Linköpings universitet | Institutionen för beteendevetenskap och lärande
Examensarbete, grundläggande nivå, 15 hp | Lärarprogrammet
Vårterminen 2025

Elevens kunskapsnivå ur lärares perspektiv

Grundläggande matematiska färdigheter och vidare utveckling av matematiska förmågor

---

Teacher's perception of student's mathematical skills
Basic mathematical skills and further development of mathematical abilities

Afsaneh Saei Atashi

Handledare: Anja Ryden Gramner
Examinator: Jonas Nordmark

Linköpings universitet
SE-581 83 Linköping, Sweden
013-28 10 00, www.liu.se

LINKÖPINGS UNIVERSITET

Sammanfattning

Syftet med denna studie är att undersöka lärares egna uppfattningar om elevers matematiska kunskapsnivå och hur relevanta baskunskaperna är i den frågan. Motivationen att göra denna studie är dels de senaste låga resultaten i ämnet matematik som elever i årskurs 8 och årskurs 9 i Sverige har uppvisat enligt PISA-undersökningens rapport (Programme for International Student Assessment), dels de åtgärder som lärarna vidtar i sin dagliga undervisning när de upptäcker bristfälliga kunskaper hos sina elever. Syftet med undersökningen är att få en uppfattning om vad lärarna själva anser om elevernas kunskapsnivå i de klasser de ansvarar för, samt vilka svårigheter lärarna upplever vara förekommande hos eleverna och hur de gör för att undervisningen ska uppfylla de syften som läroplanen beskriver. Enligt Skolverket (2022) är matematikundervisningens mål i Lgr22 att bidra till att eleverna ska utveckla förmågan att använda och beskriva matematiska begrepp och sambanden mellan dem, utveckla förmågan att använda matematiska metoder för att lösa problem och kunna föra och följa matematiska resonemang, och så vidare.

I denna studie har en kvalitativ metod använts, där totalt åtta matematik- och klasslärare intervjuas med fokus på grundläggande färdigheter i matematik. De berörda lärarna är verksamma vid olika skolor för årskurs 4 till 9 i Linköpings kommun. Intervjuerna är semistrukturerade, vilket innebär att det finns en lista med tydliga frågor till samtliga deltagare i studien, men frågorna behöver inte ställas i en bestämd ordning. För analysen av insamlade data används tematisk analysmetod med induktiv ansats. Resultaten visar att de intervjuade lärarna har samma uppfattning om att det finns elever vars presterandenivå är låg. Andelen elever med lägre kunskapsnivå än förväntat varierar mellan en fjärdedel och en femtedel per klass. Lärarna anser också att elevernas kunskapsutveckling påverkas negativt av bristande grundläggande matematikkunskaper. Därför behöver de lägga extra tid och resurser på att dela klassen i mindre grupper för att kunna ge extra stöd åt elever som behöver det.

Nyckelord: Lärares uppfattning, grundläggande kunskaper i matematik, bristande kunskaper, elevprestation.

Abstract

The purpose of this study is to investigate the teachers' own perceptions of students' mathematical knowledge and how relevant the basic mathematical skills are in that matter. The motivation to choose this study is partly the latest results in the subject of mathematics that students in grade 8 and 9 in Sweden have achieved according to the PISA survey report (Programme for International Student Assessment) and partly what measures the teachers take in their everyday teaching if they notice students with mathematical difficulties in their classrooms. The starting point for my investigation is thus to get an idea about the teachers' perception of the students' level of knowledge in the classes they are responsible for, in addition, what difficulties the teachers perceive to be present in the students and how they do to ensure that the teaching fulfills the objectives that the curriculum describes. Mathematics teaching according to the curriculum aims to contribute to students developing the ability to use and describe mathematical concepts and the connections between the concepts, develop the ability to use mathematical methods to solve problems and be able to conduct and follow mathematical reasoning, etc. (Skolverket, 2022).

In this study, the qualitative survey method is used, and data collection is done by interviewing a total of eight mathematics and classroom teachers with a focus on basic skills in mathematics. The teachers work in various schools for grades 4 to 9 in Linköping city. The interviews are structured, which means that specific questions are asked in a specific order to all participants in the survey. For the analysis of collected data, the thematic analysis method with an inductive approach is used. The results show that all the interviewed teachers have the same opinion about students' low performance level in their classes. The number of students with mathematical difficulties in each class varies between a quarter and a fifth. In addition, the teachers believe that the students' knowledge development is negatively affected by a lack of basic mathematics skills. According to the interviewed teachers, they need to spend additional time and resources on dividing the class into smaller groups to help students in need of extra support.

Förord

Jag vill tacka alla de lärare som jag har haft under min lärarutbildning. Det har varit en lång, lärorik och rolig resa. Ett stort tack också till min handledare för all vägledning jag fick under arbetet, och tack till alla de lärare som ställde upp på intervjuer och hjälpte mig i denna undersökning.

Linköping, vårterminen 2025

Afsaneh Saei Atashi

Innehållsförteckning

1. Inledning **7**

2. Bakgrund **9**

2.1 Centrala begrepp *9*

2.1.1 Grundläggande kunskaper i matematik 9

2.1.2 Matematiska förmågor 10

2.2 Tidigare forskning *12*

2.2.1 Tidiga tal- och aritmetikkunskaper 12

2.2.2 Grundläggande kunskaper och elevens kunskapsutveckling 13

2.2.4 Lärarnas ämnes- och didaktiska kunskaper 18

3. Syfte **24**

3.1 Frågeställningar *25*

4. Metod **25**

4.1 Metodval *25*

4.2 Urval *25*

4.3 Insamling av data *26*

4.4 Analys av insamlade data *27*

4.5 Metoddiskussion *28*

5. Resultat **30**

5.1 Kunskapsnivån i klassen *30*

5.2 Inverkan av olika faktorer på elevens lärande *31*

5.3 Elevprestation och grundläggande kunskaper *33*

5.4 Undervisningssvårigheter för lärare *35*

5.5 Mer lärande av olika undervisningsmetoder *36*

6. Diskussion **37**

6.1 Slutsatser *37*

6.2 Framtida forskning *43*

7. Referenser **45**

8. Bilagor **48**

8.1 Informationsbrev *48*

8.2 Intervjuguide *50*

1. Inledning

Matematik i grundskolan är ett ämne vars undervisning ska syfta till att eleverna utvecklar kunskaper om ämnet och dess användning i vardagen och inom olika kunskapsområden (Skolverket, 2022). Matematik och svenska är de två ämnen som har flest undervisningstimmar i grundskolan. Trots detta fick Skolverket i uppdrag att lämna förslag på och förbereda en utökning av undervisningstimmar i lågstadiet i grundskolan under 2023 (Skolverket, 2023). Skolverkets rapporter visar att andelen elever som inte uppnår godkänt betyg när de avslutar årskurs 9 har ökat under 2023 och 2024 trots att de har fått extra resurser och undervisningstimmar. Skolverkets rapport om slutbetyget i grundskolan för våren 2023 visar att det finns många elever som inte uppnår målen i kärnämnena i grundskolan. Av eleverna som erhöll betyget underkänd (F) i matematik i årskurs 6 vårterminen 2020 var det 50,8 procent som även fick F som slutbetyg i matematik i årskurs 9 vårterminen 2023. Denna andel motsvarar 5 465 elever. Andelen elever som fick betyget F i ämnet matematik i både årskurs 6 och årskurs 9 hade ökat i jämförelse med våren 2022 (Skolverket, 2023). Skolverkets rapport om slutbetyget i grundskolan för våren 2024 visar ännu en gång ett försämrat resultat för eleverna i matematik i jämförelse med våren 2023. Enligt rapporten hade 58,9 procent av eleverna fått betyget F i årskurs 6, vilket också var deras slutbetyg i årskurs 9. Detta motsvarar 6 200 elever vilket återigen innebär en ökning jämfört med föregående år (Skolverket, 2024).

Försämrade resultat i matematik har också uppmärksammats i andra undersökningar, såsom i PISA-undersökningen. I ett pressmeddelande som publicerades på Skolverkets hemsida den 5 december 2023 presenterade dåvarande generaldirektör för Skolverket, Peter Fredriksson, resultaten av den senaste PISA-undersökningen, vilka låg på samma låga nivå som år 2012 (Skolverket, 2023). PISA-undersökningen granskar bland annat elevernas förmåga att tillämpa sina kunskaper i relevanta sammanhang. I dessa undersökningar testas elevernas förmåga att förstå processer, tolka och reflektera över information kopplad till matematiska förmågor, såsom problemlösning (Skolverket, 2022). Med andra ord handlar det om *begreppsförståelse, metodförmåga, problemlösningsförmåga, resonemangsförmåga* och *kommunikationsförmåga* som enligt Skolverket är målen för matematikundervisningen i Lgr22 (Skolverket, 2022).

När jag gjorde min sista verksamhetsförlagda utbildning (VFU) hade jag ansvaret för undervisningen för eleverna i årskurs 6 under fem veckor. Under denna period upplevde jag att en del elever ständigt hade svårt att lära sig nya matematiska begrepp som togs upp under lektionerna. Eftersom dessa elever saknade den grundläggande kunskap som krävdes för att

förstå de nya begreppen, blev undervisningen inte särskilt effektiv. För dessa elever ordnade jag därför extra stöd och kunde därefter, genom en djupare analys, bedöma deras kunskapsnivå. Analysen visade att svårigheterna främst berodde på bristande talkunskaper och grundläggande matematiska färdigheter såsom addition, subtraktion, multiplikation och division. Det blev nödvändigt för mig att stärka de svaga elevernas grundkunskaper innan jag kunde introducera nya begrepp, såsom statistik, sannolikhet, bråk- och decimaltal på tallinje eller beräkningar av volymer och areor av geometriska former. Efter avslutad VFU väcktes mitt intresse för att undersöka elevers kunskapsnivå i grundskolan. Bakgrunden till detta är de resultat som framkommer i PISA-undersökningarna och i rapporter från Skolverket, vilka visar att många elever inte uppnår målen för matematikundervisningen enligt Lgr22 (Skolverket, 2022). Detta väcker frågor som: Vad kan ligga bakom dessa resultat? Varför har många elever svårt att tillämpa sina matematikkunskaper i mer komplexa sammanhang, liknande de som prövas i PISA?

Mitt huvudsakliga mål är att undersöka lärarnas egna uppfattningar om elevers kunskapsnivå i årskurs 4 till 9. Anledningen till detta är att matematikkunskap är kumulativ, vilket innebär att nya kunskaper bygger på tidigare inlärda (Löwing, 2016). För att kunna undersöka bristfälliga kunskaper hos elever i årskurs 9, vilket PISA-undersökningar och rapporter från Skolverket visar, är det därför viktigt att även fokusera på de tidigare årskurserna i min studie. Jag vill även undersöka vilka svårigheter lärarna själva upplever hos eleverna i dessa årskurser samt hur de arbetar för att undervisningen ska uppfylla de syften som beskrivs i läroplanen. Att få svar på dessa frågor är viktigt, dels för att skapa en bättre förståelse för var problemen har sitt ursprung, dels för att kunna identifiera lämpliga åtgärder för att lösa dem. En bättre förståelse för dessa utmaningar kan förhoppningsvis bidra till att utveckla undervisningsstrategier som kan vara gynnsamma för elevers matematiska förståelse. Det handlar inte bara om att identifiera brister, utan om att skapa förutsättningar för förbättring inom matematikundervisningen, något som är avgörande för elevernas framtida skolgång och möjligheter i samhället.

För ett kumulativt kunskapsämne som matematik är det viktigt att eleverna tidigt får en stabil grund. I denna studie lyfts forskning fram som betonar hur avgörande de grundläggande kunskaperna i matematik är, eftersom de hjälper eleverna att förstå mer avancerade begrepp senare. Andra studier visar att elever med svårigheter i matematik ofta har bristande kunskaper inom områden som taluppfattning, talkombinationer och grundläggande aritmetik.

Dessa är några av de första begrepp som eleverna möter i årskurs 1–3, och att behärska dem är en viktig förutsättning för fortsatt inlärning. För att stödja elever med bristande kunskaper kan olika former av kunskapsbedömning och undervisningsstrategier användas, så att de får möjlighet att komma på rätt spår så tidigt som möjligt.

2. Bakgrund

I detta kapitel presenteras de centrala begrepp som diskuteras i rapporten samt tidigare forskning.

2.1 Centrala begrepp

Två centrala begrepp, nämligen ”*grundläggandekunskaper* i *matematik*” och “*matematiska förmågor*” diskuteras i denna undersökning. Detta avsnitt inleds med en genomgång av dessa begrepp, därefter presenteras några forskningar som är relevanta för ämnet.

2.1.1 Grundläggande kunskaper i matematik

Läroplanen i matematik för förskolan samt årskurs 1–3 innehåller flera komponenter, varav de flesta berör kunskaper om olika typer av tal och operationer på talen (Skolverket, 2022). Dessa kunskaper benämns gemensamt som baskunskaper i matematik. Baskunskaperna omfattar grundläggande begrepp och räkneoperationer samt deras användbarhet. Det handlar om kunskap om tal och talsystem inklusive både naturliga tal och tal i andra uttrycksformer, samt positionssystemet som beskriver dessa tal. Med operationer avses de fyra räknesätten, deras egenskaper, samband och tillämpning i olika sammanhang. Beräkningar med naturliga tal omfattar både huvudräkning och skriftliga metoder (Skolverket, 2022).

För att barn ska kunna utveckla en god förståelse för tal och matematik bygger deras lärande på fem grundläggande principer, nämligen *abstraktionsprincipen, ett-till-ett-principen, godtycklig ordning, talens stabila ordning* och *antal eller kardinalprincipen* (Löwing, 2008, s. 44 & 46).

- Abstraktionsprincipen *(klassificering)* innebär att det går att räkna antal föremål i förhållande till en avgränsad mängd.

- Ett-till-ett-principen *(parbildning)* betyder att man ordnar föremål parvis för att avgöra om två mängder innehåller lika många eller ej.

- Godtyckliga ordningsprincipen *(antalskonstans)* innebär att resultatet av räknade föremål inte ändras oavsett i vilken ordning man räknar föremålen.

