



GÖTEBORGS
UNIVERSITET

Val och användning av artefakter i matematikundervisning

En kvalitativ intervjustudie om vilka överväganden några speciallärare gör gällande laborativt material i arbetet med grundskoleelever i behov av stödinsatser i matematik

Namn: Anna Henriksson, Evgenia Erixon, Eva Strid
Program: Speciallärarprogrammet med specialisering mot matematikutveckling



Uppsats/Examensarbete: 15 hp
Kurs: SLM601
Nivå: Avancerad nivå
Termin/år: VT 2022
Handledare: Ann-Louise Ljungblad
Kurs, Examinator: Thomas Barrow
Uppsats, Examinator: Göran Söderlund

Nyckelord: specialpedagogik, artefakter, mediering, elever i behov av stöd, matematikdidaktik

Abstract

Tidigare forskning visar att elever som hamnar i matematiksvårigheter i skolan riskerar utanförskap och att få ett sämre liv. För att undervisningen ska bli likvärdig behöver den bli tillgänglig för alla elever. Tidigare forskning visar att vissa faktorer i matematikundervisningen som är bra för alla elever i klassrummet är absolut nödvändiga för elever som av olika orsaker hamnat i matematiksvårigheter. Om laborativt material kan anses vara ett effektivt stöd eller rentav ett hinder för elever i deras matematikutveckling är något som varit i fokus för ett antal internationella studier.

Studien syftade till att utveckla ny kunskap om hur speciallärare i matematik kan använda laborativt material i undervisningen för att skapa tillgänglighet till matematikinnehållet för elever i behov av olika stödinsatser i matematik. Studien hade en kvalitativ ansats och semistrukturerade intervjuer användes som metod för att samla in data. Studiens resultat visade att det är av stor vikt att det sker professionell samverkan samt att elevens upplevelse av det specialpedagogiska stödet tas vara på vid kartläggningar, för att stödinsatserna ska bli adekvata och överensstämna med elevernas faktiska behov. Vidare visade resultatet på olika betydelsefulla aspekter vid val av laborativt material samt att det finns både möjligheter och hinder med laborativt material i arbetet med elever i behov av olika stödinsatser i matematik. En slutsats var för att det ska skapas tillgänglighet till matematikinnehåll och artefakternas potential ska framkomma så att det stödjer elevernas förståelse krävs det speciallärares medvetenhet kring vilka material som främjar eller hindrar en fördjupad matematisk förståelse för olika elever.

Förord

Inledningsvis vill vi rikta ett stort tack till studiens deltagare! Intervjuerna med er har varit enormt värdefulla för oss, inte bara för att ert deltagande möjliggjorde studien i sig utan främst för att ni så generöst delat med er av era professionella reflektioner kring ert arbete. Dessa erfarenheter och tankar kommer vi bära med oss i vår kommande profession som nyexaminerade speciallärare i matematik. Det är oerhört betydande, så tack till er!

Sedan önskar vi tacka vår fantastiskt kreativa och utomordentligt pedagogiska handledare Ann-Louise Ljungblad vid Göteborgs Universitet som genom sitt outtröttliga och uppmuntrande stöd gett oss de bästa av förutsättningar för att ta oss igenom denna vår, som stundom varit påfrestande. Vi är enormt tacksamma för dina återkommande förträffligt konstruktiva återkopplingar som gett hos värdefulla tankar samt ingjutit oss med ny energi att fortsätta med vårt examensarbete. Tack Ann-Louise för din oerhörda kompetens och givmilda närvaro (trots distansen mellan Sverige och Kalifornien) under hela processen!

Då vi är tre medförfattare till denna studie vill vi kort beskriva arbetsfördelningen för läsaren. Avsnitten i *Bakgrund*, *Tidigare forskning* samt *Teoretiska utgångspunkter* är uppdelade lika mellan författarna, men vi har tillsammans korrekturläst alla delar. Anna har ansvarat för *Matematikkultur och elevers lärande i Bakgrund*, *Elever i matematiksvårigheter i Tidigare forskning* samt *Sociokulturellt perspektiv i Teoretiska utgångspunkter*. Eva har ansvarat för *Laborativt material i matematikundervisning i Bakgrund*, *Laborativt material i matematikundervisningen i Tidigare forskning* samt *KoRP i Teoretiska utgångspunkter*. Evgenia har ansvarat för *Elever i matematiksvårigheter i Bakgrunden*, *Framgångsfaktorer i arbetet med elever i matematiksvårigheter i Tidigare forskning* samt *Delaktighetsmodellen i Teoretiska utgångspunkter*. Övriga avsnitt och delar av examensarbetet är analyserade och skrivna tillsammans. I fältarbetet, som bestod av tretton semistrukturerade intervjuer, fördelades intervjuerna och tillhörande transkriberingar lika mellan författarna och tillika intervjuare.

Slutligen vill vi tacka våra rektorer som möjliggjort att vi kunnat arbeta och studera parallellt under tre års tid. Sist men inte minst ett enormt tack till våra kära familjer som stöttat oss till hundra procent. Vi vet att det inte alltid varit så enkelt för er, men tack för att ni förstått hur viktigt och utvecklande det har varit för oss! Nu ser vi fram emot mer tid med er!

Anna Henriksson, Evgenia Erixon och Eva Strid
Uddevalla 12 maj 2022

Innehåll

1	Inledning	6
2	Syfte och forskningsfrågor	8
3	Bakgrund	9
3.1	Matematikkultur och elevers lärande.....	9
3.2	Elever i matematiksvårigheter	11
3.3	Laborativt material i matematikundervisning.....	12
4	Litteraturgenomgång / tidigare forskning	13
4.1	Elever i matematiksvårigheter	13
4.2	Framgångsfaktorer i arbetet med elever i matematik-.....	14
4.3	Laborativt material i matematikundervisningen	16
5	Teoretiska utgångspunkter	19
5.1	Sociokulturellt perspektiv	19
5.2	KoRP.....	20
5.3	Delaktighetsmodellen	21
6	Metodologi / metod.....	22
6.1	Metodval	22
6.2	Urval	22
6.3	Genomförande/Datainsamling	23
6.4	Bearbetning och analys.....	23
6.5	Metodens tillförlitlighet	24
6.6	Forskningsetiska aspekter	24
7	Resultat.....	26
7.1	Formell och informell samverkan vid kartläggning	26
7.1.1	Upptäcka och få syn på elevers behov i matematik	26
7.1.2	Fånga elevens upplevelse av stöd i matematik	29
7.2	Didaktiska dilemman gällande laborativt material vid särskilt stöd i matematik....	31
7.2.1	Betydelsefulla aspekter vid val av laborativt material	31
7.2.2	Möjligheter och hinder med laborativt material	34
8	Diskussion	42
8.1	Resultatdiskussion	42
8.1.1	Samverkan och relationers betydelse	42
8.1.2	Artefaktens potential.....	43

8.1.3	Förebygga matematiksvårigheters uppkomst.....	45
8.2	Metoddiskussion	46
8.3	Studiens slutsatser och kunskapsbidrag.....	47
8.4	Förslag till vidare forskning.....	48
Referenser	49
Bilagor	54

1 Inledning

Lärande i matematik i relation till matematiksvårigheter är ett mångfacetterat och komplext område som berör och påverkar många människor både på individ- och samhällsnivå. Det är därför av stor vikt att utveckla mer kunskap om hur skolan kan arbeta på ett framgångsrikt sätt såväl främjande som stödjande genom att göra matematiken tillgänglig för elever i matematiksvårigheter (Dowker, 2005; Scherer, Beswick, DeBlois, Healy & Moser Opitz, 2016). På nationell nivå är matematik ett av de ämnen där flest elever inte når godkända betyg i år 9, visar statistik från Skolverket (2018). Forskning visar att elever i matematiksvårigheter i skolan riskerar att hamna i utanförskap och att få ett sämre liv på lång sikt, både ekonomiskt och hälsomässigt (Bynner & Parsons, 2005; Klapp, 2015). Ur ett livslångt perspektiv är det därmed angeläget att utveckla skolans förmåga att förebygga matematiksvårigheter samt ge adekvat stöd så att fler elever lämnar grundskolan med godkända betyg.

Skolverket har under senare decennier initierat Matematiksatsningen och Matematiklyftet i syfte att stärka skolors utvecklingsarbete kring en förbättrad matematikundervisning i grundskolan. Utvärderingarna av de olika satsningarna visar dock nedslående resultat kopplat till elevernas matematikkunskaper (Skolverket, 2011; Skolverket, 2016). Matematiksatsningen har granskats och resultatet visar att skolor huvudsakligen har valt att använda det beviljade statsbidraget till inköp eller tillverkning av konkret material. De förväntade förändringarna i matematikundervisningen efter genomförda satsningar uppfylldes dock ej. Förhoppningen var att det konkreta materialet skulle stödja elevernas matematiska förståelse, men det framstår att fokus i stället till stor del hamnade på det konkreta materialet i sig och inte på den matematiska innehållsaspekten som det laborativa materialet var avsett att synliggöra. Därmed framkommer att tillgång till och användande av konkret material inte är tillräckligt för att elevers matematiska fördjupade förståelse ska utvecklas (Skolverket, 2011). Laborativt material kan i vissa fall till och med utgöra ett hinder för elevernas förståelse, om syftet med materialet inte är tydligt för eleverna (Skolverket, 2011). Ur ett specialpedagogiskt perspektiv är det således bekymmersamt att matematiksatsningarna inte lett till större förändringar i matematikundervisningen, särskilt gällande elever i behov av olika stödinsatser.

Alla elever i svensk skola har rätt till en likvärdig utbildning enligt Skollagen 1 kap. 9 § (SFS 2010:800), vilket innefattas i begreppet ”En skola för alla”. Trots det visar flera studier att likvärdigheten i den svenska skolan har minskat under de senaste decennierna (Mullis, Martin, Foy, Kelly, & Fishbein, 2020; OECD, 2020; Roos, 2020). För att få till stånd en likvärdig utbildning krävs att undervisningen görs tillgänglig för alla elever och särskilt för elever som av olika orsaker hamnat i matematiksvårigheter (Gervasoni & Lindenskov, 2011). Alla elever har rätt till ett aktivt meningsfullt deltagande i en varierad och differentierad undervisning som möter varje elev, vilket är avgörande för att elever i matematiksvårigheter ska kunna tillgodogöra sig matematikinnehållet (Ljungblad, 2016a; Roos, 2020). Att differentiera undervisningen så att den möter alla elever är något som speciallärare arbetar med och kan då använda sig av olika slags laborativa material för att göra ämnesinnehållet tillgängligt för elever som är i behov av stöd i matematik (Malmer, 2002; Roos, 2020).

I vår roll som blivande speciallärare, med inriktning matematikutveckling, har en nyfikenhet väckts kring hur speciallärare identifierar elever som hamnar i matematiksvårigheter samt kartlägger deras behov av stöd i matematik. Vilka val och överväganden gör speciallärare gällande laborativt material som stöd för att tillgängliggöra matematiken för de elever de möter? Vilka möjligheter och hinder kan uppstå i arbetet med laborativt material? Speciallärare har en god

specialpedagogisk och didaktisk kunskap samt erfarenhet av att arbeta med elever i behov av olika stödinsatser i matematiklärandet. Genom att ta del av och analysera deras arbete med elever i matematiksvårigheter, är vår förhoppning att studien kommer att bidra till ökad kunskap hur laborativt material kan användas för att skapa tillgänglighet till matematikinnehållet för elever i behov av olika stödinsatser. Studiens resultat kan vara intressant för blivande och verk-samma matematiklärare samt speciallärare i grundskolan.

2 Syfte och forskningsfrågor

I följande studie står elever i behov av extra anpassningar och särskilt stöd i matematik i centrum. Syftet var att utforska speciallärare i matematik och deras specialpedagogiska och didaktiska val och överväganden gällande arbete med laborativt material. I studien intervjuades speciallärare i matematik som arbetar på låg-, mellan- och högstadiet i olika delar av Sverige.

Undersökningen gjordes med stöd av följande forskningsfrågor:

- Hur identifierar och kartlägger speciallärare i matematik elever i behov av extra anpassningar och/eller särskilt stöd i matematik?
- Vilka val och överväganden gör speciallärare i matematik i arbetet med elever i behov av extra anpassningar och/eller särskilt stöd i matematik, gällande användning av laborativt material?
- Vilka möjligheter och hinder kan uppstå i arbetet med laborativt material för elever i behov av extra anpassningar och/eller särskilt stöd i matematik?

Studien syftar således till att utveckla ny kunskap om hur speciallärare i matematik kan använda laborativt material i undervisningen för att skapa tillgänglighet till matematikinnehållet för elever i behov av olika stödinsatser i matematik.

3 Bakgrund

Bakgrundsbeskrivningen syftar till att skapa en förståelse för problemformuleringen till denna studie. Först presenteras matematikkultur som en påverkansfaktor gällande synen på matematikundervisningens karaktär och elevers lärande i matematik samt hur det kan bidra till att elever kan tillgodogöra sig det matematiska innehållet. Vidare ges en kort beskrivning rådande olika definitioner och beskrivningar av elever i matematiksvårigheter samt laborativt material i matematikundervisning.

3.1 Matematikkultur och elevers lärande

Matematikundervisning karaktäriseras av olika slags aktiviteter som kan ha olika inverkan på elevers förmåga att tillägna sig det matematiska innehållet och uppleva undervisningen som meningsfull (Boaler, 2011). Aktiviteterna präglas utifrån olika lärandeteorier och vilken matematikkultur som råder på skolan eller i klassrummet (Skott, Jess, Hansen, & Lundin, 2010; Boaler, 2011; Hansson, 2011; Ljungblad & Lennerstad, 2012; Björklund Boistrup, 2013; Neuman, 2013). Matematikämnet har traditionellt sett fokuserat på den egna individens eget tänkande och kunnande vilket bidragit till att undervisningsaktiviteterna därmed främst inriktat sig på resultat och produkt (Skott m.fl., 2010). Det har medfört att matematikundervisningen haft sin utgångspunkt i det egna, tysta arbetet i matematikläroboken där det gäller att komma fram till ett rätt svar (Skott m.fl., 2010; Hansson, 2011; Ljungblad & Lennerstad, 2012). Konsekvenserna av det har visat sig vara att svenska elevers matematikkunskaper främst handlat om att kunna tillämpa matematiska procedurer, men utan egentlig förståelse (Skott m.fl., 2010; Ljungblad & Lennerstad, 2012; Neuman, 2013). Utifrån resultatet i sin studie understryker Hansson (2011) att likvärdigheten gällande elevers möjligheter att lyckas i matematikämnet kan anses vara ojämn i svensk skola, på grund av vad hon kallar *pedagogisk segregation*. När matematikundervisningen präglas av att eleverna själva får ta ansvar för det egna lärandet genom individuellt, tyst arbete i matematikboken får det en negativ effekt på elevers prestationer i matematik. Hansson (2011) konstaterar i sin studie att lärarens förmåga till att ta ett aktivt ansvar för hela undervisningen och ge eleverna det stöd de har behov av är avgörande för effekterna av elevernas prestationer i matematik.

Enligt "Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet" (Lgr11, 2019) ska matematikundervisningen ge eleverna möjlighet att utveckla intresse för matematikämnet, förmåga att samtala om och redogöra för matematiska uttrycksformer, argumentera och föra matematiska resonemang. Skott m.fl. (2010) anser att utifrån skrivningar i nya läroplaner i hela Norden genomgår synen på matematiklärande nu en reform, från *tillägnande* till *deltagande*. Traditionellt sett har undervisningen utgått från att elever enskilt ska tillägna sig innehållet i matematikundervisningen och därmed fokuserat på enskilda elevers förståelse. Undervisningen har främst dominerats av individuella aktiviteter som ska främja förståelse av procedurer. Det skifte som nu sker innebär att en deltagande undervisning istället tar sin utgångspunkt i att eleven är deltagare i en social kontext där man lär tillsammans med andra (Vygotskij, 1978; Säljö, 2014). En sådan undervisning fokuserar på att eleverna ska utveckla förståelse för det matematiska innehållet med ett processinriktat arbetssätt där de får resonera kring matematisk bevisföring samt undersöka olika matematiska problem tillsammans med klasskamraterna och läraren (Boaler, 2011). Skott m.fl. (2010) problematiserar att en matematikundervisning bör ha en balans mellan de båda synsätten och att elevaktiviteterna bör fokusera på ämnesinnehåll samt det som karaktäriserar matematiken, för att eleverna ska kunna utveckla förståelse. Det medför en matematikkultur som präglas av att undervisningen och lärarens stöd tar sin utgångspunkt

från elevernas förståelse och tankar i en öppen kommunikation för att möjliggöra elevernas engagemang och aktivt deltagande i de gemensamma matematiska diskussionerna.

Björklund Boistrup (2013) lyfter lärarens förmåga att möjliggöra för elever att utvecklas till aktiva deltagare i undervisningen - *aktiva agenter*, som en förutsättning för att alla elever ska kunna ta del av matematikens värld. Hennes forskning är främst inriktad på hur olika slags bedömningsdiskurser påverkar elevers lärande i matematik. En diskurs kan liknas vid vilken kultur som är rådande i klassrummet, det vill säga vad som kan anses vara tillåtet eller inte gällande förhållningssätt och handlingsmönster. Kommunikationen ter sig olika beroende på vilken diskurs som är rådande, hävdar Björklund Boistrup (2013). I en mer traditionell diskurs är det läraren som har det största talutrymmet och det handlar ofta om en snabb envägskommunikation, lärare till elev. I en sådan klassrumskultur fokuseras på faktafrågor som är slutna med rätt och fel svar samt procedurer som inte är kopplade till ett tydligt matematiskt innehåll. Det kan i vissa fall även handla om att läraren i viss mån uppmuntrar elevers aktiva deltagande när de resonerar i helklass, men utan en gemensam diskussion kring huruvida resonemanget kan anses vara matematiskt eller ej. Konsekvenserna av en traditionell diskurs är att alla elever inte ges förutsättningar för att utveckla ett meningsfullt och begripligt lärande (Björklund Boistrup, 2013). I en alternativ diskurs som betonar ett mer elevaktivt deltagande kännetecknas kommunikationen mer av en gemensam öppen diskussion där svar inte alltid är givna för deltagarna, varken lärare eller elever. Diskursen präglas av en matematikkultur som fokuserar på matematiska processer som får ta tid och där förhållningssättet är att eleverna ska utveckla förståelse för skillnad på matematisk riktighet eller ej (Björklund Boistrup, 2013). En sådan kommunikation utmärks av ett långsammare tempo som erbjuder verkligt *meningserbjudande* för eleverna (Björklund Boistrup, 2013).

En förutsättning för att matematikundervisningen ska upplevas som meningsfull och lustfylld är därmed att den tar avstamp i det kommunikativa gemensamma upptäckandet (Boaler, 2011). Matematiken är ett abstrakt ämne, fyllt med mönster och samband som ska upptäckas och förstås och därmed i sin natur dialogisk och utforskande. För att elever ska kunna tillägna sig matematikens unika språk och karaktär behöver matematikundervisningen präglas av en matematikkultur som ger utrymme för samtal och gemensamma diskussioner där eleverna tillåts pröva och undersöka sina matematiska idéer tillsammans med andra (Boaler, 2011). En matematikkultur som utgår från elevernas mångfald av olika sätt att förstå och uppleva matematiken med respekt för deras unika tänkande och genuina funderingar samt är verklighetsförankrad (Boaler, 2011; Ljungblad & Lennerstad, 2012). Ett dialogiskt och utforskande förhållningssätt som tar avstamp i den demokratiska flerstämmigheten vilket kräver ett aktivt reflekterande av deltagarna, som bidrar till ett gemensamt upptäckande och sann kunskapsglädje, understryker Ljungblad och Lennerstad (2012). Ett sådant alternativt dialogiskt förhållningssätt kan även anses vara en förutsättning för att elever som är i behov av särskilt didaktiskt stöd ska få uppleva matematiken som meningsfull och begriplig. Elever i behov av särskilt didaktiskt stöd beskriver Ljungblad och Lennerstad (2012) som en grupp elever i behov av särskilt stöd i matematik där lärarens mediering och val av artefakter behöver vara ytterst genomtänkt för att ämnesinnehållet ska bli tillgängligt för eleverna. Ett mer traditionellt synsätt att betrakta lärande i matematik riskerar att bli ett hinder för elever i matematiksvårigheter (Ljungblad & Lennerstad, 2012). Det tenderar då att snarare handla om skolans svårigheter att möta elevernas varierande behov i lärandeprocessen och där brist på interaktion med andras tankar och resonemang, avsaknad av att få laborera med matematiska idéer samt en undervisning som för fort blir väldigt abstrakt, bidrar till att skapa svårigheter och minskat självförtroende för vissa elever (Boaler, 2011; Ljungblad & Lennerstad, 2012).

