



NMS – NATURVETENSKAP,
MATEMATIK OCH SAMHÄLLE

Examensarbete i fördjupningsämnet
Matematik och lärande
15 högskolepoäng, avancerad nivå

Inkluderande matematikundervisning – En studie av lärares undervisningsmetoder ur ett kognitivt belastningsperspektiv

*Inclusive Mathematics Education – A Study of Teachers'
Teaching Methods from a Cognitive Load Perspective*

Katarina Taskoska
Sara Löwegren

Grundlärarexamen med inriktning mot arbete
i åk F-3, 240 högskolepoäng.
Examensarbete, 15 högskolepoäng.
Datum för slutseminarium 2025-03-25

Examinator: Hanna Hofverberg
Handledare: Helena Roos

Förord

Detta examensarbete har skrivits av Katarina Taskoska och Sara Löwegren på avancerad nivå inom Grundlärarutbildningen med inriktning mot arbete i årskurs F–3, med matematik som fördjupningsämne, vid Malmö Universitet. Genom hela processen har vi arbetat tillsammans och varit lika delaktiga i samtliga delar, och vi anser därför att insatsen bör bedömas likvärdigt.

Vi vill rikta ett varmt tack till vår handledare Helena Roos för hennes engagemang, stöd och värdefulla vägledning under arbetets gång. Vi vill även tacka studenterna i vår handledningsgrupp för deras insiktsfulla feedback och givande diskussioner. Slutligen vill vi tacka varandra för ett gott och roligt samarbete, med mycket skratt och givande insikter.

Abstrakt

Att skapa en inkluderande lärandemiljö i matematikundervisningen är en central del av skolans uppdrag. För att säkerställa att alla elever ges möjlighet att utvecklas behöver undervisningen baseras både på vetenskap och på lärarens beprövade erfarenhet. Denna studie syftar till att förstå och skapa kunskap om, och i så fall hur, lärare i årskurs F-3 anser att de varierar sin undervisning i matematik, för att främja elevers lärande. Detta för att minska och underlätta den mentala ansträngningen som elever behöver när de bearbetar information kring matematikuppgifter i skolan. Frågeställningen som studien ämnar besvara är "Vilka undervisningsmetoder anser lärarna att de använder för att skapa inkludering i matematikklassrummet, och hur anser lärarna att metoderna används?".

Studien har en kvalitativ ansats och bygger på en kvalitativ enkätundersökning med öppna frågor riktad till verksamma matematiklärare i årskurserna F-3. Teorin som ligger till grund för studiens analys är kognitiv belastningsteori. Resultaten visar att lärare använder en kombination av kommunikation genom tydliga lektionsstrukturer, konkret material, visuella stöd och varierande undervisningsmetoder för att skapa en mer inkluderande undervisning vilket kan frigöra elevers totala kognitiva belastning.

Slutsatserna indikerar att en tydlig lektionsstruktur och varierande undervisningsmetoder kan bidra till att frigöra kognitiv belastning hos elever och skapa en inkluderande lärmiljö, vilket kan främja lärandet för eleverna. Undervisningsmetoder som undersökande arbetssätt och tydliggörande pedagogik kan främja inkludering, men det krävs en medveten anpassning för att undvika kognitiv överbelastning. Studien visar att lärare kombinerar beprövade erfarenheter med vetenskapligt grundade metoder för att skapa en inkluderande matematikundervisning, men att det finns behov av fortsatt forskning om hur olika undervisningsstrategier påverkar elever.

Nyckelord: inkludering, kognitiv belastningsteori, matematikklassrum, undervisningsmetoder, årskurs F-3

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	5
2. BEGREPPSORDLISTA	7
3. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING	8
4. BAKGRUND	9
4.1 INKLUDERING	9
4.2 OLIKA UNDERVISNINGSMETODER	10
4.2.1 Undersökande arbetssätt	10
4.2.2 Tydliggörande pedagogik	10
4.3 TIDIGARE FORSKNING AVSEENDE INKLUDERING OCH OLIKA UNDERVISNINGSMETODER	11
4.3.1 Inkluderande matematikundervisning i relation till mångfald i klassrummet	11
4.3.2 Inkludering genom olika undervisningsmetoder	12
4.4 TIDIGARE FORSKNING AVSEENDE INKLUDERING KOPPLAT TILL KOGNITIV BELASTNINGSTEORI	13
4.5 SAMMANFATTNING AV TIDIGARE FORSKNING SAMT RELEVANS FÖR STUDIEN	14
5. TEORETISKA PERSPEKTIV	15
5.1 KOGNITIV BELASTNINGSTEORI	15
5.2 TILLÄMPNING AV KOGNITIV BELASTNINGSTEORI I DENNA STUDIE	16
6. METOD	17
6.1 KVALITATIV METOD.....	17
6.2 KVALITATIV ENKÄT	17
6.2.1 Konstruktion av enkät	18
6.3 URVAL.....	18
6.4 DATAINSAMLING	19
6.5 TEMATISK ANALYS.....	19
6.6 VALIDITET, RELIABILITET OCH GENERALISERBARHET	21
6.7 ETISKA HÄNSYNSTAGANDEN.....	22
6.8 METODDISKUSSION	23
7. RESULTAT OCH ANALYS	24
7.1 KOMMUNIKATION I HELKLASS.....	24
7.1.1 Resultat av kommunikation i helklass	24
7.1.2 Analys av kommunikation i helklass.....	25
7.2 GRUPPARBETE	26
7.2.1 Resultat av grupparbete	26
7.2.2 Analys av grupparbete	27
7.3 VARIERANDE UNDERVISNINGSMETODER	27
7.3.1 Resultat av varierande undervisningsmetoder.....	27
7.3.2 Analys av varierande undervisningsmetoder	29
7.4 AVSLUTANDE SAMMANFATTNING AV ANALYS	31
8. DISKUSSION	32
8.1 RESULTATDISKUSSION.....	32
8.2 SLUTSATS	35
8.3 YRKESRELEVANS	36
8.4 VIDARE FORSKNING	36
9. KÄLLFÖRTECKNING	37
10. BILAGOR	42