- Talens stabila ordningsprincip *(räkneramsan)* för att kunna ange antalet föremål i en mängd krävs det att man gör ett-till-ett till ordning mellan räkneord och föremål.

- Antal Princip/Kardinal Princip *(hur många?)* innebär att det sistnämnda ordet vid en uppräkning enligt räkneramsan anger antalet föremål i den uppräknande mängden.

Abstraktionsprincipen, *Ett-till-ett-principen* och *Den godtyckliga ordningsprincipen* är genetiskt nedärvda och utvecklas i mycket tidig ålder. För att barn ska kunna utveckla dem krävs dock en miljö där dessa färdigheter får möjlighet att användas. Detta kan jämföras med hur barn i tidig ålder börjar utveckla sitt modersmål. De två övriga principerna, det vill säga *Talens stabila ordningsprincip* och *Antalsprincipen* (eller Kardinalprincipen), utvecklas däremot i en social kontext och kräver övning. Dessa principer är inte färdigutvecklade hos alla barn när de börjar skolan, och det är möjligt att stödja och korrigera deras utveckling. En god förståelse för talkunskap är en bra grund för elevernas utveckling av aritmetiska färdigheter, ungefär som eleven för att kunna läsa, förväntas kunna avkoda bokstäverna för att bilda ord. Vid läsning sker detta så snabbt att den som kan läsa inte längre är medveten om hur det går till. För att eleverna i de senare skolåren ska kunna vidareutveckla sina kunskaper är det avgörande att de har god förståelse för grundläggande aritmetiska operationer, det vill säga addition, subtraktion, multiplikation och division. Elever som inte behärskar dessa flytande riskerar att möta svårigheter både i huvudräkning och skriftlig räkning. (Löwing, 2008, s. 39 & 46).

2.1.2 Matematiska förmågor

Matematiska förmågor eller matematiska kompetenser kan beskrivas utifrån fem inbördes relaterade komponenter: *begreppsförståelse, räknefärdighet, problemlösningsförmåga, matematiskt-logiskt resonemang* och en *kommunikationsförmåga,* enligt Lgr22 (Skolverket, 2022). Nedan beskrivs det som kännetecknar dessa kompetenser.

2.1.2.1 Begreppsförståelse

En elev med denna kompetens har förmågan att se sambandet mellan matematiska idéer och procedurer. Eleven har därmed inte bara kunskap om olika fakta och algoritmer, utan också förståelse för hur begrepp, fakta och algoritmer förhåller sig till varandra och i vilka matematiska sammanhang de är relevanta att arbeta med. En indikation på begreppsförståelsen är elevens förmåga att representera och lösa samma problem på olika sätt. Fördelen med att utveckla begreppsförståelsen är att eleverna inte behöver memorera all kunskap, eftersom de får större möjligheter att förstå hur matematik logiskt hänger ihop. Detta visar att matematik inte bara är en mängd fakta, metoder och algoritmer som används för att lösa problem, enligt Lgr22 (Skolverket, 2022).

2.1.2.2 Räknefärdighet

Att kunna räkna är en viktig del av att lösa matematiska problem. Räknefärdighet innebär förmågan att effektivt och noggrant utföra beräkningar på olika sätt, exempelvis med papper och penna eller genom huvudräkning, både i mindre och större sammanhang. Den innefattar också förmågan att göra överslagsberäkningar och bedöma rimligheten i ett givet svar, enligt Lgr22 (Skolverket, 2022).

2.1.2.3 Problemlösningsförmåga

Ett problem definieras som en uppgift där eleven initialt saknar en färdig metod för att lösa den. Uppgifter som eleverna får att arbeta med kan ofta likna typexempel som läraren nämligen har gått igenom på tavlan. En indikation på att en elev behärskar denna kompetens är att hen kan lösa problem på flera olika sätt samt formulera och representera matematiska problem. Detta innebär exempelvis att eleven kan skapa egna problem utifrån vardagliga situationer. Dessutom kan eleven representera problemen på olika matematiska sätt, till exempel algebraiskt, grafiskt, logiskt eller aritmetiskt, enligt Lgr22 (Skolverket, 2022).

2.1.2.4 Resonemangsförmåga

Matematisk-logiska resonemang är nära förknippade med matematisk bevisföring, en kompetens som innefattar både informella och intuitiva former av resonemang. En indikation

på att eleven behärskar denna kompetens är att hen kan argumentera för och förklara varför en viss lösning matematiskt rimlig. Kompetensen innefattar även förmågan att identifiera och använda mönster, tillämpa deduktiva resonemang samt reflektera över skillnaden mellan en lösning som är matematiskt logisk och en som inte är det, enligt Lgr22 (Skolverket, 2022).

2.1.2.5 Kommunikationsförmåga

Kommunikationsförmåga i matematik innebär att eleven har utvecklat den förtrogenhet med matematikens uttrycksformer såsom symboler, grafer, matematiska termer, ord, bilder, modeller och andra representationer och kan använda dessa för att kommunicera utifrån den situation som föreligger, enligt Lgr22 (Skolverket, 2022).

2.2 Tidigare forskning

I detta avsnitt presenteras ett urval av forskningsrapporter som är relevanta för denna studie. Flera av studierna syftar till att undersöka tidiga talkunskaper, kognitiva förmågor och räknefärdigheter samt sambanden mellan dessa och elevernas fortsatta kunskapsutveckling i grundskolan. Andra studier belyser elevers svårigheter att förstå bråktal och utföra operationer med bråktal liksom de utmaningar som både lärare och elever upplever i samband med bråktalsundervisning. Enligt viss forskning kan elevers kunskaper om bråktal även förutsäga deras fortsatta kunskapsutveckling under gymnasietiden. Slutligen presenteras studier om undervisningsmetoder som har visat sig stödja elever i deras lärande.

2.2.1 Tidiga tal- och aritmetikkunskaper

Tidig talkompetens är viktig för att lägga inlärningsbanor i matematik hos barn i grundskolan. Det finns ett starkt samband mellan tidiga talkunskaper hos förskoleelever och deras matematikprestationer under de tidiga skolåren i grundskolans årskurs 1–3 (Jordan, Kaplan, Ramineni, & Locuniak, 2009). Enligt studien tyder resultaten på att förskoleelever utvecklar en viss talkompetens som stödjer inlärningen av mer komplexa matematikkunskaper. Däremot krävs en högre nivå av talkunskap än i förskolan för en betydelsefull matematikprestation i slutet av årskurs 3. I undersökningen testades talkompetens hos drygt 300 förskolebarn i ålder 5,5 år. Därefter testas tal- och aritmetisk kompetensutveckling vid fem olika tillfällen under årskurserna 1–3. Dessa barn valdes från sex olika skolor inom samma distrikt i norra New

Castle County Delaware (USA), och de kom från både låg- och medelinkomstfamiljer. Med talkompetensundersökningen i denna studie avses förmågan att omedelbart förstå värdet av små kvantiteter samt att kunna bedöma ett tals storlek och dess relation till annat tal. Till exempel att 4 är närmare 3 än 6, att när man lägger ihop 2 och 3 blir resultatet 5, och att de kan skapa en linjär representation av små tal (Jordan, 2009).

Hellstrand (2021) undersöker tidiga talkunskaper och inlärningen av senare matematiska begrepp. Undersökningen består av tre delstudier, där den första handlar om utvecklingen av talkunskaperna (taluppfattning och räknefärdigheter) under de tidiga skolåren, vilket förutsäger inlärningen av senare talkompetenser. För denna forskning samlades data in från finlandssvenska förskolor och skolor. Totalt deltog 361 barn från förskola, 321 barn från årskurs 1 och 457 barn från årskurs 2. Syftet med den första delstudien var att undersöka utvecklingen av talkunskaperna hos elever i årskurs 1 och årskurs 2 under ett helt läsår. Resultaten från undersökningen visar att elevernas räknefärdigheter i början av årskurs 1, det vill säga kännedom om siffror både i ord och som symboler, samt att associera dem och räkna upp tal i rätt ordning, är en viktig färdighet för inlärningen av senare räknefärdigheter. Däremot utgör baskunskaper i aritmetik en nyckelkompetens för inlärningen av senare räknefärdigheter i båda årskurserna. Faktum är att baskunskaper i aritmetik i mitten av årskurs 1 är den mest avgörande faktorn för inlärningen av senare matematikkunskaper. Vidare framgår det av resultaten att de lågpresterande eleverna gynnas mindre av matematikundervisning jämfört med de normalpresterande eleverna, vilket leder till att klyftan mellan grupperna tenderar att växa under skolåren.

2.2.2 Grundläggande kunskaper och elevens kunskapsutveckling

Kunskapsutvecklingen hos 180 elever undersökts med avseende på matematiksvårighet, lässvårighet eller både läs- och matematiksvårigheter under en sexton månader lång period (Jordan, Hanich, & Kaplan, 2003). Eleverna hade redan delats in i fyra olika grupper baserat på deras kunskapsnivåer. Dessa grupper är: elever med normal matematikprestation (NA, Normal Achievement 47 elever), elever med matematiksvårigheter (MD, Mathematical Difficulties 46 elever), elever med både läs- och matematiksvårigheter (MD-RD, Mathematical Difficulties-Reading Difficulties, 42 elever) och elever med bara lässvårigheter (RD, Reading Difficulties 45 elever). Eleverna testades senare vid fyra olika tillfällen i årskurser 2–3 i

grundskolan. En sammanfattning av forskningsresultaten visar att, vad gäller problemlösning, är elevernas matematikprestation i MD- och RD- grupperna nästan likvärdig och under nivån för eleverna i NA- gruppen. Detta kan bero på att de använder olika lösningsstrategier, eleverna i RD- gruppen kompenserar sina lässvårigheter genom att utnyttja sina styrkor i matematikkunskaper, medan eleverna i MD gruppen i stället använder sina läsfärdigheter för att kompensera brister i matematikkunskaper. Eleverna i både MD och RD grupperna gör långsammare framsteg, men deras kompetensutveckling är snabbare än hos eleverna i MD-RD- gruppen. En annan upptäckt är att eleverna i MD-gruppen visar svårigheter med automatisering, vilket är avgörande för huvudräkningar och grundläggande beräkningar. Detta resulterar i att eleverna börjar använda fingrarna för att räkna, vilket kan leda till långsammare beräkningar och ibland felaktiga svar. Enligt undersökningen kan de underliggande orsakerna till dessa svårigheter, som huvudräkning eller återkallande av information bero på kognitiva mekanismer eller brister i taluppfattningen.

Andersson (2010) undersökte kunskapsutvecklingen i aritmetik och kognitiva förmågor hos 249 elever med olika inlärningssvårigheter (svårigheter i matematik, läsning eller både matematik och lässvårigheter) från 28 skolor i södra Sverige. Elevernas kunskaper testades först när de gick i årskurs 3–4. Sammanlagt testades de vid tre tillfällen och det sista testet genomfördes under årskurs 5–6. Efter det första kunskapstestet delas eleverna in i fyra grupper baserat på deras kunskapsnivå, elever med enbart matematiksvårigheter, lässvårigheter, både läs-och matematiksvårigheter samt normalpresterande gruppen. Matematikämnet omfattar flera olika domäner, såsom algebra och geometri. Aritmetik är en komplex kunskap och svårigheter med lärandet av denna kunskap kan härledas till dess komponenter. För att utveckla och utföra avancerade aritmetiska färdigheter behövs fyra domänspecifika kuns kaper, vilka är konceptuell, procedurell, faktuell och problemlösningskunskap. Konceptuell kunskap handlar om att förstå matematiska begrepp, deras relationer samt de operationer som kan utföras på dem. Procedurell kunskap avser räknestrategier och förståelsen för hur och när dessa ska tillämpas. Faktuell kunskap relaterar till långtidsminnets representationer av enkla aritmetiska lösningar och deras kopplingar till problem. Problemlösningskunskap som namnet antyder, refererar till förmågan att identifiera ett problem och formulera en lösning för det (Andersson, 2010). Resultaten från undersökningen visar att elever med enbart matematiksvårigheter, liksom de med både matematik- och lässvårigheter, gör framsteg i liknande takt. Dessa framsteg sker dock inte i samma utsträckning som hos de normalpresterande eleverna. Studien visar också att elever med enbart matematiksvårigheter och både matematik- och lässvårigheter

har bristande kunskaper inom alla fyra kunskapsdomäner samt mindre svagheter i vissa kognitiva färdigheter såsom arbetsminne, kort- eller långtidsminne samt bearbetningshastighet. Dessa svagheter kan bidra till matematiska svårigheter. Ett exempel på detta är sämre resultat vid samtidig bearbetning och lagring av visuell-spatial information (rumslig bearbetning) jämfört med de normalpresterande eleverna.

Utvecklingen av tal- och aritmetikkunskaper har undersökts hos barn under de tidiga åren med avseende på barnens kognitiva förmågor (Träff, Skagerlund, Östergren, & Skagenholt, 2023). Barnens nuvarande inlärningsförmåga och deras framtida matematikprestationer är kopplade till olika kognitiva förmågor enligt författarna. Vilka av dessa förmågor som bidrar mest till framtida tal- och aritmetikkunskaper är däremot inte fastställda. Därför undersöks följande frågor i denna studie: vilka nyckelkognitiva förmågor bidrar mest till barnens utveckling av tidiga aritmetiska färdigheter? I vilken grad beror tidiga aritmetikprestationer och aritmetikutveckling på olika eller liknande kombinationer av domänspecifika talförmågor och domänallmänna kognitiva förmågor? (Träff m.fl., 2023). För att besvara dessa frågor genomfördes en studie där 134 svenska förskoleelever deltog från åtta olika områden, vilka alla behärskade flytande svenska. Barnens kunskapsnivå kring tal och jämförelse av tal, kunna räkna tal och resonera, verbal aritmetik, arbetsminne och mental rotationsförmåga testades först. Ett år senare, när de gick i årskurs 1 testades de igen vid två olika tillfällen med två veckors mellanrum och då testades deras aritmetikkunskaper. Undersökningen visar att tidiga aritmetiska prestationer stöds unikt av räknefärdigheter, verbalt och icke-verbalt logiskt tänkande samt rumslig bearbetning. Resultaten visar vidare att utvecklingen av aritmetiska färdigheter främst stöds av rumslig bearbetning. Detta tyder på att barns tidiga aritmetiska prestationer och deras aritmetiska utveckling bygger på olika kombinationer av kognitiva förmågor. Det är särskilt viktigt att notera att rumslig bearbetning utgör en nyckelkognitiv förmåga som stödjer små barns aritmetiska prestationer, men framför allt deras aritmetiska utveckling (Träff m.fl., 2023).