3.2 Elever i matematiksvårigheter

Forskning påvisar matematiksvårighetens mångfacetterade härkomst med koppling till flera olika discipliner: medicin, neuropsykologi, pedagogik, specialpedagogik samt matematikdidaktik (Lunde, 2011; Scherer m.fl., 2016). Det i sin tur påverkar hur elever i matematiksvårigheter definieras och beskrivs (Mazzocco, 2007). Under de senaste decennierna har förändringar inom forskningen beträffande matematiksvårigheter skett och Lunde (2011) betonar vikten av att förstå likväl didaktiska och sociologiska förklaringar till matematiksvårigheternas uppkomst som medicinska och kognitiva. Matematiksvårigheter är ett komplext fenomen samtidigt som ett gemensamt drag kan skönjas, nämligen att eleverna inte lyckas tillägna sig matematiken på det sätt som skolan förväntar sig (Lunde, 2011).

Det råder oenighet i forskningen gällande såväl benämningar av olika slags former matematiksvårigheter som indelning i olika undergrupper. Den traditionella indelningen där allmänna/generella matematiksvårigheter samt specifika matematiksvårigheter (dyskalkyli) urskiljs är vanligt förekommande (Lunde, 2011; Elinder & Martin, 2015). Det är dock inte helt oproblematiskt med den här uppdelningen framför allt gällande begreppet dyskalkyli. Butterworth och Yeo (2010) understryker att det kan vara svårt att klargöra i praktiken om en matematiksvårighet är av graden dyskalkyli eller orsakas av andra faktorer i form av exempelvis bristande undervisning och lärmiljön. En rad forskare (Bull, 2007; Lunde, 2011; Ljungblad, 2016b) betonar vikten av insikt där begreppen primära och sekundära matematiksvårigheter definieras, i syfte att kunna rikta undervisningen mot den unika elevens behov. Vid primära matematiksvårigheter är det huvudsakligen matematiska behov som eleven behöver stöd med och vid sekundära matematiksvårigheter är det främst andra behov som eleven har som i sin tur även kan medföra matematiksvårigheter, exempelvis läs- och skrivsvårigheter eller neuropsykiatriska funktionsnedsättningar (Lunde, 2011). Ljungblad (2016b) presenterar en helhetsbild på matematiksvårigheter med utgångspunkt i elevers funktionsnedsättningar i sin kvalitativa kartläggning *Matematikens grunder* och tydliggör ur ett didaktiskt perspektiv olika grupper av primära och sekundära matematiksvårigheter, vilket skapar en didaktisk förståelse för elevers olika behov av stöd och anpassningar i matematik.

I dagens skola finns det ett starkt behov av en helhetstolkning av matematiksvårigheter och flera forskare inom fältet betonar undervisningens och lärmiljöns roll för förståelsen av matematiksvårigheter. Magnes (2003) "faktor-samspelsmodell", så kallad MIO (Matematiken-Individen-Omgivningen), är ett tydligt exempel på hur elevers individuella förutsättningar och egenskaper, matematikundervisningen och lärmiljön inverkar på elevers lärande och samspelar med varandra. På liknande sätt lyfter Ljungblad (2018) fram vikten av didaktiska, pedagogiska och relationella aspekter i undervisningen för elever i matematiksvårigheter för att kunna undanröja hinder i lärandet. Lärares didaktiska och pedagogiska kompetens för att göra matematikämnet tillgängligt för samtliga elever i klassrummet samt lärarens förmåga att skapa förtroendefulla relationer med sina elever stödjer inte bara elever i matematiksvårigheter utan förebygger även förekomsten av sådana (Ljungblad, 2016a; Ljungblad, 2020).

I den här studien används Skolverkets (2014a) begrepp *elever i behov av extra anpassningar* och *elever i behov av särskilt stöd* i matematik med utgångspunkten i olika stödinsatser som görs av skolan. Extra anpassningar är en stödinsats av mindre art som är genomförbart inom ramen för den reguljära undervisningen och framför inte något formellt krav på ett officiellt beslut. Särskilt stöd innefattar insatser av en större karaktär, fordrar ett formellt beslut av rektor samt utarbetning av ett åtgärdsprogram (Skolverket, 2014a).

3.3 Laborativt material i matematikundervisning

I likhet med Rystedt och Trygg (2010) avses i den här studien laborativt material som visuella hjälpmedel, digitala och konkreta material som ger möjlighet till att manipulera, greppa eller ta på, flytta och undersöka. Det visuella och konkreta materialet fungerar som redskap, artefakter, i matematikundervisningen. Laborativt material används i matematikundervisning för att påvisa ett matematiskt koncept eller för att stödja utförandet av en matematisk procedur (Rystedt & Trygg, 2010). När barn laborerar med konkret material i form av olika byggklossar stödjer det utvecklingen av den spatiala förmågan, som är en viktig del av den matematiska förståelsen (Boaler, 2011). Det är dock viktigt att påpeka att ett laborativt material i sig inte medför per automatik att elever förstår ett matematiskt innehåll. Det kräver att läraren använder det som en del i ett genomtänkt inslag i den ordinarie undervisningen och satt i ett meningsfullt sammanhang samt att valet av material är väl avvägt utifrån elevernas ålder och matematiskt syfte. Först då kan det fungera som stöd för elevers abstraktionsförmåga och begreppsbildning (Malmer, 2002).

En modell som visat sig gynnat elevers matematiska förståelse är Concrete-Representative-Abstract – CRA (Allsopp, Kyger & Lovin, 2007). Modellen beskriver hur lärandet börjar i det konkreta där eleverna kan ta och känna på samt laborera med material. Den första fasen syftar till att genom att eleven använder multisensoriska upplevelser kan det leda till en ökad matematisk förståelse. I andra fasen, den representativa, skapar eleven egna bilder eller använder färdiga bilder, som stöd för förståelsen. Det blir ett första steg mot den abstrakta förståelsen, dock inte så stort steg att den matematiska förståelsen går förlorad, vilket är risken vid direkt övergång från det konkreta till det abstrakta. I den tredje, abstraktionsfasen, tillämpar eleverna matematikens symbolspråk och börjar räkna i huvudet, vilket förutsätter att de är väl införstådda i de första två faserna (Lundberg & Sterner, 2006).

4 Litteraturgenomgång / tidigare forskning

Avsnittet syftar till att ge läsaren en översikt av tidigare forskningsresultat, både internationella och nordiska, som kan anses vara signifikanta för studies syfte och frågeställningar. Syftet är därmed inte att redogöra för all forskning kring studiens fokusområden utan är reducerad med hänsyn till studiens omfattning. Forskningen är uppdelad i följande rubriker *Elever i matematiksvårigheter*, *Framgångsfaktorer i arbetet med elever i matematiksvårigheter* samt *Laborativt material i matematikundervisningen*. Den tidigare forskningen kommer senare jämföras och diskuteras med de resultat som redovisas i följande studie, i diskussionsavsnittet.

4.1 Elever i matematiksvårigheter

Forskningen gällande att identifiera och kartlägga orsaker till att elever hamnar i matematiksvårigheter är pluralistisk och skiljer sig åt beroende på vilken forskningsdisciplin som varit utgångspunkten. Förklaringsmodellerna är dels medicinska och/eller neuropsykiatriska, dels av pedagogisk och specialpedagogisk karaktär (Lunde, 2011; Dowker, 2015; Scherer m.fl., 2016). Det medför att forskningen inte är enig kring vad som är specifikt för matematiksvårigheter, hur matematiksvårigheter yttrar sig och vilket stöd som kan anses vara adekvat eller mest effektivt för elever i matematiksvårigheter. Forskare konstaterar därför att det är viktigt att vid kartläggning och identifiering av elevers matematiksvårigheter ta hänsyn till denna heterogenitet, att ha insikt om att matematiksvårigheter är mångfacetterat och att undervisningsstöd behöver utformas individuellt efter varje elevs behov (Gifford & Rockliffe, 2012; Dowker, 2015; Scherer m.fl., 2016; Hellstrand, Korhonen, Räsänen, Linnanmäki & Aunio, 2020; Chan & Wong, 2020).

Elever i matematiksvårigheter uppvisar inte en entydig bild av svårigheter, men ibland kan problemet ha sitt ursprung i långsamma och ineffektiva strategier, brist på flexibilitet i arbetet med tal, svårigheter med att uppfatta mönster och samband mellan siffror och tal och brister i grundläggande taluppfattning (Dowker, 2015). Medicinska förklaringsmodeller tenderar att fokusera på individens tillkortakommanden medan pedagogiska förklaringar ofta fokuserar på själva lärmiljön och undervisningens påverkan på individens möjlighet att utveckla matematiska förmågor (Lunde, 2011). Neuropsykiatriska funktionsnedsättningar kan medföra hinder för elever i matematik, det gäller exempelvis minnesfunktion, språklig förmåga, kunskapslagring, strategianvändning och spatial förmåga som är väsentliga förmågor vid utveckling av matematisk förståelse (Butterworth & Kovas, 2013; Dowker, 2015, Chan & Wong, 2020). Vissa medfödda diagnoser, som exempelvis Williams syndrom, kan medföra aritmetiska svårigheter. Vidare kan hjärnskador, hörsel- eller synnedsättning samt intellektuella- och neuropsykologiska funktionsnedsättningar stundom bidra till att elever hamnar i matematiksvårigheter (Dowker, 2015; Scherer m.fl., 2016). Samtidigt visar denna forskning att undervisning kan kompensera svårigheterna, förutsatt att undervisningen tillgodoser elevernas behov av relevant stöd eller förstås utifrån de krav och förväntningar som omgivningen har föreskrivit. Dyskalkyli är något som diskuterats i forskningen gällande dess varaktighet, hur det yttrar sig och därmed dess diagnostiska definition samt utbreddhet (Dowker, 2015; Scherer m.fl., 2016). Företrädare för dyskalkyli framhäver att personer med dyskalkyli har svårigheter gällande den grundläggande antalsuppfattningen och processar det avsevärt långsammare jämfört med personer som inte anses ha dyskalkyli (Butterworth & Kovas, 2013). Dock konstateras att orsaker till matematiksvårigheter kan vara mångtydiga och att det även kan finnas samband med andra diagnoser, vilka gemensamt kan medföra komplexa hinder i elevers lärande (Butterworth & Kovas, 2013). Ett sådant

exempel är att en elev kan uppvisa såväl specifika matematiksvårigheter (dyskalkyli) som specifika läs- och skrivsvårigheter (dyslexi). En sådan komplex lärproblematik är viktigt för lärare att identifiera och ha kunskap om vid bemötandet av eleven i undervisningssituationer samt för att kunna ge didaktiskt adekvat stöd (Butterworth & Kovas, 2013; Dowker, 2015; Scherer m.fl., 2016; Chan & Wong, 2020).

Tidig och kontinuerlig kartläggning har visat sig vara av största vikt för att förhindra eller minimera risken att elever hamnar i matematiksvårigheter (Hellstrand m.fl., 2020; Chan & Wong, 2020). Elever som tidigt i skolan uppvisar matematiksvårigheter kopplat till vissa kognitiva förmågor, kan med tiden överkomma dessa hinder till följd av riktade undervisningsinsatser, men matematiksvårigheter kan även uppkomma senare under skolgången för vissa elever. Kontinuerlig kartläggning och analys av elevers kognitiva förmågor kopplat till matematik lyfts därmed som nödvändigt, enligt forskare inom den medicinska diskursen, men de anser även att ytterligare forskning inom området krävs för att bättre förstå premisserna kring olika matematiksvårigheters uppkomst och varaktighet över tid (Chan & Wong, 2020). Fortlöpande kartläggningar för att kunna följa elevernas lärande i matematik och därmed kunna genomföra relevanta stödinsatser i undervisningen, samt utveckla undervisningen så den bättre möter elevernas behov lyfts även fram inom pedagogisk forskning (Hellstrand m.fl., 2020). Kartläggningens innehåll och utformning behöver då överensstämma med det som avses undersökas, för att kartläggningen ska bli adekvat (Hellstrand m.fl., 2020).

Vissa forskare problematiserar hur elever med fysiska, intellektuella- och/eller neuropsykiatriska funktionsnedsättningar har försumrats i undervisningssammanhang, både historiskt och i viss mån nutid (Gervasoni & Lindenskov, 2011). Under lång tid har dessa grupper marginaliserats och inte alltid givits möjlighet att få utveckla någon form av matematisk kunskap då de inte ansetts kunna tillägna sig matematisk kunskap och förståelse (Gervasoni & Lindenskov, 2011). Dessa elevgrupper löper således en större risk att misslyckas i skolan på grund av bristfällig utbildning, vilket även påverkar deras självförtroende negativt (Gervasoni & Lindenskov, 2011; Gifford & Rockliffe, 2012; Dowker, 2015). Ett alltför stort fokus på elevernas svårigheter i lärandeprocessen har inte visat sig vara effektivt för att gynna elevers matematiska utveckling (Gifford & Rockliffe, 2012; Dowker, 2015). Därmed är det av vikt att vid kartläggning identifiera elevernas styrkor och använda det som avstamp i undervisningssammanhang och vid utformandet av undervisning och olika stödinsatser i matematik (Dowker, 2015; Scherer m.fl., 2016).

4.2 Framgångsfaktorer i arbetet med elever i matematiksvårigheter

Alla elever kan lära sig matematik när det erbjuds en framgångsrik och inkluderande matematikundervisning utifrån elevers individuella förutsättningar (Boaler, 2011). Vissa strategier eller faktorer i matematikundervisningen som är bra för alla elever är absolut nödvändiga för elever i matematiksvårigheter (Wadlington & Wadlington, 2008; Gifford & Rockliffe, 2012; Doabler & Fien, 2013; Wright, Fejzo & Carvalho, 2021). Inkluderande undervisning för elever i matematiksvårigheter diskuteras och problematiseras utifrån dels synen på elevens rätt till en plats i klassrummet, dels elevens möjligheter till engagemang och aktiva deltagande i matematikundervisningen (Scherer m.fl., 2016). Samtidigt visar forskning att elever i matematiksvårigheter gynnas av särskild undervisning med en matematiklärare som har specifika kunskaper om elever i lärsvårigheter och har förmågan att förklara matematik genom konkreta exempel (Wad-

lington & Wadlington, 2008). En-till-en undervisning påtalas ha större fördelar för elever i matematiksvårigheter jämfört med undervisning i smågrupper och i helklass (Scherer m.fl., 2016). Likaså påvisar Gifford och Rockliffe (2012) att både en-till-en undervisning och undervisning i smågrupper som resultatrika arbetssätt för elever i matematiksvårigheter. Helklassundervisning kan dock fungera väl förutsatt att effektiva undervisningsstrategier används, vilket då kan förebygga matematiksvårigheter och därmed bidra till inkludering av alla elever i matematikundervisning (Wadlington & Wadlington, 2008; Gifford & Rockliffe, 2012). Några av dessa strategier är exempelvis att de nya matematiska kunskaperna bör utgå från och byggas på de kunskaper som eleverna har och behärskar sedan tidigare, att eleverna erbjuds alla representationsfaserna i sitt lärande samt att eleverna får tillräckligt med tid för en gemensam träning innan de börjar arbeta på egen hand (Wadlington & Wadlington, 2008). Således finns det både fördelar och nackdelar med såväl en-till-en undervisning som helklassundervisning. Det som framkommer som centralt är däremot lärares kompetens kring matematiksvårigheter samt användning av effektiva undervisningsstrategier (Wadlington & Wadlington, 2008; Gifford & Rockliffe, 2012; Scherer m.fl., 2016; Wright, Fejzo & Carvalho, 2021).

Explicit matematikundervisning som framgångsfaktor för elever i matematiksvårigheter diskuteras i flera forskningsartiklar (Doabler & Fien, 2013; Scherer m.fl., 2016). Några viktiga delar av den explicita matematikundervisningen är lärares tydliga modellering av matematiska begrepp, möjligheter till verbala utmaningar samt lärares feedback i form av löpande, korrigerande och positiv återkoppling (Doabler & Fien, 2013). Forskarna understryker i sin slutsats att användning av den explicita matematikundervisningen både i helklass samt i smågrupper leder till förbättring av undervisningen för elever i matematiksvårigheter. Scherer m.fl. (2016) problematiserar begreppet explicit undervisning och påvisar att olika tolkningar förekommer. Explicit undervisning tolkas i vissa fall som stödfunktioner där representationsformer och laborativt material används för att modellera olika strategier som ökar elevers konceptuella förståelse. I andra fall görs en snävare tolkning av explicit undervisning i form av steg för steg instruktioner eller korta instruktioner (Scherer m.fl., 2016). När explicit undervisning förstås ur ett snävt perspektiv och fokuserar på rutinmässiga uppgifter för färdighetsträning samt testning riskerar det att leda till minskning av elevers matematiska engagemang samt ökning av prestationsångest (Wright, Fejzo och Carvalho, 2021).

Flera forskningsstudier problematiserar lärarens didaktiska val och ämneskunskaper, kunskaper kring matematiksvårigheter samt pedagogiska övertygelse som signifikanta faktorer i arbetet med elever i matematiksvårigheter. Lärarens positiva förväntningar och tilltro till alla elevers potential att lära sig matematik, lärares förmåga att synliggöra elevers matematikutveckling och framgångar betonas som betydande aspekter i undervisningen (Wadlington & Wadlington, 2008; Gifford & Rockliffe, 2012; Scherer m.fl., 2016). Vikten av matematisk kommunikation, resonemang och interaktion i klassrummet samt dess betydelse för elever i matematiksvårigheter understryks av flera forskare (Wadlington & Wadlington, 2008; Gifford & Rockliffe, 2012; Doabler & Fien, 2013; Scherer m.fl., 2016). Resultatet visar också på vikten av att eleverna i matematiksvårigheter ska erbjudas möjligheter att kommunicera matematik i varierande former och på olika vis (Wadlington & Wadlington, 2008). Likaså framhålls matematiska verbala utmaningar i undervisningen som bärande för elevernas matematiska förståelse och resonemang (Doabler & Fien, 2013).

Wadlington och Wadlington (2008) framhåller läroböckers och annat materials avgörande roll för elever i svårigheter och påpekar att uppgifterna ska vara nivåanpassade och utgå från elevers intresse. Emellanåt kan lärare behöva skapa eget material och uppgifter för att kunna anpassa undervisningen eller exempelvis förenkla språket. Multisensorisk undervisning med hjälp av

flera sinnen, laborativt material samt olika sorters spel, såsom bräd- och kortspel, bedöms vara fördelaktiga för elever i matematiksvårigheter (Wadlington & Wadlington, 2008; Gifford & Rockliffe, 2012). Samtidigt visar forskning att användning av datorbaserade program är mindre effektivt då resultat kan variera beroende på elevers individuella spelintresse. Dessa studiers resultat påvisar att datoraktiviteter inte kan ersätta undervisande lärare och dess betydelse vilket är en ytterligare orsak till vacklande effektivitet (Gifford & Rockliffe, 2012; Scherer m.fl., 2016).

