är vilket material man använder och om de är vana vid att använda det. Tar man in ett nytt material som de inte känner till så blir det svårt, till en början tänker jag”. Även lärare 2 och 6 har liknande motiveringar som handlar om att stödet inte finns i självaste materialet, utan betydelsen ligger i vilket syfte det har och hur det används. Lärare 6 förklarar detta genom att säga “jag tänker att det har en stor betydelse, men

det är faktiskt lärarens ansvar och se till att det ska användas på rätt sätt” och lärare 2 beskriver det följande sätt:

jag upplever att alla konkreta material stödjer, om man använder dem på rätt sätt. Men som jag var inne på innan så använder vi för att förstå begrepp eller för att böner hjälper ju inte till att förstå ett matematiskt begrepp. [...] Så ja, man ska inte bara använda konkret material för att använda det, utan det måste verkligen fylla ett syfte.

Samtliga lärare hänvisar till läroplanen när de säger att konkret material ska användas i matematikundervisningen. Däremot nämner de att det inte skrivs fram vilka konkreta material som ska användas eller hur de ska användas. Lärarna motiverar detta genom att förklara hur skrivningarna är tolkningsbara och att det är upp till respektive lärare att bestämma i vilken utsträckning det konkreta materialet används. Lärare 5 säger detta genom att säga “jag gör som jag tycker blir bäst så [...]. Jag tycker att man kan hitta stöd för allting i läroplanen om man bara tolkar den på det sättet som man själv tycker”. Lärare 1 har liknande motivering som blir synlig när hen säger “jag tycker det är väldigt valbart [...]. Jag har målen och förmågorna som de ska uppnå inom alla områden i matten, men sen hur vi går till väga, det känns som att det kan jag få välja själv”. Likaså lärare 3 motiverar det genom att beskriva följande:

jag kan använda det jag behöver [...] sen står det inte riktigt hur, så det är upp till mig och då har jag lite fritt och göra det som jag upplever funkar bäst för gruppen. Sen är det klart att det finns ett tydligt mål var eleverna ska, men vägen dit är inte... Den är lite upp till undervisande lärare.

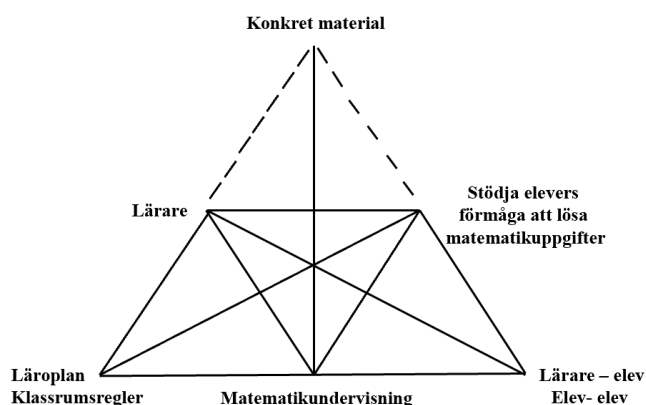
I det här fallet visar resultatet på hur lärares syn på kunskap kan leda till hur det konkreta materialet används i matematikundervisningen. Lärare 1, 3 och 6 ger intryck av att det konkreta materialet används som ett lärande i sig och därmed som en naturlig del i undervisningen. Lärare 3 motiverar detta genom att beskriva hur elever lär sig på olika sätt “det hjälper jättemycket. Man lär sig på olika sätt. Vissa behöver höra det, vissa behöver känna, vissa behöver göra och kan man då blanda in allt [...], så når man förhoppningsvis ut till fler”. Lärare 6 ger liknande motivering genom att säga “beroende på vad du tränar så kan du använda dem på många olika sätt. Det blir väldigt tydligt för eleverna och enklare att förstå de matematiska begreppen. För vissa kan det vara rätt abstrakt”. Även lärare 1 har liknande förklaring genom att beskriva hur arbetet med det konkreta materialet är en viktig del i det matematiska lärandet:

mer man får arbeta med det på olika sätt så ökar man deras förståelse [...] man ser så tydligt om gånger när man har släppt dem för tidigt in i matteboken. Då har de inte fått hela biten med sig. Så mer de får sitta och jobba med konkret material, det underlättar jättemycket.

Lärare 4 ger intryck av att det konkreta materialet mer används som komplement till att förstå de matematiska idéerna och därmed som ett extra moment i undervisningen. Detta blir synligt när läraren motiverar användningen med det konkreta materialet. Läraren säger att hen upplever användningen som både tidskrävande och stressande, vilket resulterar i att hen emellanåt väljer bort det konkreta materialet i undervisningen "allting sånt med konkret material tar oftast lite längre tid, genomgångar och allting sånt så det är en liten stressfaktor, så ligger det nog i att jag inte gör det mer".

6.1.3.1 Aktivitetsteoretisk analys

I denna del av resultatet synliggörs samspelet mellan de medierande resurserna; *lärare* (subjekt), *läroplanen* (regler) och *matematikundervisningen* (gemenskap) och hur dessa komponenter kan medieras för att *stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter* (objekt). *Lärarna* förhåller sig till *läroplanen* när de planerar sin *matematikundervisning*. Samtidigt ger *läroplanen* *lärarna* möjlighet att själva välja vilket *konkret material* som ska användas som medierande resurs i *matematikundervisningen*, utifrån vad som funkar för den specifika elevgruppen. Ur ett aktivitetsteoriskt perspektiv bildas förändringar mellan *lärare* och *konkret material* samt *konkret material* och *stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter*. Förändringen mellan komponenterna *lärare* och *konkret material* uppstår, eftersom *läraren* väljer de *konkreta materialen* utifrån sina egna erfarenheter och tolkningar. Förändringen mellan komponenterna *konkret material* och möjligheten att *stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter* uppstår, eftersom det är *läraren* som styr medieringen med *konkret material*. Dessa förändringar uppstår eftersom *lärarens* val, med konkret material, grundas i vad hen anser är lämpligt och hur det ska användas som medierande resurs i relation till de matematiska idéerna som eleverna ska lära sig. Detta kan leda till att valet av *konkret material* inte alltid är lämpligt som medierande resurs, vilket kan begränsa elevers tillgång till *stöd för att lösa matematikuppgifter* (se figur 5).