Intresset inom forskningsfälten matematikutveckling och matematikdidaktik har varit stort när det gäller att identifiera tidiga matematikkunskaper som kan förutsäga elevers prestationer under senare skolår (Siegler, Duncan, Davis-Kean, Duckworth, Claessens, Engel, Susperreguy & Chen, 2012). Denna undersökning har analyserat två nationellt representativa datainsamlingar: den första studien genomfördes i England (British Cohort Study 1970), ledd av Neville Butler och John Bynner år 1980, och den andra i USA inom ramen för studien om

barns hälsa och utveckling, ledd av Sandra Hofferth och Pamela Davis-Kean år 1997 (Child Development Supplement to the Panel Study of Income Dynamics). Totalt inkluderades 3 677 elever i den brittiska studien (BCS), alla födda samma vecka år 1970 i England. Det första kunskapsprovet genomfördes 1980, när eleverna var 10 år gamla, och det andra 1986, vid 16 års ålder. Vid 10 års ålder bedömdes matematikkunskaperna utifrån elevers förmåga att räkna med heltal och bråktal. Vid 16 års ålder omfattade bedömningen kunskaper i heltalsaritmetik, bråktal, algebra och sannolikhet. I den amerikanska studien deltog ett nationellt representativt urval om 599 elever. De testades första gången 1997 som 10–12-åringar och därefter 2002 som 15–17-åringar. Vid det första testtillfället genomförde eleverna beräkningar som omfattade 28 uppgifter i heltalsaritmetik (8 addition, 8 subtraktion, 7 multiplikation och 5 division) samt 9 uppgifter med bråktal. Vid det andra testtillfället omfattade proven 60 uppgifter inom heltalsaritmetik, bråktal, algebra, geometri, mätning och sannolikhet. En sammanfattning av resultaten visar att grundskoleelevers kunskaper i bråkräkning och heltalsdivision förutsäger deras matematiska prestationer i gymnasiet. Detta samband var starkare än kopplingen till kunskaper i heltalsaddition, subtraktion, multiplikation, verbal och icke-verbal IQ, arbetsminne och föräldrars utbildningsnivå. Enligt författarna är korrelationen mellan kunskaper om bråktal i grundskolan och prestationer i algebra samt matematik på gymnasiet förväntad. Däremot var sambandet mellan tidiga divisionskunskaper och senare matematikkunskaper mindre förväntat. Bråkräkning och division är visserligen relaterade, men upptäckten att tidiga kunskaper i dessa områden förklarade oberoende varians i senare algebrakunskaper och generella matematikprestationer tyder på att den ena relationen inte förklarade den andra (Siegler m.fl., 2012).

2.2.3 Låga kunskapsnivåer hos elever

Engström & Magne (2003) har undersökt kunskaperna hos alla grundskoleelever i en genomsnittlig kommun, med täcknamnet Medelsta, under en period av 25 år. Mätningarna genomfördes vid tre olika tillfällen: 1977, 1986 och 2002. Under denna tid var tre olika läroplaner i bruk, vilket möjliggjorde jämförelser av undervisningsresultat över tid i samma kommun. Medelsta-projektet ansågs bidra med ett viktigt faktaunderlag om sambandet mellan lärokurser och elevprestationer i matematik. Uppgifter i diagnoserna utformades utifrån läroplanernas specifikationer i fråga om årskurstillhörighet, huvudområden samt kriterier för bedömning av elevernas kunskaper. Uppgifternas var enligt huvudområden:

- Uppgifter som förutsätter språk (problemlösning, o.s.v.)
- Taluppfattning (talsinne, talkänsla)
- Strukturer i fråga om rum (geometri, mätningar)
- Räknesätt och räknetekniker
- Funktionslära (elementär algebra, ekvationslösningar)
- Statistik och sannolikhet

Av resultatet som presenterades 2003 framgår att eleverna klarar allt färre årskursspecifika uppgifter under grundskoleåren. Med årskursspecifik uppgift avses en uppgift som tillhör lärostoffet enligt läroplanen i en given årskurs. Studien visar att 15 procent av eleverna i årskurs 9 inte når högre än den genomsnittliga nivån för årskurs 4. Skillnaderna mellan låg- och normalpresterande elever ökar, och när de lågpresterande eleverna når slutet av grundskolan har de i praktiken slagits ut från skolans matematikundervisning. I Medelsta-projektet uppmärksammades bland annat de små skillnaderna mellan de olika undersökningsåren, det vill säga elevernas prestationer hade varit stabila under denna period av 25 år oberoende av läroplanen Lgr69, Lgr80 eller Lgr94. Författarna ställer sig därför frågan: Hur har de tre läroplanerna slagit igenom i undervisningen? En teori för elevernas misslyckanden i matematikundervisningen är bristande kognitiv förståelse av ämnesinnehåll. Om en elev har låg lösningsfrekvens i en given uppgiftskategori kan det bero på både undervisningsmetoden och på elevernas bristande logiska insikt (Engström & Magne, 2003).

I en undersökning analyserades Skolverkets förslag till mål att uppnå i matematik för elever i årskurs 3 (Engström & Magne, 2008). Man utgick därför ifrån det empiriska forskningsmaterialet som tagits fram inom Medelsta-projektet (Magne, 1990; Engström & Magne, 2003). I undersökningen prövades elevernas matematikkunskaper i årskurs 3 med diagnoser som avsågs täcka det elementära innehållet av läroplan i matematik, och dessa diagnoser framtogs i ett samarbete med lärarna i kommunen. Enligt undersökningens slutsatser var det knappt mer än hälften av eleverna som uppnådde alla de föreslagna målen av Skolverket (Engström & Magne, 2008). Det är elever vars prestation låg över medianen med tillfredsställande kunskaper och färdigheter. Med tillfredsställande menades en lösningsfrekvens i uppgifter mellan 80–90 procent som representerade de angivna kunskapskraven. Ett annat uppmärksammat resultat var den stora spridningen i elevernas kunskaper och färdigheter redan i årskurs 3. De allra lägst presterande eleverna (ungefär 15%) nådde en nivå som var jämförbar med en nivå för en medelelev i årskurs 1. Till exempel tillhörde eleverna med behov av särskilt stöd denna kategori. De högst presterande eleverna

däremot antogs ha kapacitet för en mer avancerad kurs och låg på en nivå som var jämförbar med en nivå för en medelelev i årskurs 4. Enligt författarnas slutsatser framstår Skolverkets förslag som orealistiskt, förutsatt att alla elever ska klara av alla dessa mål, vilket väcker frågan: Hur har det kunnat bli så här? Av resultatet som presenteras framgår också ett behov av en översyn av existerande undervisningspraxis (Engström & Magne, 2008). När det finns stora variationer av kunskaper och färdigheter bland eleverna inom en årskurs utgör det ett grundläggande pedagogiskt dilemma, som kräver en hanterbar lösning, menar författarna (Engström & Magne, 2008).

2.2.4 Lärarnas ämnes- och didaktiska kunskaper

Tossavainen (2024) har undersökt svårigheterna med bråktal bland blivande matematiklärare. Enligt Tossavainen är bråktalen en av de viktigaste delarna i matematikämnet, eftersom kunskapen om bråktalen lägger grunden för inlärning av andra matematiska områden såsom förhållanden, proportioner, procentsatser och algebraiska resonemang. De 61 deltagarna i denna undersökning var alla blivande matematiklärare för grundskolan 1–3 och 4–6 som började sin lärarutbildning på samma universitet i Sverige. Matematikkurserna i dessa två utbildningar var i stort sett likadana och när det gäller de andra kurserna hade de vissa gemensamma föreläsningar. Datainsamlingen genomfördes i tre faser för att fånga deltagarnas bråktalskunskaper vid olika tillfällen under lärarutbildningen. Den första datainsamlingen gjordes vid starten av den andra matematikkursen under det tredje studieåret. Den andra datainsamlingen genomfördes efter avslutad lärarpraktikkurs under det fjärde året, och den sista vid slutet av lärarutbildningen. Formuläret för fas 1 i undersökningen var utformat kring deltagarnas konceptuella och procedurella kunskaper om bråktal vilket de skulle vara bekanta med sedan tidigare. För fas 2 ställdes frågan: Hur skulle du kunna förklara ½ + ¾ för elever i grundskolan? För den sista fasen fick deltagarna nio frågor som handlade om de upplevelser de hade av bråktal samt deras känslor och erfarenheter av att undervisa bråktal. Sammanfattningen av resultaten visar stora skillnader mellan de blivande matematiklärarnas kunskaper gällande bråktal redan efter avslutad första matematikkurs, det vill säga vid första datainsamlingen. De stora skillnaderna i kunskapsnivån är anmärkningsvärda, särskilt med tanke på att lärarstudenterna under första matematikkursen fick omfattande undervisning i bråktal och hade möjlighet att förbättra sina kunskaper, enligt författaren. I allmänhet indikerar resultatet att deltagarnas bråktalskunskaper kan innehålla flera brister, begränsningar, fel och luckor i förhållande till deras procedurella och konceptuella kunskaper (Tossavainen, 2024).

Sveider (2021) har undersökt svårigheter med att undervisa bråktal och vad elever kan lära sig om bråktal när lärare använder olika representationer i sin undervisning. Representation eller uttrycksform avser hur innehållsmaterialet presenteras; vardagshändelser, laborativt material, bilder samt muntligt och skriftligt språk är de vanligaste uttrycksformerna vid undervisning om bråktal. I denna avhandling har Sveider undersökt ett antal matematiklektioner om bråktal för elever i årskurs 4 och 6. Grundskoleelever har erfarenhet av heltal i flera år innan de introduceras till bråktal, men forskningen visar att tal i bråkform ofta är både komplicerade och utmanande att lära sig. Detta beror på att bråktal har flera aspekter och kan användas i olika sammanhang. Bråktal skrivs i form av a/b men kan representera likadelning, skala, förhållande, andel eller proportion.

I avhandlingen refereras det till kunskapsundersökningen TIMSS 2007, där bara 10 procent av eleverna i årskurs 4 svarade $\frac{4}{6}$ som var rätt svar på frågan, vilket bråktal av $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{9}$, $\frac{4}{6}$ eller $\frac{3}{2}$ som är ekvivalent med bråktalet $\frac{2}{3}$. Däremot svarade 60% av eleverna på $\frac{3}{2}$, vilket var fel svar. Att eleverna svarar fel beror dels på att de ser nämnaren och täljaren som två separata heltal och inte som en helhet, dels för att de anser att byta plats på nämnaren och täljaren inte har någon betydelse. Bristande förståelse av bråktal hos eleverna framgår i flera kunskapsundersökningar, såsom TIMSS och PISA. Svårigheterna med att förstå och hantera tal i bråkform kan dessutom finnas kvar under hela skolgången ända upp till gymnasiet. Resultatet i denna avhandling visar att lärarna undervisar om tal i bråkform med hjälp av olika representationer, men inte på ett generellt eller standardiserat sätt. Detta resulterar i att eleverna tolkar undervisningsinnehållet olika, beroende på vilken representation som använts. Viktigt är det att man alltid använder minst två olika representationer, oavsett om den är abstrakt eller konkret, för att undervisa två olika aspekter av bråktalen. När flera olika representationer såsom bilder, symboler eller konkreta material används och kopplas samman bildas ett system av representationer som gör det lättare för elever att lära sig lärandeobjektet. En del lärare kopplar inte samman olika representationer utan väljer i stället att rikta elevernas uppmärksamhet direkt mot lärandeobjektet i undervisningen. När dessa kopplingar mellan representationer inte görs av lärare, överlämnas det till eleverna att själva upptäcka sambanden, och det är inte säkert att de lyckas även om allt finns synligt i undervisningen. Sveider betonar därför vikten av att lärare aktivt kopplar samman representationer för att eleverna ska förstå vad i det matematiska innehållet de ska fokusera på. När flera olika representationer sammankopplas kan det bidra till ökad förståelse av matematiska begrepp hos elever (Sveider, 2021).

Boström (2017) har undersökt effekterna av kompetensutvecklingssatsningar i införlivandet av formativ bedömning, både på lärarnas praktik och elevernas matematikprestationer i mellan- och högstadiet. Formativ bedömning är en process som sker under lärandet och syftar till att föra lärandet framåt. Den genererar information som hjälper lärare att bedöma elevernas kunskapsnivå och används därefter för att stödja dem i deras fortsatta lärande. Matematiklärare använder någon form av bedömningsstrategi för att kunna få en uppfattning om elevernas kunskapsnivå i klassrummet. Formativ bedömning kräver dock vissa specifika färdigheter och innebär enligt många, en förändrad syn på lärarens roll i klassrummet, vilket kan vara en anledning till att den inte används av alla lärare (Boström, 2017). Kompetensutvecklingen pågick under en termin och omfattade fyra timmars undervisning i formativ bedömning en dag i veckan. Effekterna av satsningen utvärderades av diagnoser, som genomfördes på samtliga elever i kommunen under det aktuella läsåret. Resultatet av undersökningen visade att lärarna använde varierande metoder för att bedöma elevernas kunskapsnivå. Insamling av information och justering av undervisningsinnehåll genomfördes dock oftast direkt under lektionen av de flesta lärarna (Boström, 2017). Kompetensutvecklingen visade sig kunna hjälpa lärarna att använda nya formativa bedömningsaktiviteter regelbundet i sin klassrumspraktik, även om graden av implementeringen varierade. Trots att kompetensutvecklingen visade att kunna ge lärarna bra stöd, lyfte författaren en svårighet. Formativ bedömning ställer höga krav på det sätt som lärare arbetar i klassrummet, och när arbetsbelastningen är hög kan det vara lätt att falla tillbaka i gamla vanor, menar Boström. För att lärarna ska vara villiga att ersätta eller komplettera befintliga undervisningsmetoder som upplevs som redan fungerande, krävs motivation. Motivation fungerar som en drivkraft för människor att starta en aktivitet och också stanna kvar i aktiviteten. Vad gäller elevprestationer, som också var ett syfte med denna studie, indikerar resultaten att den typ av formativ bedömning som deltagande lärare införlivade inte förbättrade elevernas matematikprestationer på högstadiet. För att uppnå en märkbar förbättring krävs större förändringar i den pedagogiska praktiken (Boström, 2017).