Under de senaste decennierna lyfter forskning fram betydelsen av förtroendefulla relationer mellan lärare och elever samt dess inverkan på elevernas prestationer i skolan (Cornelius-White, 2007; Hattie, 2009; Martin & Dowson, 2009). Lärare-elevrelationer i undervisningen är ett komplext och svårfångat fenomen såväl i mätningar som i olika uttrycksformer och är relativt outforskad empiriskt område, inte minst gällande matematikämnet (Ljungblad, 2016a). Betydelsen av förtroendefulla relationer mellan lärare och elever i skolans värld har undersökts i några studier (Lilja, 2013; Ljungblad, 2016a). Resultaten av dessa understryker att förtroendefulla relationer är oundvikliga i skolan och utgör i högsta grad en förutsättning för alla elevers lärande inklusive både högpresterande elever och elever i svårigheter. Lärare kan exempelvis behöva sätta rimliga gränser för att vinna elevernas förtroende och ta ansvar för elevernas agerande i olika situationer när eleven inte kan, vill eller orkar göra det själv. Genom förtroendefulla relationer med sina elever kan lärare möta och behandla elever olika utifrån elevers individuella förutsättningar och behov, vilket inte upplevs av eleverna som orättvist bemötande och behandling (Lilja 2013). Tillitsfulla och respektfulla lärare- elevrelationer växer fram över tid och kan förstås genom värden som *förtroende*, *respekt* och *tillit*, vilka i sin tur gestaltas i lärarens gensvar (Ljungblad, 2016a). Lärarens gensvar kan konkret förstås som hur läraren relaterar till sina elever i undervisningen. Lärarens tilltro till varje elevs potential att lära sig matematik kan skapa tillit som leder till att eleverna vågar ställa frågor och berätta sina tankar, och på så vis synliggörs elevernas röster (Ljungblad, 2016a). När läraren utgår ifrån mångfald i sin planering och med respekt lyssnar till elevernas olika tankar i matematikundervisningen skapas en trygg undervisningsmiljö (Ljungblad, 2016a). Det möjliggör en pedagogisk hållning där varje elev framstår som en unik individ med sina unika egenskaper. Att undervisa matematik med öppenhet för skillnader är avgörande för att lärare ska kunna möta det oberäkneliga och oväntade som uppstår i pedagogiska möten. Slutligen visar studiens resultat på vikten av lärarens pedagogiska taktfullhet som framträder i lärarens följsamhet där läraren i en och samma situation kan relatera till eleverna på olika sätt utifrån elevernas olika behov av stöd. Det är av särskilt vikt framför allt för elever i svårigheter eller sårbara livssituationer (Ljungblad, 2016a). Sammanfattningsvis skapar tillitsfulla relationer större möjligheter att gemensamt övervinna matematikundervisningens utmaningar (Ljungblad, 2016a).

4.3 Laborativt material i matematikundervisningen

Huruvida laborativt material kan anses vara ett effektivt stöd eller rentav ett hinder för elever i deras matematikutveckling är något som varit i fokus för ett antal studier under de senaste tio åren, i internationell forskning (Bouck, Satsangi, Doughty & Courtney, 2014; Bouck, Chamberlain & Park, 2017; Root, Browder, Saunders & Lo, 2017; Bassette, Bouck, Shurr, Park, Cremeans, Rork, Miller & Geiser, 2019). Forskare har bland annat studerat utifall elever med olika neuropsykiatriska funktionsnedsättningar gynnas av att använda laborativt material och har i flera interventionsstudier funnit belägg för att så är fallet. Elever inom autismspektrat har studerats och det har visat sig att visuellt stöd och laborativt material ökar elevernas förståelse

för det matematiska innehållet och därmed också möjligheten att på egen hand lyckas med innehållet i matematikundervisningen (Bouck m.fl., 2014; Bouck m.fl., 2017; Root m.fl., 2017; Bassette m.fl., 2019). Liknande studier har påvisat vinsterna av att använda visuellt stöd och konkretiserande material, eftersom det fungerar som ett kompensatoriskt stöd som hjälper eleverna att gå från det konkreta till det representativa och slutligen till det abstrakta, ofta benämnt som CRA (Bouck & Park 2018). Flera forskare förordar att undervisningen utgår från CRA för att kunna nå alla elever och för att möjliggöra att alla elever blir delaktiga i undervisningen (Jones & Tiller, 2017). Om elever i ett inledande skede får använda laborativt material för att få en god förståelse för olika delar i matematiken, såsom exempelvis matematiska begrepp, ökar möjligheterna för att eleverna i vidare arbete får en god abstrakt begreppsförståelse samt att de kan tillämpa sina kunskaper (Jones & Tiller, 2017).

I vissa fall kan forskarna inte på ett tydligt sätt se att laborativt material medför att elever presterar bättre i matematik generellt, vilket exempelvis har visat sig kunna bero på att fokus har hamnat på vad som ska göras i aktiviteten och det laborativa materialet i sig istället för på det matematiska innehållet (Puchner, Taylor, O'Donnell & Fick, 2010). Dessa forskningsresultat visar på att syftet med det laborativa materialet kopplat till det matematiska innehållet inte har varit tydligt. Resultaten visar att användandet av materialet ibland har blivit till målet med lektionen och inte fungerat som ett verktyg för lärande. När den matematiska aspekten inte synliggjorts har det visat sig att det till och med kunnat bli ett hinder för lärandet (Puchner m.fl., 2010).

Empiriska studier visar således på att det är av stor vikt att tydliggöra syftet med materialet både för lärarna själva och för eleverna för att det ska stödja lärandet. I en större enkätstudie med runt 800 lärare studerades vilka laborativa material som användes i undervisningen (Swan & Marshall, 2010). Ett delsyfte var också att studera valet av material. Resultatet visade att de laborativa material som lärare oftast använder sig av är tiobassystem och Unifixkuber. Det framkom även att det som fokuseras på skolorna när det gäller användandet av laborativt material är inköp av material, organisering av det, samt planering för hur det ska användas. Samtidigt visar resultatet att reflektionen ofta uteblir kring hur det laborativa materialet kan stödja lärandet i matematik, alltså själva syftet med användandet (Swan & Marshall, 2010). Studiens resultat betonar vikten av att lärare får stöttning i hur och när laborativt material ska användas för att det ska gynna elevernas lärande (Puchner m.fl., 2010; Swan & Marshall, 2010).

I andra studier har forskare undersökt skillnaden i elevernas resultat vid användning av laborativt material kontra en undervisning med enbart abstrakta symboler. Det framkommer då resultat som enbart påvisar en mindre eller medelstor inverkan på elevernas lärande då laborativt material används (Carbonneau, Marley & Selig, 2013; Uribe-Flórez & Wilkins, 2017). Till skillnad från de forskare som hävdar att det har en liten inverkan på elevernas förståelse, anser andra forskare att laborativt material ökar elevernas förståelse och resultat i ett långsiktigt perspektiv. I en longitudinell studie framkommer positiva samband mellan användandet av laborativt material och elevernas matematiska förståelse då det används under en längre tid. Studien visar på vikten av att använda laborativt material konsekvent i alla årskurser Uribe-Flórez & Wilkins (2017). För att användandet av laborativt material ska verka gynnsamt för elevernas lärande är det av stor vikt att materialet är tydligt samt att läraren ger eleverna feedback under tiden som eleverna använder det laborativa materialet (Carbonneau m.fl., 2013).

Ytterligare viktiga aspekter som framkommer i forskningsresultaten är hur lärares inställning till om laborativt material är gynnsamt för elevers lärande eller ej påverkar såväl genom ett begränsat utbud av det i klassrummen, men också hur mycket det används i undervisningen

(Uribe-Flórez & Wilkins, 2010; Swan & Marshall, 2010). I studierna konstateras ett negativt samband mellan elevernas stigande ålder och tillgång till samt användning av laborativt material, vilket beror på lärares reflektioner om nyttan av materialet (Uribe-Flórez & Wilkins, 2010; Swan & Marshall, 2010). Forskare understryker dock att det är av stor vikt att laborativt material används i alla årskurser vid introduktion av matematiska begrepp (Swan & Marshall, 2010). I likhet med det framställs i en ytterligare studie att begreppsförståelsen hos elever ökar när laborativt material på ett genomtänkt och strukturerat vis används för att stödja förståelsen av dem. Det påvisas även att det kan påverka elevers syn på matematiken som mer meningsfull (Furman, 2017).

Sammanfattningsvis kan konstateras att de empiriska resultaten betonar betydelsen av att syftet synliggörs om hur det laborativa materialet kan användas för att tillgängliggöra det matematiska innehållet, vilket framkommer att lärare behöver stöd kring (Puchner m.fl., 2010; Swan & Marshall, 2010).

5 Teoretiska utgångspunkter

I följande kapitel redogörs för de teoretiska utgångspunkter som ligger till grund för aktuell studie. De teoretiska utgångspunkterna är valda utifrån centrala begrepp som förekommer i studiens syfte, vilka utgör grunden för de analyser som görs kopplat till studiens forskningsfrågor och resultat. Vårt val av teoretiskt perspektiv bottnar i att utforskandet av laborativt material är en artefakt, där ett sociokulturellt perspektiv på ett naturligt sätt lyfter fram medierings roll i lärandet, vilket ingår i studiens syfte.

5.1 Sociokulturellt perspektiv

Den teoretiska utgångspunkten för denna studie är ett sociokulturellt perspektiv (Säljö, 2014) på lärande då den utforskar laborativa material, det vill säga intellektuella och fysiska redskap i undervisningssammanhang. Redskap benämns även som *artefakter* i det sociokulturella perspektivet (Vygotskij, 1978; Säljö, 2014). En sociokulturell teoretisk syn på lärande tar avstamp i den mänskliga historiska och samtida kulturen, kommunikation samt människans användande av varierande artefakter. Människan är en kommunikativ och kulturell varelse som tolkar sin omgivning med hjälp av intellektuella och fysiska redskap i samspel med andra människor. Den sociokulturella teorin har sin historiska bakgrund inom utvecklingspsykologin och Lev Vygotskij anses vara dess grundare. Vygotskij (1978) intresserade sig för barns utveckling och lärande och ansåg att lärande behöver förstås som en process som sker i ett socialt sammanhang, där vi lär av varandra och tillsammans med andra. Språket blir då ytterst centralt, men även fysiska artefakter, vilka är redskap som underlättar lärandet och möjliggör att skapa egen förståelse kring ett visst begrepp, fenomen eller sammanhang. I undervisning bör hänsyn tas till barnets *proximala utvecklingszon* och bygga vidare på tidigare erfarenheter och kunskaper betonade Vygotskij (1978). Utvecklingszonen ska förstås som gapet mellan det som barnet själv kan åstadkomma och det som hen kan utföra med en vuxens stöd eller i samarbete med kamrater som är mer kunniga inom det som undervisningen berör. I det samarbetet spelar dialogen och kommunikationen en avgörande roll och med hjälp av *kommunikativa stöttor* (engelskans *scaffolding*) möjliggörs barnets potential och bidrar till att utveckla barnets framtida kompetens. Det kräver dock att barnet är öppen för stödet och att uppgiften är på en nivå som precis utmanar men ändå är uppnåelig för barnet med stöd, annars blir glappet för stort och lärandet riskerar att få en annan utgång än den som läraren avsett (Vygotskij, 1978; Säljö, 2014).

Artefakter är ett nyckelbegrepp inom ett sociokulturellt perspektiv och anses vara en del av hur det mänskliga lärandet tar form. Det berör både praktiska redskap, såsom en spade, men även språkliga redskap i både muntlig och skriftlig form. Artefakterna ska förstås som kulturellt språkliga och fysiska redskap som människan brukar för att uppfatta och tolka sin omvärld så att den blir betydelsebärande. I matematikundervisningen finns praktiska artefakter såsom pennor, böcker och linjaler samt intellektuella artefakter såsom siffror. Artefakterna är inte livlösa objekt utan är bärare av mänskliga tillämpningar och utgör en slags förmedling, mellan människan och dess omgivning för att skapa mening och innebörd. De kulturella artefakterna syftar till att lösa intellektuella eller fysiska problem, hantera olika situationer och sociala sammanhang samt möjliggöra förståelse av världen runt omkring (Säljö, 2014). Förståelsen av de kulturella artefakterna förmedlas vidare till varje ny generation, via det som benämns *det kollektiva minnet*, vilket kan ses som en beskrivning för hur individers, verksamheters och samhällens lärande över tid är ordnat, och utgör grunden för en kollektiv kunskapsbank.

En förutsättning för att förståelse av artefakter ska uppstå är medierings roll. Mediering är ytterligare ett centralt begrepp inom ett sociokulturellt perspektiv och är tätt sammanflätat med artefakter. Mediering ska tolkas som förtydning eller förmedling, det som sker mellan artefakten och människan, och utgör grunden för det mänskliga tänkandet och förståelsen av omvärlden. Hur människan föreställer sig världen beror därmed på hur medieringen sker av den kultur, det språk och de redskap som människan omges av och använder. Det finns därför ingen självklar relation mellan kulturella artefakter och människans agerande samt lärande. Det i sin tur påverkas av hur medieringen sker samt den sociala kontexten, miljön, som personen befinner sig i. Medieringen kan ses som ett slags filter, mellan människan och omgivningen, och påverkar beskrivning och förståelse av olika fenomen och händelser. Det innebär givetvis att den mänskliga förståelsen av omvärlden kommer att vara mångfacetterad (Säljö, 2014). I undervisningssammanhang behöver läraren därför vara väl medveten om hur uppgiftens eller lektionens syfte medieras tydligt för eleverna, utifrån olika redskap, ord och begrepp för att minimera motstånd och missuppfattningar från elevernas sida (Jakobsson, 2012).

Sammanfattningsvis sker alltid lärande, ur ett sociokulturellt perspektiv, i ett socialt sammanhang där kommunikationen och medieringen av artefakter blir central för tolkning, analys och slutsats i en viss kontext och som blir avgörande för hur människan därefter handlar, vilket kallas *lärandets situerade natur* (Säljö, 2014). Lärande är inte heller en neutral företeelse som bara sker i vissa givna sammanhang samt enbart är av godo, utan det handlar snarare om vilken riktning lärandet tar och vad som blir drivande och motiverande faktorer i den lärprocessen (Säljö, 2014).

5.2 KoRP

I kombination med den sociokulturella utgångspunkten används även det kommunikations- och relationsinriktade perspektivet KoRP (Ahlberg, 2015). KoRP är ett specialpedagogiskt perspektiv som möjliggör att hela lärmiljöns betydelse tas i beaktande genom att kommunikation, interaktion samt relationer studeras. Fokus ligger på olika faktorer som påverkar en pedagogisk inkludering, på organisations-, grupp- och individnivå. I KoRP-perspektivet används fem olika antaganden: att lärandet är beroende av rådande diskurs, situation, den sociala praktiken, hur medieringen sker samt att det är positionsbundet.

Det första antagandet innebär att elevens lärande påverkas av rådande diskurs och lärmiljö. Rådande syn på elever i behov av olika stödinsatser innebär enligt KoRP olika möjligheter till delaktighet, kommunikation och lärande. Det andra antagandet, att lärandet är situationsbundet, betyder att det är beroende av den situation eleven befinner sig i. Möjligheterna till lärande påverkas således av den kultur och de krav och förväntningar som finns i såväl lärmiljön, som i organisationen som helhet. Hur kommunikation och samspel sker i verksamheten på organisations-, grupp- och individnivå får betydelse för lärandet. Därefter kommer antagandet om den sociala aspekten av lärandet som visar på vikten av att känna tillhörighet och delaktighet. Lärandet sker i sociala sammanhang och genom att lära tillsammans skapas en samhörighet, vilket påverkar den egna identiteten. Sociala aspekter bidrar även till en gemensam förståelse för vad som förväntas i undervisningssituationer. Det fjärde antagandet handlar om medierande verktygs betydelse för lärandet. Medierande verktyg kan exempelvis vara föremål som laborativt material, bilder och annat visuellt stöd, digitala hjälpmedel eller sättet som språket används på. Slutligen det femte antagandet tar upp positionernas betydelse för lärandet. Det handlar om vilken position eleven har i förhållande till omgivningen, samt om att relationer och det sätt som eleven ser sig själv på påverkar möjligheter till lärande (Ahlberg, 2015).

5.3 Delaktighetsmodellen

Delaktighetsmodellen (Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2018) kommer delvis att användas i resultatdiskussionen då aktuell studie har ett fokus på elevers tillgänglighet till matematikinnehållet. Tillgänglighet är en av aspekterna för att öka elevers delaktighet i undervisningen. Elevers delaktighet framkommer som en viktig aspekt i matematikundervisning inte minst i syfte för att öka elevernas motivation och lärande (Skolverket, 2015). Då begreppet delaktighet är svårdefinierat och kan tolkas på flera olika sätt har ett behov av en gemensam förståelse och ett gemensamt språk gällande elevers delaktighet har vuxit fram. Delaktighetsmodellen (Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2018) är ett exempel på ett analysverktyg som kan användas i skolans matematikundervisning som stöd i arbetet med elevers delaktighet. Modellen bidrar till att delaktighetsbegreppet blir mer greppbart samt att individers möjligheter till delaktighet i skolans gemensamma aktiviteter och olika lärmiljöer kan observeras av andra men även fångas upp av elevens egen upplevelse (Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2018).

Delaktighetsmodellen består av sex olika aspekter: *tillhörighet*, *tillgänglighet*, *samhandling*, *engagemang*, *erkännande och autonomi*, vilka hör ihop, överlappar och inverkar på varandra (Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2018). *Tillhörighet* betyder elevens formella rätt att vara inskriven i en skolform, en grupp och ett sammanhang. *Tillgänglighet* handlar om elevens rättighet till en tillgänglig lärmiljö och kan delats upp i tre delar: fysisk tillgänglighet, tillgängligt meningssammanhang samt tillgängligt sociokommunikativt samspel. De sista två aspekterna av tillgängligheten kan vara svårare att upptäcka som fungerande/icke fungerande i matematikundervisningen till skillnad från fysisk tillgänglighet som är mer uppenbart. *Samhandling* innebär att eleven deltar och bidrar i gemensam aktivitet utifrån sina individuella förutsättningar, något som ska leda till att eleven känner sig som en del av gemenskapen. *Erkännande* handlar om hur elevens deltagande i gemensamma aktiviteten upplevs och accepteras av lärare och kamrater, närmare bestämt av elevens omgivning. Erkännande kan sammankopplas med ett inkluderande arbetssätt där elevers olikheter och variationer ses som tillgång i inkluderande matematikundervisning. *Engagemang* är elevens egen upplevelse kring delaktighet som byggs på elevens berättelser och tankar. *Autonomi* innebär elevens rätt till att bestämma över sin skolsituation samt handlings- och valmöjligheter (Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2018).

Delaktighetsmodellen framstår som ett effektivt verktyg för att få syn på elevers delaktighet, särskilt för elever i olika sorters svårigheter samt funktionsnedsättningar, inte minst elever i matematiksvårigheter. Genom aktivitetsobservationer och utforskande samtal med elever kan läraren både utveckla sin förståelse kring elevers delaktighet i matematikundervisningen men även fånga upp elevers egna röster och upplevelse gällande delaktighet (Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2018).

6 Metodologi / metod

I följande kapitel redogörs för studiens forskningsansats, metodval, urval, genomförande, analysprocess, tillförlitlighet samt forskningsetiska aspekter.

6.1 Metodval

Forskningsansatsen är kvalitativ och för att besvara studiens forskningsfrågor har semistrukturerade intervjuer använts som datainsamlingsmetod. Anledningen till metodvalet har varit att möjliggöra en förståelse kring de specialpedagogiska och didaktiska val och överväganden speciallärare gör när det gäller laborativt material i arbetet med elever i behov av stöd i matematikundervisningen. Semistrukturerade intervjuer har medfört att de flesta intervjufrågor har varit formulerade på förhand i en intervjuguide (Bryman, 2018) samt behandlat några specifika frågeställningar. Till skillnad från strukturerade intervjuer har följdfrågor kunnat ställas utifrån de svar respondenterna gett för att få en djupare förståelse. Intervjufrågorna har inte heller behövt ställas i samma ordning som de står i intervjuguiden. Fördelen med semistrukturerade intervjuer har därmed varit att intervjuaren har kunnat vara flexibel med att ställa uppföljningsfrågor och därmed få ytterligare data. Svårigheter med semistrukturerade intervjuer har varit att det funnits en risk att respondenterna frångått frågornas fokus emellanåt, vilket har gett en större datamängd att transkribera. Det i sin tur kan ha försvårat analysarbetet, då data som inte är relevant för studiens syfte eventuellt kan ha skymt sikten för att få syn på betydelsefulla mönster och teman (Bryman, 2018; Abrahamsson Lofström & Rombach, 2020).