Figur 5. Bild på den aktivitetsteoretiska analysen (Engeström, 2001) kopplat till kategorin.

6.1.4 Sammanfattning

Resultatet visar att det är *lärarna* som styr vilka *konkreta material* som används, hur och när det används för att *stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter*. Ett genomgående mönster i resultatet handlar om att *lärarna* ser genomgångarna som en viktig del i *matematikundervisningen*. Detta för att introducera det *konkreta materialet* som ett stöd utifrån *elevers förmågor att lösa matematikuppgifter*. Interaktionen mellan *lärare-elev* och de *konkreta materialen* samt mellan *elev-elev* och de *konkreta materialen* ses som betydelsefulla för att kunna hjälpa varandra att lösa matematikuppgifter. Resultatet visar att det är *lärarna* som bestämmer vem som får använda det *konkreta materialet*, vilket begränsar *lärares* medierande roll samtidigt som det begränsar *elevers* tillgång till medierande resurser med *konkret material*. *Lärares* uppfattningar om de *konkreta materialen* påverkas av hur de används som matematiska verktyg, för att *stödja elevers förmågor att lösa matematikuppgifter*. Om *lärarna* upplever de *konkreta materialen* som ett lärande i sig, används det mer som en naturlig del i *matematikundervisningen* och därmed som ett *stöd för att kunna lösa matematikuppgifter*. Till skillnad från om det *konkreta materialet* upplevs som tidskrävande, vilket kan resultera i att användningen av det *konkreta materialet* väljs bort. När det *konkreta materialet* inte används som medierande resurs leder det till att *eleverna* inte får *stöd i att lösa matematikuppgifter*. Detta visar att *lärares* syn på mediering med *konkret material* påverkar om *eleverna* antingen får eller inte får tillgång till *konkret material* som *stöd för att kunna lösa matematikuppgifter*.

6.2 Konkret material som stödjer och begränsar elevers matematiska förmåga

Kommande stycke utgår från studiens andra frågeställning “Hur diskuterar lärare olika typer av konkret material i relation till elevers förmåga att lösa matematikuppgifter i de tidiga skolåren”? Stycket är indelat i kategorier och avslutas med en sammanfattning. De följande kategorierna är; *Stöd med konkret material i matematikundervisningen* och *Begränsningar med konkret material i matematikundervisningen*. Varje kategori följs av en aktivitetsteoretisk analys med tillhörande bild som visar vilka komponenter som analyseras och förändras. Förändringen betyder att det sker en rubbning i aktivitetssystemet. Rubbningen förändrar samspelet mellan komponenterna som i sin tur påverkar elevers möjlighet att lösa matematikuppgifter. Förändringen synliggörs med en streckad linje.

6.2.1 Stöd med konkret material i matematikundervisningen

Resultatet visar att samtliga lärare som deltagit i studien använder konkret material, för att stödja elevers matematiska förmågor. Lärarna nämner att det konkreta materialet hjälper till med att konkretisera matematikens abstrakta idéer och stödjer därmed elevers förmåga att lösa uppgifter i matematikämnet. Lärare 4 och 5 förklarar att konkretiseringen med konkret material särskilt gynnar de elever som har svårt att ta till sig de matematiska idéerna. Lärare 4 säger detta genom att förklara “jag har många som är svaga i matte [...] hade jag inte använt det alls så hade det ju varit ännu svårare att se liksom”. Även lärare 5 säger att “för vissa har det väldigt stor betydelse. [...] framförallt för de som har lite svårigheter som behöver se och känna för att koppla helt enkelt”. Detta blir också synligt i lärare 2 motivering som handlar om att de abstrakta idéerna är svåra att förstå om eleverna inte ges möjlighet att använda sina olika sinnen. Hen säger att “det kan ibland vara svårt eller jättesvårt att se i huvudet och ibland svårt att se på en bild också, och ibland behöver de få göra det. De behöver få lägga olika bråken på varandra och se”. Lärare 2 säger även “det konkreta materialet är helt avgörande för att kunna se eller att kunna arbeta med matematik på ett mycket mer abstrakt plan och mycket mer teoretiskt i huvudet”. Likaså lärare 1 motiverar detta genom att förklara att det konkreta materialet hjälper eleverna att se och förstå hur matematiska uppgifter kan lösas på ett konkret sätt.

vi kan tänka med knappar [...] att det blir mer öppna i sinnet med hur de ska lösa det. För jag tänker få dem med sig det verktyget att bli vana vid att arbeta med det så har de lättare kanske till att ta till sig en problemlösningsuppgift.

Resultatet visar även att fyra lärare betonar vikten av att eleverna behöver se, känna och använda det konkreta materialet när de ska lära sig. Lärare 2, 4, 5 och 6 betonar vikten av konkret material i matematikundervisningen för att stödja de matematiska förmågorna. Lärare 4 motiverar det genom att säga "jag tror att det är superviktigt med att bara sitta och känna och ta på det och lägga". Lärare 6 motiverar användningen på liknande sätt genom att säga "de måste använda laborativt material för att de ska kunna se det. Sen så ska de också använda alla sinnen, alltså se, känna [...] och utforska dem på olika sätt. Vända, vrida och testa". Även lärare 2 och 5 säger att användandet av konkret material motiverar eleverna att undersöka, jämföra och se samband mellan matematiska begrepp. Detta blir synligt när lärare 2 beskriver att det motiverar eleverna till att undersöka matematiken när de kan röra vid och flytta på fysiska föremål "det är mer som cirklar, men så är det olika bråk, så kan du bygga bråken på varandra. Det blir väldigt konkret och att se sambandet och att se att en halv är lika mycket som två fjärdedelar".