1. Inledning

Enligt skolans styrdokument ska undervisningen vila på vetenskap och beprövad erfarenhet (Skolverket, 2022). Detta innebär att både kunskap från vetenskapen och lärares egna erfarenheter i yrkesrollen är viktiga för yrkesutövningen. I relation till detta uttrycker skollagen (2010:800) att alla elever har rätt till en likvärdig och inkluderande utbildning. Genom denna skrivelse i skollagen, påvisas betydelsen av lärares egna kunskaper och erfarenheter. Att arbeta utifrån beprövade erfarenheter och vetenskapligt förankrade metoder, kan bidra till att skapa en inkluderande lärmiljö då varierande undervisningsmetoder tillämpas. Forskningsresultat, i kombination med lärares kompetens, bidrar till att skapa god undervisningskvalitet (Skolverket, 2020). När lärare baserar sin undervisning på varierande undervisningsmetoder kan det främja lärandet för alla elever, oavsett behov och förutsättningar. Genom att göra detta möjliggör läraren för inkludering (Nielsen et al. 2020).

Under vår studietid har vi fått en stor inblick i hur varierande undervisningsmetoder kan påverka elevers lärande i matematik. Till följd av detta väcktes ett intresse av att undersöka hur olika undervisningsmetoder kan skapa inkludering för att främja lärandet för elever, och ifall lärare upplever att de kan frigöra kognitiv belastning hos elever för att skapa ett inkluderande matematikklassrum där alla elever får möjlighet att delta. I denna kontext betyder kognitiv belastning den mentala ansträngning som elever använder när de bearbetar information kring uppgifter i skolan. Den kognitiva belastningen hos elever kan frigöras genom att lärare optimerar undervisningen för att främja elevers lärande (Karolinska institutet, 2024). I det fördjupningsarbete (SAG) som vi tidigare skrivit undersökte vi vad olika forskningsartiklar kommit fram till avseende hur inkludering, genom bland annat undersökande arbetssätt och tydliggörande pedagogik, kan gynna elever som befinner sig i matematiksvårigheter. I samband med detta mötte vi olika undervisningsmetoder som används för att avlasta den kognitiva belastningen för att elever ska kunna inkluderas. I denna studie vill vi därför fördjupa oss i hur inkluderande matematikundervisning beskrivs av lärare i praktiken, då lärares beprövade erfarenheter kan ha en inverkan på val av undervisningsmetod. De val som lärare anser sig göra, baserat på deras erfarenheter, kan ha en inverkan på elevers kognitiva belastning och således även deras lärande.

Genom att undersöka hur lärare upplever att deras val av undervisningsmetoder används i skolan vill vi i denna studie undersöka vad lärares beprövade erfarenhet kan bidra med, för att främja lärandet för alla elever i matematikklassrummet.

2. Begreppsordlista

Inkludering

I denna studie avser inkludering innehållsinkludering. Innehållsinkludering fokuserar på undervisningen och dess innehåll samt vad som behövs för att alla elever ska kunna ta del av det (Roos, 2015). Innehållsinkludering kan även definieras som didaktisk inkludering (Asp Onsjö, 2006).

Kognitiv belastning

Begreppet avser den mentala ansträngning som används vid bearbetning av information och genomförande av uppgifter. Genom att optimera undervisningen kan lärare frigöra kognitiv belastning hos eleverna vilket kan främja deras lärande (Karolinska institutet, 2024).

Undersökande arbetssätt

Undersökande arbetssätt är ett begrepp som skiljer sig definitionsmässigt beroende på kontext och lärare. I denna studie definieras undersökande arbetssätt som ett praktiskt arbetssätt där eleverna är en aktiv del av undervisningen där de får utforska, samla information och prova sig fram som stöd för sitt lärande (Jensen, 2012).