6.2 Urval

I följande studie har snöbollsurval använts, vilket är en form av bekvämlighetsurval. Snöbollsurval är vanligt förekommande i kvalitativa intervjustudier, som inte avser att vara generaliserbara, för att finna passande deltagare inom tidsramen för aktuell studie. Det innebär att deltagare som ansetts relevanta utifrån studiens fokus har valts ut och kontaktats. Därefter har respondenterna ombetts ge förslag på ytterligare personer som kunnat anses vara lämpliga för undersökningen (Stukát, 2011; Bryman, 2018; Jacobsson & Skansholm, 2019; Abrahamsson Lofström & Rombach, 2020). Inklusionskriteriet för den aktuella studien har varit att deltagarna är verksamma som speciallärare i matematik inom grundskolan. Exklusionskriterier är därmed personer som är speciallärare, men inte verksamma inom matematik i grundskolan, samt speciallärare inom grundsärskolan. Antalet deltagare är tretton speciallärare med inriktning matematik i grundskolan, både från kommunala och fristående enheter i olika kommuner i Sverige. Intervjuer har skett med sex speciallärare i matematik som arbetar på högstadiet och med sju som arbetar på låg och/eller mellanstadiet. Åtta av deltagarna har en speciallärare examen med matematikinriktning och fem läser för närvarande till speciallärare med matematikinriktning, parallellt med sitt arbete och är i slutskedet av utbildningen. Nio av de medverkande har arbetat som speciallärare mellan 1–5 år och fyra har arbetat mellan 5–10 år. Alla speciallärarna har varit verksamma matematiklärare i flera år. I studien är deltagarna avidentifierade och benämns som speciallärare 1–13.

6.3 Genomförande/Datainsamling

Inledningsvis har ett fåtal speciallärare kontaktats per mejl med en förfrågan om att delta i studien. De som har varit intresserade av att medverka erhöll därefter ett informationsbrev om undersökningens syfte och samtyckesblankett (se bilaga 1) samt förfrågan om de vidare kände till någon annan speciallärare i matematik som kunde anses vara relevant för att medverka i studien. På grund av rådande pandemi har vi inte mött alla deltagare personligen utan några befann sig på andra ställen i landet och därför beslöts att istället ta in skriftlig överenskommelse per mejl. Respondenterna har fått välja om de ville genomföra intervjun fysiskt eller digitalt, dels på grund av rådande pandemi samt för att möjliggöra deltagande från olika delar av landet. Deltagarna har fördelats mellan studiens tre intervjuare och varje intervju har skett individuellt, bestående av en intervjuare och en respondent. Anledningen har varit för att kunna fördela det tidsbegränsade fältarbetet mellan studiens intervjuare, tillika författare. Varje intervjuare har utfört 4–5 intervjuer var, som pågått mellan 30–60 minuter.

Inför intervjuerna har en intervjuguide (se bilaga 2) utarbetats med utgångspunkt i studiens forskningsfrågor. Frågorna i intervjuguiden har prövats i en pilotintervju innan undersökningen i syfte att kunna korrigera frågorna för att få svar på det som avses undersökas (Bryman, 2018; Jacobsson & Skansholm, 2019). Intervjuguiden har i förväg mejlats till respondenterna för att de ska ha kunnat förbereda sig inför intervjun om de så önskat. Samtidigt betonades att förberedelse inte var ett krav.

Vid datainsamlingen av de semistrukturerade intervjuerna har ljudupptagning använts, för att intervjuerna ska ha kunnat fokusera på respondenternas svar och inte behövt anteckna under tiden. En ytterligare anledning har varit att kunna transkribera intervjuerna samt lyssna och läsa igenom intervjusvaren ett flertal gånger i efterhand (Trost, 2010; Bryman, 2018; Jacobsson & Skansholm, 2019). Respondenterna informerades om syftet med ljudupptagningen samt att den var frivillig, men alla deltagare har godkänt att bli inspelade. Ljudupptagningarna har sparats på lösenordskyddade datorer, samt kommer raderas när studien är slutförd.

6.4 Bearbetning och analys

Analysprocessen har inletts med att varje intervjuare lyssnat igenom sina slutförda intervjuer. Därefter har intervjuerna transkriberats av samma person som genomfört dem. Minnet av intervjuerna i sin helhet har varit viktigt både vid transkribering och inför kommande analys för att kunna tolka respondenternas svar så rättvist som möjligt (Trost, 2010). Transkriberingen har till största del skrivits ordagrant, dock har det som inte varit relevant för studiens fokusområden utelämnats. Småord såsom “typ”, “liksom” “asså” samt ofullständiga meningar som inte påverkar förståelsen av innehållet har uteslutits för att underlätta läsbarheten (Kvale & Brinkmann, 2014). Transkriberingen har varit ett tidskrävande arbete som även påtalas och avråds av flera författare (Trost, 2010; Kvale & Brinkmann, 2014; Bryman, 2018). I följande studie har det dock fungerat som redskap för att underlätta samsyn i det gemensamma arbetet samt för att minimera att materialet tolkats på olika sätt. Vidare har intervjuerna skrivits ut på A4 papper och därefter har kodning av materialet påbörjats.

Kodningen har utgått från de tre forskningsfrågorna som handlar om identifiering och kartläggning, val och överväganden samt vilka möjligheter och hinder som kan uppstå i arbetet med laborativt material för elever i behov av extra anpassningar och/eller särskilt stöd i matematik

(Jacobsson & Skansholm, 2019). Vid kodningen har nyckelord och formuleringar som upprepade gånger förekommit färgmarkerats (Trost, 2010). Nyckelorden har därefter grupperats till olika kategorier (Jacobsson & Skansholm, 2019). Kategorierna har varit en högre abstraktionsnivå för att kunna förstå och tolka det som framkommit som betydande i den insamlade datan kopplat till studiens forskningsfrågor och teoretiska utgångspunkter (Bryman, 2018; Jacobsson & Skansholm, 2019). Studiens tre författare har gemensamt gått igenom materialet vid sex tillfällen för att inte gå miste om betydelsefulla data samt för att tolkningen ska bli så likvärdig som möjligt (Jacobsson & Skansholm, 2019).

Tematisk analys har använts vid analysförförandet. Studiens två huvudteman har utkristalliserats utifrån de olika kategorierna och har därmed varit ytterligare en abstraktionsnivå (Bryman, 2018; Jacobsson & Skansholm, 2019). De två teman som har framkommit presenteras som rubriker i resultatdelen – *Formell och informell samverkan vid kartläggning* samt *Didaktiska dilemmen gällande laborativt material vid särskilt stöd i matematik*. Varje tema innehåller två kategorier vilka belyses med representativa citat från intervjuerna (Jacobsson & Skansholm, 2019; Abrahamsson Löfström & Rombach, 2020). Citaten har i viss mån ändrats från talspråk till skriftspråk i syfte att öka läsbarheten (Kvale & Brinkmann, 2014).

6.5 Metodens tillförlitlighet

Studiens tillförlitlighet har stärkts genom att en pilotintervju har utförts för att säkerställa att intervjufrågorna besvarar studiens syfte och frågeställningar (Bryman, 2018; Jacobsson & Skansholm, 2019). Eventuella felkällor har reducerats genom att det insamlade materialet har studerats ett flertal gånger. Studiens tillförlitlighet har ytterligare styrkts genom att studiens analys och resultat har lästs av en handledare som kritiskt granskat hela arbets- och analysprocessen (Jacobsson & Skansholm, 2019). Studiens trovärdighet har kunnat påverkas av deltagarnas bekvämlighet vid intervjutillfällen samt varierande intervjuteknik då intervjuerna har genomförts av tre intervjuare. För att minimera risken för ofördelaktiga effekter har intervjuare eftersträvat samstämmighet i de olika intervjumomenten och efterföljande transkriberingen.

Studien har inte för avsikt att vara generaliserbar och representativ för alla speciallärare, då urvalet har varit begränsat främst på grund av studiens omfattning och tidsbegränsning. Studien kan dock till viss del anses vara teoretiskt generaliserbar genom att delar i studien överensstämmer och visar exempel på centrala begrepp ur de teoretiska utgångspunkterna samt styrker sådant som framkommit i andra studier (Bryman, 2018; Jacobsson & Skansholm, 2019).

6.6 Forskningsetiska aspekter

För att säkerställa att intervjustudien har genomförts på ett forskningsetiskt korrekt vis har den utgått från Vetenskapsrådets (2017) fyra principer: informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet samt nyttjandekravet.

Informationskravet och samtyckeskravet har uppfyllts genom att deltagarna fått kännedom om studiens syfte och vad deltagandet har inneburit i form av anonymitet, ljudupptagning, ungefärlig längd på intervju, val av plats och datum för intervjun samt att intervjufrågorna har skickats ut i förväg. Vidare har de skriftligen fått samtycka till att de önskar delta i studien innan intervjutillfället. De medverkande har även informerats om att deltagandet har varit frivilligt samt att de när som helst kunnat avbryta sitt deltagande. Alla deltagare har valt att fullfölja sin medverkan.

Konfidentialitetskravet och nyttjandekravet har tillgodosetts genom att deltagarnas integritet har skyddats genom att vid all datainsamling och presentation av resultat har de medverkande aidentifierats samt att forskningsresultaten uteslutande har brukats i forskningssyfte.

7 Resultat

I följande kapitel presenteras studiens resultat utifrån två teman som framträtt i analysarbetet och är kopplade till de aktuella forskningsfrågorna. Det första temat är *Formell och informell samverkan vid kartläggning* och det andra är *Didaktiska dilemman gällande laborativt material vid särskilt stöd i matematik*. I varje tema presenteras två kategorier. Varje tema inleds med en redovisning av resultaten från intervjuerna, i respektive kategori, samt en kort analys av respektive resultat. Temat avslutas med en sammanfattning av resultatet kring det som framkommit som betydelsebärande i temat.

7.1 Formell och informell samverkan vid kartläggning

I följande avsnitt besvaras forskningsfrågan om hur identifiering och kartläggning av elever i behov av extra anpassningar och/eller särskilt stöd i matematik gestaltar sig på de skolor där de deltagande speciallärarna är verksamma. En del av syftet med identifieringen är att få syn på vilka elever som kan vara i behov av extra mediering av speciallärare och som därmed kan behöva stöd av att använda olika slags artefakter, såsom laborativt material, för att få en god förståelse för det matematiska innehållet. Temat behandlar formell och informell samverkan i samband med arbetet att kartlägga elevers behov av stöd i matematik. I temat framträder huvudsakligen två kategorier i arbetet med att kartlägga och identifiera elevers behov. Den första kategorin handlar om professionell samverkan med kollegor för att upptäcka och få syn på elevers behov i matematik och den andra kategorin om hur elevens upplevelse av stöd i matematik tas tillvara på i kartlägningsarbetet.

7.1.1 Upptäcka och få syn på elevers behov i matematik

Speciallärarna beskrev hur arbetet går till på deras respektive skolor för att generellt kartlägga elevers matematikutveckling samt vilka kartlägningsmaterial som används.

”Vi har en screeningsplan som gäller för hela skolan /.../ Det är ett årshjul där det står när man ska göra olika saker, till exempel Skolverkets bedömningsstöd för lågstadiet. /.../ Då är det specificerat i vilken månad man ska göra detta.” (Speciallärare 3)

Kartläggning av elevers kunskaper sker systematiskt under läsåret, såväl gällande vilka kartlägningsmaterial som används samt när de genomförs.

Speciallärare verksamma på lågstadiet beskrev vilka olika kartlägningsmaterial som är mest förekommande där.

”Då använder vi oss av Skolverkets bedömningsstöd som är obligatoriskt. Det gör alla på hela skolan.” (Speciallärare 5)

De kartlägningsmaterial som är vanligast i årskurs 1–3 på de undersökta skolorna är *Skolverkets bedömningsstöd*, *Förstå och använd tal* samt nationella prov i årskurs 3. På varje skola är det beslutat vilket kartlägningsmaterial som ska genomföras samt när de ska genomföras.

Deltagare verksamma på mellanstadiet beskrev vilka olika kartlägningsmaterial som de använder sig av på gruppnivå.

”Men vi har också /.../ Förstå och använda tal av McIntosh. Det gör vi en gång på hösten och en gång på våren för alla klasser och screenar av alla elever.” (Speciallärare 4)

“Sen har vi även provat de här digitala /.../ den heter kartläggaren /.../ jag får inte göra den utan det är klassläraren som gör det.” (Speciallärare 1)

Speciallärare på mellanstadiet uppgav att deras skolor använder *Förstå och använda tal*, *Kartläggaren* samt nationella prov i årskurs 6. Genomförandefrekvensen varierar mellan två och fyra gånger per läsår.

Verksamma speciallärare på högstadiet berättade om hur de går till väga för att kartlägga och identifiera elever i behov av stödinsatser.

“/.../ sen har vi Kartläggaren som vi arbetar med i varje årskurs utom nian.” (Speciallärare 11)

“Vi tittar på när de börjar årskurs 7 vid överlämningarna vilka som kommer med ett F i betyg /.../ Vilka har haft särskilt stöd i matematik? De behöver ses över och fångas upp direkt, de här eleverna.” (Speciallärare 7)

Även på högstadiet vittnade speciallärarna om att *Kartläggaren*, nationella prov i årskurs 6 och 9 samt betyg används som markörer för att upptäcka elever som är i behov av stöd i matematik.

Deltagande speciallärare uppgav att kartläggningar sker två-fyra gånger per läsår. Kartläggningarna genomförs av alla skolans elever. Kartläggningmaterialet är förutbestämt och detsamma för alla klasser inom samma stadie. På de olika skolorna sker efter kartläggningens genomförande en analys av elevernas kunskaper.

“Det är färgkodat med, utifrån kunskapskrav, /.../ Blå färg över målnivå, grön målnivå, gul /.../ en osäkerhet eller en tendens att kunskapskraven inte riktigt håller och röd där det /.../ behöver sättas in särskilt stöd.” (Speciallärare 12)

Speciallärare i studien berättade att färgkodning av elevers kunskaper i matematik används i syfte att få en överblick samt för att kunna analysera vilka grupper och individer som är i behov av stöd i matematik. Resultatet visar att på nästintill alla skolor, där de deltagande speciallärarna verkar, förekommer systematiska kartläggningar av elevers matematikutveckling och för att identifiera elever i behov av olika stödinsatser i matematik. Det framkom av intervjuerna att generella kartläggningmaterial som genomförs på gruppnivå, väljs ut beroende på elevers olika behov och varierande skolstadier.

När det gäller specifika matematiska kartläggningar beskrev de deltagande speciallärarna vilka kartläggningmaterial som genomförs och hur de resonerar vid valet av material.

“Då använder jag alltid /.../ Förstå och använda tal, Tummen upp och ibland om det är en åk 7 kan jag använda Mattecirkeln. Sen använder jag också /.../ Skolverkets material för nyanlända. /.../ Panamath använder jag också för att se om det är taluppfattning. Jag gör olika beroende på behov.” (Speciallärare 8)

“Men sen när dom väl har lyft de här eleverna då går jag oftast in och undersöker vidare och då använder jag ibland Förstå och använda tal och även Diamant.” (Speciallärare 2)

“Jag har egna diagnoser för att ringa in. Det kan vara Mattecirkeln. Sen har jag gjort ett eget /.../ Då har jag ringat in vad vi behöver stanna vid ett tag /.../” (Speciallärare 13)

Kartläggningmaterial som deltagarna beskrev att de använder för att göra specifika kartläggningar är exempelvis *Tummen upp*, *Mattecirkeln*, *Skolverkets material för nyanlända*, *Panamath*, *Diamant* samt egenproducerade material. Några speciallärare uppgav att valet av material avgörs utifrån vad som specifikt avses att kartläggas. De beskrev även att det kan uppstå behov av att genomföra fördjupade analyser av enskilda elevers matematikkunskaper samt få syn på inom vilka matematiska områden där eleven inte når kunskapskraven. Därmed uppgav speciallärarna att det ges en överblick av vilka elever som behöver stöd av speciallärare genom ytterligare mediering av det matematiska innehållet med hjälp av olika artefakter. Resultatet visar således att de flesta speciallärarna i studien genomför olika specifika matematiska kartläggningar i syfte att få syn på elevernas individuella behov samt vilka områden där eleven uppvisar svårigheter.

Speciallärarna i studien beskrev även hur deras professionella samverkan ser ut för att analysera resultat av kartläggningar samt för att identifiera elevers eventuella behov av olika stödinsatser i matematik.

“Det är klassföreståndaren tillsammans med specialpedagog och speciallärare. Vi gör det tillsammans.” (Speciallärare 4)

“Det är ofta specialpedagog och jag och lärare i samråd.” (Speciallärare 2)

Beträffande specifika kartläggningar angav flera av de deltagande speciallärarna att de själva analyserar resultatet för att få syn på elevers behov och kunna planera insatser. Några speciallärare lyfte dock fram att analysen sker i ett professionellt samarbete mellan lärare, speciallärare och specialpedagog.

“Det är jag som gör analysen. För jag genomför kartläggningen och jag behöver ju sitta med eleven för att ställa följdfrågor /.../.” (Speciallärare 7)

Resultatet visar således att analys av generella och specifika kartläggningar utförs på olika vis i de undersökta verksamheterna. Gällande generella kartläggningar i matematik, framkommer det att analysen vanligtvis genomförs gemensamt med speciallärare, specialpedagog och undervisande matematiklärare. Däremot beträffande specifika kartläggningar framkommer det av resultatet att flera av de intervjuade speciallärarna genomför kartläggningarna och analysen av resultaten på egen hand.

De deltagande speciallärarna berättade om ytterligare rutiner för att identifiera vilka elever som är i behov av särskilt stöd.

“När klassföreståndare känner sig orolig och gör en varning i Unikum, alltså risk att man inte når målen, så tas det upp på EHM där jag också sitter med /.../ så diskuterar man /.../” (Speciallärare 4)

“/.../ träffas vi spec och matematiklärare en gång i månaden och där lyfter man elever som man är orolig för som inte jag redan hjälper eller stöttar på något sätt och så pratar vi olika lösningar.” (Speciallärare 8)

“Vi har en speciallärare i varje arbetslag som tillsammans med arbetslaget utvärderar och kikar på vad som kan vara problemet.” (Speciallärare 11)

“Vi letar efter behoven, vad behöver eleverna just nu? Det kan vara lite lättare i de yngre åldrarna men i högstadiet jobbar vi mycket med dagliga samtal med lärarna /.../ kommer och frågar eller mejlar.” (Speciallärare 12)

Professionell samverkan för att upptäcka elever i behov av stöd i matematik sker även vid tillfällena utöver kartläggningar och analys av dessa, enligt deltagande speciallärare. Det kan exempelvis vara vid regelbundna möten, personliga möten mellan speciallärare och undervisande lärare, via mejl eller digitala plattformar. Under dessa möten visar den gemensamma professionella samverkan vilka elever som är i behov av stöd av speciallärare och kan behöva extra mediering med hjälp av olika artefakter, såsom laborativt material.

Sammanfattningsvis sker professionell samverkan både formellt och informellt i syfte att upptäcka elever i behov av stöd i matematik samt för att kunna planera olika stödinsatser för dessa elever. Den formella professionella samverkan sker dels genom generella kartläggningar på gruppnivå, samt genom specifika kartläggningar på individnivå där resultatet och analysen av det som framkommit kommuniceras formellt vid exempelvis elevhälsomöten, andra möten och via andra informationskanaler som digitala plattformar. Identifieringen sker även informellt genom personlig kommunikation vid behov för att upptäcka vilka elever som kan behöva stöd i form av extra mediering och användande av artefakter för att gynna deras lärandet i matematik.

7.1.2 Fånga elevens upplevelse av stöd i matematik

De deltagande speciallärarna beskrev hur de intervjuar elever i arbetet med att kartlägga elevers individuella behov gällande stöd i matematik.