Diagnosverktyget DIAMANT är resultatet av en forskningsstudie som belyser brister i grundläggande matematikkunskaper hos elever i grundskolan (Löwing, 2016). Studien genomfördes på uppdrag av Skolverket, vilket även innefattade utvecklingen av ett bedömningsinstrument för att hjälpa lärare att följa upp elevernas kunskapsutveckling i grundläggande matematik. Detta diagnosinstrument har använts för att kartlägga elevernas matematikkunskaper, vilket har gjort det möjligt att identifiera eventuella brister och stödja

lärarna i att planera undervisningen för att åtgärda dem. I sin rapport nämner Löwing att svenska elevers matematikresultat redan under 1960- och 1970-talen låg på en låg nivå i ett internationellt perspektiv. Redan 1964 presterade elever i årskurs 7 svagt på nationell nivå. Även högpresterande elever hade då problem med grundläggande beräkningar. Exempelvis var subtraktionstabellen inte automatiserad, och enkla uppgifter som 15 – 8 löstes på flera olika sätt. Löwing beskriver hur hon, när hon på 1980-talet övergick från att undervisa i grundskola och gymnasium till att arbeta som lärarutbildare, kunde konstatera att bristerna i grundläggande matematikkunskaper fortfarande var tydliga även bland blivande lärare. Matematikämnet är uppbyggt av kumulativa strukturer där lärandet kräver en väl definierad förkunskapsstruktur. Elevernas nya matematikkunskaper bygger på både förkunskaper om begreppen och relationer till andra begrepp. Genom en didaktisk analys av matematikinnehållet synliggörs den typ av professionskunskaper som lärare behöver (Löwing, 2016). Denna didaktiska ämnesanalys används för att tydliggöra olika aspekter av matematiska begrepp ur ett didaktiskt perspektiv. Dessa aspekter struktureras sedan efter komplexitet utifrån förkunskapsperspektivet, vilket är ett av syftena med forskningsstudien och en bidragande faktor i konstruktionen av det nationella bedömningsinstrumentet DIAMAT. Forskningsstudien som redovisas av Löwing (2016) är starkt kopplad till utvecklingsprojekt i ett tiotal kommuner. Kunskapskartläggningar med hjälp av diagnoser har genomförts på flera nivåer i hela kommuner, i skolområden samt enskilda skolor. Kriterieuppgifterna för kunskapsdiagnoserna har utarbetats genom en didaktisk ämnesanalys av grundskolans kursplan i matematik. Kartläggningen inkluderar ett stort antal elevers grundläggande matematikkunskaper, från förskoleklass till årskurs 9 samt första året i gymnasiet. Totalt har över två miljoner resultat analyserats, baserat på mellan två och femtusen elever per årskurs inom aritmetik och cirka ett tusen femhundra elever per årskurs i geometri. Dessa empiriska data används på två sätt i studien: dels för att kartlägga elevers grundläggande matematikkunskaper, dels för att stödja de didaktiska ämnesanalyser som genomförts för utformningen av diagnosinstrumentet.

2.2.5 Specialpedagogiskt stöd och artificiell intelligens

Lindström-Sandahl (2024) undersöker bristande läs- och matematikinterventioner i en svensk skolkontext och utvärderar deras effekter på elevers läs- och matematikfärdigheter genom en randomiserad kontrollerad studiedesign. Att läsa och räkna tillhör de grundläggande färdigheterna under de tidiga skolåren. För elever som har svårt att lära sig dessa grundläggande

färdigheter krävs specialpedagogiskt stöd i form av extra läs- eller matematikundervisning. Syftet med forskningen var dels att utveckla, implementera och utvärdera effekterna av två intensiva undervisningsprogram i läsning och matematik, dels att undersöka interventionernas långtidseffekter. Läsprogrammet fokuserade på utveckling av ordläsning och läsflyt, medan matematikprogrammet inriktade sig på taluppfattning och grundläggande aritmetik. I undersökningen deltog totalt 753 elever från årskurs 1. Elevernas läs- och matematikfärdigheter testades vid två tillfällen under våren med fokus på ordavkodning, stavning, taluppfattning och aritmetik. Eleverna med låga resultat, det vill säga mindre än percentil 25, placerades slumpmässigt i kontroll- och interventionsgrupper för läsprogrammet eller matematikprogrammet. För de 130 eleverna som ingick i interventionsgruppen blev gruppindelningen: 32 mot 30 i matematik och 34 mot 34 för läsning. När eleverna började årskurs 2 genomfördes en ny testning. Därefter deltog eleverna i interventionsgrupperna i explicit, intensiv och individuell undervisning med speciallärare inom läs- eller matematikprogrammet, utöver den ordinarie undervisningen. Eleverna i kontrollgrupperna fick däremot endast den undervisning som redan planerats av skolan. Ett år efter interventionsperiodens slut testades eleverna igen. Resultaten visade signifikanta förbättringar i taluppfattning, aritmetik, grundläggande problemlösning samt ordavkodning, läsförståelse och ordigenkänning för de elever som deltagit i interventionsprogrammet jämfört med kontrollgrupperna. Denna forskning visade att elevers läs- och matematikfärdigheter kan förbättras avsevärt med hjälp av tidsbegränsade men intensiva program inriktade på fonetik samt taluppfattning och aritmetik.

Samuelsson (2023) undersöker utvecklingen av grundläggande talkombinationer hos elever som övar upp sitt flyt med stöd av artificiell intelligens. Samuelsson hävdar att talkombinationer är en central aspekt av aritmetiken och att elever i behov av särskilt stöd i matematik ofta har svårigheter med flytet i grundläggande talkombinationer. I denna studie ligger fokus på elevers utveckling av deklarativ kunskap, vilket innebär den kunskap som hämtas direkt från minnet utan att tveka. Enligt undersökningen kan flyt i enkla talkombinationer förutsäga cirka 25 procent av utfallet vad gäller beräkning och taluppfattning i årskurs 2. För att utveckla talkombinationer testas tre olika interventioner i årskurs 2. Efter interventionsperioden visade det sig att den grupp som utvecklade sitt flyt mest var den som övade på grundläggande talkombinationer med AI-motor. Gruppen som endast övade med matematiska symboler hade näst bäst resultat, följd av gruppen som använde bildstöd. Kontrollgruppen, som deltog i den vanliga undervisningen utvecklades minst. I

undersökningen deltog totalt 1006 elever från årskurs 2, vilka slumpmässigt fördelades mellan de olika grupperna. Den grupp som använde AI-motor bestod av 129 elever, 320 elever ingick i gruppen som övade med matematiska symboler, gruppen som övade med bildstöd omfattade 386 och kontrollgruppen hade 171 elever. Sammanfattningsvis hävdar Samuelsson att eleverna under senare år i grundskolan har möjlighet att utveckla sitt flyt i talkombinationer, men det är inte självklart att denna grundläggande förmåga tränas tillräckligt. En sådan brist kan påverka deras prestationer i mer avancerad matematik. Kunskapen om grundläggande talkombinationer är kopplad till andra aritmetiska förmågor, vilka är avgörande för att lösa mer avancerad matematik.

2.3 Sammanfattning

Tidig talkompetens utgör en grundläggande förutsättning för att etablera hållbara inlärningsbanor inom matematik hos elever i grundskolan. Forskning visar på ett tydligt samband mellan förskolebarns förståelse av tal och deras matematiska prestationer under de tre första skolåren (Jordan, Kaplan, Ramineni, & Locuniak, 2009). Räknefärdigheter i början av årskurs 1, såsom förmågan att förstå siffror i både verbal och symbolisk form, samt kopplingen mellan dessa och förmågan att sekvensera tal utgör viktiga komponenter i den grundläggande inlärningen av mer avancerade matematiska färdigheter (Hellstrand, 2021).

Baskunskaperna i aritmetik utgör en grund för kunskapsutveckling av mer avancerade räknefärdigheter. Elever i de tidiga grundskoleåren som upplever svårigheter i matematik uppvisar ofta bristande automatiseringsförmåga, som är en avgörande färdigheten för huvudräkning och grundläggande beräkningar. Sådana svårigheter kan leda till att elever förlitar sig på att räkna med fingrarna, vilket i sin tur kan medföra långsammare beräkningar och ökad risk för felaktiga svar. De bakomliggande orsakerna till dessa utmaningar kan vara brister i centrala kognitiva mekanismer eller en otillräcklig förståelse för taluppfattningen (Jordan, Hanich, & Kaplan, 2003).

Matematik omfattar flera olika domäner, såsom algebra, geometri, statistik och aritmetik. Aritmetik är ett komplext kunskapsområde, och svårigheter i inlärningen kan relateras till dess underliggande komponenter. För att utveckla och behärska avancerade aritmetiska färdigheter krävs fyra specifika domänkunskaper: konceptuell, procedurell, faktuell och problemlösningskunskap. Tidiga aritmetikprestationer stöds av grundläggande

räknefärdigheter, verbala och icke-verbala logiska resonemang samt rumslig bearbetning. Utvecklingen av aritmetiska färdigheter är särskilt beroende av rumslig bearbetning (Andersson, 2010).

Forskarna visar att elevers tidiga aritmetikprestationer och deras fortsatta utveckling inom området bygger på olika kombinationer av kognitiva förmågor. Dessutom är aritmetik det första och mest grundläggande området inom matematik, vilket är avgörande för elevernas vidare utveckling i åldrarna 9 till 13 år (Träff m.fl., 2023).

Bråktal är en av de viktigaste centrala komponenterna inom matematikämnet, då kunskaper inom detta område lägger grunden för förståelse av andra matematiska begrepp, såsom förhållanden, proportioner, procentsatser och algebraiska resonemang (Sveider, 2021).

Elevers bristande förståelse för bråktal har uppmärksammats i flera kunskapsundersökningar, såsom PISA, och svårigheter med att förstå och hantera bråktal kvarstår ofta genom hela skolgången ända upp till gymnasienivå. Även en del av blivande matematiklärare själva kan visa svårigheter inom detta område (Tossavainen, 2024). Sammanfattningsvis visar forskning att kunskaper om bråktal och division har ett starkare samband med matematikprestationer än kunskaper om addition, subtraktion och multiplikation.

Matematik är ett ämne med kumulativ struktur, vilket innebär att ny matematikkunskap bygger på tidigare kunskap och förståelse, både av begreppens betydelse och deras relationer till andra begrepp. Enligt tidigare forskning kan olika interventionsmetoder med hjälp av speciallärare eller artificiell intelligens (Lindström-Sandahl, 2024; Samuelsson, 2023), samt bedömningsverktyg som DIAMANT (Löwing, 2016), bidra till att förbättra undervisningen. Detta kan i sin tur stödja elevernas utveckling av matematiska färdigheter och ge dem en djupare begreppsförståelse inom matematiken.

3. Syfte

Syftet med den här studien är att genomföra en undersökning om lärarnas uppfattningar om kunskaper i matematik hos mellan- och högstadieelever.

3.1 Frågeställningar

- Vilka uppfattningar har lärare om elevernas kunskapsnivå i årskurserna 4–9?
- Hur anser lärare att elevernas kunskapsförmågor påverkas av grundläggande matematikkunskaper?
- Hur upplever lärare att de kan hjälpa eleven att utveckla sin förståelse av grundläggande kunskaper i matematik genom olika undervisningsmetoder?

4. Metod

I det här avsnittet av studien kommer tre huvuddelar av metodens delar att införas. Dessa tre delar är metodval, datainsamling och dataanalys.

4.1 Metodval

I denna studie har en kvalitativ metod använts, och semistrukturerade intervjuer har genomförts för att samla in data. En kvalitativ undersökning baseras vanligtvis på text snarare än på siffror vid insamling och analys av data (Bryman, 2021, s. 454). Metodens egenskaper, det vill säga att i stora drag vara induktiv och tolkande till sin art, är särskilt relevanta för denna studie. Med induktiv avses förhållandet mellan forskningspraxis och teori, där teorin utvecklas utifrån den empiriska praktiken. Den induktiva synen på förhållandet mellan teori och praktik möjliggör en objektiv bearbetning av insamlade data (Bryman, 2021, s. 454). Metoden är tolkningsinriktad, vilket innebär att den hjälper mig att förstå och tolka den verklighet som de intervjuade lärarna beskriver.

4.2 Urval

I denna undersökning valdes den målstyrda urvalsmetoden, där erfarna matematiklärare från olika skolor i Linköpings kommun intervjuades. Målstyrt urval utgör en grundläggande princip för urval av fall och individer i kvalitativa undersökningar (Bryman, 2021, s. 511).

Inom kvalitativ forskning finns det en vilja att uppfatta den sociala verkligheten och vad som händer inom den (Bryman, 2021, s. 477). Att välja erfarna matematiklärare till denna studie är

relevant, då det gjorde det möjligt för mig att få en djupare förståelse för deras perspektiv på elevers kunskapsnivå och kunskapsutveckling i matematik.

En kort presentation av deltagarna med fingerade namn, följer nedan:

AL är mellanstadielärare och undervisar matematik, NO och teknik i årskurs 6 i en medelstor skola. AL är dessutom mentor i årskurs 6 och har 5 och ett halvt års erfarenhet.

AN är F6 lärare i en medelstor skola. AN är klasslärare och undervisar dessutom matematik. AN har 14 års erfarenhet av undervisning i årskurserna 1 till 6.

JH är matematik- och NO lärare för årskurserna 7 till 9 i en medelstor skola. JH har 5 års erfarenhet av undervisning.