Tydliggörande pedagogik

Med tydliggörande pedagogik använder läraren bland annat visuellt stöd för att underlätta för eleverna att följa med i arbetsgången samt uppgifternas och lektionens uppbyggnad (Sjölund et al., 2017).

Kommunikation

I denna studie kommer kommunikation definieras både som den verbala kommunikationen lärare använder i klassrummet, och den icke-verbala kommunikationen som används genom kroppsspråk och diverse hjälpmedel (Jensen, 2012).

3. Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att förstå och skapa kunskap om, och i så fall hur, lärare i årskurs F-3 anser att de varierar sin undervisning i matematik, för att främja elevers lärande. Detta för att minska och underlätta den mentala ansträngningen som elever behöver när de bearbetar information kring matematikuppgifter i skolan.

Frågeställningen som konkretiserar syftet är följande:

- Vilka undervisningsmetoder anser lärarna att de använder för att skapa inkludering i matematikklassrummet, och hur anser lärarna att metoderna används?

4. Bakgrund

I detta avsnitt redogörs det inledningsvis för inkludering, och därefter för två vanligt förekommande undervisningsmetoder, undersökande arbetssätt och tydliggörande pedagogik, för att främja inkludering. Vidare kommer tidigare forskning i relation till dessa begrepp, samt tidigare forskning i relation till kognitiv belastningsteori, att presenteras.

4.1 Inkludering

Det ramverk som personal i skolan är skyldiga att följa är dels skollagen, dels skolans olika läroplaner som baseras på skollagen (2010:800). Utöver skollagen och läroplanerna är skolans anställda skyldiga att följa barnkonventionen, detta då denna antogs som lag år 2020 (2016:19). Dessa dokument är de styrdokument som skolan måste efterfölja, och som således ligger till grund för elevers lärande och lärarnas undervisning (Skolverket, 2022).

Läroplanens första kapitel behandlar skolans värdegrund och uppdrag, samt de övergripande målen som alla skolor ska sträva efter. Inom detta faller hur skolan ska arbeta för alla elevers lika värde, oavsett vilka utmaningar eleverna har (Skolverket, 2022). Inkludering är ett sätt att arbeta på för att som lärare vara säker på att alla elevers rättigheter, kopplat till deras utbildning och lärande, uppfylls (Roos, 2021). Alla barn har rätt till en likvärdig utbildning och de som arbetar på skolan bär ansvaret för att uppfylla detta. Med en likvärdig utbildning menas inte att utbildningen ska se lika ut oavsett vilken skola eleven går i, utan det betyder att alla elever har samma rätt till utbildning och samma kunskapsbyggande (Skolverket, 2022).

Inkluderingsbegreppet är mångfacetterat och kan definieras på olika vis. Bland annat kan inkludering delas upp i två kategorier. Den första är deltagande inkludering och den andra är innehållsinkludering, där den sistnämnda är den sorts inkludering som denna studie kommer att behandla. Innehållsinkludering fokuserar på undervisningen och dess innehåll samt vad som behövs för att alla elever ska kunna ta del av det (Roos, 2015). Detta korrelerar med vad Asp Onsjö (2006) definierar som didaktisk inkludering. Denna form av inkludering inbegriper elevernas egen drivkraft och ambition till att lära. Vidare handlar denna form av inkludering om att se i vilket omfång de didaktiska förutsättningarna anpassas för varje enskild elev i klassrummet, för att främja dess lärande (Asp Onsjö, 2006).

Skolverket (2022) understryker att alla elevers behov ska tillgodoses genom att undervisningen anpassas efter elevgruppen. Eleverna ska således inte foga sig för att få en plats i klassrummet. En klass är en heterogen grupp av individer, där alla har olika behov och förutsättningar. Det är därför viktigt att läraren har kunskaper att anpassa undervisningen så att den är bäst lämpad för varje elev. Detta för att så många elever som möjligt ska gynnas (Skolverket, 2020).

4.2 Olika undervisningsmetoder

4.2.1 Undersökande arbetssätt

Genom att arbeta utifrån ett undersökande arbetssätt, med exempelvis olika hjälpmedel och metoder, kan elever få möjlighet att uppleva matematiken på många olika sätt (Brown et al., 2007). Exempelvis kan de lära sig genom olika sorters problemlösningar och diskussioner. På detta vis kan elever möta matematiken utifrån den kunskapsnivå de befinner sig på, samt få den stöttning de är i behov av. Med hjälp av ett undersökande arbetssätt kan eleverna få möjlighet att arbeta med hjälp av varandra, antingen i par eller i grupp, där även lärandemiljön fungerar som ett redskap. Vid användning av ett undersökande arbetssätt ska läraren användas som en stödstruktur, för att se till att alla inkluderas i lärandet. Genom att läraren agerar som ett stöd kan ett gott samarbete säkerställas eleverna emellan (Dobber et al., 2017).