“Vi använder, dels har vi gjort en egen, men vi är väldigt förtjusta i Ulrika Aspeflos elevintervju som finns med bildstöd. Så då skriver jag ner, antecknar och eleven får vara med. Jag sitter bredvid eleven och diskuterar så att de känner att det här stämmer, det här vill jag att du tar bort”
(Speciallärare 12)

“Jag har även skapat några frågor som jag använder mig av till en “matteintervju” med eleven /.../ endast med de elever som jag skall göra en kartläggning kring.” (Speciallärare 5)

I arbetet med att kartlägga elevers individuella behov av stöd i matematik uppgav de deltagande speciallärare att de försöker få en uppfattning om elevens egen upplevelse av sin situation i matematik. Att som speciallärare söka fördjupad förståelse för elevens egna erfarenheter sker i intervjuform eller genom enskilda samtal med eleven, uppgav de deltagande speciallärarna.

“I kartläggningen ställer jag samtidigt frågor, jag intervjuar eleven. Jag frågar alltid vad eleven kommer ihåg från sin tidigare skolbakgrund i matematik. /.../ Vi pratar om elevens uppfattning nu om matematik. Frågar alltid om eleven själv vet vilka svårigheter eleven befinner sig i, om eleven kan identifiera det själv. /.../ Eleven är med hela tiden i anteckningarna och jag frågar uppfattar jag dig korrekt nu? /.../ för att fånga elevens egna tankar och åsikter” (Speciallärare 7)

“Jag pratar mer fritt men vi har också ett pedagogiskt kartläggningsmaterial med stödfrågor /.../ Jag har än så länge aldrig suttit med pappret framför mig och ställt frågorna för då känns det mer som en intervju istället för ett avspänt samtal om hur eleven skulle tycka det vore bäst.”
(Speciallärare 9)

Några av speciallärarna nämnde att de använder färdiga mallar med intervjufrågor, medan andra uppgav att de har sammanställt egna frågor inför elevintervjuerna. Andra använder sig inte av förberedda frågor alls utan har, vad de själva beskrev, som ett mer avspänt samtal med eleven kring dennes behov i den planerade specialpedagogiska undervisningen. Vissa av deltagarna ansåg att det är viktigt att eleven får bekräfta att svaren de anger har uppfattats rätt av specialläraren, i syfte att verkligen förstå elevens egna åsikter och tankar om det kommande stödet i matematik.

Resultatet visar således att speciallärarna anser att det är betydelsefullt att fånga elevens upplevelse i någon form av kommunikation för att ta del av elevens tankar och erfarenheter innan stödinsatserna i matematik planeras och genomförs. Denna del av analysprocessen är betydelsefull för att stödinsatserna ska bli relevanta och för att undvika missuppfattningar gällande elevens egentliga behov samt för att få en helhetsbild i kartläggningen av elevers behov av stöd i matematik.

I intervjuerna resonerade flera av speciallärarna vidare kring kommunikation med eleverna inför det specialpedagogiska arbetet gällande stöd i matematik.

“Sen handlar det om fingertoppskänsla /.../ Mycket takt och hållning /.../ Jag lyssnar mycket vad som händer i mellanrummet, mellan mig och eleven. /.../ Om jag inte har förmågan att lyssna in elever så kan vi aldrig arbeta framåt för då vet ju inte jag vad vi ska arbeta. Jag måste lyssna hela tiden. Vad säger eleven egentligen?” (Speciallärare 7)

“/.../ och frågar om de tycker att det är ok att sitta ibland enskilt, ibland kan det vara en mindre grupp eller klassrummet och så diskuterar vi lite när det kan vara lämpligt att göra vad/.../” (Speciallärare 3)

Både inför och i den pågående specialpedagogiska undervisningen med elever i behov av särskilt stöd i matematik, framkom att flera av deltagarna upplever att en regelbunden avstämning med eleven kring dennes behov är av vikt. Speciallärarna berättade att kommunikationen i det avseendet specifikt handlar om det fortlöpande arbetet med stödinsatserna för att gynna elevens matematikutveckling.

Av intervjuerna framkom att en kontinuitet med att fånga elevens upplevelse i samspelet mellan specialläraren och eleven är betydande för att eleven ska ges möjlighet att delvis vara med och forma det specialpedagogiska stödet. Resultatet tyder på att ett aktivt lyssnande av specialläraren för att verkligen fånga elevens upplevelse av stödinsatsen i matematik är väsentligt för att stödet ska bli adekvat.

Speciallärarna vittnade om ytterligare en aspekt för att fånga elevens upplevelse i arbetet med att kartlägga elevens behov inför de kommande stödinsatserna i matematik.

“Men jag kommer tillbaka till relation, jag är en relationsmänniska och känner att det är det. Man måste sätta sina gränser visst men så som jag arbetar med få elever åt gången /.../ har jag en annan relation som är lite lättsammare än vad som klassföreståndare har. /.../ Så det viktigaste är en relation med en elev som är i behov av särskilt stöd. /.../ jag äter alltid lunch med olika elever, jag har två pedagogiska luncher i veckan när jag äter med vissa klasser men övriga dagar så sätter jag mig för att bygga på relationer med olika elever och pratar med dem i korridorerna och på morgonen och på det sättet så är det mycket lättare att gå och hämta.“ (Speciallärare 4)

“Jag brukar ofta söka upp eleverna på raster. Antingen direkt på morgonen brukar jag finnas i huvudentrén så att man kan säga tjejis tjejis/.../. Ja, för vissa elever träffar jag bara en gång i veckan. Då gäller det att ha den relationen under resten av veckan också.” (Speciallärare 11)

Deltagande speciallärare beskrev relationsbyggandets roll för de elever de möter, även i andra sammanhang än enbart kartläggning och undervisning. Det sker under rasttid, i matsalen eller i korridoren.

“Laborativt i all ära, men lägg tid på att skapa en relation med eleven först. Om du inte har skapat en relation med eleven så har du oavsett vilket material du har att presentera svårare att få eleven att förstå/.../ relation är super, superviktigt.” (Speciallärare 5)

Flera av de deltagande speciallärarna betonade betydelsen av att skapa och bibehålla relationer till de elever de kartlägger och undervisar, även i informella sammanhang eftersom de enbart träffar eleverna vid ett fåtal tillfällen i veckan. Anledningen var för att det specialpedagogiska stödet ska träffa rätt och för att kunna främja elevernas matematiska förståelse.

Således kan konstateras, utifrån intervjuerna, att relationsbygge kan gynna möjligheten att lyckas i arbetet med elever i behov av stöd i matematik och för att ge förutsättningar att verkligen lära känna eleven. Det kan ske i både formella och informella sammanhang, för att få fatt i elevens upplevelse inför det specialpedagogiska arbetet med stödinsatser i matematik.

Sammanfattande resultat av *Formell och informell samverkan vid kartläggning*

Sammanfattningsvis visar resultatet att vid identifiering och kartläggning av elevers behov inför olika stödinsatser i matematik förekommer formell och informell samverkan i varierande former. Det sker dels genom professionell samverkan med kollegor, dels genom kommunikation med elever i behov av stöd. Kommunikationen kan vara av både formell och informell karaktär. Det sker i kartlägningsarbetet inför stödinsatser i matematik, men likaså i den specialpedagogiska undervisningen och syftar till att få en helhetsbild och förståelse av elevens behov. När de två aspekterna professionell samverkan och inlyssnande av elevens upplevelse samverkar i praktiken, ger det förutsättningar för att stödinsatserna kan bli adekvata och överensstämna med elevernas faktiska behov. Det i sin tur kräver en avvägning gällande didaktiska val av specialläraren inför planeringen av aktuella stödinsatser för elever i behov av stöd i matematik.

7.2 Didaktiska dilemman gällande laborativt material vid särskilt stöd i matematik

I följande avsnitt besvaras forskningsfrågan om vilka val och överväganden som speciallärare gör i arbetet med elever i behov av extra anpassningar och/eller särskilt stöd i matematik, gällande användning av laborativt material. Vidare besvaras även forskningsfrågan rörande vilka möjligheter och hinder som kan uppstå i det direkta arbetet med laborativt material för elever i behov av extra anpassningar och/eller särskilt stöd i matematik. Följande tema problematiserar didaktiska val och överväganden gällande mediering av artefakter i den specialpedagogiska matematikundervisningen. Två kategorier har utkristalliserats i temat och den första handlar om hur speciallärare planerar en tillgänglig undervisning med stöd av laborativt material. Den andra kategorin behandlar vilka möjligheter och hinder som kan uppstå i samband med användning av artefakter i arbetet med elever i behov av stöd i matematik. I varje kategori finns i detta avsnitt även underkategorier som belyser olika betydande aspekter i den specialpedagogiska matematikundervisningen.

7.2.1 Betydelsefulla aspekter vid val av laborativt material

Det framkom av intervjuerna att när speciallärarna planerar sina specialpedagogiska insatser med elever krävs vissa överväganden för att undervisningen ska bli tillgänglig för eleverna med stöd av laborativt material. Det handlar om vad kartläggning och utredning visar, vilket matematiskt område som berörs, hur man kan göra det lustfyllt och intresseväckande utifrån elevens behov, skapa en tillgänglig lärmiljö och ett tillåtande klimat i undervisningen.

Kartläggning

Speciallärarna berättade om hur de använder sig av kartläggningarna när de planerar för vilka laborativa material som de väljer att använda i den specialpedagogiska undervisningen.

“Tillbaka till det igen då tänker jag att det är väldigt viktigt att man har kartlagt och tittat vad de behöver.” (Speciallärare 3)

“Jag utgår från vad som framkommit i utredningen. Vi har som ambition att skriva våra åtgärdsprogram så att det finns ett kunskapskrav kopplat till stödinsatsen.” (Speciallärare 5)

Flera speciallärare beskrev att kartläggningar är viktiga för att få syn på elevens behov av stöd i matematik. Speciallärare uttryckte att även relaterade kunskapskrav ska finnas med i planeringen av det specialpedagogiska stödet. Specialläraren i följande citat, verksam på högstadiet, nämner att nivån som eleven befinner sig på påverkar valet av samt i vilken utsträckning som det laborativa materialet används.

“Det som avgör är vilken nivå eleven befinner sig på. Har jag en elev som befinner sig på åk 4 blir det mycket laborativt material. Har jag elever som kommer i åk 9 som har släppt det mesta nu, och mest arbetar abstrakt försöker jag undvika för de ska till gymnasiet om några månader. Då förväntas de befinna sig på en sådan abstrakt nivå i åk 9 om man läser kursplanerna.” (Speciallärare 7)

Därmed tyder resultatet på att kartläggningar är något som beaktas inför de planerade stödinsatserna i matematik i syfte att kunna möta elevens behov med relevanta artefakter och på så vis skapa förutsättningar för en tillgänglig specialpedagogisk matematikundervisning.

Matematiska områden

Speciallärarna beskrev hur de väljer ut artefakter till olika matematiska områden.

“Jag försöker hitta till alla områden. Det finns för det mesta färdigt material.” (Speciallärare 7)

“Ja, att man försöker ju som sagt och tänka vad är det för område? Hur skulle man kunna och gärna vilja försöka hitta flera olika material till varje område så att man inte bara lär sig på ett sätt.” (Speciallärare 3)

”Jag tror att vi använder det hela tiden. /.../ ja, det är nog i alla områden tror jag.“ (Speciallärare 12)

Flera av speciallärarna uppgav att de använder flera olika laborativa material inom i stort sett alla matematiska områden. Några av speciallärarna upplevde dock att tillgången till olika relevanta artefakter varierar beroende på matematiskt område. De uppgav att det beror på utbud och tillgång samt att vissa abstrakta matematiska områden, främst på högstadiet, kan vara svårt att gestalta med hjälp av laborativt material.

”/.../ det är viktigt att de försöker använda de här räknestickorna, man använder multibasmaterialet, man kanske använder Numicon och pengar för att visa det på flera olika sätt och inom alla områden finns det ju inte lika många.” (Speciallärare 3)

Resultatet tyder på att flera av de intervjuade speciallärarna, upplevde att laborativt material kan användas inom i stort sett alla matematiska områden, men att inom vissa områden saknas det ett rikt och varierat utbud av artefakter att tillgå i undervisningen. Resultatet indikerar på att speciallärarna använder laborativt material i stor utsträckning. De deltagande speciallärarnas

mångåriga lärarerfarenhet vittnar om att artefakter är betydelsefulla för att skapa en tillgänglig undervisning där eleverna lär sig på olika sätt, inom alla matematiska områden.

Elevens intresse och lustfylldhet

Ytterligare en avvägning som speciallärarna uppgav att de gör gällande val av laborativt material, handlar om att väcka elevernas intresse och göra undervisningen lustfylld.

”Mycket elevnära undervisning. Mycket bygger på intresse.” (Speciallärare 12)

“Hur kan jag göra det här lustfyllt? /.../ koppla till deras vardag /.../ så att de förstår.”
(Speciallärare 6)

Citaten belyser speciallärarens strävan att utgå från elevens intresse och vardag när de planerar den specialpedagogiska undervisningen.

Resultatet visar att för att matematikundervisningen ska upplevas meningsfull av eleverna är det viktigt att ta hänsyn till elevernas erfarenheter, vad som kan vara intresseväckande, lustfyllt och därmed motiverande för elever i behov av olika stödinsatser i matematik.

Tillgänglig lärmiljö med laborativt material

Att laborativt material finns tillgängligt i matematikundervisningen framträdde av intervjuerna som ytterligare en aspekt, gällande planering av undervisning med hjälp av laborativt material på gruppnivå.

“Ja, det beror på om det används och presenteras tidigare i klassrummet. De som inte har fått det presenterat för sig i klassrummet /.../ har inte sett det och inte fått det gestaltat för sig även om många böcker har presenterat det /.../.” (Speciallärare 1)

”Naturligt hämtar de sina lådor och grejar och provar sig fram” (Speciallärare 12)

“Alltså, man önskar ju att alla ska få det hela tiden även i klassrumsundervisningen, för jag tror att då hade vi fått färre elever som behövde stöd eller extra anpassningar.” (Speciallärare 3)

“Ja, jag tänker det blir i alla fall en mer tillgänglig miljö för alla.” (Speciallärare 2)

Flera av de intervjuade speciallärarna lyfte att laborativt material behöver finnas och presenteras tidigt i klassrummet för alla elever. Speciallärarna berättade om vikten av att laborativt material finns tillgängligt i klassrummet för alla elever för att det ska vara en naturlig del av den ordinarie undervisningen. Deltagande speciallärare uttryckte att det kan leda till minskning av olika stödinsatser samt bidrar till en mer tillgänglig lärmiljö för alla elever, oavsett behov, gällande matematikundervisningen.

Av intervjuerna framkommer det därmed att när laborativt material finns tillgängligt i lärmiljön och som ett inarbetat arbetsverktyg i undervisningen för alla, kan det medföra att elever ges möjlighet att pröva och ompröva olika matematiska idéer som presenteras under lektionerna. Det kan anses gynna både skolans främjande arbete kring elever i behov av olika stödinsatser och skapar tillgängliga lärmiljöer i matematikundervisning som möjliggör elevens lärande och delaktighet, uppgav deltagande speciallärare.

Tillåtande klimat

Flera av speciallärarna beskrev gruppens tillåtande klimat kopplat till laborativt material.

“Jag tänker om man börjar med det när de är små /.../ det blir mer förebyggande och det blir också ett annat klimat/.../ då är det inget konstigt när någon tar fram det.” (Speciallärare 2)

” Jag har tre elever i år tre och jag tror att tack vare att vi har jobbat så mycket med materialet på olika sätt så är det tillåtande att ta fram sin låda fast att de andra inte gör det. (Speciallärare 12)

När det gäller olika normer och värden i klassrumsmiljö visar resultatet att ett tillåtande klimat är av en stor vikt för att elever i behov av stöd ska våga ta fram och arbeta med laborativt material i matematikundervisningen. Speciallärarna berättade vidare om hur elever själva avgör om och när de vill använda laborativt material.

“Jag tror att jag använder praktiskt material hela tiden. Men det är väldigt, väldigt individuellt om man vill ha praktiskt material eller inte, men det är i alla fall, inom mina stängda dörrar när vi börjar lektionen så är det i alla fall helt jätteokej. Det är ju liksom det klimatet som styr om man använder det eller inte.” (Speciallärare 11)

“Det är som bildstöd, det erbjuder vi till alla men det är inte alla som använder sig av det, det är bara dem som behöver.” (Speciallärare 2)

Speciallärarna uttryckte att om det laborativa materialet erbjuds till alla elever i både den ordinarie och specialpedagogiska undervisningen kan det ge eleverna förutsättningar att själva avgöra när de har behov av att använda det laborativa materialet.

Resultatet påvisar att en medvetenhet kring arbetet med att främja ett tillåtande klimat i arbetet med elever i behov av stöd i matematik på gruppnivå är nödvändigt. Samtidigt som ett tillåtande klimat kan medföra att laborativt material blir en naturlig del i den specialpedagogiska undervisningen kan själva arbetssättet med laborativt material leda till att det skapas ett tillåtande klimat i gruppen. Det framkommer även att speciallärarens inställning till laborativt material påverkar ett sådant klimat i undervisningen.

7.2.2 Möjligheter och hinder med laborativt material

I följande kategori beskrivs vilka möjligheter och hinder som speciallärare ser med laborativt material i arbetet med elever i behov av stöd i matematik. Av resultatet framkommer några betydande aspekter gällande arbetet med det laborativa materialet i matematikundervisningen. Det handlar exempelvis om hur olika laborativa material kan fungera som stöd eller hinder för olika elever, hur laborativt materialet kan modelleras, hur laborativt material kan påverka den matematiska förståelsen samt att kunna delta i matematikundervisningen utifrån sina förutsättningar.

Hur olika laborativa material kan påverka olika elever

Speciallärarna i studien redogjorde för vilka möjligheter och hinder som generellt finns med konkreta, visuella och digitala artefakter som används i arbetet med elever i både primära och sekundära matematiksvårigheter.

”Man behöver vara nyfiken på vilket material som främjar och vilket som hindrar för varje elev för om det är för färgmatchat eller plast eller trä eller vad de gillar. Det kan distrahera. (Speciallärare 12)

”Det kan förvirra dem om man blandar in för mycket. Det gäller verkligen att hitta rätt laborativt material och det gäller att vara väldigt försiktig när man går framåt för vissa elever. Annars kan det bli för mycket.” (Speciallärare 7)

Citaten ovan vittnar om att speciallärarna kan uppleva både hinder och möjligheter med olika laborativa material i matematikundervisningen. Det kan exempelvis handla om det laborativa materialets färg, form samt vilket material det är tillverkat av. Det kan vidare röra sig om hur många olika material som används samtidigt, då det kan förvirra vissa elever.

Resultatet visar således att elevers upplevelser av artefakternas struktur samt mängd kan påverka huruvida det laborativa materialet är ett stöd för lärandet eller ej. Därmed är det av vikt att läraren är medveten om hur olika material kan påverka olika elever, utifrån individuella förutsättningar och behov.

Några av speciallärarna beskrev möjligheter och hinder med artefakter i arbetet med elever som har sekundära matematiksvårigheter.

”Jag har elever med språkstörningar. De är i mycket större behov av visuella hjälpmedel än andra elever. De har mycket svårare att släppa det här.” (Speciallärare 7)

”Sen har jag också haft några elever med autism /.../ och för de flesta kan det funka med laborativt. Men nu har jag jobbat med en elev som har väldigt grav autism. Då funkar det överhuvudtaget inte med något praktiskt material, för han blir bara störd. /.../ han bara slog ner det i golvet och blev jättestörd av färgerna, formerna...” (Speciallärare 3)

Av intervjuerna framkom att elever med språklig sårbarhet har större behov av visuellt stöd jämfört med andra elever men även att de kan ha svårigheter med att släppa taget om materialet. Vidare lyftes även möjligheter och hinder med laborativt material i arbetet med elever som har neuropsykiatriska funktionsnedsättningar och nämnde då att materialets färg och form kan störa eleven men att det för det mesta är ett fungerande stöd. Likaså framkom att både konkreta och digitala artefakter kan påverka elever med neuropsykiatriska funktionsnedsättningar.