HK är matematik- och NO lärare i årskurser 7 till 9 i en stor skola. HK har 28 års erfarenhet och undervisar i årskurserna 7 till 9. HK är även mentor i årskurs 8.

KA är matematik- och NO lärare i årskurser 7 till 9 i en stor skola. HK har 23 års erfarenhet och undervisar i årskurserna 7 till 9. KA är även mentor i årskurs 9.

SM är mellanstadielärare och undervisar matematik och NO i årskurs 6 i en medelstor skola SM har 6 års erfarenhet.

LD är mellan- och högstadielärare samt speciallärare i matematik i en medelstor skola. LD har 28 års erfarenhet av undervisning i matematik- och NO. Vid tiden för intervjun arbetade LD enbart som speciallärare i matematik.

SA är mellanstadielärare med 5 års erfarenhet. SA är mentor i årskurs 4 och undervisar matematik och NO i en medelstor skola. SA har även undervisat matematik på högstadiet.

4.3 Insamling av data

I den här undersökningen användes semistrukturerade intervjuer för datainsamling (Bryman 2021, s. 563). Totalt deltog åtta matematik- och klasslärare i undersökningen, varav en var speciallärare. Lärarna var verksamma vid olika skolor i Linköpings kommun och undervisade elever i årskurs 4–9. För att säkerställa lärarnas anonymitet användes initialer i stället för deras fullständiga namn. Informationsbrev och en intervjuguide skickades till lärarna i förväg för att

ge dem möjlighet att reflektera över sina svar. I samband med intervjuerna tillämpades samtyckesprincipen, vilket innebär att de personer som ombeds delta i undersökningen ska få fullständig information om undersökningens syfte och upplägg (Bryman 2021, s. 175). Efter att ha fått lärarnas medgivande kontaktades de för att bestämma tid och plats för intervjuerna. Intervjuguiden innehöll 14 förutbestämda frågor som rörde studiens syfte och frågeställningar, exempelvis lärarnas uppfattningar om elevernas kunskapsnivå, vilka utmaningar de stöter på i undervisningen och vilka strategier de använder för att förbättra lärandet för svagare elever. En semistrukturerad intervju innebär att deltagarna besvarar förberedda frågor, men frågorna behöver inte ställas i den ordning de står i intervjuguiden. I samtliga intervjuer följdes dock den ursprungliga frågeordningen. Jag var däremot öppen för utvikningar som kunde ge nya perspektiv under intervjun. Varje lärare deltog i ett enda möte, vilket var planerat att pågå i ungefär en timme. Allt som diskuterades under mötena spelades in. Att spela in intervjuer är en bra metod, eftersom kvalitativa forskare, inklusive jag själv, ofta är intresserade av både vad som sägs under intervjuerna och hur man säger det (Bryman, 2021, s. 577).

Mötesplatsen anpassades efter deltagarnas önskemål och kunde vara antingen deras arbetsplats eller via digitala plattformar som Google Meet eller Zoom. Det insamlade materialet skulle hanteras konfidentiellt och med anonymitet, det vill säga i enlighet med etiska principer. Med konfidentialitet menas att uppgifter om alla de deltagande personerna i undersökningen ska behandlas enligt bestämmelser om integritet och sekretesslagen för att säkerställa att ingen obehörig ska kunna ta del av det. Dessutom skulle det insamlade materialet enbart användas för undersökningens syfte och inget annat, vilket framgick i informationsbrevet. Deltagandet var helt frivilligt och intervjun kunde avbrytas när som helst det utan motivering (Bryman, 2021, s. 170).

4.4 Analys av insamlade data

För analysen av det insamlade materialet användes tematisk analys med en induktiv ansats, vilket innebär att analysen utgick från det empiriska materialet snarare än från en förutbestämd teoretisk modell. Tematisk analys är ett av de vanligaste tillvägagångssätten vid analys av kvalitativa data (Bryman, 2021, s. 707).

Det första steget i analysprocessen bestod i att läsa igenom materialet flera gånger för att skapa en god överblick över innehållet som helhet. Därefter inleddes kodningsarbetet, vilket innebär

att meningsfulla delar av texten markerades och tilldelades koder utifrån vad de uttryckte. Kodningen är en central del av analysen, då den dels styr forskarens tolkning av materialet, dels möjliggör utveckling av begrepp utifrån det insamlade materialet och därmed reducerar mängden data som behöver bearbetas (Bryman, 2021, s. 489).

Under den initiala kodningsfasen utvecklar forskaren sina tankar om insamlade materialet, och antalet genererade koder kan i detta skede snabbt öka (Bryman, 2021, s. 707). En vanlig kritik mot kodningsförfarandet i kvalitativ dataanalys är att kontext kan gå förlorad i det som sägs. En god utgångspunkt i kodningen är att inte vara orolig för att generera många koder i analysens tidiga skede. Detta arbetssätt bidrar till att behålla närheten till det empiriska materialet samt till de perspektiv och tolkningar som de intervjuade deltagarna förmedlar (Bryman, 2021, s. 700-701).

I nästa steg utvecklades flera av koderna till teman. Ett tema definieras och kategoriseras av forskaren utifrån mönster i det analyserade materialet och som är relevant för studiens syfte (Bryman, 2021, s. 703). I denna fas formulerades frågor om vad de preliminära teman hade gemensamt, med fokus på återkommande mönster i deltagarnas utsagor. Dessa teman kombinerades sedan till mer abstrakta koder, det vill säga koder på en högre analytisk nivå än de ursprungliga. De slutgiltiga teman tilldelades etiketter som speglade de underliggande koderna och var relevanta för undersökningens syfte. Etiketterna användes för att fånga centrala delar av materialet och ge fördjupade förståelse för de insikter som identifierades.

4.5 Metoddiskussion

Det finns flera kvalitativa forskningsmetoder att utgå ifrån, såsom observationer, enkätundersökning, intervjuer med mera.

Observationer av lärarnas undervisning framstod initialt som ett intressant alternativ till intervjuer, men visade sig vara betydligt mer svåra att genomföra. Dels var observationer tidskrävande, och ett större antal hade krävts för att få en helhetsbild av elevernas kunskapsnivåer inom olika ämnesområden. Dels var det inte mina egna uppfattningar om elevernas kunskaper som var avgörande, utan lärarnas bedömningar av dessa.

Inför studiens genomförande var jag medveten om att låga kunskapsnivåer i matematik kunde bero på en rad olika faktorer, vilket var ett motiv i valet av intervjuer som metod för att fånga

lärarnas perspektiv. I denna studie intervjuades matematiklärare i syfte att ta del av deras berättelser och upplevelser kring elevernas kunskapsnivåer. Intervjuerna möjliggjorde även följdfrågor och klargöranden direkt under samtalens gång.

Forskning har visat att sociala faktorer och familjeförhållanden samt psykologiska faktorer, såsom matematikängslan, har en betydande inverkan på elevers skolprestationer. Elever från hem med låg socioekonomisk status uppvisar generellt sett lägre studieresultat inom både läsning och matematik och många av dessa elever uppvisar en negativ inställning till skolan och studier (Considine & Zappala, 2002). Eleverna som upplever matematikängslan, kan också reagera negativt redan vid kontakt med en matematiklärobok eller vid inträde i ett klassrum inför en matematiklektion (Maloney & Beilock, 2012).

I denna undersökning valde jag att rikta särskilt fokus mot lärarnas uppfattningar om elevernas bristande grundkunskaper i matematik, snarare än att behandla de tidigare nämnda faktorerna. Min utgångspunkt är att de elever vars kunskapsnivåer har studerats, har alla förutsättningar att tillgodogöra sig undervisningen och utvecklas under normala förhållanden.

I studier med kvalitativ inriktning diskuteras två centrala kriterier för bedömning av forskningskvalitet: validitet och reliabilitet. Dessa begrepp tolkas dock på ett annat sätt än inom kvantitativ forskning.

Validitet (giltighet) i kvalitativ forskning, som ofta betraktas som det mest betydelsefulla kriteriet, syftar på hur väl forskningen lyckas fånga och representera de perspektiv och erfarenheter som undersökningen avser att belysa. Det handlar om hur väl slutsatserna är logiska, sammanhängande och förankrade i det empiriska materialet.

Reliabilitet (pålitlighet), å andra sidan, rör frågan om forskningsprocessens transparens och metodologiska tydlighet det vill säga huruvida andra forskare kan följa den logik som lett fram till resultatens generering.

Ett sätt att stärka tillförlitligheten i en kvalitativ undersökning är att noggrant dokumentera forskningsprocessen samt säkerställa att datainsamlingen genomförs på ett systematiskt och konsekvent sätt (Bryman, 2021, s. 465–470).

Samtliga deltagare i den här undersökningen hade flerårig erfarenhet av matematikundervisning, varav en var speciallärare i ämnet. Detta betraktades som en styrka i urvalet, då det möjliggjorde insyn i olika skolmiljöer och undervisningspraktiker. Deras engagemang och delaktighet under intervjuprocessen bedömdes som mycket hög, vilket

upplevdes som särskilt positivt. Dessutom genomfördes intervjuerna i slutet av terminen, en period som av deltagarna själva beskrevs som lugnare och mindre stressfylld. Vilket bedömdes bidra positivt till intervjusituationen.

Jag är medveten om att kvalitativa undersökningar ofta kritiseras för sin subjektivitet, samt för svårigheten att generalisera eller replikera resultaten (Bryman, 2021, s. 484–485). Därför är det rimligt att anta att resultatet hade kunnat se annorlunda ut om undersökningen genomförts vid ett annat tillfälle, med andra deltagare eller av en annan forskare. Detta hänger samman med att tolkningarna inom kvalitativ forskning alltid sker i ett visst sammanhang och präglas av forskarens perspektiv och förförståelse. Samtidigt har jag strävat efter att vara så transparent och systematisk som möjligt i dokumentationen av mitt tillvägagångssätt, för att därigenom stärka studiens trovärdighet och tillförlitlighet.

5. Resultat

I detta kapitel presenteras intervjuerna med matematiklärarna. Lärarna, varav fyra är män och fyra kvinnor, arbetar på olika skolor i Linköpings kommun och undervisar i årskurserna 4–9. Kapitlet består av flera underrubriker som representerar de teman som har identifierats med hjälp av tematisk analys (Bryman, 2021, s. 707).

Vid tematiseringen har fokus lagts på att identifiera gemensamma påståenden som är relevanta för studiens syfte. Lärarnas identiteter behandlas konfidentiellt, och fingerade namn används för att skydda deras anonymitet.

De teman som presenteras nedan är: kunskapsnivån i klassen, inverkan av olika faktorer på elevens lärande, elevprestation och grundläggande kunskaper, undervisningssvårigheter för lärare samt mer lärande av olika undervisningsmetoder.

5.1 Kunskapsnivån i klassen

Samtliga intervjuade lärare för årskurserna 4–9 uppgav att andelen elever i behov av extra stöd varierade mellan en fjärdedel och en femtedel av det totala antalet elever i klassen. Bland dessa elever fanns det några som kontinuerligt behövde hjälp under lektionerna. Ett undantag gjordes av en klass i årskurs 4, där andelen elever med omfattande stödbehov uppgick till nästan en tredjedel av klassen. Nedan följer några citat:

Lärare AL: Vi har sammanlagt 53 elever, 26 i en klass och 27 i den andra klassen. Det är ungefär 10 elever som behöver extra hjälp.

Lärare JH: Jag har 21 elever i klass 7. Det är flera som behöver hjälp förstås, kanske åtta elever men runt fyra eller fem elever behöver alltid hjälp för att klara sig.

Lärare HK och lärare KA: Vi har 20 till 22 elever i mattegruppen, man kan säga en fjärdedel eller femtedel av eleverna i klasserna har behov av extra hjälp.

Lärare LD: Jag har haft flera klasser där de i fyran har varit runt 28 elever i varje klass. Och på högstadiet har vi haft mindre grupper med runt 20 elever i varje. Det var lite olika i årskurs 4, skulle jag säga att det är runt en tredjedel som behöver extra stöd. På högstadiet har det inte varit lika stort behov. Det beror på att man har hunnit jobba på i flera år och de är mer självgående och bekanta med olika strategier.

Enligt citaten ovan finns det brister i matematikkunskaper hos vissa elever i samtliga klasser i årskurserna 4–9. Dessa elever är i behov av stöd, antingen vid enstaka tillfällen eller i stort sett varje lektion. Behovet av extra stöd uppmärksammas vanligtvis tidigast i årskurs 4, vilket delvis beror på att eleverna ännu inte har hunnit tillgodogöra sig de kunskaper som krävs för denna nivå. Det finns en förhoppning om att dessa elevers kunskaper gradvis ska förbättras under de kommande skolåren, men en analys av de lärare som undervisar i årskurserna 7–9 visar att vissa brister fortfarande kvarstår även i de senare årskurserna.

5.2 Inverkan av olika faktorer på elevens lärande

De intervjuade lärarna lyfter fram flera faktorer som de anser påverkar elevernas lärande. Enligt majoriteten av lärarna är följande faktorer särskilt framträdande: svårigheter att förstå innehållet, begränsad läsförmåga och svårigheter att tolka texter, negativa inställningar till ämnet, bristande koncentrationsförmåga samt otillräckliga grundläggande kunskaper i matematik. Nedan följer några citat:

Lärare LD: Då tänker jag på de grundläggande färdigheter som inte sitter. Det är en stor svårighet, har du inte baskunskaper så har du ingenting att hänga upp vidare studier på. Det ju att många av de elever som jag har träffat på har ingen ork, de har ingen uthållighet och då har de liksom ingen vilja heller att räkna matematik. Svårigheter för oss som lärare blir ju då att hinna med, att både anpassa, förklara och undervisa i smågrupper och stora grupper.

Lärare AL: Oftast förstår eleverna inte riktigt vad vi har gått igenom på tavlan. Då jag har förberett ett extra papper eller häfte som eleverna kan läsa genom och titta igenom. Behöver de fortfarande hjälp, då går vi två lärare runt och hjälper dem en extra gång.