4.2.2 Tydliggörande pedagogik

Ett verktyg lärare kan använda sig av för att stötta och guida eleverna genom skolgången är att använda tydliggörande pedagogik. Genom tydliggörande pedagogik får eleverna hjälp med att skapa en begriplighet i skolan. Att använda strategier med visuella förtydliganden samt olika stödtekniker gynnar såväl elever i svårigheter som de utan (Heflin & Alberto, 2001; Simpson & Myles, 1998). Tydliggörande pedagogik kan således gynna alla elever. Ett tydliggörande arbetssätt bidrar även till att elever känner en trygghet i skolan då de enkelt kan se vad som sker under lektionen. Får eleverna redan från början reda på varför lektionen eller uppgifter är upplagda på ett visst sätt bidrar det även till att skapa en helhetsbild av lärandet (SPSM, 2023). Tydliggörande pedagogik kommer från ett statligt program i USA som togs fram för att främja och stötta elever med autism. Detta program fick namnet TEACCH: *Treatment and Education of Autistic and Related Communication Handicapped Children* (Mesibov et al., 2005). Inom

TEACCH är den fysiska lärmiljön en viktig komponent. Genom att arbeta med visuella stöd, i form av exempelvis ett tydligt schema och arbetsstrukturer, kan elevernas skolgång underlättas (Schopler et al., 1995).

4.3 Tidigare forskning avseende inkludering och olika undervisningsmetoder

Det finns gedigen forskning kopplat till elevers lärande, både vad gäller inkludering (Nilholm & Alm, 2010; Nielsen et al., 2020) och vilka undervisningsmetoder som är bäst lämpade för att stödja det (Moreira & Manrique, 2014; Höveler, 2019). Sökningar som gjorts i detta arbete har både fokuserat på nationell och internationell forskning. För att finna relevant forskning, som kan besvara frågeställningarna, har sökord så som *inquiry-based approach*, *inclusive learning environments*, *mathematical classroom* och *cognitive load theory* använts. Motsvarande sökord på svenska har även använts. Kedjesökningar samt sökningar på den tilltänkta teorin har gjorts.

4.3.1 Inkluderande matematikundervisning i relation till mångfald i klassrummet

Att som lärare ha kunskap om den didaktiska sidan av undervisningen, samt en förståelse för hur inkludering kan skapas genom det, bidrar till att elever skapar sig en starkare känsla av att vara inkluderade i undervisningen (Asp Onsjö, 2006). Det är viktigt att lärare besitter såväl kunskaper om inkludering som kunskaper om ämnet som undervisas. På detta vis skapas en inkluderande lärandemiljö, utifrån de förutsättningar som mångfalden i klassen behöver (Nielsen et al., 2020; Roos, 2019). De som anpassar sin undervisning löpande och använder sig av varierande undervisningsmetoder möjliggör för att inkludera elever i matematikklassrummet (Nielsen et al., 2020). Moreira och Manrique (2014), lyfter också fram hur en varierande undervisning kan inkludera mångfalden i matematikklassrummet. Genom att använda sig av olika sorters undervisningsmetoder och material i sin undervisning kan lärare inkludera alla, inklusive elever som oftast hamnar utanför undervisningen. Författarna hävdar att kompetens inom specialpedagogik och ett generellt förhållningssätt till inkludering är avgörande för att förhindra exkluderande lärandemiljöer. Utöver detta ska alla elever, oavsett svårigheter, ses som en tillgång och inte något som hämmar undervisningen (Moreira & Manrique, 2014). En ökad mångfald, i relation till elevers kunskaper och bakgrunder, har undersökts i en studie där utmaningar i matematikklassrummet analyserades kopplat till alla elevers olika behov och

förutsättningar (Höveler, 2019). I enlighet med Nielsen et al.:s (2020) resultat, framför Höveler (2019) att varierande undervisningsmetoder, som skapar en inkluderande lärandemiljö, leder till att fler elever utvecklas utifrån sin egen kunskapsnivå. I en fallstudie redovisades att olikheter bland eleverna oftast sågs som en tillgång och inte ett hinder (Nilholm & Alm, 2010). Detta korrelerar till resultatet om att olikheter skapar inkludering, som framförs av Moreira och Manrique (2014). Fortsättningsvis skriver artikelförfattarna att lärarna skapar inkludering i klassen genom exempelvis sin anpassade undervisning och gruppaktiviteter elever emellan (Nilholm & Alm, 2010).