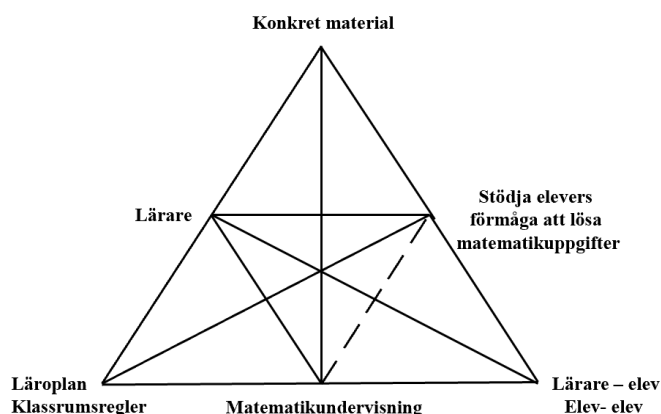
Samtliga lärare beskriver även att det konkreta materialet kan användas som ett stödjande verktyg för att förklara och kommunicera matematik. Lärare 3, 4 och 6 beskriver detta genom att förklara hur det konkreta materialet underlättar den matematiska kommunikationen. Lärare 6 säger detta genom att förklara "de är verkligen i behov av konkreta material. De hade aldrig klarat det utan att man visar det och det blir synligt för dem". Lärare 4 motiverar detta genom en beskrivning som handlar om att det konkreta materialet används för att underlätta när hen ska hjälpa eleverna att välja lämpliga strategier. Detta genom att säga "det blir mycket lättare att förklara alla sådana multiplikationer och att man har 3 gånger 2, 3 högar med 2 i varje, och lägger upp det. Så det är klart, det blir tydligare för dem". Lärare 3 har liknande motivering i hur hen använder konkret material i matematikundervisningen för att kommunicera matematik och säger följande:

att man lär sig hoppa, tiotal eller ental med hjälp av pengar eller att man har det där tiobasmaterialet [...]. Det är mycket för att visa på framför allt växlingen, att man kan inte bara ta. Växlar jag så tar jag bort en tia här och gör den till enkronor, till exempel att de får se tydligt att det handlar om att det är samma antal.

Även lärare 1 och 5 beskriver att användningen med konkret material är en viktig del när matematiken ska kommuniceras. Lärare 1 motiverar det som att det underlättar att förklara matematiska begrepp genom att använda konkret material när hen ska visa sambanden mellan tal och hur de kan delas upp. Hen säger följande “klossar har vi och det tycker jag blir tydligt för eleverna. [...] så att de ska förstå principen med hur man kan dela upp och hur många olika sätt man kan göra det på”. Även lärare 5 beskriver att det konkreta materialet hjälper eleverna synliggöra förståelse för matematiska begrepp och metoder. Detta genom att förklara “vi byggde med piprensare och pärlor som de satt och räknade med. Man kunde se sina tiokompisar också blev det långa band med olika tiogrupper som vi hade och räknade med”.

6.2.1.1 Aktivitetsteoretisk analys

I resultatet blir interaktionen synlig mellan de medierande resurserna; *lärare* (subjekt), *konkret material* (verktyg), *matematikundervisningen* (gemenskap) och hur de *stödjer elevers förmåga att lösa matematikuppgifter* (objekt). Resultatet visar att *lärarna* ser sig själva som medlare av de abstrakta idéerna. Dessa abstrakta idéer konkretiseras i aktiviteter med *konkret material* som eleverna kan observera och därmed *stödja deras förmågor att lösa matematikuppgifter* i *matematikundervisningen*. Ur ett aktivitetsteoretiskt perspektiv uppstår en förändring mellan komponenterna *matematikundervisningen* och *elevers förmågor att lösa matematikuppgifter*, när *läraren* ser det *konkreta materialet* som det enda sättet att mediera de abstrakta idéerna. Om eleverna endast får observera aktiviteter med *konkret material*, riskerar det att begränsa mediering med andra representationer i *matematikundervisningen*. Detta leder till att eleverna inte ges möjlighet att använda andra medierande representationer i *matematikundervisningen*, vilket påverkar deras *förmågor att lösa matematikuppgifter* (se figur 6).



Figur 6. Bild på den aktivitetsteoretiska analysen (Engeström, 2001) kopplat till kategorin.

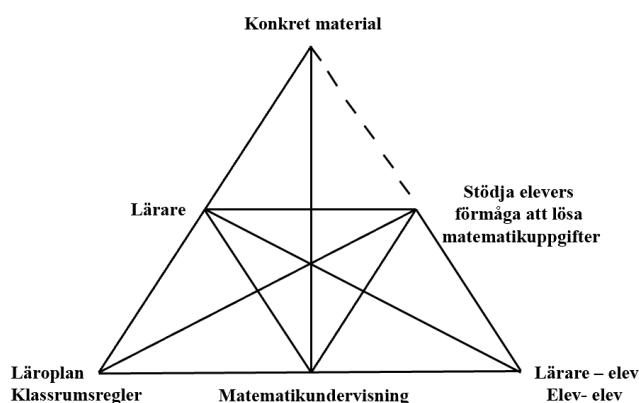
6.2.2 Begränsningar med konkret material i matematikundervisningen

Ett mönster uppstår i resultatet där samtliga lärare säger att konkret material inte passar att använda vid alla matematiska tillfällen. Lärare 6 förklarar detta genom att säga “viktigt att man har rätt konkret material till rätt område som man jobbar med”. Lärare 2 motiverar det som att användningen av bönor inte är gynnsamt om eleverna ska utveckla effektiva beräkningsstrategier. Hen säger följande “om eleverna ska räkna ut $17 + 2$ och bara lägger upp bönor 1, 2, 3 och det tar hur lång tid som helst och så måste de ändå räkna alla börnorna. Då har de inte varit till någon nytta”. Även lärare 5 förklarar att användningen av klossar vid beräkningar med höga tal begränsar elevers möjlighet att välja lämpliga strategier och säger följande “efter ett tag när man sitter och räknar $120+250$ och tror att man ska plocka fram klossar till allt detta. Så blir det rätt begränsade”. Lärare 4 förklarar också att det konkreta materialet kan begränsa elevernas möjlighet att genomföra uppgifterna om de inte förstår hur materialet ska användas som ett matematiskt stöd. Detta säger hen genom att motivera följande “där tänker de inte själv utan bara använder det och samma sak som ibland med de här kuberna. De börjar ta fram och de vill gärna sitta och leka och sätta ihop dem”.