Nedan uttrycker en lärare ett samband mellan svaga elever och negativa inställningar

Lärare SA: Det är ofta de svaga eleverna upplever som har negativa inställningar som man känner, att man inte kan, om man inte förstår eller om man är värdelös. Men när saker börjar falla på plats och de är på den nivån de behöver vara så tycker jag att det har blivit en mer positiv inställning och att man kanske till och med, i vissa fall, ser framåt eller tycker att det är kul, men inte alltid

Brister av taluppfattning lyfts även av lärare i årkurs 7–9

Läraren JH: Det mest förekommande för dem är att läsa och tolka och ta ut information. Om jag räknar med dessa elever så är det kanske tio eller flera som har svårt med läsning och tolkning och tre av dem tio har svårt även med både taluppfattning och huvudräkning.

Lärare K&H: Taluppfattning är viktig och det förekommer vissa brister kan jag se. Taluppfattning är viktigt och vi behöver kanske stanna upp lite. För vissa av eleverna i 7:an är multiplikation och divisionsalgoritmerna fortfarande knepiga. Vi räknar med att de borde kunna det genom åren men det blir tyvärr inte så och det behövs mer träning. Brister i grundläggande kunskaper gör att de inte ser sambanden mellan olika matematiska begrepp...

Enligt de flesta lärare finns det olika faktorer som kan påverka elevers lärande. En fördjupad analys av lärarnas påstående visar dock att svårigheter med koncentration och låg självkänsla ofta har sin grund i bristande baskunskaper. Den nya matematikkunskapen som eleverna förväntas tillägna sig bygger på tidigare kunskaper, både när det gäller begreppens betydelse och deras relationer till andra begrepp.

Lärarna KA, HK och SA menar att brister i grundläggande matematikkunskaper har en tydligt negativ inverkan, vilket gör det svårt för eleverna att tillgodogöra sig det innehåll som behandlas under lektionerna. Enligt lärare SA kan dessa kunskapsbrister även bidra till låg självkänsla, vilket i sin tur påverkar lärandet negativt. Den negativa känslan av att inte förstå eller inte hänga med, som ofta förekommer hos svaga elever leder till att de tappar fokus under matematikundervisningen. Lärare SA betonar dock att negativa attityder till ämnet inte behöver vara permanenta. Med rätt stödinsatser kan elevernas inställning förändras till det bättre, ibland till och med från lektion till lektion.

Språksvårigheter lyfts av vissa lärare som ytterligare en utmaning. Dessa svårigheter är vanliga i lågstadiet, men förekommer även i högstadiet, både bland svenskfödda och utlandsfödda

elever. Enligt lärare JH är det lätt att elever tappar fokus när de arbetar med textbaserade uppgifter, särskilt när de måste bearbeta längre texter och analysera dess innehåll. Utmaningar kan även uppstå när läraren ska introducera nya matematiska begrepp, eftersom språkbruket i vissa fall är begränsat eller otydligt. Detta problem förekommer i klasser med både svenskfödda och utlandsfödda elever.

5.3 Elevprestation och grundläggande kunskaper

Bristande kunskaper i grundläggande matematik är en avgörande faktor som påverkar elevers lärande. Eftersom flera lärare, däribland AN, SA, SM och JH, lyfte fram detta i intervjuerna har det identifierats som ett övergripande tema i denna studie.

Bristerna uppmärksammas redan i lågstadiet och kvarstår för vissa elever långt in i högstadiet. Enligt lärarna påverkar detta undervisningen kontinuerligt, särskilt vad gäller valet av innehåll och arbetssätt. Det krävs både tid och resurser för att planera om och anpassa undervisningsmaterial till olika grupper och kunskapsnivåer. Nedan följer några citat:

> *Lärare AN: Det är väl klart att det påverkar, och det påverkar negativt. Många av de svårigheterna skulle försvinna om de kunde grundläggande kunskaperna, skulle jag tro.*

Nedan lyfter mellanstadielärare fram svårigheter redan i årskurs 4

> *Lärare SA: De är lite osäkra på grundläggande metoder, liksom om vilken metod av de fyra räknesätten de ska välja och sedan utföra den metoden på korrekt sätt. Sedan ska de lära sig att utföra dessa metoder på bråktal och decimaltal. Uppställningen är problematisk....*

> *Lärare LD: Jag säger multiplikation, för att det är många som inte kan det när de börjar 4:an. Senare när man kollar på ämnesområden tycker jag så är det mest bristande kunskaper för till exempel enheterna längd, vikt och volym och räkna mellan olika enheter och vidare beräkning av bråktal och decimaltal och problemlösning o.s.v.*

> *Lärare SM: De som har svårt med huvudräkningen och inte automatiserat addition och subtraktion i talområde 0–20 när de börjar år 4 har svårt att hänga med. De brukar också ha svårt att lära sig multiplikationstabeller och får då svårigheter med division och bråktal. De har svårt att göra om tal, till exempel klurar på 19+19 i stället för 20+20–2. Många har också inte uppfattat grundläggande bråktal. De förstår inte vad siffrorna i bråktalet står för.*

Lärarna i årskurs 7–9 uttrycker brister i grundläggande kunskaper hos vissa elever

> *Lärare HK&KA: Taluppfattning är viktig och vi behöver kanske stanna upp lite. När eleverna har gått så långt till 7:an kan de flesta addition/subtraktion, men multiplikation och division har en del problem med.*

> *Lärare JH: Vi vet av erfarenhet att en del elever i 9:an har problem med de fyra räknesätten till exempel räkna uppställning så vi kan anta att bristande grundläggande kunskaper finns även hos elever i 7:an.*

Samtliga intervjuade lärare uppger att de har observerat bristande kunskaper i grundläggande matematik hos vissa elever i sina klasser, vilket ofta uppmärksammas redan i årskurs 4. Dessa brister tenderar att kvarstå för en del elever ända fram till årskurs 9, vilket enligt lärarna tyder på att eleverna inte uppnått kunskapsmålen i årskurser 2 och 3 och därmed inleder mellanstadiet med en kunskapsmässig eftersläpning.

Lärarna LD och SA arbetar kontinuerligt för att förbättra dessa elevers kunskaper, bland annat genom att dela in dem i homogena grupper för att kunna ge dem riktat stöd. Dessa sker samtidigt som lärarna ansvarar för hela klassen och måste säkerställa att samtliga elever arbetar mot kunskapsmålen för respektive årskurs.

Undervisningen blir alltmer krävande ju högre upp i årskurserna eleverna kommer, då de förväntas behärska mer avancerade matematiska begrepp. Eftersom matematiska begrepp bygger på tidigare inlärda begrepp i en strukturerad ordning, förutsätter ny inlärning att eleverna redan har behärskat tidigare begreppen. Utöver detta kräver alla matematiska beräkningar grundläggande färdigheter, vilket innebär att eleverna med bristande baskunskaper har svårt att utveckla de matematiska kompetenser som efterfrågas i kursplanen.

Lärarna JH, KA, HK och LD uttrycker att det är mycket svårt och ibland omöjligt att introducera nya begrepp för eleverna som saknar nödvändiga grundkunskaper. De menar att dessa brister försvårar elevernas förmåga att se samband mellan begrepp, att resonera samt att lösa problem (se avsnitt 5.2, 5.3 och 5.4). Bristfälliga kunskaper i grundläggande matematik försvårar inlärningen av mer avancerade matematiska förmågor såsom *begreppsförmåga, metodförmåga, problemlösningsförmåga, resonemangsförmåga och kommunikationsförmåga*, vilka alla ingår i kursplanens. Det framstår som osannolikt att en elev med omfattande brister i de grundläggande kunskaperna skulle kunna nå målen inom dessa områden, särskilt i högstadiet och gymnasiet där kraven ökar ytterligare. Enligt Skolverkets kursplan för matematik i årskurs 9 (Lgr22) ska en elev uppvisa relativt god nivå i samtliga fem matematiska

förmågor för att kunna betraktas som kompetent i ämnet (Skolverket, 2022). Det räcker alltså inte att vara stark inom exempelvis problemlösning om eleven samtidigt har bristande kunskaper inom andra centrala områden.

5.4 Undervisningssvårigheter för lärare

Lärarna uppger att bristande kunskaper hos vissa elever utgör ett hinder för att ha en undervisning för hela klassen. För att underlätta lärandet för dessa elever delas klassen därför in i mindre grupper, där både undervisningen och undervisningsinnehållet anpassas efter elevernas behov. Nedan följer några citat:

> *Lärare-SA: Svårigheterna som jag tycker är lika oavsett vart man är, är att det finns elever som är duktiga och sedan finns det väldigt många elever, speciellt i 4:an, som är väldigt svaga, så att man inte kan bedriva en undervisning som når alla eller som gäller alla. Bristande kunskaper hos elever har verkligen påverkat undervisningen, därför att man har dem här som inte alls har den kunskapen med sig, inte i närheten av den nivån. Det gör det bara svårare, och man vill bygga på liksom en grund som inte finns:*

Nedan följer citat från lärarna i årskurs 7–9 om en sänkt undervisningsnivå:

> *Lärare-JH: Jag har sänkt nivån för undervisningen för 7:an en aning. Jag har gjort det så för att täcka de saker som eleverna borde kunna i 7:an men inte kan. Man måste kunna grunderna för att kunna lära sig nya saker, De måste kunna räkna för att kunna resonera.*

> *Lärare-HK&KA: Det går inte att sätta ribban högt när elevernas kunskaper är betydligt lägre. Vi har olika material för olika nivåer för att anpassa undervisningen.*

Enligt lärarna är det en utmaning att bedriva en undervisning som är gynnsam för samtliga elever i klassen. Därför anser de att det är nödvändigt att arbeta med mindre grupper med elever som är i behov av extra stöd. Lärarna uppger att de ibland tvingas att sänka ambitionsnivån i undervisningen och i stället repetera tidigare undervisningsinnehåll, vilket kan upplevas som tråkigt för de normalpresternade eleverna. Det krävs dessutom tid, resurser och omfattande planering för att ta fram anpassat undervisningsmaterial till flera grupper med olika kunskapsnivåer.

5.5 Mer lärande av olika undervisningsmetoder

Enligt lärarna finns det ett tydligt behov av att anpassa undervisningsmetod och innehållsmaterial för att kunna stödja de elevgrupper som ligger efter i sin kunskapsutveckling.

När en undervisningsmetod inte ger önskat resultat, menar lärarna att det är nödvändigt att använda alternativa strategier. För att säkerställa att undervisningen möter elevernas behov betonar de också vikten av att kontinuerligt följa upp och testa elevernas kunskapsnivå.

> *Lärare-HK &KA: Eleverna förstår bättre om man konkretiserar materialet. Ett föremål i verkligheten är lättare att förstå än att se det i en platt bild i boken. Vi använder ibland olika klipp från Youtube.*

> *Lärare-SA: Praktiskt material och digitala övningar fungerar bra. Det gör att de blir mer motiverade och involverade*

Att kontakta speciallärare lyfts av en lärare, utöver konkretisering av material och praktiska övningar

> *Lärare-AN: Jag försöker att använda praktiska övningar så gott det går och repeterar tidigare genomgångar. Jag brukar också fråga speciallärarens om tips och råd men vår speciallärare har tyvärr inte räckt till.*

Nedan följer ett citat om testbaserade övningar

> *Lärare-LD: Jag använder testbaserade övningar för att kunna få en uppfattning om vad de kan eller inte kan. Sedan gäller det att repetera samma lektion och jag gör det ibland på dator.*

Enligt de intervjuade lärarna används olika undervisningsmetoder för att kunna stödja eleverna med bristande kunskaper i matematik. De anser att konkretisering av innehållsmaterial, digitala övningar och repetition av tidigare genomgångar som särskilt hjälpsamma strategier. Flera lärare har nämnt att de använder sig av testbaserad undervisningsmetod. Testbaserat lärande (Bertilsson, 2023) har visat sig vara en bra inlärningsmetod för de flesta elever, oavsett individuella skillnader i kognitiva eller icke-kognitiva faktorer, och kan därför tillämpas brett i undervisningen. Metoden bygger på att eleverna repeterar och reflekterar över det de har lärt sig, vilket stärker deras återkoppling till informationen i minnet och främjar långsiktig inlärning. Enklare tester hjälper även lärarna att identifiera vad eleverna har förstått respektive behöver stöd med.

Tillgång till speciallärare i matematik framhålls av en av lärarna, som en viktig resurs. Samtidigt uttrycker läraren att speciallärarens arbete i dennes skola främst är inriktat på ämnet svenska och inte i matematikämnet.

6. Diskussion

Syftet med den här studien är att genomföra en undersökning om lärarnas uppfattningar om kunskapsnivån i matematik hos mellan- och högstadieelever. Utgångspunkten i studien är följande frågeställningar: Vilka uppfattningar har lärare om elevernas kunskapsnivå i årskurserna 4–9? Hur anser lärare att elevernas kunskapsförmågor påverkas av grundläggande matematikkunskaper? Hur upplever lärare att de kan hjälpa eleven att utveckla sin förståelse av grundläggande kunskaper i matematik genom olika undervisningsmetoder?

I detta avsnitt diskuteras studiens resultat i relation till tidigare forskning som presenterats tidigare.

6.1 Slutsatser

Syften med studien är att undersöka lärarnas egen uppfattning om elevernas kunskapsnivå samt deras synpunkter på om grundläggande matematiska kunskaper kan påverka utvecklingen av förmågor i de kunskapsmål som eleverna ska uppnå. Studien tar även upp de undervisningsmetoder som av lärarna uppfattas kunna hjälpa eleverna i deras lärande.

Resultatet av denna intervjustudie skulle kunna vara av betydelse. Dels för att det skapar en bättre förståelse för vilka bristfälliga kunskaper lärarna själva anser att eleverna har, samt var problemen har sitt ursprung, dels för att kunna identifiera lämpliga åtgärder för att lösa dem. En sådan förståelse kan i sin tur bidra till effektivare undervisning som förhoppningsvis ökar elevernas förståelse för matematikämnet, vilket är avgörande för deras framtida skolgång och möjligheter i samhället.