4.3.2 Inkludering genom olika undervisningsmetoder

Ett sätt att arbeta inkluderande är att använda sig av varierande undervisningsmetoder (Şen et al., 2021). Genom att arbeta utifrån tydliggörande pedagogik i matematikklassrummet, som möjliggör att materialet anpassas efter de enskilda elevernas behov, kan lärare bidra till att mångfalden i klassrummet inkluderas, eftersom fler elever får möjlighet att ta del av undervisningen utifrån sina egna förutsättningar. Att arbeta med tydliggörande pedagogik och inkludering parallellt, kan elevers lärande främjas då båda delar stärker varandra (Panerai et al., 2009). Ett annat sätt att arbeta med inkludering är genom undersökande arbetssätt (Şen et al., 2021). Detta har exempelvis visats i en studie där effektiviteten av ett undersökande arbetssätt, och vilken påverkan det har på elevers kunskapsinhämtning, undersöktes. Forskarna undersökte huruvida elevers motivation och nyfikenhet främjas av ett undersökande arbetssätt och om detta ledde till ett förbättrat studieresultat (Kožuřchová et al., 2023). Resultatet visar att ett undersökande arbetssätt är en effektiv undervisningsmetod som främjar elevers nyfikenhet och vilja att utforska genom att knyta samman teori med praktik. Vidare visades att eleverna som använt ett undersökande arbetssätt fick en ökad förståelse för matematik och ökade sin kognitiva kunskap gällande matematik. Ett undersökande arbetssätt ökade även effektiviteten i undervisningen (Kožuřchová et al., 2023).

I en fallstudie (Brown et al., 2007) undersöktes hur ett undersökande arbetssätt utvecklade elevers matematiska tänkande. Resultatet visade att det finns en potential i att undersökande arbetssätt påverkar elevers matematiska tänkande. Det visade att det kan finnas fördelar med att arbeta med undersökande arbetssätt för att stärka elevers kunskaper inom matematik (Brown et al., 2007). I en annan fallstudie, där elevers matematiska förmågor skiljer sig åt, undersöktes också effektiviteten som undersökande arbetssätt har för elevers lärande. Forskarna undersökte

hur arbetssättet kan appliceras i klassrummet som ett led i att stärka elevers lärande. Resultatet visade att eleverna, genom ett undersökande arbetssätt, utvecklade olika metoder för att förbättra sin matematiska förståelse (Şen et al., 2021).

Även Camenzuli och Buhagiar (2014) undersökte hur undersökande arbetssätt kan stötta elevers lärande i matematik, dock fokuserade de på en specifik grupp elever med sociala, emotionella och beteendemässiga svårigheter. De följde under ett års tid en mindre klass som bestod av elever med ovanstående svårigheter, och undersökte hur deras lärande påverkades av undervisningsmetoden. Under studiens gång skapade forskarna en undersökande klassrumsmiljö och samlade in data utifrån vad som skedde i den skapta miljön. Resultatet visade att eleverna gynnades av den miljö som forskarna skapat och att eleverna utvecklade en ökad motivation och glädje till sitt lärande. Detta bidrog till att underlätta matematikinläringen vilket generellt resulterade i att eleverna presterade högre än tidigare. Ett undersökande arbetssätt främjar även elevers kreativa och kritiska tänkande, enligt en studie som genomfördes av Indarasati et al. (2019). De undersökte hur elever utvecklar sin matematiska förståelse med stöd i olika matematiska mätverktyg, kombinerat med ett undersökande arbetssätt. Genom ett undersökande arbetssätt kan man som lärare involvera sina elever på ett annat sätt i undervisningen vilket dels stöttar deras problemlösningsförmåga men utvecklar även deras kreativa tänkande. Undersökningen kom även fram till att ett lärande genom undersökande arbetssätt ökade elevernas resultat signifikant avseende deras förkunskaper inom matematik.

4.4 Tidigare forskning avseende inkludering kopplat till kognitiv belastningsteori

Banerjee och Gautam (2024) undersöker inkludering och hur kognitiv belastningsteori kan fungera som ett hjälpmedel för lärare att undervisa elever med olika förutsättningar och behov. Artikelförfattarna presenterar olika metoder som lärare kan använda för att anpassa undervisningen i relation till sin egen klass. Genom att förstå kognitiv belastningsteori kan lärare använda de bäst lämpade undervisningsmetoderna, anpassa undervisningen utifrån elevernas kunskapsnivåer, samt skapa en lärandemiljö där eleverna erhåller rätt stöd. Kennedy och Romig (2024) skriver, i enlighet med Banerjee och Gautam (2024), att en kognitiv överbelastning begränsar elevers möjlighet till att erhålla ett effektivt lärande. Det är essentiellt att synliggöra kognitiv belastning för att inte överbelasta elevers kognitiva

kapacitet. I strid med detta skriver Schnotz och Kürschner (2007) att kognitiv belastningsteori inte är en tillräcklig teori att använda för att främja elevers lärande. De konkluderade att teorin kan hämma elevers utveckling, då det inte utmanar deras tänkande tillräckligt. Således anser Schnotz och Kürschner (2007) att en viss kognitiv belastning är väsentligt för att utveckla lärandet.