”Numicon kan vara ett hinder för de med autism för att de fastnar i detaljer och ser att man skulle kunna bygga en grej av det här materialet. De får en tanke och så är matten borta. -Jag vill bygga ett hus, leka med materialet. De impulsiva och som tappar tråden lätt, då kan det vara ett hinder. Det finns jättemånga bra appar, men man behöver sitta bredvid för de här barnen bara trycker, trycker, trycker tills det blir rätt eller går i och ur en app. Så det är inte alltid bra. Eller så låter det mycket eller händer så mycket så det som låter och händer tar över och man fattar inte vad man har räknat, men det var ett kul ljud. Det blev ingen inläring.” (Speciallärare 13)

Specialläraren i citatet ovan uppgav att ett konkret material som exempelvis Numicon kan medföra att elever med neuropsykiatriska funktionsnedsättningar kan dels fastna i detaljer gällande materialet, dels kan det handla om att materialet används som leksak. Specialläraren nämnde även att digitala verktyg kan vara ett hinder för lärandet för elever med neuropsykiatriska funktionsnedsättningar på grund av olika ljud och att det händer mycket i spelet.

Därmed blir det tydligt att konkreta, visuella och digitala artefakter kan för elever med sekundära matematiksvårigheter vara såväl möjligheter som hinder i lärandeprocessen. För en del elever är det absolut nödvändigt som ett kompensatoriskt stöd medan det för andra elever i stället kan förhindra möjligheten till det matematiska lärandet. Det kan handla om att

fokus flyttas från det matematiska innehållet och i stället hamnar i annan icke-matematisk aktivitet, exempelvis att elever fastnar i ett visst material eller att det förvirrar dem.

Modellering av det laborativa materialet

Speciallärarna beskrev möjligheter och hinder kopplat till hur syftet med det laborativa materialet modelleras i arbetet med elever i behov av stöd i matematik.

”Många gånger modellerar jag med praktiskt material för att de ska se nyttan av det. Och sen kan det räcka för några elever att bara ha sett hur man tänker. Vissa behöver hålla det i handen och göra det själv och vissa gånger tvingar jag dem att testa med praktiskt material för att jag kanske gången innan sett att de inte riktigt klarar att ha det i huvudet eller förstår hur man ska tänka.” (Speciallärare 11)

“Ibland kan det faktiskt vara så att vissa elever faktiskt inte vet vad de ska ha det praktiska materialet till. Då tänker jag att det är viktigt att modellera, visa på hur det ska användas. /.../ Det jag har märkt är att om läraren har använt lite laborativt material kan det lekas med och man behöver nästan den här lekfasen innan. /.../ Det är därför du ska börja med det tidigt, för då vet de hur de ska använda det när man visat.” (Speciallärare 6)

Några av de deltagande speciallärarna berättade att de modellerar hur det laborativa materialet ska användas för att eleverna ska förstå syftet med hur materialet ska användas. Flera av speciallärarna ansåg att laborativt material kan upplevas som leksaker i början av användandet. I intervjuerna påpekades att det kan bero på att eleverna inte har mött på materialet tidigare i matematikundervisningen och givits möjlighet att leka med det först.

”Jag vet vad jag vill, men jag är väldigt noga med att se vad andra vill och vart de är så jag behöver snabbt scanna av: var är gruppen, var är behoven och vad är lärarens behov och vad har de för förkunskaper? För det är där man måste börja. Om man kommer med mycket material så kan det bli så här Wohoo! Man bygger torn och sådär.” (Speciallärare 12)

Specialläraren i citatet ovan belyste att användandet av laborativt material kan bli ett hinder om syftet till det matematiska innehållet inte är tydligt och utgår från elevens eller elevgruppens matematiska behov.

Resultatet visar att speciallärarna kan uppleva både hinder och möjligheter gällande hur artefakter medieras och modelleras för elever. Det är av vikt att det laborativa materialet har valts ut med ett tydligt syfte, är kopplat till ett matematiskt innehåll, utgår från elevers aktuella behov samt att det modelleras gällande hur det ska användas för att det ska fungera som stöd för eleverna.

Hur laborativt material kan påverka den matematiska förståelsen

Speciallärarna vittnade om hur arbetet med laborativt material kan påverka elevers matematiska förståelse utifrån ett flertal olika aspekter, både generellt men även specifikt såsom övergångar från konkret till abstrakt, sinnens betydelse och medieringens roll.

Studiens deltagare berättade hur laborativt material generellt påverkar elevers förståelse.

“För att ge en förståelse /.../ Jag jobbar med många elever som har svårt med förståelsen. Då är det superviktigt med det laborativa.” (Speciallärare 8)

“Det blir på en djupare nivå /.../ för annars så blir det ju den här risken att de bara gör utan att förstå vad de gör och då kan de inte använda det i ett annat sammanhang än i sin mattebok. Så jag tycker att det laborativa och konkreta materialet kan hjälpa dem.” (Speciallärare 3)

“Det är mycket lättare att förstå när det blir laborativt, när det blir tydligt, så det är en stor skillnad, det är det.” (Speciallärare 4)

De intervjuade speciallärarna gav uttryck för vikten av lärarens mediering i arbetet med det laborativa materialet, som stöd för att tydliggöra det matematiska innehållet och därmed möjliggöra elevers matematiska förståelse på en djupare nivå. Några av speciallärarna ansåg att det finns en risk med att om elever i behov av stöd i matematik inte ges möjlighet att få använda laborativt material, kan det medföra att de får svårigheter med att använda det de lärt sig i matematikboken i andra sammanhang och i vardagen.

Resultatet tyder på att användning av artefakter i matematikundervisningen kan gynna och fördjupa elevers matematiska förståelse generellt. Det framkom vidare att brist på användning av laborativt material i matematikundervisningen kan medföra att elever i behov av stöd i matematik får problem med att kunna tillämpa det matematiska innehållet i övriga kontexter, utanför skolans undervisning.

Flera av speciallärarna beskrev hur medieringen med övergångarna från konkret till representativt och slutligen till det abstrakta (CRA-modellen), kan påverka elevers matematiska djupare förståelse.

“Det är avgörande att de förstår det konkreta innan man kan gå vidare till det abstrakta. För om du går upp direkt till det abstrakta så blir det ju bara en inläring utan att de har förstått varför och då blir nästa moment väldigt svårt.” (Speciallärare 7)

”De tre faserna, från konkret till representativt till abstrakt. Vi är noga med att vi jobbar med det.” (Speciallärare 12)

De deltagande speciallärarna uttryckte att det är avgörande för elevernas matematiska förståelse att börja i den konkreta fasen och inte gå vidare till de två sista faserna innan eleverna förstår det matematiska innehållet med hjälp av konkret material.

“/.../att vi ofta missar de här nivåerna emellan, halvkonkret och halvabstrakt så att de två hoppar vi ofta över. Vi går från konkret och direkt till abstrakt. Så att jag försöker nu att tänka så att eleven ska befinna sig på alla nivåerna innan man tänker att de ska förstå det fullt ut.” (Speciallärare 3)

”Dock flera stycken som inte kan koppla ihop det praktiska med det teoretiska. Så de kan lösa uppgiften med blockkuber, men det blir svårt att översätta till den uppgiften de håller på med.” (Speciallärare 11)

Flera av speciallärarna uttalade en risk med överhoppning av någon fas eller otydliga övergångar mellan faserna, då det kan medföra att eleverna inte fullt ut skapar sig en matematisk förståelse.

Flera speciallärare kopplade samman förmågan att skapa inre bilder och de tre faserna i CRA-modellen.

“För att skapa inre mentala bilder och för att gå /.../ från det konkreta och så blir det halv abstrakt och så till slut så blir det abstrakt.” (Speciallärare 2)

“Men så finns det inte alltid den tänkta tallinje inre/.../ då måste ju man hjälpa dem till att nöta in den /.../.” (Speciallärare 1)

Speciallärarna berättade om sina erfarenheter av att CRA-modellen kan ge möjlighet för eleverna att skapa mentala bilder.

Resultatet tyder på att när speciallärarna medvetet använder sig av CRA-modellen där eleverna ges möjlighet att behärska det matematiska innehållet i varje fas, kan det leda till en djupare matematisk förståelse och är därmed en möjlighet för elever i behov av stöd i matematik. Det framhävs att det är viktigt att inte hoppa över någon fas eller gå för snabbt igenom dem. Det kan dock finnas en risk att elever uppehåller sig för länge i den konkreta eller representativa fasen och håller fast vid ett visst laborativt material och därmed inte kommer vidare till det abstrakta tänkandet och då kan det laborativa materialet snarare utgöra ett hinder för elever i behov av stöd i matematik.

Speciallärare berättade om hur sinnen är kopplat till elevers förståelse i arbetet med laborativt material.

“Man använder fler sinnen tänker jag. Lära på så många olika sätt som möjligt.” (Speciallärare 6)

“Det har stor inverkan för när du får röra vid saker arbetar ju en del av hjärnan. Ju fler sinnen man kan aktivera desto lättare går inläringen till. Den sätter sig i långtidsminnet och för att få den till långtidsminnet så behöver man aktivera så många sinnen som möjligt, tror jag. /.../ Då stärker det laborativa materialet!” (Speciallärare 7)

”Absolut en möjlighet. Det är många som är visuella. I kombination med auditivt, så när man ser och hör så ser jag att det händer saker. Du vet när hela ansiktet spricker upp och man förstår och man vill göra fler uppgifter för nu fattar jag! (Speciallärare 11)

Deltagarna belyste att laborativt material aktiverar flera sinnen, såsom auditiva, visuella och taktila. Flera av speciallärarna vittnade om att när flera sinnen aktiveras samtidigt möjliggörs elevernas förståelse för det matematiska innehållet. Av intervjuerna framkom att när flera sinnen triggas bidrar det till att elever ges möjlighet att lära på många olika sätt.

Således framkommer det att elevernas förståelse gynnas när artefakter används i matematikundervisningen, genom att flera sinnen stimuleras. Matematikundervisningen bidrar då till att fler elever i behov av stöd ges möjlighet att lära sig på flera varierande vis, utifrån sina förmågor.

Vidare skildrade speciallärarna hur det laborativa materialet medieras i det specialpedagogiska arbetet och hur det påverkar elevernas matematiska förståelse.

“...ja det finns många som inte har sett det och inte fått det gestaltat för sig och även om många böcker har presenterat det så har man inte riktigt fattat att kuben är tusen men har man fått se att tio stycken plattor med 100-rutor i varje, sätta ihop dem, blir ju faktiskt lika stor som en kub, då är det en helt annan grej.” (Speciallärare 1)

“Jag introducerar alltid, alltså oavsett material så introducerar jag alltid det för mattelärarna och elevgruppen. Hur man kan använda det eller hur man ska använda det. Men sen är det viktigt att lärarna får känna att de får göra det till sitt. Då tror jag att de kommer att göra det mer. Jag har kommit på att det jag gör och ger till dem använder de, men om jag säger prova det här, det är samma med materialet om jag säger prova du Numicon, men så visar jag det inte, då går det inte. Man måste ha modellerande lärande har jag kommit på.” (Speciallärare 12)

Resultatet visar på vikten av hur det laborativa materialet presenteras och gestaltas när det ska användas. Några av speciallärarna uttryckte att det inte räcker att eleverna enbart får se det laborativa materialet utan modellering av hur de kan använda det krävs för att stödja elevernas förståelse i ett visst matematiskt moment. Speciallärarna underströk vikten av att matematiklärarna får stöd i hur laborativt material kan presenteras i matematikundervisningen för att de ska använda det mer frekvent. Flera av speciallärarna belyste vidare att tydlig modellering av laborativt material kan förebygga att elever hamnar i matematiksvårigheter.

Därmed tyder resultatet på att mediering av artefakter i matematikundervisningen är angeläget för att tydliggöra hur det laborativa materialet ska användas så att det kan stödja elevers matematiska förståelse. Om det laborativa materialet inte medieras tydligt för eleverna riskerar det att leda till att eleverna använder materialet på ett sätt som inte främjar förståelsen för det aktuella matematiska innehållet. När strategier gällande användningen av artefakterna i matematikundervisningen medieras explicit med en genomtänkt didaktisk struktur samt att det laborativa materialet används regelbundet, kan det främja den matematiska förståelsen för elever i behov av stöd samt förebygga matematiksvårigheter.

Att kunna delta utifrån sina förutsättningar med stöd av laborativt material

Speciallärarna berättade om hur laborativt material kan möjliggöra att elever kan delta i matematikundervisning utifrån sina förutsättningar.

“Om alla i gruppen jobbar med laborativt material så är alla lika mycket värda. Det blir likvärdighet där alla kan vara med utifrån sina förutsättningar och det är verkligen en vinst med det laborativa. /.../ vissa kanske gör det lite enklare men det spelar ingen roll för alla är delaktiga. Det tycker jag är inkluderande, att laborativt material kan göra att elever, oavsett nivå, får möjlighet att vara inkluderande på ett annat sätt om man gör det så att man kan göra det på olika nivåer.” (Speciallärare 5)

“Det kan vara elever som kommer på oerhört avancerade, långa uträkningar medan någon annan kommer på, ja $4+6$ blir 10 , men alla kan vara med så att de känner sig delaktiga.” (Speciallärare 3)

Flera av de deltagande speciallärarna beskrev att när laborativt material används för alla i matematikundervisningen upplever de att eleverna känner sig delaktiga och lika mycket värda. I intervjuerna uttrycktes att när alla elever kan delta utifrån sina förutsättningar med hjälp av det laborativa materialet skapas en ökad likvärdighet. Vidare framkom att när elever kan arbeta både med avancerade och enkla uträkningar samtidigt kan alla elever känna sig delaktiga i matematikundervisningen.

Speciallärarna i studien skildrade att när elever enbart får använda laborativt material i specialundervisning, individuellt eller i mindre grupper, kan elever känna sig utpekade. Exempelvis att vissa elever i behov av stöd inte vill använda laborativt material för att det då blir mer synligt för klasskamraterna att de inte förstår matematiken.

“Men elever som till exempel har jobbat i de små grupperna och där är enda stället man använder konkret material, de känner sig utpekade /.../ (Speciallärare 2).

Jag tror att de tänker att det inte är lika synligt /.../ man kan dölja det på ett annat sätt i boken än om man håller på /.../ och andra är runtomkring /.../ då tittar alla på mig /.../ det är jobbigt” (Speciallärare 10)

Av resultatet framstår det följaktligen att när artefakter används medvetet och kontinuerligt i matematikundervisningen möjliggör det att elever kan känna att de kan delta i matematikundervisningen utifrån sina förutsättningar. Om elever inte ges likvärdiga förutsättningar, genom att alla inte använder laborativt material i matematikundervisningen, kan det leda till att elever i behov av stödinsatser i matematik upplever sig stigmatiserade.

Hur laborativt material kan påverka tilltron till den egna matematiska förmågan

Speciallärarna uttryckte hur elevers tilltro till den egna förmågan kan påverkas av användning av laborativt material.

”Det väcker en nyfikenhet, att de ser att de kan och att det blir avdramatiserat matematiken och att jag provar och provar igen.” (Speciallärare 12)

Flera av speciallärarna, framför allt de verksamma på högstadiet, beskrev att användningen av laborativt material gör att elever upplever att de kan och vågar prova sig fram. Däremot nämndes i intervjuerna att användandet av laborativt material kan hindra elevers tilltro till den egna förmågan.

”Hindret i sig är väl att det är lite tabu att ta fram saker som hjälp. Det sitter någonting bakom för vissa elever. Så fort man tar fram miniräknaren eller multirutan eller tar fram något annat praktiskt, då är det lite som att jag fattar inte, utan då måste jag ha någon annan hjälp, alltså som stöd. Det kan vara lite sådant där som sitter bakom, att man tar ju inte fram något när man ska räkna för då är man ju dum. (Speciallärare 11)

”Det är nog en rädsla tror jag, på något sätt, i självkänslan. /.../ det kan ju vara gamla grejer som ligger kvar /.../ det kan vara något gammalt som de kopplar just det materialet till, att man känt sig misslyckad på något sätt att någonting har hänt eller att man är rädd att göra fel.” (Speciallärare 10)

Deltagande speciallärare på högstadiet uppgav att det i vissa fall finns en negativ koppling mellan elevers självförtroende i matematik och användning av ett visst laborativt material. Speciallärarna berättade att elever kan känna ett misslyckande när laborativt material används i undervisningen eftersom de har haft negativa erfarenheter i arbetet med ett specifikt laborativt material, under sin tidigare skolgång.

Sammanfattande resultat av *Didaktiska dilemman gällande laborativt material vid särskilt stöd i matematik*

Över lag visar resultatet att speciallärarna gör olika val och överväganden kopplat till artefakter i den specialpedagogiska matematikundervisningen. Det kan dock uppstå olika didaktiska reflektioner kring att erbjuda en meningsfull och tillgänglig undervisning för elever i behov av olika stödinsatser i matematik samt vilka möjligheter och hinder som kan uppstå i arbetet med laborativt material. Dessa reflektioner kan betraktas som didaktiska dilemman. För att möjliggöra en tillgänglig matematikundervisning med hjälp av laborativt material, behöver speciallärare utgå från kartläggningar av elevers kunskaper och behov samt intressen och erfarenheter, ge förutsättningar att lära på olika sätt samt skapa en variationsrik tillgång till artefakter i ett tillåtande klimat. I nästa steg behöver specialläraren välja ut relevanta artefakter och planera för hur de ska medieras på ett sätt som möter elevernas aktuella behov. En medvetenhet kring vilka möjligheter och hinder som kan uppstå i arbetet med laborativt material för att stödja en matematisk förståelse och inte hindra det, framkommer därmed som viktigt. Didaktiska dilemman kan handla om hur laborativt material kan möjliggöra eller hindra elevernas matematiska

förståelse, tilltro till den egna förmågan samt upplevelse av att kunna delta utifrån sina egna förutsättningar. Ytterligare dilemman kan beröra vilken inverkan laborativt material och medieringen har på lärandet hos elever med primära eller sekundära matematiksvårigheter samt i vilket syfte materialet används. När matematikundervisningen upplevs som tillgänglig av elever i behov av stöd samt att en medvetenhet finns kring vilka möjligheter och hinder som kan uppstå i arbetet med laborativt material, ger det förutsättningar för att det särskilda stödet i matematik kan bli adekvat.

8 Diskussion

Diskussionsdelen inleds med en diskussion om studiens resultat kopplat till aktuella teoretiska utgångspunkter samt tidigare forskning. Sedan följer en diskussion kring de erfarenheter som gjordes i samband med studiens metodval för att få svar på studiens forskningsfrågor. Därefter redogörs för studiens slutsatser och kunskapsbidrag. Slutligen presenteras kort förslag på fortsatt forskning kopplat till aktuell studie.

8.1 Resultatdiskussion

Syftet med följande studie har varit att utforska vilka specialpedagogiska och didaktiska val och överväganden speciallärare i matematik gör i sitt arbete kopplat till laborativt material. Inför det arbetet krävs någon form av identifiering och kartläggning av elever i behov av stöd. Utifrån resultatet framträder tre viktiga aspekter kopplat till studiens syfte och forskningsfrågor som nedan diskuteras under tre rubriker: *Samverkan och relationers betydelse*, *Artefaktens potential* samt *Förebygga matematiksvårigheter*.

8.1.1 Samverkan och relationers betydelse

Studiens resultat påvisar att för att elever ska få adekvat stöd som överensstämmer med deras faktiska behov i matematik krävs kartläggningar av deras matematiska kunskaper, samverkan mellan olika professioner i verksamheten samt kommunikation och goda relationer med eleverna.

Kartläggning framhävs i forskning som en betydelsefull aspekt för att upptäcka och organisera för arbetet med elever i behov av särskilt stöd i matematik (Chan & Wong, 2020; Hellstrand m.fl., 2020), vilket även framkommer i aktuell studies resultat. Systematiska, generella kartläggningar av elevers matematikkunskaper, samt analysen av dessa, lyfts fram av speciallärare som en viktig del för att kunna identifiera vilka elever som är i behov av stödinsatser i matematik. Den gemensamma analysen sker i samverkan mellan olika professioner i verksamheten och är betydelsefull för ett framgångsrikt arbete med elever i behov av stöd i matematik. Det är i linje med det specialpedagogiska perspektivet KoRP (Ahlberg, 2015) som lyfter att kommunikationen på organisationsnivå är viktig i det specialpedagogiska arbetet. För att lyckas med det specialpedagogiska stödet är samverkan således angeläget och brister i samverkan skulle kunna resultera i att stödet uteblir alternativt inte matchar elevernas behov till fullo (Ahlberg, 2015).