Enligt de resultat som presenteras i kapitel 5 anser lärarna att andelen elever i behov av stöd varierar mellan en fjärdedel och en femtedel, och av dessa elever finns det några som är i ständigt behov av extra hjälp. Lärarna menar att låga kunskapsnivåer hos vissa elever sänker

klassens kunskapsnivå och därför skapar en heterogen klass. Enligt lärarnas egen uppfattning finns det elever vars kunskapsnivå inte är tillräcklig för den årskurs de befinner sig i. Bristande kunskaper är synliga redan i årskurs 4. Brister i talkunskap, huvudräkning och de fyra räknesätten är mest förekommande hos de eleverna. Detta stämmer överens med resultatet från Medelsta-undersökningen vars resultat visade att knappt 51 procent av eleverna som avslutar årskurs 3 når de kunskapsmål som bestäms av Skolverket för matematikämnet (Engström, 2008). Medelsta-undersökningen visar med andra ord att 49 procent av eleverna når inte kunskapsmålen men fortsätter ändå med sin bristfälliga kunskap till nästa årskurs, något särskilt uppmärksammades av läraren för årskurs 4 i denna studie, där andelen elever med stort behov av extra stöd uppgick till nästan en tredjedel av hela klassen. Enligt de intervjuade lärarna leder bristande grundläggande kunskaper till att de lågpresterande elever får allt svårare att lära sig nya matematiska begrepp. De menar att det samtidigt blir svårare för lärarna att utforma lektioner som passar hela klassen.

Av resultatet i denna undersökning framgår att brister i talkunskaper och huvudräkning förekommer hos vissa elever, även i högre årskurserna, enligt lärarna LD, HK, JH och KA (se avsnitt 5.2). I kapitel 2.1.1 nämns de fem principerna som är nödvändiga för att barn ska kunna utveckla en god förståelse för talkunskap. Talkunskapen är en grundläggande kunskap som eleven utvecklar under de tidiga grundskoleåren och är nödvändig för att utveckla aritmetiska färdigheter (Träff m.fl., 2023). Tre av dessa principer, det vill säga *Abstraktionsprincipen*, *Ett-till-ett-principen* och *Den godtyckliga ordningsprincipen* är genetiskt nedärvda och utvecklas i mycket tidig ålder. För att barn ska kunna utveckla dem krävs dock en miljö där dessa färdigheter får möjlighet att användas. Detta kan jämföras med hur barn i tidig ålder börjar utveckla sitt modersmål. De två övriga principerna, det vill säga *Talens stabila ordningsprincip* och *Antalsprincipen* (eller Kardinalprincipen), utvecklas däremot i en social kontext och kräver övning. Dessa principer är inte färdigutvecklade hos alla barn när de börjar skolan, och det är möjligt att stödja och korrigera deras utveckling. Samtidigt är det viktigt att de åtgärder som vidtas grundas i en professionell diagnos av vad som brister, det vill säga vilka av dessa principer barnet har svårigheter med, och helst åtgärdas innan barnet börjar skolan (Löwing, 2008, s. 44–46).

Talkunskapen tar många år för barn att utveckla. Under de första skolåren fokuserar undervisningen främst på heltal, men när eleverna har avslutat högstadiet förväntas de ha tillägnat sig kunskaper om andra talformer, såsom bråktal, decimaltal och negativa tal

(Skolverket, 2022). Bristfälliga talkunskaper bland elever är ett återkommande problem enligt lärarna JH, KA och HK (se avsnitt 5.2), och dessa brister visar sig på olika sätt beroende på årskurs. Hos elever i mellanstadiet uppstår svårigheter framför allt i samband med grundläggande aritmetik, medan högstadieelever främst får problem i samband med avancerad aritmetik och problemlösning där decimaltal och bråktal ingår, menar lärare LD (se avsnitt 5.3).

De fem matematiska förmågorna som beskrivs i avsnitt 2.1.2 utgör målen för vad elever ska ha uppnått vid slutet av årskurs 9 och testas bland annat i PISA-undersökningarna. För att eleven ska kunna nå dessa mål krävs det grundläggande färdigheter såsom talkunskaper, behärskning av de fyra räknesätten och andra matematiska begrepp.

I denna studie lyfts forskning fram som betonar att tidig talkunskap är en förutsättning för att ett barn ska lyckas i sin skolgång. Denna typ av kunskap, som tar många år för barn att bygga upp, upplevs däremot ofta som självklar av vuxna, vilket gör att de har svårt att uppfatta just denna form av brist hos barnen (Löwing, 2008, s. 63). Genom att dela in klassen i mindre grupper hoppas lärarna i lågstadiet (se avsnitt 5.4) att kunna förbättra elevers bristfälliga kunskaper gradvis. Troligtvis kan vissa av dessa brister hos lågpresterande elever åtgärdas, men några kunskapsbrister kvarstår ofta, enligt lärarna HK, KA i årskurserna 7–9 och JH i årskurserna 4–6 (se avsnitt 5.3). Genom specialpedagogiskt stöd i form av extra undervisning i läsning och matematik ges eleverna möjlighet att komma på rätt spår så tidigt som möjligt (Lindström-Sandahl, 2024).

Talkunskaper lägger grunden för kunskaper i aritmetik och för de elever som inte behärskar de grundläggande tal- och aritmetikkunskaperna blir det en svår uppgift att utveckla avancerade aritmetiska färdigheter. För att utveckla och utföra avancerade aritmetiska färdigheter behöver eleverna kunna fyra domänspecifika kunskaper, det vill säga konceptuella, procedurella, faktuella och problemlösningskunskaper (Andersson, 2010). Sambandet mellan tidiga talkunskaper och utvecklingen av aritmetiska kunskaper och räknefärdigheter under årskurs 1–3 är beskrivet i tidigare forskning (Jordan et al., 2009; Hellstrand, 2021; Löwing, 2016).

Lärarna KA och HK för årskurserna 7–9 upplever att brister i grundläggande kunskaper kan vara orsaken till att eleverna inte ser sambanden mellan olika matematiska begrepp och operationer (se avsnitt 5.2). För att lösa matematiska problem krävs förmågan att använda begrepp, se samband mellan begrepp och kunna utföra beräkningar, och dessa beräkningar ska kunna ske utan större tankemöda. Exempel på sådana samband kan vara sambandet mellan

naturliga tal och negativa tal samt relationen mellan operationerna addition och subtraktion (Löwing 2016, s. 238–239). Enligt Kilhamn (2011) blir en del egenskaper hos naturliga tal som eleverna hittills lärt sig plötsligt motsägelsefulla när negativa tal presenteras för dem i grundskolan. De har exempelvis lärt sig att högre tal betyder större och därför kan de inte förstå att det är precis tvärtom med negativa tal, det vill säga ju större negativa tal, desto mindre tal. Bristfälliga kunskaper om dessa samband orsakar de svårigheter som vissa elever har i aritmetik eller ekvationslösning (Kilhamn, 2011). Bråktalen är också ett område som lärarna LD och SM anser vara problematiskt för en del elever (se avsnitt 5.3). Bråktalen är en av de viktigaste delarna i matematikämnet, eftersom kunskapen om bråktalen lägger grunden för inlärning av andra matematiska områden såsom förhållanden, proportioner, procentsatser och algebraiska resonemang. Därför anser man att denna kunskap kan förutsäga elevprestationer under både högstadiet och gymnasiet (Siegler et al., 2012).

I denna undersökning refereras till resultatet från PISA-undersökningen 2023 som visade samma låga nivå som året 2012 för eleverna i Sverige (Skolverket, 2023). I PISA-undersökningen inom matematik undersöks elevers förmåga att förstå processer samt tolka och reflektera över information i samband med till exempel problemlösning. Detta innebär att man testar elevernas förmåga att använda sina grundläggande kunskaper i matematik i ett större perspektiv (Skolverket, 2022). När de grundläggande kunskaperna är bristfälliga, påverkas även elevernas möjligheter att utveckla de matematiska förmågorna såsom problemlösningsförmåga och resonemangsförmåga. Problemen med bristande kunskaper i grundläggande matematik hos elever blir synliga när de omvandlar olika enheter eller räknar med bråktal/decimaltal och vidare problemlösning, vilket flera lärare i denna undersökning beskriver. Detta stämmer även överens med Löwings påstående om. Skolverkets rapporter om slutbetyg i grundskolan för vårterminerna 2023 och 2024 visar en ökning av antalet elever som fick betyget F (Underkänd) i matematik i årskurs 9, från 5465 till 6200. Detta överensstämmer med resultaten från Medelsta-undersökningen, det vill säga att skillnaderna mellan de låg- och normalpresterande eleverna ökar ju längre de går i grundskolan (Engström & Magne, 2003). Av lärarnas svar framgår det att undervisningsmaterialet behöver anpassas, och i vissa fall har de försökt sänka ambitionsnivån för undervisningen, vilket kan bli tråkigt för de normalpresterande eleverna (se avsnitt 5.4, HK & KA). Att lärarna vid vissa tillfällen sänkt ambitionsnivån för undervisningen kan tolkas som att tidigare anpassningar, grundade på en bedömning av elevkunskaper, inte har gett det förväntade resultatet för de svagare eleverna.

Lärare gör alltid någon form av bedömning av elevkunskaper i sin undervisning. En av de intervjuade lärarna i den här studien har nämnt att hen använder sig av en testbaserad undervisningsmetod som visat sig vara en lämplig inlärningsmetod för de flesta elever, oavsett individuella skillnader i kognitiva eller icke-kognitiva faktorer (Bertilsson, 2023). En annan metod är formativ bedömning som också visat sig vara effektiv för insamling av information om elevernas kunskapsnivå. Informationen kan senare användas för anpassning av undervisningen (Boström, 2017). Forskningen visade dock ingen positiv förbättring av elevernas prestationer i matematik på högstadiet vilket, enligt Boström, kan tyda det på att det krävs större förändringar i praktiken och en indikation på den komplexitet och de svårigheter som användning av formativ bedömning verkar innebära. Boström hävdar att kompetensutveckling i formativ bedömning oftast har genomförts ämnesövergripande med antagandet att lärare redan har de ämneskunskaper och de pedagogiska färdigheter som krävs för att genomföra en framgångsrikt formativ bedömning i sin klassrumspraktik. Men Boström påpekar också att lärare inte alltid har de ämneskunskaper och pedagogiska färdigheter för att använda formativ bedömning på ett effektivt sätt (Boström, 2017). Enligt lärarna, HK, KA och JH i denna undersökning har nivån på undervisning sänkts på grund av brister i de nödvändiga förkunskaperna hos vissa elever. Detta väcker frågan: Beror det på anpassningen av undervisningsinnehållet, eller på det didaktiska tillvägagångssättet som använts i undervisningen för att förmedla det anpassade innehållet? I det här fallet bör alternativa sätt att förmedla innehållet övervägas.

För att undervisningen i matematik ska vara gynnsam krävs det två slags kunskaper: ämneskunskaper i matematik och professionskunskaper i form av didaktiska ämneskunskaper. Dessa två kunskaper som bildar en utgångspunkt för undervisningen (Löwing, 2016). Det går således att dra slutsatsen att om någon av dessa två kunskaper brister, så är det troligt att undervisningen blir mindre lyckad.

Flera lärare i denna undersökning har upplevt svårigheter i undervisningen, orsakade av brister i grundläggande kunskaper hos eleverna (se avsnitt 5.4). Som tänkbara åtgärderna nämner de att dela in klassen i mindre grupper, anpassa innehåll, repetera samma moment flera gånger och prova andra undervisningsmetoder (se avsnitt 5.5). Enligt de flesta av lärarna i undersökningen är bråktal ett av de områden där eleverna har problem med (se avsnitt 5.3). Enligt Tossavainen är bråktalen en av de viktigaste delarna i matematikämnet, eftersom kunskapen om bråktalen lägger grunden för inlärning av andra matematiska områden, såsom

förhållanden, proportioner, procentsatser och algebraiska resonemang (Tossavainen, 2024). Svårigheter med matematikundervisning av bråktal och val av undervisningsinnehåll uppmärksammas av Sveider (2021). Enligt Sveider, när lärarna undervisar om tal i bråkform med hjälp av olika representationer kan det leda till att eleverna uppfattar undervisningsinnehållet olika beroende på vilken representation som använts. Tossavainen (2024) och Sveider (2021) betonar ännu en gång vikten av ämneskunskaper i matematik och didaktiska ämneskunskaper i en lyckad undervisning. I samband med undervisning menar Engström (2003) att när det finns stora variationer av kunskaper och färdigheter bland eleverna inom en årskurs måste det formuleras som ett grundläggande pedagogiskt dilemma, och därför finns det ett behov av en översyn av existerande undervisningspraxis. Detta kan tolkas som en uppmaning att testa andra interventioner för att nå bättre resultat i undervisningen.

Aritmetikprestationen hos elever i tidiga skolår bygger på olika kombinationer av kognitiva förmågor såsom räknefärdigheter, verbala och icke-verbala logiska resonemang samt rumslig bearbetning (Träff m.fl., 2023). Ett sätt att påverka aritmetikprestationen hos eleverna under de tidiga skolåren är att försöka utveckla deras kognitiva förmågor och det kan göras med hjälp av artificiell intelligens (Samuelsson, 2023). Samuelsson hävdar i sin forskningsstudie att de flesta elever i behov av stöd har bristfälliga talkunskaper. De presenterade forskningsstudierna i denna undersökning betonar vikten av talkunskaper och talkombinationer, eftersom dessa kunskaper påverkar elevernas prestationer i mer avancerad matematik. Enligt Samuelsson kan eleverna under senare år i grundskolan utveckla sitt flyt på talkombinationer, men det är inte självklart att de övar på denna grundläggande förmåga. Lärarna HK och KA har nämnt att vissa elever i årskurs 9 har bristande talkunskaper. Det här stämmer med Samuelssons tidigare påstående, att eleverna kan utveckla sina talkunskaper under senare år i grundskolan, men att tiden inte är tillräcklig även om viljan finns. Användning av artificiell intelligens som hjälpmedel nämndes däremot inte av någon lärare i denna undersökning.