4.5 Sammanfattning av tidigare forskning samt relevans för studien

Sammanfattningsvis visar forskning om inkluderande matematikundervisning att lärare som anpassar sin undervisning och använder varierande metoder kan skapa en inkluderande lärandemiljö för alla elever, inklusive de med olika behov och bakgrunder (Nielsen et al., 2020; Roos, 2019). Enligt studier kan metoder som tydliggörande pedagogik och undersökande arbetssätt främja inkludering och förbättra elevers förståelse och motivation (Panerai et al., 2009; Kožuchová et al., 2023). Dessutom har det visats att undersökande arbetssätt utvecklar elevers matematiska tänkande och förbättrar deras förmåga att lösa problem (Brown et al., 2007; Şen et al., 2021). Genom att använda olika metoder som främjar kreativt och kritiskt tänkande, kan ett undersökande arbetssätt ytterligare stödja elevers utveckling och förbättra deras matematiska förståelse (Indarasati et al., 2019). Det har också visats att olikheter i klassen kan ses som en tillgång, och att anpassade undervisningsmetoder bidrar till att alla elever utvecklas utifrån sina egna förutsättningar (Nilholm & Alm, 2010; Moreira & Manrique, 2014). Kognitiv belastningsteori kan användas för att hjälpa lärare att anpassa undervisningen (Banerjee & Gautam, 2024), däremot visar forskning att en viss kognitiv belastning är viktig för att utmana och utveckla elevers tänkande (Schnotz & Kürschner, 2007). Samtidigt påpekas att kognitiv överbelastning kan hindra effektivt lärande (Kennedy & Romig, 2024). Utifrån detta är det därför relevant att undersöka om och hur F-3 lärare anser sig variera sin undervisning i matematik för att främja elevers lärande, detta för att minska och underlätta den mentala ansträngningen som elever behöver när de bearbetar information kring matematikuppgifter i skolan.

5. Teoretiska perspektiv

I detta avsnitt presenteras *kognitiv belastningsteori* som ligger till grund för studiens analys, samt dess tillämpning i denna studie.

5.1 Kognitiv belastningsteori

I denna studie används *kognitiv belastningsteori* för att undersöka lärares valda undervisningsmetoder i relation till hur metoderna kan frigöra kognitiv belastning, för att skapa ett inkluderande matematikklassrum.

Kognitiv belastning belyser hur människor bearbetar och tar in information i kort- och långtidsminnet. Vidare fokuserar teorin på att det kortsiktiga minnet har en begränsad kapacitet och inte bör överbelastas, medan långtidsminnet har en nästan obegränsad kapacitet som kan gynna människors lärande (Sweller et al., 1998).

Kognitiv belastningsteori definieras utifrån tre typer av belastning. De engelska termerna är *intrinsic load*, *extraneous load* och *germane load* (Sweller et al., 1998). I denna studie kommer de att benämnas som *intern belastning*, *extern belastning* samt *relevant belastning*. *Intern belastning* syftar till den inneboende svårighetsgraden i undervisningsmaterialet, vilket belastar korttidsminnet. *Extern belastning*, som också påverkar korttidsminnet negativt, innefattar distraherande faktorer till följd av ineffektiv undervisningsdesign, exempelvis otydliga instruktioner, brist på material eller stökig omgivning. *Relevant belastning* är den ansträngning som bidrar till effektivt lärande genom att skapa en tydlighet och mental struktur i långtidsminnet, som ett stöd inför framtida uppgifter (Sweller et al., 1998). Om läraren anpassar material och undervisning utifrån elevernas förkunskaper, minskar belastningen på korttidsminnet, vilket kan underlätta lärandet. Genom att reducera kognitiv belastning kan eleverna lättare organisera information och omvandla den från korttidsminnet till långtidsminnet. Detta kan göras genom att skapa interna modeller såsom mentala representationer som hjälper eleverna att förstå, organisera och tillämpa kunskap, exempelvis att rita upp tallinjen som mental bild (Sweller & Chandler, 1991).

Sweller och Chandler (1991) presenterar effekterna av olika undervisningsmetoder, baserade på kognitiv belastningsteori, och hur dessa metoder främjar elevers lärande. De fyra undervisningsmetoderna är: *Goal-free effect*, *worked example effect*, *split-attention effect* och *redundancy effect*. *Goal-free effect* innebär enligt Sweller och Chandler (1991) att elever bör arbeta med uppgifter där målen är mer vaga. Det handlar inte om att lösa en specifik uppgift utan om att skapa sig förståelse och hitta metoder för att förstå det bakomliggande mönstret. Ska elever exempelvis lära sig att räkna ut vinklar är det viktigaste inte att de lär sig räkna ut en specifik vinkel, utan att eleven förstår principen av att räkna ut en vinkel. Den andra undervisningsmetoden som presenteras är *worked example effect*. Denna metod visar att eleverna lär sig bättre om de löser uppgifter gemensamt, snarare än om de ska lösa en uppgift själva. Den tredje är *split-attention effect* och i denna undervisningsmetod påvisas att elevernas kognitiva belastning påverkas negativt om de måste växla mellan olika informationskällor, exempelvis en text och en separat bild. Den fjärde undervisningsmetoden är *redundancy effect*, som visar att för mycket av samma information som presenteras på olika sätt kan påverka elevers lärande negativt (Sweller & Chandler, 1991).