Samtidigt säger lärare 2, 3 och 6 att det är viktigt att vara uppmärksam på var eleverna befinner sig i sin lärandeprocess. Dels för att eleverna inte ska bli beroende av det konkreta materialet, dels för att kunna utmana deras matematiska förmågor. Lärare 2 beskriver vikten av att plocka bort det konkreta materialet när eleverna inte längre är i behov av det, för att kunna utmana deras matematiska förmågor. Detta förklarar lärare 2 genom att säga “jag tänker att man ska plocka bort det konkreta när man känner att man kan plocka bort det. Målet är att du inte behöver använda dig utav konkret material för att kunna utföra matematiska beräkningar”. Lärare 3 och 6 har också liknande motiveringar som handlar om att användningen med konkret material kan leda till att eleverna blir beroende av det. Lärare 3 säger detta genom att delge följande “det är vissa som gärna vill ha det, men som kanske hade klarat sig utan det. För det kan också vara en trygghet”. Även lärare 6 förklarar att det är lärarens ansvar att observera när eleven inte längre är i behov av stödjande verktyg. Läraren säger följande “vissa elever kan bli rätt beroende av att använda konkret material hela tiden. [...] de vill gärna fortsätta träna med plockisar, men det är vi som behöver träna dem och säga nu provar vi utan”.

6.2.2.1 Aktivitetsteoretisk analys

I detta resultat synliggörs samspelet mellan de medierande resurserna; *lärare* (subjekt) och *konkret material* (verktyg) och hur dessa komponenter kan medieras för att *stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter* (objekt). Resultatet visar att *lärarna* är medvetna om att mediering med *konkret material* riskerar att antingen begränsa elevernas lärande eller leda till att de blir beroende av att observera aktiviteter med *konkret material*. Ur ett aktivitetsteoretiskt perspektiv resulterar det i en förändring mellan komponenterna *konkret material* och *stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter*. Förändringen sker eftersom *stöd för elevers förmåga att lösa matematikuppgifter* får en underordnad betydelse när elevers egna uppfattningar inte beaktas vid valet av *konkret material* som används. Detta visar att eleverna inte alltid ges möjlighet att själva avgöra vilka *konkreta material* som *stödjer deras förmåga att lösa matematikuppgifter*. Orsaken till detta handlar om att *lärarna* inte tar hänsyn till elevernas egna tankar om vad de föredrar att observera för att medieringen ska *stödja deras förmåga att lösa matematikuppgifter* (se figur 7).



Figur 7. Bild på den aktivitetsteoretiska analysen (Engeström, 2001) kopplat till kategorin.

6.2.3 Sammanfattning

Resultatet visar att *konkret material* kan användas som verktyg när matematikens abstrakta idéer ska konkretiseras. Det innebär att det *konkreta materialet* används i handlingar som eleverna kan observera och som kan *stödja deras förmåga att lösa matematikuppgifter*. Resultatet visar även att medieringen med *konkret material* upplevs motivera eleverna till att undersöka de matematiska idéerna. Detta för att användningen av det konkreta materialet anses uppmuntra dem till att aktivt använda deras olika sinnen under lärandeprocessen i *matematikundervisningen*. Däremot synliggör den aktivitetsteoretiska analysen att mediering med endast *konkret material* riskerar att begränsa användandet av andra representationer som

kan medieras i *matematikundervisningen*. Lärarna upplever att eleverna även behöver använda andra medierande resurser för att kunna *stödja deras förmågor att lösa matematikuppgifter*. Samtidigt anser *lärarna* att valet av mediering, med rätt sorts *konkret material*, är betydelsefullt. Detta för att *konkret material* upplevs begränsa elevernas lärande om de inte förstår hur materialet ska användas, vilket kan leda till att medieringen inte *stödjer elevernas förmågor att lösa matematikuppgifter*. *Lärarna* anser även att mediering med *konkret material* kan leda till att eleverna blir beroende av stödet i matematikundervisningen. Detta kan leda till att *lärarna* utesluter handlingar med *konkret material*, vilket begränsar eleverna att kunna få tillgång till *stöd för att lösa matematikuppgifter* om de själv anser att de är i behov av att använda *konkret material* som medierande resurs.

7. Diskussion och slutsats

I kommande avsnitt redovisas diskussionen och slutsatsen för att besvara studiens syfte och frågeställningar: “Vilka didaktiska val avseende konkret material anser lärare är viktiga för att stödja elevers förmåga att lösa matematikuppgifter i de tidiga skolåren?” och “Hur diskuterar lärare olika typer av konkret material i relation till elevers förmåga att lösa matematikuppgifter i de tidiga skolåren”? Avsnittet är indelat i följande underrubriker: *Diskussion och slutsats*, *Metoddiskussion*, *Yrkesrelevans* och *Framtida forskning*.

7.1 Diskussion

Denna studie visar på att samtliga lärare föredrar att det konkreta materialet används som medierande resurs när de matematiska idéerna ska konkretiseras. Genomgångarna anses därmed vara en värdefull del i undervisningen för att eleverna ska observera medieringen med konkret material som matematiskt stöd. Även interaktionen mellan lärare-elev och de konkreta materialen samt mellan elev-elev och de konkreta materialen anses vara värdefulla medierande resurser, eftersom lärare upplever att det motiverar till aktivt lärande utifrån elevernas kunskaper. Detta stämmer överens med tidigare forskning (Quigley, 2021) som visar att lärare anser att användningen av det konkreta materialet kan anpassas utifrån elevernas kunskapsnivå om det används med ett tydligt syfte (Quigley, 2021). Samtliga lärare som deltagit i denna studie nämner att det konkreta materialet alltid finns tillgängligt. Däremot säger fyra av sex lärare att eleverna måste fråga om lov innan det används. Även om lärarna uttrycker att det konkreta materialet alltid finns tillgängligt så är det ändå lärarna som bestämmer om och hur de konkreta materialen ska användas. Detta riskerar å ena sidan att begränsa elevernas lärande och möjlighet till att undersöka matematiken på egen hand. Å andra sidan belyser Solem m.fl. (2011) att det är läraren som ansvarar för hur undervisningen organiseras med syfte att differentiera undervisningen och anpassa den utifrån elevernas individuella behov och lärande (Solem m.fl., 2011). Denna motsättning kan framstå som ett pedagogiskt dilemma, eftersom det är lärares syn på konkret material som styr elevers möjlighet att få tillgång till att använda konkreta material som medierande resurs och därmed stödja elevers förmågor att lösa matematikuppgifter.