När det gäller specifika kartläggningar framgår det tydligt av resultatet att det är avgörande att ta hänsyn till och ha insikt om att matematiksvårigheter är ett mångfacetterat fenomen och att undervisningsstöd därför behöver utformas individuellt efter varje elevs behov, vilket likaså framhävs av tidigare forskning (Gifford & Rockliffe, 2012; Dowker, 2015; Scherer m.fl., 2016; Hellstrand m.fl., 2020; Chan & Wong, 2020). I samband med den specifika kartläggningen framträder kommunikationen, mellan speciallärare och eleven, som värdefull för att få fatt i elevens egna tankar, erfarenheter och upplevelser dels kopplat till matematikämnet och dels i samband med utformandet av det specialpedagogiska stödet och därmed urval av vilket laborativt material som kan vara aktuellt. Förmågan att aktivt lyssna in eleven blir härmed betydelsebärande, för att skapa förutsättningar för elevens *erkännande* och *autonomi* (Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2018), vilket möjliggör att eleven blir delaktig i utformandet av det särskilda

stödet i matematik. Om elevens deltagande uteblir riskerar stödet bli missvisande och eventuellt medföra att det matematiska innehållet inte blir tillgängligt för eleven. Studiens resultat skapar insikt om vikten av att identifiera och utgå från det som fungerar för eleven, vilket bekräftas och betonas av Dowker (2015) och Scherer m.fl. (2016), för att utforma relevanta och meningsfulla insatser i matematik så att varje elev kan nå så långt som möjligt i sin kunskapsutveckling, utifrån sina förutsättningar.

Trots att studiens syfte riktas mot användning av artefakter i det specialpedagogiska arbetet, framkom ett något oväntat resultat. Resultatet betonar vikten av goda relationer för att kunna nå eleverna samt för att skapa en meningsfull undervisning för eleverna. I tidigare forskning framkommer lärare-elevrelationers betydelse som en framträdande aspekt i undervisning för att gynna elevers lärande (Cornelius-White, 2007; Hattie, 2009; Martin & Dowson, 2009). Lärares förmåga att skapa förtroendefulla relationer betonas särskilt för elever i olika skolsvårigheter (Lilja, 2013), inklusive matematiksvårigheter (Ljungblad, 2016a). Bemötande och relationsbygge framstår därmed som särskilt betydelsefullt i speciallärares arbete eftersom de till största del möter elever som av skiftande anledningar hamnat i matematiksvårigheter. En komplexitet i samband med skapandet och upprätthållandet av dessa relationer är den begränsade tid som speciallärare träffar eleverna, vilket betyder att speciallärare behöver ta tillvara på de tillfällen som ges.

Sammanfattningsvis kan konstateras att för att kunna identifiera elever som hamnat i matematiksvårigheter och kartlägga deras specifika behov krävs att det förekommer en systematisk och kontinuerlig kartläggning av elevers matematiska förmåga med en påföljande gemensam analys av elevens behov (Chan och Wong; 2020; Hellstrand m.fl., 2020). Vidare blir samverkan mellan skolans olika pedagogiska professioner (Ahlberg, 2015), vikten av att göra eleven delaktig i utarbetningen av stödet (Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2018) samt speciallärares förmåga att skapa och bibehålla goda relationer, vitala delar i organisationen för att lyckas i arbetet med elever i behov av särskilt stöd i matematik. Delarna utgör grunden för de vidare val och överväganden som speciallärare gör, exempelvis välja ut artefakter som medierande redskap, när de utformar olika stödinsatser i matematik tillsammans med elever. Dessa val och överväganden är av didaktisk art och skulle därmed kunna benämnas som didaktiska dilemman då hänsyn till olika faktorer är nödvändigt för att säkerställa ett adekvat stöd.

8.1.2 Artefaktens potential

Denna studie riktar sökljuset mot potentialen i hur laborativt material kan skapa tillgänglighet till matematiskt ämnesinnehåll för elever. För att användningen av artefakter ska nå sin fulla potential och fungera som ett verktyg för att fördjupa den matematiska förståelsen hos eleverna, visar resultatet att det är av stor vikt att syftet med användandet av det laborativa materialet är tydligt för såväl speciallärare som elever. En tydlig mediering som belyser den matematiska aspekt som är avsedd att åskådliggöras lyfts även fram av Jakobsson (2012). Medieringen är enligt ett sociokulturellt perspektiv centralt för att förstå begrepp och företeelser (Säljö, 2014). För att kunna tydliggöra syftet genom mediering av artefakter krävs en god specialpedagogisk kunskap kring vad matematiksvårigheterna kan bero på (Lunde, 2011; Dowker, 2015; Scherer m.fl., 2016) samt en god didaktisk kunskap i ämnet matematik (Wadlington & Wadlington, 2008; Gifford & Rockcliffe, 2012; Scherer m.fl., 2016), vilket speciallärares i studien betonar. Det är således inte tillräckligt med enbart specialpedagogisk kunskap eller matematikdidaktisk kunskap, utan båda är nödvändiga för att kunna göra medvetna val och överväganden, utifrån didaktiska dilemman, i en komplex form av mediering av artefakter som gynnar och fördjupar

elevernas förståelse i matematik. En sådan kombination av olika kompetenser skulle kunna benämnas en specialdidaktisk kompetens.

Hur användandet av artefakter kan tillgängliggöra det matematiska innehållet för elever i behov av särskilt stöd, framträder tydligt av resultatet. Resultatet tyder på att laborativt material kan främja den matematiska förståelsen för många elever som av olika skäl hamnat i matematiksvårigheter. Artefaktens potential för att stödja utvecklandet av elevers förståelse för övergångarna i konkret – representativt – abstrakt, kallad CRA-modellen (Allsopp m.fl., 2007) belyses som särskilt betydande då laborativt material ger elever möjlighet att laborera, pröva och ompröva matematiskt innehåll (Jones & Tiller, 2017). Alla faserna i CRA-modellen behöver grundligt landas i för att utveckla förståelse innan övergång till nästa fas sker understryker Allsopp m.fl. (2007), något som även speciallärarna i studien lyfter som centralt. En välfungerande mediering av en ändamålsenlig artefakt kan med andra ord bygga en bro mellan de olika faserna i CRA-modellen. När så sker kan det ge förutsättningar för en abstrakt förståelse, dock behöver hänsyn tas till elevens proximala utvecklingszon för att möta eleven där hen befinner sig i sin kunskapsutveckling (Säljö, 2014; Jones & Tiller, 2017).

Ett annat framträdande resultat i studien är vikten av att kunna möta alla elevers mångfald i matematikundervisning (Boaler, 2011) och därför framstår ett variationsrikt utbud av artefakter i undervisningen som nödvändigt. För att kunna möta varje unik elev (Wadlington & Wadlington, 2008; Gifford & Rockliffe, 2012; Scherer m.fl., 2016) behöver specialläraren välja ut material som passar elevens behov och intressen kopplat till ett specifikt matematiskt innehåll. Då diverse laborativa material fungerar olika för elever som hamnat i matematiksvårigheter behöver speciallärare vara nyfikna och medvetna om vilka material som främjar och kompenserar ännu ej utvecklade förmågor hos de elever de möter. Bouck och Park (2018) betonar att laborativt material kan fungera som kompensatoriskt stöd och främjar förståelsen för faserna i CRA-modellen för elever inom autismspektrat, något som även till viss del bekräftas i aktuell studie. Hur elever tar till sig ett laborativt material för att kunna tillgodogöra sig ett visst matematiskt innehåll, kan påverkas av materialets struktur, färg och form, vilket framkom av studien. Därmed behöver specialläraren vara medveten om den didaktiska aspekten för att kunna välja ut relevanta material som möter den unika elevens behov och på så vis främjar elevens matematikutveckling.

Av studiens resultat visas att användning av artefakter kan vara betydelsefull för att undervisningen ska upplevas som meningsfull och främja matematiklärandet för elever i behov av specialpedagogiskt stöd, vilket är i linje med det som Wadlington och Wadlington (2008) samt Gifford och Rockliffe (2012) synliggör i sin forskning. Det kan då anses vara av vikt att specialläraren utgår från elevernas intressen och erfarenheter. När så sker kan artefakternas potential framkomma och därmed möjliggöra att matematikundervisningen upplevs lustfylld och motiverande. Det kan framhävas att en undervisning som känns meningsfull ökar möjligheterna till ett aktivt deltagande hos eleverna. När alla elever, med hjälp av laborativt material, kan delta i matematiska aktiviteter utifrån sina förutsättningar kan det leda till ökat aktivt deltagande samt att matematikinnehållet tillgängliggörs på ett tydligt sätt (Boaler, 2011; Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2018).

8.1.3 Förebygga matematiksvårigheters uppkomst

Alla elever gynnas av inkluderande och meningsfull matematikundervisning vilket, enligt forskning (Wadlington & Wadlington, 2008; Gifford & Rockliffe, 2012), förebygger förekomsten av matematiksvårigheter. Inkluderingen av elever i behov av särskilt stöd i matematik kan dock problematiseras utifrån möjligheter till elevers aktiva deltagande i matematikundervisningen samt elevers *engagemang* (Scherer m.fl., 2016; Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2018). Resultatet av den aktuella studien visar att kontinuerlig användning av laborativt material tyder på att elever i matematiksvårigheter kan känna sig både inkluderande i gemensamma matematikaktiviteter och delaktiga utifrån sina egna förutsättningar. Slutsatsen blir att användning av artefakter i specialpedagogiskt arbete med elever i behov av olika stödsatser kan ha positivt inflytande på elevernas delaktighet och på sikt förebygga matematiksvårigheter. Samtidigt finns det en risk med stigmatisering av eleverna i behov av särskilt stöd när laborativt material enbart används i specialundervisning, vilket även bekräftas i studiens resultat.

Resultatet visar att om laborativt material enbart plockas fram som stödmaterial när elever hamnar i matematiksvårigheter kan det leda till bristande tilltro till den egna förmågan, vilket kan hålla i under lång tid, eftersom det då kan upplevas som ett misslyckande för eleven. När laborativt materialet används så att elever i behov av stöd fått erfara att de lyckats i matematikundervisningen kan det däremot få en motsatt effekt vilket kan bidra till en ökad tilltro till den egna förmågan i matematik. Det är däremot ytterligare en aspekt för att förebygga uppkomsten av matematiksvårigheter visar resultatet. Forskningen lyfter fram lärares förmåga att synliggöra elevers framgångar samt lärarens tilltro till alla elevers potential att lära sig matematik som framgångsfaktorer i arbetet med elever i matematiksvårigheter (Wadlington & Wadlington, 2008; Gifford & Rockliffe, 2012; Scherer m.fl., 2016). I samstämmighet med den forskningen visar studiens resultat på att när användandet av laborativt material medför att eleverna upplever att de lyckas samt får syn på sin egen matematikutveckling kan det bidra till en ökad tilltro till den egna förmågan och därmed förebygga att matematiksvårigheter uppstår. Laborativt material kan i vissa fall kopplas till en negativ påverkan på elever i matematiksvårigheters självförtroende. Det kan ske när laborativt material enbart plockas fram när elever visar att de inte förstår, vilket framkommer i resultatet är mer frekvent på högstadiet. När elever under en lång tid upplevt ett misslyckande i samband med användning av laborativt material kan det leda till att elever hamnar i matematiksvårigheter. Elever behöver få uppleva att de lyckas i matematiken, när de använder laborativt material, vilket kan leda till ett ökat självförtroende och tillit till den egna förmågan. Att skapa möjligheter för att elever lyckas blir därmed en viktig och betydelsefull del av specialpedagogisk undervisning.

Ett sociokulturellt perspektiv på lärande framhäver artefakternas betydelse i lärandeprocessen för att skapa mening, sammanhang och kunna tolka omvärlden (Säljö, 2014). Studiens resultat tyder på att artefakternas tidiga användning i matematikundervisning som en faktor för att förebygga matematiksvårigheter. Laborativt materials tidiga användning i matematikundervisning (Jones & Tiller, 2017) samt dess tydliga mediering (Ahlberg, 2015) kan därmed bidra till en lustfylld undervisning som väcker elevernas intresse. En tidig och kontinuerlig användning av artefakter i matematikundervisningen skulle, utifrån vad resultatet visar, kunna påstås medföra att elever upplever undervisningen som tillgänglig. Artefakterna utgör då ett naturligt och inarbetat pedagogiskt verktyg som möjliggör elevers lärande i stället för att hindra det. På liknande sätt framkommer även i studien att tidiga generella kartläggningar av elevers matematikutveckling kan ses som en proaktiv insats av skolans förebyggande arbete med elever i matematiksvårigheter. Studiens resultat styrks av Hellstrand m.fl. (2020) samt Chan och Wong

(2020) som konstaterar att tidig och kontinuerlig kartläggning minimerar och förebygger att elever hamnar i matematiksvårigheter.

Slutligen visar studiens resultat på vikten av ett tillåtande klimat och dess betydelse i ett förebyggande arbete gällande matematiksvårigheters uppkomst. Det är angeläget enligt speciallärarna i studien att eleverna ges förutsättningar för att fritt kunna plocka fram laborativt material, använda det genom att pröva och ompröva samt själva kunna avgöra när de har behov av att använda det. Det kan vidare medföra en matematikkultur, där man vågar pröva sina och andras matematiska idéer (Boaler, 2011) med artefakterna som stöttor (Säljö, 2014) för förståelsen. För att kunna erbjuda en sådan undervisning behövs det ett tillåtande klimat i matematikklassrummet där eleverna får uppleva sig erkända och accepterade av sin omgivning. Hur elevens deltagande i gemensamma aktiviteter upplevs av lärare och kamrater framstår som en betydande aspekt i ett inkluderande arbetssätt (Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2018). Det i sin tur bidrar till ett tillåtande klimat där alla elever kan känna sig trygga, något som kan förhindra att elever hamnar i matematiksvårigheter och därmed behov av specialdidaktiskt stöd.

Något som däremot inte framkommer entydigt i resultatet gällande förebyggande insatser är analyser, på organisationsnivå, av lärmiljöns tänkbara inverkan på att elever hamnat i matematiksvårigheter. Det ska dock betonas att det inte betyder att det inte förekommer i de verksamheter som undersökts då lärmiljöns påverkan inte specifikt undersökts eller efterfrågats i aktuell studie. Lärmiljöns utformning är tätt sammankopplad med den gängse matematikkultur som råder i undervisningen och vad som kan anses vara tillåtet samt vad som fokuseras på (Skott m.fl., 2010; Boaler, 2011; Björklund Boistrup; 2013; Scherer m.fl., 2016). Ur det specialpedagogiska perspektivet KoRP (Ahlberg, 2015) framförs att krav och förväntningar som finns i lärmiljön kan medföra att eleven hamnar i skolsvårigheter om hen, av olika skäl, inte kan möta dessa villkor. Betydelsen av lärmiljön och hur den kan analyseras i den egna verksamheten, som del av ett främjande och förebyggande utvecklingsarbete för att förhindra matematiksvårigheters uppkomst, vore därmed intressant att undersöka.

8.2 Metoddiskussion

I denna studie har semistrukturerade intervjuer använts för att samla in data vilket varit ett relevant metodval, dels för att det är vanligt förekommande vid kvalitativa studier (Bryman, 2018) och dels har valet av intervjuform medfört att frågeställningar har kunnat anpassas, under intervjutillfället, utifrån respondenternas svar. Det har möjliggjort att svaren förhoppningsvis har kunnat fördjupas och senare tolkas mer rättvist. Den största nackdelen med intervju som metodval har varit det tidsödande arbetet med att transkribera vilket medfört en stor textmängd att hantera (Trost, 2010; Bryman, 2018). Sovrandet av det omfattande insamlade materialet kan i viss mån inverkat på i hur datan har tolkats och analyserats. Måhända har tolkningsarbetet även färgats av att intervjuarna är verksamma lärare i grundskolan. Därmed kan materialet delvis tänkas tolkats på annat sätt om intervjuerna genomförts av någon som inte är verksam eller insatt i skolans verksamhet och arbete. Det kan däremot hävdas att det är en förutsättning att det är personer som är utbildade inom aktuell verksamhet, som tolkar svaren för att kunna urskilja nyanser i respondenternas svar.

En faktor som i viss mån kan ha påverkat resultatets tillförlitlighet är att intervjuarna som genomfört fältarbetet har varit tre i antalet samt ovana och stundtals något nervösa vid själva intervjutillfällena. Det kan ha medfört att svaren inte alltid har blivit så utförliga som om det varit enbart en van intervjuare som genomfört allt fältarbete. Ytterligare en faktor som till viss

del kan ha påverkat respondenternas svar är att intervjuerna stundtals bekräftade svaren, vilket kan ha uppfattats positivt eller negativt av deltagarna. Det ska tilläggas att vid semistrukturerade intervjuer, kan bekräftelse av svar anses vara nödvändigt för att samtalet ska bli följsamt (Trost, 2010). Respondenterna gavs dock tillräckligt med tid för att besvara frågorna och intervjuerna försökte även vid flertalet tillfällen, under intervjuerna, säkerställa att respondenternas svar hade uppfattats korrekt. I slutet av intervjun tilläts även deltagarna göra tillägg utifall de upplevde att de glömt säga något tidigare under intervjun. Därmed kan studiens resultat anses vara tillförlitligt.

Några av respondenterna upplevdes nervösa vid intervjutillfället och även det kan ha påverkat hur de har svarat. För att försöka minimera att respondenterna skulle känna sig nervösa, men främst för att underlätta deltagandet i studien under pågående pandemi, fick de möjlighet att välja datum och tid, plats, om intervjun skulle ske fysiskt eller digitalt samt om de godkände att bli ljudbandade. Majoriteten av deltagarna valde att genomföra intervjun genom en digital videoplattform och alla godkände att bli ljudbandade. Det finns trots det en risk att deltagare kan ha känt sig hämmade/påverkade av inspelningsinstrumenten eller att intervjun skedde via en digital plattform. Dock uppfattar studiens författare, och tillika intervjuare, att deltagarna tydligt försökt beskriva sina erfarenheter och upplevelser på ett tillförlitligt vis. Dessutom medförde de digitala plattformarna att fler respondenter kunde delta i studien. Ljudupptagningarna har även varit oerhört värdefulla för att kunna fokusera på respondenternas svar under intervjutillfället (Trost, 2010) och ställa fördjupade följdfrågor. Likaså var det en förutsättning för att kunna gå igenom intervjuerna i efterhand för att säkerställa att svaren uppfattats korrekt och därmed bidragit till resultatets tillförlitlighet. Om enbart anteckningar förts vid intervjutillfällena hade det kunnat finnas en risk för att viktiga data missats samt att vissa detaljer i svaren varit avhängt intervjuarens minne i större utsträckning jämfört med ljudupptagningar och transkriberingar.

I kvalitativa studier används stundom kompletterande observationer till genomförda intervjuer (Kvale & Brinkman, 2014; Bryman, 2018), vilket även var avsett från början i aktuell studie. Den pågående pandemin gjorde dock att observationer inte var möjligt att genomföra vid fältarbetet. De tänkta observationerna hade kunnat bidra till ytterligare fördjupad förståelse och kunskap kopplat till studiens syfte och forskningsfrågor, främst gällande medieringens roll vid användning av artefakter i matematikundervisningen.