5.2 Tillämpning av kognitiv belastningsteori i denna studie

Kognitiv belastningsteori ligger till grund för analysen av studiens insamlade material. Syftet med studien är att förstå och skapa kunskap om, och i så fall hur, lärare i årskurs F-3 anser att de varierar sin undervisning i matematik för att främja elevers lärande. Detta för att minska och underlätta den mentala ansträngningen som elever behöver när de bearbetar information kring matematikuppgifter i skolan. Genom att tillämpa tydliggörande pedagogik och ett undersökande arbetssätt kan lärare minska elevernas kognitiva belastning genom att rikta fokus från den *interna* och *externa belastningen*, mot den *relevanta belastningen* i undervisningen i stället. Därför kommer det insamlade materialet att analyseras utifrån denna teori för att undersöka hur inkluderande lärarnas matematikklassrum är och hur lärarna anpassar sin undervisning för att främja en *relevant belastning* hos eleverna (Sweller et al., 1998).

6. Metod

I följande avsnitt beskrivs studiens metodologiska tillvägagångssätt och urval. Därefter presenteras studiens analysmetod samt en beskrivning av studiens validitet, reliabilitet och generalisering. Avsnittet avslutas med en redogörelse av de etiska hänsynstaganden som gjorts samt en diskussion kring den valda metoden.

6.1 Kvalitativ metod

Undersökningar som använder en kvalitativ metod fokuserar mer på ord i stället för kvantifierbara resultat, såsom siffror, vid insamling och analys av data. Kvalitativa metoder lämpar sig i undersökningar där man vill få en djupare förståelse av ett fenomen. Metoden används för att ge en djupgående förståelse för en persons subjektiva upplevelser (Bryman, 2011). I denna studie har en kvalitativ metod i form av en enkät använts.

I studien används en induktiv metodansats, som innebär att forskning utgår från den insamlade datan för att identifiera mönster och teorier (Bryman, 2011). I denna studie används en induktiv ansats då vi undersöker mönster hos lärarens undervisningsmetoder och huruvida dessa stöttar lärandet för elever. Däremot förekommer deduktiva inslag då analysen fokuserar på förbestämda fokusområden, såsom undersökande arbetssätt och tydliggörande pedagogik i relation till kognitiv belastningsteori.

6.2 Kvalitativ enkät

En enkätundersökning är en metod som syftar till att samla in data genom ett skriftligt formulär. En enkät används oftast som en kvantitativ metod för att samla in en stor mängd numerisk data, genom exempelvis flervalsfrågor (Bryman, 2011). I denna studie används en kvalitativ enkät. Det betyder att enkäten innehåller öppna frågor, som till en intervju, för att skapa möjlighet för respondenterna att besvara dem skriftligt så utförligt som möjligt (Bryman, 2011). Detta möjliggör ett mer kvalitativt material som tillåter respondenterna att vara mer subjektiva i sina svar, och således förmedla sina egna tankar och känslor i en mindre kontrollerad kontext (Trost, 2016). Vid användande av kvalitativa enkäter försvinner å ena sidan möjligheten att styra respondenterna i rätt riktning om svaren svävar ut, men å andra sidan blir påverkan från

intervjuaren mindre eftersom det är svårare att frågorna ställs på ledande vis under besvarandet av enkäten (Trost, 2016).

6.2.1 Konstruktion av enkät

Vid utformandet av enkätfrågorna valdes främst öppna frågor men även vissa flervalfrågor, där flervalfrågorna användes vid frågor som berör lärarnas bakgrund. De öppna frågorna användes för att respondenterna skulle tillåtas att svara fritt på frågorna, utan att bli påverkade av våra definitioner och förutbestämda tankar kring begrepp. I de öppna enkätfrågorna gavs respondenterna möjlighet att visa sin bild av verkligheten vilket gör att svaren blir mer kvalitativa och således blir datan från enkäterna mer subjektiv (Lantz, 2013), likt en intervju. Frågorna behandlar lärarnas egna erfarenheter av yrket, deras lektionsstrukturer och undervisningsmetoder, samt hur de tänker avseende inkludering. Frågorna utformades för att kunna vara ett hjälpmedel till analysen, som i sin tur kan besvara frågeställningen.

Enkäten (se bilaga 1) inleddes med en kort sammanfattning av studiens syfte och information avseende samtycke. Enkäten bestod av 16 frågor och började med tre flervalfrågor där läraren kryssade sin utbildningsnivå och verksamma år som lärare. Vidare fick de fylla i om de fått någon speciell fortbildning kopplat till inkludering, följt av 13 öppna frågor som behandlar deras reflektioner kring yrket och deras egen matematikundervisning.

Innan enkäten skickades ut sändes frågorna till handledare för respons och en pilotstudie/testenkät genomfördes med en lärare i matematik som sedan inte togs med i resultatet. Pilotstudien visade att frågorna fungerade att ställa till verksamma lärare, och därefter skickades frågorna i två omgångar till handledare för att säkerställa att frågorna blev mer generella för att inte få exakta svar utifrån begreppen vi har med i studien. Detta gjordes för att både få respons på frågornas utformning från handledare samt undersöka enkätens tydlighet och identifiera potentiella brister (Christoffersen & Johannessen, 2015).