Lärares inställning till det konkreta materialet och hur de väljer att introducera det, har betydelse för hur eleverna uppfattar det. Detta belyser även Kamii m.fl. (2001) som lyfter att lärandet inte

sitter i självaste materialet. Det är lärarens ansvar att synliggöra meningen med varför det används och hur det kan gynna elevernas matematiska lärande (Kamii m.fl., 2001). För att eleverna ska uppfatta materialet som ett matematiskt verktyg är det väsentligt att det introduceras och förstås på ett meningsfullt sätt (Löwing, 2008). Samtidigt visar resultatet på att lärares didaktiska val med konkret material skiljer sig åt. Några lärare ser det konkreta materialet som ett lärande i sig och väljer att använda det som en naturlig del i matematikundervisningen, i jämförelse med om det ses som ett komplement under lärandet. Om det ses som ett komplement kan det medföra att lärare istället väljer bort att använda konkret material eftersom det upplevs tidskrävande och stressigt. Detta resulterar i att användningen av det konkreta materialet grundas i lärarens syn på kunskap, vilket leder till att användningen varierar mellan skolor och klasser beroende av den undervisande läraren. Detta är något som stämmer överens med tidigare forskning (Moyer, 2001) som belyser två olika sätt att se på konkret material och som påverkar dess användning. Antingen används det som en naturlig del av undervisningen för att undersöka matematiska idéer eller används det som ett komplement för att belöna elevernas prestationer (Moyer, 2001).

Det blir synligt i resultatet att lärarna ser sig själva som medlare av det konkreta materialet och att det är genom dessa verktyg som de matematiska idéerna förmedlas. Fördelarna med detta är att den abstrakta matematiken kan konkretiseras med hjälp av medierande resurser såsom konkret material. Det konkreta materialet kan därmed användas som en medierande resurs med syfte att motivera eleverna till att se, ta och känna på fysiska föremål, för att underlätta deras tankeprocesser. Löwing (2008) belyser att användningen av konkret material hjälper eleverna att skapa mentala bilder som underlättar lärandeprocessen och deras möjlighet att lösa matematikuppgifter. Detta går i linje med tidigare forskning (Quigley, 2021) som visar att undersökandet med de olika sinnen stimulerar elevernas matematiska förmågor. Även forskning från Lafay m.fl. (2021) och Leow och Kaur (2024) talar för att användningen av konkret material uppmuntrar eleverna till att utveckla sina matematiska förmågor.

Utifrån studiens resultat används det konkreta materialet för att konkretisera den abstrakta matematiken. Lärarna är medvetna om att användningen med endast konkret material kan begränsa elevernas lärande om de inte ges möjlighet att växla mellan olika representationer. Resultatet visar därmed på möjliga hinder och hur mediering med endast konkret material kan begränsa elevers lärande, om de didaktiska valen utesluter andra representationer som stöd för att utveckla deras matematiska förmågor. Även tidigare forskning (Assiti m.fl., 2013) lyfter

fram betydelsen av att eleverna behöver använda flera representationer, som olika typer av medierande resurser, för att stödja deras tänkande. Detta för att ge eleverna möjlighet att observera växling mellan olika representationer i syfte att utveckla deras matematiska förmågor (Assiti m.fl., 2013). Lärarna beskriver också betydelsen av att göra medvetna didaktiska val för att medieringen med konkret material ska utveckla de förmågor som är tänkta att utvecklas. Lärares uppfattningar handlar om att alla sorters konkreta material inte är lämpligt att använda för att konkretisera alla matematiska idéer. De lyfter fram betydelsen av att välja rätt konkret material vid rätt tillfälle, baserat på vad eleverna ska lära sig. Detta stämmer överens med tidigare forskning (McNeil m.fl., 2009) som visar att mediering med fel sorts konkret material leder till svårigheter. Svårigheterna innebär att eleverna missförstår hur det konkreta materialet ska användas som medierande resurs, för att utveckla de abstrakta idéerna (McNeil m.fl., 2009).

Intervjuerna i denna studie speglar lärares perspektiv i förhållande till vad de tycker och anser är viktigt med användandet av konkret material som medierande resurs, för att stödja elevers förmågor att lösa matematikuppgifter. Enligt Quigley (2021) är det lärares ansvar att ha didaktiska kunskaper om när och hur det ska medieras, för att stimulera elevernas kreativitet och engagemang i matematikundervisningen. Med hjälp av konkret material som en medierande resurs, kan lärare observera var eleverna befinner sig i deras lärandeprocess för att kunna planera för vidare stöttning (Quigley, 2021).

7.2 Slutsats

Slutligen visar resultatet att lärarna gärna använder konkret material som medierande resurs vid genomgångarna, för att eleverna ska observera medieringen med konkret material som matematiskt stöd. Lärarna anser det betydelsefullt att medieringen med konkret material sker med ett tydligt syfte, för att kunna stödja lärandet utifrån elevernas individuella behov och lärande. De framhåller genomgångar och interaktionen mellan lärare-elev och konkret material samt mellan elev-elev och konkret material som värdefulla didaktiska val, eftersom det upplevs motivera eleverna att bli aktiva i deras lärande. Medieringen med konkret material stödjer elevers lärandeprocesser och motiverar dem till att undersöka matematiken med sina olika sinnen. Lärarnas inställning till det konkreta materialet har betydelse för hur det används och om eleverna observerar det som matematiska verktyg. Lärarna ser sig själva som medlare av hur de matematiska idéerna medieras med konkret material, eftersom lärandet inte sitter i självaste materialet. Detta visar på att lärares didaktiska val av konkret material påverkas inte

enbart av deras syn på kunskap utan även av deras uppfattning av materialet, vilket styr elevers tillgång till konkret material när de ska lösa matematikuppgifter. Även om lärarna anser att medieringen med konkret material är värdefull, riskerar användningen att begränsa lärandet. Detta sker om eleverna inte ges möjlighet att observera andra representationer som kan stödja deras matematiska förmågor eller om det medieras fel konkret material vid fel tillfälle. Lärares didaktiska medvetenhet med konkret material är därmed betydelsefull för att stimulera elevers lärande utifrån deras individuella lärandeprocesser.