Tidig forskning har visat på förbättrade resultat i elevers lärande efter tidiga interventioner (Lindström-Sandahl, 2024; Träff m.fl., 2023). Det är därför viktigt att lärare i ett tidigt skede uppmärksammar om elever brister i de grundläggande kunskaperna och försöker åtgärda detta så snart som möjligt. I sådana fall bör speciallärare med rätt kompetens i matematik tillsättas för att ansvara för intensiva undervisningsprogram under en begränsad tid (Lindström-Sandahl, 2024; Träff m.fl., 2023). Att ha tillgång till speciallärare nämndes även av lärare AN, som förslag på förbättring och ökat lärande i avsnitt 5.5.

Avslutningsvis, var studiens syfte att undersöka lärares uppfattningar om elevernas kunskapsnivå i matematik inom grundskolan. De resultat som framkom indikerar att ungefär en fjärdedel av eleverna i varje klass, från årskurs 4 till 9, uppvisar bristande kunskaper i matematik. Studien visar vidare att bristfälliga kunskaper i grundläggande matematik är vanligt förekommande bland lågpresterande elever i samtliga årskurser, vilket i sin tur minskar deras möjligheter att utvecklas i samma takt som sina jämnpresterande klasskamrater.

En stabil taluppfattning samt god behärskning av de fyra räknesätten utgör grunden för fortsatt matematiskt lärande. När dessa grundläggande kunskaper saknas får eleverna svårigheter att förstå nya begrepp och att se samband mellan olika matematiska områden (Andersson, 2010; Löwing, 2016). Vid avslutningen av årskurs 9 förväntas eleverna behärska fem matematiska förmågor, vilka alla förutsätter en viss nivå av grundläggande färdigheter, inte minst i form av talkunskap (Skolverket, 2022).

Denna studie lyfter fram tidigare forskning som betonar vikten av tidig taluppfattning som en avgörande faktor för framgång i skolan. Samtidigt är denna typ av kunskap något som ofta tas för given av vuxna, vilket gör det svårt för dem att identifiera brister hos eleven (Löwing, 2008, s. 63). Ett vanligt men felaktigt antagande är att elever med bristande kunskaper i grundläggande matematik hinner komma i kapp före grundskolans slut. Dock tyder resultaten från denna studie på att sådana brister ofta kvarstår hos vissa elever även i de högre årskurserna.

Därför är det av stor vikt att stödinsatser sätts in tidigt, i form av specialpedagogiskt stöd eller riktad undervisning i matematik och läsning. På så vis ges elever med svårigheter möjlighet att komma in på rätt spår i ett tidigt skede (Lindström-Sandahl, 2024). Eftersom matematik är ett av skolans kärnämnen, är det avgörande att eleverna tillägnar sig dessa kunskaper för att kunna fortsätta sina studier och tillgodogöra sig undervisning i andra ämnen. Därmed är det varje matematiklärares ansvar, från förskoleklass till gymnasiet, att med stöd av kunskapsdiagnoser identifiera om eleverna har nått de uppsatta målen (Löwing, 2008, s. 35).

6.2 Framtida forskning

Enligt tidigare forskning (se avsnitt 2.2) utvecklas baskunskaper i matematik under de tidiga skolåren och lägger grunden för inlärningen av mer avancerade kunskaper under de senare åren. I denna undersökning lyfts studier fram som visar på förbättringar i elevers kunskapsnivå när

speciallärare i matematik involveras eller när olika interventioner används. Det kan därför vara lämpligt att fördjupa sig i hur en kombination av speciallärare och intensiva undervisningsmetoder kan påverka bristfälliga kunskaper hos elever i årskurserna 1–3. Det kan också vara motiverat att undersöka hur speciallärares användning av artificiell intelligensens (AI) som ett stöd i interventioner kan bidra till att elever får möjlighet att komma på rätt spår så tidigt som möjligt. Av resultaten i denna undersökning framgår att lärarna använder ibland digitala verktyg och gör olika anpassningar i undervisningsmaterialet. I den mån tiden tillåter samarbetar de med speciallärare. Däremot ingen av lärarna har använt AI i sin undervisning.

7. Referenser

Andersson, U. (2010). *Skill development in different components of arithmetic and basic cognitive functions: Findings from a 3-year longitudinal study of children with different types of learning difficulties. Journal of Educational Psychology, 102*(1), 115–134. https://doi.org/10.1037/a0016838

Bertilsson, F. (2023). *Retrieval practice and individual differences* [Doktorsavhandling, Umeå universitet]. Umeå universitet.

Boström, E. (2017). *Formativ bedömning: En enkel match eller en svår utmaning? Effekter av en kompetensutvecklingssatsning på lärarnas praktik och på elevernas prestationer i matematik* [Doktorsavhandling, Umeå universitet]. Umeå universitet.

Bryman A. (2021). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Liber

Engström, A., & Magne, O. (2008). *Medelsta-matematik IV, En empirisk analys av Skolverkets förslag till mål att uppnå i matematik för årskurs 3*. Institutionen för beteendevetenskap och lärande, Linköpings universitet.

Engström, A., & Magne, O. (2003). *Medelsta-matematik III, Eleverna räknar*. Pedagogiska institutionen, Örebro universitet.

Hellstrand, H. (2021). *Early numeracy development: Identifying and supporting children at risk for mathematical learning difficulties* [Doktorsavhandling, Åbo akademi universitet]. Åbo akademi universitet.

Jordan, N.C., Hanich, L. B., & Kaplan, D. (2003). A longitudinal study of mathematical competencies in children with specific mathematics difficulties versus children with comorbid mathematics and reading difficulties. *Child Development, 74(3)*, 834–850. https://doi.org/10.1111/1467-8624.00571

Jordan, N.C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M.N. (2009). Early math matters: kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology, 45(3)*, 850-867. https://doi.org/10.1037/a0014939

Kilhamn C. (2011). *Making sence of negative numbers* [Doktorsavhandling, Göteborg universitet]. Göteborg universitet.

Lindström-Sandahl, H. (2024). *Early elementary school interventions in reading and mathematics* [Doktorsavhandling, Linköpings universitet]. Linköpings universitet

Skolverket (2022) *Läroplan för grundskolan, förskoleklass och fritidshemmet* (Lgr2022). Skolverket. Drukarnia WDS.

Löwing, M. (2008). *Grundläggande aritmetik. Matematikdidaktik för lärare*. Studentlitteratur.

Löwing, M. (2016). *Diamant - diagnoser i matematik. Ett kartläggningsmaterial baserat på didaktisk ämnesanalys.* Göteborg universitet.

Maloney, E. A. & Beilock, S. L. (2012). Math anxiety, who has it, why it develops, and how to guard against it. *Trends in Cognitive Sciences, 16 (8)*, 404–406.

Samuelsson, J. *(2023*). Artificiell intelligens i matematikundervisningen: En studie av utveckling av flyt på grundläggande talkombinationer. *Skrifter från Forum för ämnesdidaktik,* Linköpings universitet, 15. Linköpings universitet.

Siegler, R.S., Duncan, G., Davis-Kean, P.E., Duckworth, K., Claessens, A., Engel, M.I., Susperreguy, & Chen, M. (2012). Early predictors of high school mathematics achievement. *Psychological Science, 23(7)* https://doi.org/10.1177/0956797612440101

Skolverket. (2022). *Läroplan för grundskolan, forskoleklassen och fritidshemmet* [Lgr22] Skolverket. https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-och-kursplaner-for-grundskolan/laroplan-lgr22-for-grundskolan-samt-for-forskoleklassen-och-fritidshemmet?url=907561864%2Fcompulsorycw%2Fjsp%2Fsubject.htm%3FsubjectCode%3DGRGRMAT01%26tos%3Dgr&sv.url=12.5dfee44715d35a5cdfa219f#anchor1

Skolverket. (2022). *Kunskaper och förmågor som PISA mäter*. Skolverket. https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning-och-utvarderingar/internationella-jamforande-studier-pa-utbildningsomradet/pisa-internationell-studie-om-15-aringars-kunskaper-i-matematik-naturvetenskap-och-lasforstaelse#h-KunskaperochformagorsomPISAmater

Skolverket. (2022). *Matematik: Kursplan och betygskriterier i grundskolan (Lgr22).* Hämtad 1 oktober 2025 från https://www.skolverket.se/undervisning/sameskolan/kursplaner-i-sameskolan/kursplan?url=907561864%2Fcompulsorycw%2Fjsp%2Fsubject.htm%3FsubjectCode%3DGRGRMAT01%26tos%3Dgrsam&sv.url=12.6a3421f41969f369f2c9f16

Skolverket. (2023, 5 december). *Försämrade PISA-resultat i Sverige och i många andra länder* [Pressmeddelande]. Skolverket. https://www.skolverket.se/om-oss/press/pressmeddelanden/pressmeddelanden/2023-12-05-forsamrade-pisa-resultat-i-sverige-och-i-manga-andra-lander

Skolverket. (2023). *Redovisning av uppdrag om utökad undervisningstid i lågstadiet*. Skolverket. https://www.skolverket.se/publikationsserier/regeringsuppdrag/2023/redovisning-av-uppdrag-om-utokad-undervisningstid-i-lagstadiet?id=12193

Skolverket. (2023, 28 september). *Slutbetyg i grundskolan våren 2023* (Diarienummer: 2023:1798). Skolverket. https://www.skolverket.se/download/18.3c2b09f618aadf1e7791cc/1695378019827/pdf11910.pdf

Skolverket. (2024, 26 september). *Slutbetyg i grundskolan våren 2024* (Diarienummer 2024:2199). Skolverket. https://www.skolverket.se/getFile?file=13149

Sveider C. (2021). *Representationer av tal i bråkform, En studie om matematikundervisning på mellanstadiet.* [Doktorsavhandling, Linköpings universitet]. Linköpings universitet.

Tossavainen, A. (2024). *Characterizing Prospective Elementary Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching Fractions*. [Doktorsavhandling, Luleå tekniska universitet]. Luleå universitet.

Träff, U., Skagerlund, K., Östergren, R., & Skagenholt, M. (2023). The importance of domain-specific number abilities and domain-general cognitive abilities for early arithmetic achievement and development. *Educational Psychology*, *93(3)*, 825-841. https://doi.org/10.1111/bjep.12599

Zappala, G., & Considine, G. (2002). Factors Influencing the Educational Performance of Students from Disadvantaged Backgrounds. *Australian Centre for Industrial Relations Research and Training*, University of Sydney, 90–106

8. Bilagor

8.1 Informationsbrev

Till dig som är matematiklärare eller klasslärare i grundskolan.

Information och förfrågan om deltagande i intervjustudie:

Jag heter Afsaneh Saei Atashi och är student på Linköpings universitet och läser till matematiklärare. Jag arbetar just nu med mitt examensarbete som handlar om lärares uppfattning om elevers kunskapsnivå i grundskolan årskurs 4 till 9. I studien undersöks bland annat, Vilka uppfattningar har lärare om elevernas kunskapsnivå? Hur anser lärare att elevernas kunskapsförmågor påverkas av grundläggande matematikkunskaper? Hur upplever lärare att de kan hjälpa eleven att utveckla sin förståelse av grundläggande kunskaper i matematik genom olika undervisningsmetoder?

Att få svar på dessa frågor är viktigt, dels för att skapa en bättre förståelse för de eventuella problem som uppfattas av lärare själva, och att kunna identifiera lämpliga åtgärder för att lösa dem. En bättre förståelse för dessa utmaningar kan förhoppningsvis bidra till att utveckla mer gynnsamma undervisning för elevers. Det handlar inte bara om att identifiera brister, utan om att skapa förutsättningar för förbättring inom matematikundervisningen, något som är avgörande för elevernas framtida skolgång och möjligheter i samhället.

Jag är väldigt tacksam om du vill medverka i denna studie och om du är intresserad eller har några frågor är du välkommen att höra av dig.

Ett antal klass och matematiklärare på olika skolor kommer att tillfrågas om deltagande i denna intervjustudie och deltagandet är naturligtvis frivilligt. Om du är intresserad av att vara en av de deltagande i intervjun vill jag gärna komma i kontakt med dig.

Du bestämmer själv om när du vill medverka i studien som deltagande och förstås när du vill avsluta det.

Tiden för intervjun har beräknats att vara under en timme och ska spelas in. Insamlade materialet ska hanteras konfidentiellt och med anonymitet, det vill säga enligt bestämmelser om integritet och sekretesslagen för att säkerställa att ingen obehörig ska kunna ta del av det. Dessutom insamlade materialet ska enbart användas för undersökningens syfte och inget annat. Du som deltagare har full frivillighet att när som helst avbryta intervjun om det önskas så utan att behöva ange en motivering.

Mötesplatsen kan vara deltagares arbetsplats eller alternativt digitalt möte via Google Meet/Zoom.

Handledare: Anja Ryden Gramner (Postdoktor i pedagogik,IBL, Linköpings universitet)

E-mail: anja.gramner@liu.se

Studerande: Afsaneh Saei Atashi

E-mail: afssa175@student.liu.se

8.2 Intervjuguide

1. Hur länge har du undervisat som lärare?

2. Är du matematiklärare eller klasslärare?

3. Hur många elever finns det i din/dina klasser?

4. Hur ser fördelningen mellan könen ut (antal tjejer och killar) i din/dina klasser?

5. På vilken kunskapsnivå i genomsnitt ligger dina elever i din/dina klasser? Reflektera gärna.

6. Vilka svårigheter anser du förekommer mest under dina matematiklektioner?

7. Hur upplever du att dina elever ser på ämnet matematik?

8. Har du upplevt elevens bristande kunskap i grundläggande matematik (t.ex. taluppfattning, talföljd, fyra räknesätten, matematikspråk o.s.v.) påverkat dina matematikundervisningar?

9. Hur har du gjort för att underlätta dessa svårigheter? Reflektera gärna.

10. Vilka bristande kunskaper i grundläggande matematik hos dina elever har du upplevt som mest förekommande? Reflektera gärna.

11. Har grundläggande färdighetskunskaper betydelse i elevens lärande?

12. Hur eller på vilket sätt kan de grundläggande färdighetskunskaper påverka elevens lärande?

13. Hur kan man hjälpa eleverna att förstå och utveckla sina grundläggande matematikkunskaper med hjälp av olika undervisningsmetoder?

14. Vad skulle du annars välja göra för att kunna underlätta för ökande av förståelsen av ämnet hos eleverna?