8.3 Studiens slutsatser och kunskapsbidrag

För att utveckla skolans förmåga att skapa förutsättningar för en likvärdig undervisning, förebygga matematiksvårigheter samt ge adekvat stöd som möter elevers behov framkommer i studien några olika aspekter som är viktiga vid användningen av laborativt material. En slutsats är att kartläggning av var eleven befinner sig, som görs i samarbete med olika professioner och som fångar elevens upplevelse av såväl matematiken som utformningen av det specialpedagogiska stödet är av stor vikt för att kunna planera stödet med laborativt material. För att verkligen komma åt elevens upplevelse framhävs betydelsen av goda relationer mellan speciallärare och elever i behov av olika stödinsatser. Eftersom matematiksvårigheter är ett mångfacetterat fenomen samt att det finns en mångfald av elever behöver specialpedagogiskt stöd utformas individuellt utifrån varje enskild elev. För att det ska skapas tillgänglighet till matematikinnehållet och att artefakternas potential ska framkomma så att det stödjer elevernas förståelse krävs det att speciallärare har en kompetens om vilka material som främjar eller hindrar en fördjupad matematisk förståelse för olika elever. Ytterligare en slutsats är vikten av att arbeta med alla

faser i CRA-modellen samt ha tydliga övergångar för att arbetet med laborativt material ska kunna ge förutsättningar för att leda till abstrakt förståelse hos eleverna. Arbetet med laborativt material kan medföra en ökad delaktighet och en större tillit till den egna matematiska förmågan hos elever i behov av stöd då det blir en naturlig del i en matematikundervisning som kännetecknas av ett tillåtande klimat. Det kan däremot påverka elevens självförtroende negativt och därmed bidra till matematikångest om laborativt material enbart används när eleven inte förstår. Att få till ett välfungerande arbete med laborativt material är således komplext. För att som speciallärare kunna göra genomtänkta val och överväganden i arbetet med laborativt material krävs såväl specialpedagogisk som matematikdidaktisk kunskap vilket skulle kunna benämnas en specialdidaktisk kompetens.

Studien har bidragit till ny kunskap om hur speciallärare i matematik kan använda laborativt material i undervisningen för att skapa tillgänglighet till matematikinnehållet för elever i behov av olika stödinsatser i matematik. Kunskapsbidraget som studien tillfört är inom det specialdidaktiska fältet gällande tillgänglighet med hjälp av artefakter som medierande redskap. Det kräver en särskild mångsidig och fördjupad mediering som fordrar både specialpedagogisk kompetens samt matematikdidaktisk kompetens, för att tillgängliggöra det matematiska innehållet främst för elever i behov av särskilt stöd i matematik.

8.4 Förslag till vidare forskning

Aktuell studie har haft för avsikt att belysa artefakter som medierande redskap ur ett specialpedagogiskt och matematikdidaktiskt perspektiv. Mediering är ett komplext och svårfångat fenomen men oerhört centralt i all slags didaktik och således även inom matematikämnet. Matematiklärares mediering av artefakter i matematikundervisning för att tillgängliggöra det matematiska innehållet för alla elever, är ett område som är förhållandevis föga undersökt. Det kan anses vara av särskild vikt för alla de elever som av olika anledningar hamnat i matematiksvårigheter och därmed är berättigad stöd för att få förutsättningar att nå så långt som möjligt i sin kunskapsutveckling. Det kräver det som diskuterats och benämns i denna studie som specialdidaktisk kompetens. Den specialdidaktiska kompetensen inom matematik är ett relativt outforskat område, vilket därmed är ett möjligt ämne för vidare forskning. Ytterligare ett förslag på vidare forskning skulle kunna vara att undersöka hur analys av rådande matematikkultur och lärmiljöns betydelse genomförs på skolor i syfte att förebygga matematiksvårigheters uppkomst.

Referenser

- Abrahamsson Lofström, C., & Rombach, B. (Red.). (2020). *Andra hjälpen. Allt du behöver veta för att skriva en uppsats*. Studentlitteratur.
- Allsopp, D. H., Kyger, M. M., & Lovin, L. A. (2007). *Teaching mathematics meaningfully: Solutions for struggling learners*. Brookes.
- Ahlberg, A. (2015). *Specialpedagogik i ideologi och praktik – att bygga broar*. Liber.
- Bassette, L., Bouck, E. C., Shurr, J., Park, J., Cremeans, M., Rork, E., Miller, K., & Geiser, S. (2019). *A comparison of manipulative use on mathematics efficiency in elementary students with autism spectrum disorder*. *Journal of Special Education Technology*, 35, 179–190. <https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1177/0162643419854504>
- Björklund Boistrup, L. (2013). *Bedömning i matematik pågår: Återkoppling för elevers engagemang och lärande*. Liber.
- Boaler, J. (2011). *Elefanten i klassrummet: - att hjälpa elever till ett lustfyllt lärande i matematik*. Liber.
- Bouck, E. C., Chamberlain, C., & Park, J. (2017). *Concrete and app-based manipulatives to support students with disabilities with subtraction*. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 52(3), 317–331.
- Bouck, E. C., Park, J. (2018). *A Systematic review of the literature on mathematics manipulatives to support students with disabilities*. *Education & treatment of children*, 41 (1), 65–106. <https://doi.org/10.1353/etc.2018.0003>
- Bouck, E. C., Satsangi, R., Doughty, T. T., & Courtney, W. T. (2014). *Virtual and concrete manipulatives: A comparison of approaches for solving mathematics problems for students with autism spectrum disorder*. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(1), 180–193. DOI: 10.1007/s10803-013-1863-2
- Bryman, A. (2018). *Samhällsvetenskapliga vetenskapliga metoder*. Liber.
- Bull, R. (2007). Neuropsychological factors. I D. Berch & M. Mazzocco (red), *Why is Math So Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities*. Brookes.
- Butterworth, B., & Yeo, D. (2010). *Dyskalkyli. Att hjälpa elever med specifika matematiksvårigheter*. Natur & Kultur.
- Butterworth, B., & Kovas, Y. (2013). Understanding Neurocognitive Developmental Disorders Can Improve Education for All. *Science*. 340(6130). 300-305. DOI: 10.1126/science.1231022
- Bynner, J., & Parsons, S. (2005). *Does numeracy matter more?*. National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy.

Carbonneau, K.J., Marley, S.C. & Selig, J.P. (2013). *A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives*. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 380–400. DOI:10.1037/a0031084

Chan, W.W. L. & Wong, T. T-Y. (2020). *Subtypes of mathematical difficulties and their stability*. *Journal of Educational Psychology*. 112(3). 649–666.
DOI:10.1037/edu0000383

Cornelius-White, J. (2007). *Learner-centered teacher-student relationships are effective. A meta-analysis*. *Review of educational research*, 77(1), 113-143.
DOI: 10.3102/003465430298563

Doabler, C. T. & Fien, H. (2013). *Explicit Mathematics Instruction: What Teachers Can Do for Teaching Students With Mathematics Difficulties*. *Intervention in School and Clinic* 48(5): 276–285.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1053451212473151>

Dowker, A. (2005). *Individual Differences in Arithmetic: Implications for Psychology, Neuroscience and Education*. Hove: Psychology Press.
<https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.4324/9780203324899>

Dowker, A. (2015). *Individual differences in arithmetical abilities: The componential nature of arithmetic*. In R. C. Kadosh & A. Dowker (Eds.), *The Oxford handbook of numerical cognition*. Oxford University Press. 878–894.
DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199642342.013.034

Elinder, C-G., & Martin, C. (2015). *Fokusrapport Dyskalkyli 2015*. Stockholms läns landsting.
https://www.dyslexi.org/sites/default/files/fokusrapport_2015_sll_om_dyskalkyli_0.pdf

Furman, C. E. (2017). *Making Sense with Manipulatives: Developing Mathematical Experiences for Early Childhood Teachers*. *Education and Culture*. 33(2), 67–86.
<https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.5703/educationculture.33.2.0067>

Gervasoni, A., Lindenskov, L. (2011). *Students with 'Special Rights' for Mathematics Education*. B. Atwey (Red), *Mapping Equity and Quality in Mathematis Education*. 307–323. Springer.

Gifford, S., & Rockliffe, F. (2012). *Mathematics difficulties: does one approach fit all?* *Research in Mathematics Education*. 14(1). 1–15.
<https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1080/14794802.2012.657436>

Hansson, Å. (2011). *Ansvar för matematiklärande: Effekter av undervisningsansvar i det flerspråkiga klassrummet*. (Doctoral Thesis, Gothenburg Studies in Educational Sciences, 313). [Doktorsavhandling] Acta Universitatis Gothoburgensis.

Hattie, J. (2009). *Visible Learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.

Hellstrand, H., Korhonen, J., Räsänen, P., Linnanmäki, K. & Aunio, P. (2020). *Reliability and validity evidence of the early numeracy test for identifying children at risk for mathematical learning difficulties*. International journal of educational research, 102, 01580.
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101580>

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

Jacobsson, K. & Skansholm, A. (2019). *Handbok i uppsatsskrivande för utbildningsvetenskap*. Studentlitteratur.

Jones, J., & Tiller, M. (2017). *Using Concrete Manipulatives in Mathematical Instruction*. Dimensions of Early Childhood, 45(1), 18-23.

Klapp, A. (2015). *Bedömning, betyg och lärande*. Studentlitteratur.

Kvale, S. & Brinkmann, S. (2014). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Studentlitteratur.

Lilja, A. (2013). *Förtroendefulla relationer mellan lärare och elev*. (Doctoral Thesis, Gothenburg Studies in Educational Sciences, 381). [Doktorsavhandling, Göteborgs universitet]. Gothenburg University Publications Electronic Archive. <http://hdl.handle.net/2077/32806>

Ljungblad, A.-L., & Lennerstad, H. (2012). *Matematik och respekt: Matematikens mångfald och lyssnandets konst*. Liber.

Ljungblad, A.-L. (2016a). *Takt och hållning – en relationell studie om det oberäkneliga i matematikundervisningen*. (Doctoral Thesis, Gothenburg Studies in Educational Sciences, 381). [Doktorsavhandling, Göteborgs universitet]. Gothenburg University Publications Electronic Archive. <http://hdl.handle.net/2077/41112>

Ljungblad, A.-L. (2016b). *Matematikens grunder – kvalitativ kartläggning*. Askunge förlag.

Ljungblad, A.-L. (2018). *Relationellt lärarskap -och pedagogiska möten*. Studentlitteratur.

Ljungblad, A.-L. (2020). *Pedagogical Tactfulness. A fundament in inclusive mathematics education*. Educare - Vetenskapliga Skrifter, (4), 60–87.
<https://doi.org/10.24834/educare.2020.4.3>

Lundberg, I. & Sterner, G. (2006). *Räknesvårigheter och lässvårigheter under de första skolåren – hur hänger de ihop?* Natur och Kultur.

Lunde, O. (2011). *När siffrorna skapar kaos - matematiksvårigheter ur ett specialpedagogiskt perspektiv*. Liber.

Magne, O. (2003). *Fem föredrag om den nya undervisningen för elever med särskilda utbildningsbehov i matematik*. Info Vest Forlag.

Malmer, G. (2002). *Bra matematik för alla. Nödvändig för elever med inlärningssvårigheter*. Studentlitteratur.

Martin, A., & Dowson, M. (2009). *Interpersonal relationships, motivation, engagement, and achievement: Yields for theory, current issues, and educational practice*. *Review of Educational Research*, 79(1), 327-365.

DOI:10.3102/0034654308325583

Mazzocco, M. (2007). Defining and Differentiating Mathematical Learning Disabilities and Difficulties. I D. Berch & M. Mazzocco (red), *Why is Math So Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities*. Brookes.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.

Neuman, D. (2013). *Att ändra arbetssätt och kultur inom den inledande aritmetikundervisningen*. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 18(2), 3–46.

OECD (2020), *PISA 2018 Results (Volume V): Effective Policies, Successful Schools*. PISA, OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/ca768d40-en>.

Puchner, L., Taylor, A., O'Donnell, B., & Fick, K. (2010). *Teacher Learning and Mathematics Manipulatives: A Collective Case Study About Teacher Use of Manipulatives in Elementary and Middle School Mathematics Lessons*. *Schools Science and Mathematics*, 108(7), 313–325. <https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1111/j.1949-8594.2008.tb17844.x>

Roos, H. (2020). *Inkluderande matematikundervisning – Tidiga insatser i FK-6*. Natur & Kultur.

Root, J. R., Browder, D. M., Saunders, A. F., & Lo, Y. Y. (2017). *Schema-based instruction with concrete and virtual manipulatives to teach problem solving to students with autism*. *Remedial and Special Education*, 38(1), 42–52.

<https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1177/0741932516643592>

Rystedt, E. & Trygg, L. (2010). *Laborativ matematikundervisning – vad vet vi?*. Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs universitet.

Scherer, P., Beswick, K., DeBlois, L., Healy, L., Moser Opitz E. (2016). *Assistance of students with mathematical learning difficulties: how can research support practice?* *ZDM Mathematics Education*, 48(5), 633–649. doi:10.1007/s11858-016-0800-1

SFS 2010:800. Skollag. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800

Skolverket. (2015) *Delaktighet för lärande*. Skolverket. <https://www.skolverket.se/publikationsserier/forskning-for-skolan/2015/delaktighet-for-larande>

Skolverket. (2011). *Laborativ matematik, konkretiserande undervisning och matematikverkstäder. En utvärdering av Matematiksatsningen*. Skolverket. <https://www.skolverket.se/publikationsserier/rapporter/2011/laborativ-matematik-konkretiserande-undervisning-och-matematikverkstader?id=2724>

Skolverket. (2014a). *Arbete med extra anpassningar, särskilt stöd och åtgärdsprogram*. Skolverket.

Skolverket. (2016). *Slututvärdering av utvärderingen av matematiklyftet 2013–2016*. Skolverket.

Skolverket. (2018). *PM Slutbetyg i grundskolan, våren 2018*. Skolverket.

Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet: Reviderad 2019. (2019). Skolverket. <https://www.skolverket.se/getFile?file=4206>

Skott, J., Jess, K., Hansen, H., & Lundin, S. (2010). *Matematik för lärare*. Gleerups.

Stukát, S. (2011). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Studentlitteratur.

Swan, P., & Marshall, L. (2010). *Revisiting mathematics manipulative materials*. Australian Primary Mathematics Classroom, 15(2), 13–19.

Szönyi, K., & Söderqvist Dunkers, T. (2018). *Delaktighet – ett arbetssätt i skolan*. Specialpedagogiska skolmyndigheten.

Säljö, R. (2014). *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Studentlitteratur.

Trost, J. (2010). *Kvalitativa intervjuer*. Studentlitteratur.

Uribe-Flórez, L. J., & Wilkins, J. L. M. (2010). *Elementary school teachers' manipulative use*. School Science and Mathematics Journal, 110(7), 363–371. <https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1111/j.1949-8594.2010.00046.x>

Uribe-Flórez, L. J., & Wilkins, J. L. M. (2017). *Manipulative Use and Elementary School Students' Mathematics Learning*. International Journal of Science and Math Education, 15, 1541–1557. <https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1111/j.1949-8594.2010.00046.x>

Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed*. Vetenskapsrådet.

Vygotskij, L. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wadlington, E. & Wadlington, P.L. (2008). *Helping Students With Mathematical Disabilities to Succeed*. Preventing school failure, 53(1), 2–7. <https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.3200/PSFL.53.1.2-7>

Wright, P., Fejzo, A. & Carvalho, T. (2021). *Progressive pedagogies made visible: Implications for equitable mathematics teaching*. The Curriculum Journal, 33(1), 25–41. <https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1002/curj.122>

Bilagor

Bilaga 1

Informationsbrev och förfrågan om medverkan i en intervjustudie
Vi heter Anna Henriksson, Evgenia Erixon och Eva Strid och läser speciallärarprogrammet med inriktning mot matematik vid Göteborgs Universitet. Vi skriver vårt examensarbete på avancerad nivå inom matematik och ämnar intervjua ett antal verksamma speciallärare i matematik. Studien syftar till att utveckla ny kunskap om speciallärare i matematik och deras erfarenheter av att använda laborativt material i undervisningen för att skapa tillgänglighet till matematikinnehållet. Vår förhoppning är att du som deltar känner det meningsfullt att få reflektera över din egen praktik samt få ta del av andras erfarenheter när studiens resultat presenteras senare i vår. Intervjun beräknas ta cirka 45 minuter och kommer ske fysiskt eller digitalt, på grund av rådande rekommendationer i samband med covid-19 samhällssituation. Tid och plats för intervju bokas in enligt överenskommelse så att det passar er deltagare. Intervjuerna kommer att ljudbandas för att kunna transkriberas och förvaras på ett sådant sätt att obehöriga inte kommer att kunna ta del av materialet. Intervjuerna behandlas konfidentiellt vilket betyder att intervjuerna avidentifieras och hanteras i enlighet med Vetenskapsrådets forskningsetiska principer. Deltagandet är frivilligt och du kan när som helst avbryta ditt deltagande utan att ange anledning.

Vi hoppas på att du är intresserad av att delta i studien!

Med varmaste hälsningar Anna Henriksson, Evgenia Erixon och Eva Strid

Vid frågor:

anna.henriksson@uddevalla.se

evgenia.erixon@uddevalla.se

eva.strid@uddevalla.se

Skriftligt samtycke till medverkan i intervjustudie

Jag har informerats om studiens syfte, om hur informationen samlas in, bearbetas och handhas. Jag har även informerats om att mitt deltagande är frivilligt och att jag kan avbryta min medverkan i studien utan att ange orsak. Jag samtycker härmed till att jag medverkar i denna intervjustudie.

Jag arbetar på:

Lågstadiet	Mellanstadiet	Högstadiet
------------	---------------	------------

Ort/Datum/År _____

Namnunderskrift _____

Namnförtydligande _____

Bilaga 2

Intervjuguide

Läraryrkgrund

- Vilken lärarutbildning har du?
- Hur många år har du arbetat som matematiklärare?
- Är du utbildad speciallärare?
- Hur många år har du arbetat som speciallärare?
- Vilken befattning har du nu?
- På vilket stadie arbetar du?

Elever i behov av extra anpassningar och särskilt stöd

- Hur identifierar ni på er skola elever i behov av extra anpassningar och särskilt stöd i matematik?
 - Görs det kartläggningar?
 - Sker kartläggningen vid olika tillfällen under skolåret?
 - Vem/vilka gör analysen av elevens behov av stöd?
 - Hur fångar ni elevens röst och tar del av elevens erfarenheter av vilka olika anpassningar och stöd som är stödjande?
- Hur arbetar ni på skolan med elever i behov av extra anpassningar och särskilt stöd i matematik?
 - Vad gör klasslärare?
 - Vad gör specialpedagog och speciallärare?
 - Är stödet flexibelt under skolåret?
- Vilken roll har du som speciallärare i matematik i arbetet med elever i behov av extra anpassningar och särskilt stöd i matematik?
- Hur arbetar du som speciallärare med elever i behov av extra anpassningar och särskilt stöd i matematik på din skola?
- Hur planerar du undervisningen för elever i behov av extra anpassningar och särskilt stöd i matematik på din skola?
- Kan du ge något konkret exempel?
- Kan du ge något konkret exempel på hur du gör om du upptäcker att det du planerat att göra med en elev inte fungerar som du tänkt?

Laborativa material

- Till vilka matematiska områden använder du laborativt material för elever i behov av extra anpassningar och särskilt stöd i matematik på din skola?
- Vilka laborativa material, visuella bilder och digitala verktyg använder du dig av?
- För vilka elever väljer du att använda laborativt material i undervisningen?
 - Kan du ge något konkret exempel.
 - Är laborativt material lika vanligt förekommande för elever i behov av extra anpassningar som för elever i behov av särskilt stöd?
- Har du skapat något eget laborativt material?

- På vilket/vilka sätt anser du att laborativt material kan vara en möjlighet för elever i behov av extra anpassningar och särskilt stöd i matematik?
- Kan du ge något konkret exempel?
- På vilket/vilka sätt anser du att laborativt material kan vara ett hinder för elever i behov av extra anpassningar och särskilt stöd i matematik?
- Kan du ge något konkret exempel?
- Berätta om hur du väljer ut olika laborativa material i lektionsplaneringen.
- När du undervisar och använder laborativa material – behöver du för vissa elever improvisera och justera din planering?
- Vilka inverkan upplever du att arbetet med laborativt material har på elevernas lärande/förståelse?

Avslutning

- Vilka är de viktigaste framgångsfaktorerna när det gäller elever i matematiksvårigheter?
- Övriga reflektioner?