7.3 Metoddiskussion

Studien utgick från en strategisk urvalsmetod, vilket kan påverka resultatet från analysen eftersom vi medvetet tagit kontakt med informanter från en för oss välbekant miljö. Enligt Alvehus (2023) är den strategiska urvalsmetoden fördelaktig när forskarna söker en viss typ av erfarenhet, för att kunna besvara de ställda forskningsfrågorna. Dock finns risken att forskarna blir för strategiska och därmed begränsar urvalet till det som de redan känner till om miljön (Alvehus, 2023). Tidsramen för studien var tio veckor och därmed begränsades metodvalen till att bara utföra intervjuer. Även antalet intervjuer begränsades för att textmängden från transkriberingarna skulle bli hanterbar och hinnas med. Däremot hade validiteten i studien ökat med fler intervjuer. Detta för att få ett större djup och en mer nyanserad bild av lärares erfarenheter med konkret material, hur det används och varför. För att ytterligare öka validiteten hade vi även kunnat utföra observationer och därmed undersökt hur konkret material används i matematikundervisningen. Detta för att kunna få ett bredare perspektiv på vad lärare säger i relation till vad som händer i matematikundervisningen. Dock är det tid- och resurskrävande vilket gjorde att det valdes bort (Christoffersen & Johannessen, 2015). Vi hade dessutom kunnat intervjua eleverna för att se om deras upplevelser går i linje med vad lärarna beskriver. Detta för att få en nyanserad bild av hur användandet med konkret material stödjer deras förmågor att lösa matematikuppgifter.

I denna studie är hög grad av reliabilitet svår att nå eftersom svaren inte hade blivit detsamma om sex andra lärare hade intervjuats. Detta eftersom studien fokuserar på lärares subjektiva tankar och erfarenheter. Studien är svår att replikera eftersom datainsamlingen och analysprocessen inte hade blivit densamma om de genomförts av två andra lärarstudenter. Däremot är det viktigt att vara transparent och tydlig i tillvägagångssättet, hur data har samlats in och hur processen av analysen gått till för att nå någon grad av reliabilitet.

Urvalet är begränsat med subjektiva beskrivningar i en viss kontext och som sedan tolkas ur ett subjektivt perspektiv. Detta leder till att resultatet inte blir representativt för en större population och det går därmed inte att generalisera. Det går heller inte att garantera att de lärare som medverkat i studien har gemensamma uppfattningar med lärare som inte deltagit i studien.

Avslutningsvis analyseras datainsamlingen med hjälp av aktivitetsteorin. Detta för att kunna analysera och observera hur lärares val leder till förändringar mellan de olika komponenterna, som inte hade kunnat synliggöras med en annan teori. Ur ett aktivitetsteoretiskt perspektiv kan därmed resultatet analyseras för att få syn på samspelet i aktivitetssystemet och vad förändringarna hos de olika komponenterna har för betydelse i praktiken.

7.4 Yrkesrelevans

Syftet med denna studie var att undersöka lärares didaktiska val avseende konkret material, för att stödja elevers förmåga att lösa uppgifter i matematikundervisningens tidiga skolår. Studien är relevant för verksamma lärare eftersom den bidrar med didaktiska kunskaper om hur mediering med konkret material kan stödja elevers förmågor att lösa matematikuppgifter. De didaktiska val som framhävs betydelsefulla handlar om att medieringen med konkret material behöver användas med ett tydligt syfte, gärna vid genomgångarna samt genom interaktioner mellan lärare-elev och elev-elev. Detta anses betydelsefullt för att medieringen med konkret material ska kunna stödja lärandet utifrån elevers individuella behov. Samtidigt anser lärarna att användningen med endast konkret material riskerar att begränsa elevernas lärande om eleverna inte ges möjlighet att använda andra medierande resurser för sitt tänkande. Det anses också betydelsefullt att välja rätt material vid rätt tillfälle för att medieringen ska stödja elevers lärande i matematikundervisningen. Lärares didaktiska medvetenhet, syn på kunskap och uppfattning av hur det konkreta materialet används som medierande resurs för tänkande har därmed betydelse för elevers tillgång till det medierande stödet när de ska lösa matematikuppgifter.

7.5 Framtida forskning

Under arbetsprocessen har vi funderat på hur användningen av konkret material ser ut i den dagliga praktiken, däremot har det inte varit möjligt att utföra inom ramen för denna studie. Därav hade det varit intressant att även undersöka undervisningssituationer med konkret

material, för att få ett bredare perspektiv på hur det används. Eftersom studien utgått från ett lärarperspektiv skulle det också vara intressant att undersöka användningen av konkret material ur ett elevperspektiv. Detta för att få en djupare förståelse för hur elever upplever användningen med konkret material som stöd för att lösa matematikuppgifter. Därav kan framtida forskning med fördel undersöka det.

8. Referenser

Altiparmak, K. (2016). The Teachers' Views on Soroban Abacus Training. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(1), 172–178.

<https://doi.org/10.21890/ijres.01266>

Alvehus, J. (2023). *Skriva uppsats med kvalitativ metod: en handbok*. (3 uppl.). Liber.

Assiti, S. S., Zulkardi, Z., & Darmawijoyo, D. (2013). Set a structure of objects with a help of grouping to ten strategy to understand the idea of unitizing. *Journal on Mathematics Education*, 4(2), 204-211.

<https://doi.org/10.22342/jme.4.2.556.204-211>

Bryman, A. (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (3. uppl.). Liber.

Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2015). *Forskningsmetoder för lärarstudenter*. (1. uppl.). Studentlitteratur.

Clarke, V., & Braun, V. (2016). Thematic analysis. *The Journal of Positive Psychology*, 12(3), 297–298.

<https://doi.org/10.1080/17439760.2016.1262613>

Donovan, A. M., & Alibali, M. W. (2021). Toys or Math Tools: Do Children's Views of Manipulatives Affect Their Learning? *Journal of Cognition and Development*, 22(2), 281–304.

<https://doi.org/10.1080/15248372.2021.1890602>

Engeström, Y., & Miettinen, R. (1999). *Perspectives on activity theory*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp. 1–16.

<https://doi.org/10.1017/CBO9780511812774.002>

Engeström, Y. (2001). Expansive Learning at Work: toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133–156.

<https://doi.org/10.1080/13639080123238>

Jakobsson, A. (2012). Sociokulturella perspektiv på lärande och utveckling: Lärande som begreppsmässig precisering och koordinering. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 17(3-4), 152-170.

<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1399743/FULLTEXT01.pdf>

Kamii, C., Lewis, B. A., & Kirkland, L. (2001). Manipulatives: when are they useful? *Journal of Mathematical Behavior*, 20(1), 21-31.

[https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(01\)00059-1](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(01)00059-1)

Lafay, A., Osana, H. P., & Guillan, J. (2021). Can manipulatives help students in the third and fifth grades understand the structure of word problems? *Educational Psychology*, 41(9), 1180–1198.

<https://doi.org/10.1080/01443410.2021.1900546>

Landers, L. (2020). Mitt möte med Numicon. *Nämnaire*, (2), 7-10.

https://ncm.gu.se/wp-content/uploads/2021/05/0710_20_2.pdf

Leow, S.H., & Kaur, B.A. (2024). A Study of Grade Two Students Solving a Non-Routine Problem with Access to Manipulatives. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22(7), 1457–1478.

<https://doi-org.proxy.mau.se/10.1007/s10763-024-10443-9>

Lindgren, S. (2014). Kvalitativ analys. I M. Hjerm., S. Lindgren., & Nilsson, M. (2014). *Introduktion till samhällsvetenskaplig analys*. (2 uppl.). Gleerups.

Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet. (2022). Skolverket.

<https://www.skolverket.se/getFile?file=9718>

Löwing, M. (2008). *Grundläggande aritmetik: matematikdidaktik för lärare*. (1. uppl.). Studentlitteratur.

Manches, A., & O'Malley, C. (2016). The Effects of Physical Manipulatives on Children's Numerical Strategies. *Cognition and Instruction*, 34(1), 27–50.

<https://doi.org/10.1080/07370008.2015.1124882>

McNeil, N. M., & Uttal, D. H. (2009). Rethinking the Use of Concrete Materials in Learning: Perspectives From Development and Education. *Child Development Perspectives*, 3(3), 137–139. Portico.

<https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2009.00093.x>

McNeil, N. M., Uttal, D. H., Jarvin, L., & Sternberg, R. J. (2009). Should You Show Me the Money? Concrete Objects Both Hurt and Help Performance on Mathematics Problems. *Learning and Instruction*, 19(2), 171–184.

<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.03.005>

Moyer, P. S. (2001). Are We Having Fun Yet? How Teachers Use Manipulatives To Teach Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 175–197.

<https://doi.org/10.1023/A:1014596316942>

Nakawa, N., Kusaka, S., Kosaka, M., Watanabe, K., & Baba, T. (2020). Primary School Children's Counting and Number Composition Processes from Two Pilot Studies in Urban Schools in Zambia. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 24(3), 361–374.

<https://doi.org/10.1080/18117295.2020.1851889>

Nilsson, M. (2014). Att samla in kvalitativa data - halvstrukturerade intervjuer. I M. Hjerm., S. Lindgren., & Nilsson, M. (2014). *Introduktion till samhällsvetenskaplig analys*. (2 uppl.). Gleerups.

Reveles, J. M., Kelly, G. J., & Durán, R. P. (2006). A sociocultural perspective on mediated activity in third grade science. *Cultural Studies of Science Education*, 1(3), 467–495.

<https://doi.org/10.1007/s11422-006-9019-8>

Skollag (SFS 2010:800). *Grundskolan*. Sveriges riksdag.

https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800/#K10

Skolverket. (2022). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik - grundskolan*. Skolverket.

<https://www.skolverket.se/getFile?file=9790>

Solem, I.H., Alseth, B. & Nordberg, G. (2011). *Tal och tanke: matematikundervisning från förskoleklass till årskurs 3*. (1. uppl.). Studentlitteratur.

Vetenskapsrådet. (2024). *God forskningsсед 2024*. Vetenskapsrådet.
<https://www.vr.se/analys/rapporter/vara-rapporter/2024-10-02-god-forskningssed-2024.html>

Quigley, M. T. (2021). Concrete Materials in Primary Classrooms: Teachers' Beliefs and Practices about How and Why they are Used. *Mathematics Teacher Education & Development*, 23(2), 59–78.

<https://doi.org/10.3102/1570915>

Bilaga 1 - Intervjufrågor

Frågor intervju

(Vi börjar förklara att konkret material är fysiska föremål som man kan ta och känna på.)

Bakgrundsfrågor

1. Vilken utbildning och behörighet har du?
2. Hur länge har du arbetat som lärare?
3. Vilken/vilka årskurser arbetar du i?

Intervjufrågor i relation till den första frågeställningen

4. Vilka typer av konkret material använder du i din matematikundervisning?
 - *Vill du berätta mer om varför du väljer dessa material?*
 - *Kan du ge ett exempel på en undervisningssituation där du använder konkret material?*
5. Vilka konkreta material anser du **stödjer** elevers förmåga att lösa matematikuppgifter?
 - *Vill du berätta mer om varför just dessa fungerar?*
6. Vilka konkreta material anser du kan **begränsa** elevers förmåga att lösa matematikuppgifter?
 - *Vill du berätta mer om vad det kan bero på?*

Intervjufrågor i relation till den andra frågeställningen

7. Vilken betydelse anser du att konkret material har i matematikundervisningen för att stödja elevers förmåga att nå de långsiktiga målen?
8. Hur upplever du att läroplanen kan styra dina val med konkret material för att stödja elevers matematiska förmågor?
 - *Finns det några fördelar med detta?*
 - *Finns det några begränsningar med detta?*
9. Hur används det konkreta materialet i matematikundervisningen?
 - *Kan du ge exempel på hur det används? (lärare, elev eller båda?)*
 - *Hur arbetar eleverna med det? (Individuellt eller grupp?)*
10. Finns det konkreta materialet alltid tillgängligt för eleverna, eller används det endast vid särskilda tillfällen?
 - *Hur ofta används det i undervisningen?*
 - *Om det används, när i undervisningen används det?*
Vill du ge ett exempel på en undervisningssituation? (i början, mitten, slutet).
 - *När de används är det då tillgängligt för alla elever eller bara för de elever som du anser är i behov av det?*

Bilaga 2 - Mejlutskick

Hej XXXX.

Vi läser vår sista termin på grundlärarutbildningen på Malmö universitet och vi skriver just nu examensarbete i vårt fördjupningsämnet matematik. Studien syftar till att undersöka vilka didaktiska val av konkret material som lärare säger att de använder, för att stödja elevers förmåga att lösa uppgifter i matematikämnet. Studien kommer därmed undersökas ur ett lärarperspektiv.

Studien kommer baseras på empiriskt material i form av intervjuer där deltagarna besvarar frågor muntligt. Intervjun kommer att ta cirka 20-30 minuter och den kommer att spelas in via ljudinspelning. Datainsamlingen kommer endast vara tillgängligt för oss i denna studie och kommer därför att raderas efteråt. Du har rätt att avbryta din medverkan när du vill och du kommer även vara anonym.

Vi undrar om du är intresserad av att delta i studien någon dag som passar dig under vecka 6 eller 7?

Med vänliga hälsningar
Sandra Steinbrecher och Veronika Olsson

Bilaga 3 - Samtyckesblankett



På lärarutbildningen vid Malmö universitet skriver studenterna ett examensarbete på avancerad nivå. I detta arbete ingår att göra en egen vetenskaplig studie, utifrån en fråga som kommit att engagera studenterna under utbildningens gång. Till studien samlas ofta material in vid skolor, i form av t.ex. intervjuer och observationer. Examensarbetet motsvarar 15 högskolepoäng, och utförs under totalt 10 veckor. När examensarbetet blivit godkänt publiceras det i Malmö universitets databas MUEP (<http://dSPACE.mah.se/handle/2043/599>).

Datum

Samtycke till medverkan i studentprojekt

Vi heter Sandra och Veronika, och är två lärarstudenter på Malmö universitet. Vi läser vår sista termin på grundlärarutbildningen och kommer därmed ta examen i juni 2025. Vi har fått tillåtelse av Malmö universitet att genomföra denna undersökning till vårt examensarbete.

Examensarbetet utgår från vårt fördjupningsämne i matematik från förskoleklass till årskurs 3. Vi kommer utföra en kvalitativ studie med enskilda intervjuer av lärares perspektiv. Studien syftar till att undersöka lärares didaktiska val avseende konkret material, för att stödja elevers förmåga att lösa uppgifter i matematikämnet i de tidiga skolåren.

Studien kommer baseras på empiriskt material i form av intervjuer där deltagarna besvarar frågor muntligt. Intervjun kommer att ta cirka 20-30 minuter och den kommer att spelas in via ljudinspelning genom en diktafon som är lånad av Malmö universitet. Det kommer även att föras anteckningar under intervjuerna. Privata mobiltelefoner kommer aldrig användas till ljudinspelning. Datainsamlingen kommer endast vara tillgängligt för oss i denna studie och kommer därför att raderas efteråt.

Allt insamlat material och personuppgifter kommer att lagras på Malmö universitets server under arbetet med examensarbetet. Samtyckesblanketten kommer även att förvaras oåtkomligt på Malmö universitet.

Studien kommer att utgå från följande forskningsetiska principer: <https://www.vr.se/uppdrag/etik/god-forskningssed--ny-utgava.html>

- Din medverkan baseras på samtycke och detta samtycke kan när som helst återkallas. Alla som tillfrågas har alltså rätt att tacka nej till att delta, eller (om de först tackar ja) rätt att avbryta sin medverkan när som helst, utan några negativa konsekvenser.
- Deltagarna kommer att avidentifieras i det färdiga arbetet.
- Materialet kommer enbart att användas för aktuell studie och kommer att förstöras när denna är examinerad.

.....
Studentens underskrift och namnförtydligande

Kontaktuppgifter till student (tfn nr, e-mail):

.....
Ansvarig handledare på [Malmö universitet](#):

.....
Kursansvarig på [Malmö universitet](#):

.....
Kontaktuppgifter [Malmö universitet](#):

www.mau.se

040-665 70 00



Information om Malmö universitets behandling av personuppgifter

Personuppgiftsansvarig	Malmö universitet
Dataskyddsbud	dataskyddsbud@mau.se
Typ av personuppgifter	Namn, anteckning av lärandesituation, bild och/eller filmklipp samt ditt samtycke till att Malmö universitet behandlar dessa personuppgifter.
Ändamål med behandlingen	För att möjliggöra undervisnings- och examinationssituationer i skolmiljö för studenter vid Malmö universitets lärarutbildning.
Rättslig grund för behandling	Ditt samtycke.
Mottagare	Personuppgifterna kommer endast användas i utbildningssyfte inom ramen för lärarutbildningen vid Malmö universitet och kommer inte att spridas vidare till någon annan mottagare.
Lagringstid	Malmö universitet kommer spara dina personuppgifter så länge de behövs för ovan angivet ändamål eller till dess att du återkallar ditt samtycke. Efter genomförd kurs/program kommer personuppgifterna att raderas. Malmö universitet kan dock i vissa fall bli skyldiga att arkivera och spara personuppgifter enligt Arkivlagen och Riksarkivets föreskrifter.
Dina rättigheter	Du har rätt att kontakta Malmö universitet för att 1) få information om vilka uppgifter Malmö universitet har om dig och 2) begära rättelse av dina uppgifter. Vidare, och under de förutsättningar som närmare anges i dataskyddslagstiftningen, har du rätt att 3) begära radering av dina uppgifter, 4) begära en överföring av dina uppgifter (dataportabilitet), eller 5) begära att Malmö universitet begränsar behandlingen av dina uppgifter. När Malmö universitet behandlar personuppgifter med stöd av ditt samtycke, har du rätt att när som helst återkalla ditt samtycke genom skriftligt meddelande till Malmö universitet. Du har rätt att inge klagomål om Malmö universitets behandling av dina personuppgifter genom att kontakta Datainspektionen, Box 8114, 104 20 Stockholm.



Samtycke

Härmed samtycker jag till att medverka i ovan beskrivna studentprojekt, samt bekräftar att jag har tagit del av informationen om Malmö universitets behandling av personuppgifter, och Vetenskapsrådets forskningsetiska principer, som säger att

- medverkan baseras på samtycke och detta samtycke kan när som helst återkallas. Alla som tillfrågas har alltså rätt att tacka nej till att delta, eller (om de först tackar ja) rätt att avbryta sin medverkan när som helst, utan några negativa konsekvenser.
- deltagarna kommer att avidentifieras i det färdiga arbetet.
- materialet kommer enbart att användas för aktuell studie och kommer att förstöras när denna är examinerad.¹

Namn:

Namnförtydligande:

Dagens datum:

¹ De forskningsetiska principerna kan du läsa mer om i Vetenskapsrådets skrift *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning* (2002), som du kan finna här: <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>