6.3 Urval

I studien användes ett bekvämlighetsurval, som innebär att lärarna som besvarade enkäten valdes utefter lättillgänglighet (Christoffersen & Johannessen, 2015). Enkäten publicerades i relevanta lärargrupper på Facebook som riktar sig mot F-3 lärare. De lärare som tog del av

enkäten har alla någon bakgrund i att undervisa i matematik på skolor i Sverige. Fokus har främst legat på lärare som undervisar i matematik för F-3, men svar från undervisande lärare i högre årskurser och speciallärare, förekom också. Inget urval gjordes baserat på klassammansättningar utan alla typer av klasser var av intresse.

6.4 Datainsamling

För att få relevanta svar på vår enkät började vi med att skicka ut ett mejl till rektorer på 20 skolor i samma stad i södra Sverige (se bilaga 2). Detta då vi till en början var intresserade av att undersöka skolor i samma stad. Dock uteblev svar och vi fick ändra strategi. Vi valde då att lägga ut enkäten i relevanta grupper på Facebook som riktar sig till undervisande lärare i matematik för årskurserna F-3. Ett inlägg skrevs med kort information kring undersökningens syfte (se bilaga 3).

Enkäten gav sex svar. Alla sex är behöriga i årskurs F-3, en är även behörig i förskola och tre i årskurs 4-6. En av respondenterna är vidareutbildad till speciallärare och en till specialpedagog.

Alla citat i studien är återgivna ordagrant och har därför inte korrigerats grammatiskt.

6.5 Tematisk analys

Tematisk analys är en metod som används för att hitta teman eller mönster inom den data som samlats in (Braun & Clarke, 2006). Det är en väldigt flexibel metod och kan därför användas för olika teoretiska och epistemologiska angreppssätt. Dess flexibilitet gör även att den är lätt att anpassa efter den data som samlats in. I denna studie används tematisk analys i sex steg enligt Braun och Clarke (2006).

Steg ett:

Det första steget är att bekanta sig med den data som samlats in. Detta görs genom att läsa igenom datan flera gånger och ta anteckningar på teman eller koder som upptäcks i en första överblick (Braun & Clarke, 2006). För att få en överblick över de svar som vi fått in började vi med att läsa sammanställningen av alla lärares svar för varje enskild fråga. Detta gjorde det lätt att se likheter och skillnader i svaren, och således se en första överblick av potentiella mönster. Därefter sparade vi ner de individuella svaren från alla medverkande och läste igenom dem på

nytt. Denna gång lästes varje lärares enkätsvar i sin helhet, i stället för sammanställningen för varje enskild fråga. Filerna döptes till "Kvalitativ enkät - svar (nr)" och numrerades 1-6. Respondenterna (1-6) döptes till Andy, Birgitta, Cecilia, Daniella, Elin och Filippa.

Steg två:

I det andra steget skapades en tydligare struktur med koder, i enlighet med Braun och Clarke (2006). Koderna som markerades var 'kommunikation i helklass', 'grupparbete' och 'varierande undervisningsmetoder'. Dessa ord markerades med olika färger.

Steg tre:

I det tredje steget delades koderna, som tidigare markerats i färger, in i teman. Här letade vi mer aktivt i den insamlade datan efter material som passade under de olika teman som skapats eller valts ut. Efter att de första sökningarna efter koder som matchade de skapade temana genomförts, gick vi tillbaka och letade mer aktivt i svaren efter koder (Braun & Clarke, 2006). Frågor som vi ställde var: i vilka sammanhang kunde vi hitta koderna och spelade sammanhanget någon roll för inom vilket tema det placerades?

Steg fyra:

Det fjärde steget var att granska de teman som skapats och se så de matchade det insamlade materialet. Detta gjordes genom en genomläsning av både teman och datan.

Steg fem:

I det femte steget namngavs och definierades teman till 'kommunikation i helklass', 'grupparbete' och 'varierande undervisningsmetoder' (Braun & Clarke, 2006). I detta steg ställdes det insamlade materialet i relation till vad tidigare forskning, som behandlats i denna studie, undersökt. Vi tittade på vilka likheter som kunde identifieras i lärarnas olika svar. Slutligen fastställdes våra temporära teman till slutgiltiga teman, som länkar de begrepp som denna studie grundas på.

Steg sex:

Det sjätte och sista steget är att analysera och rapportera datan. Här tolkades resultaten och slutsatser drogs utifrån de teman som skapats. Därefter påbörjades analysen kopplat till studiens frågeställning och tidigare forskning (Braun & Clarke, 2006). Detta presenteras under avsnittet 'Resultat och analys' i studien.

Även om det finns en tydlig och systematisk struktur i de sex stegen som följs finns det risker med en tematisk analys. De flesta riskerna är kopplade till de teman som skapas. Det är därför viktigt att låta teman växa fram ur datan och inte på förhand skapa teman som kan matcha frågeställningarna (Braun & Clarke, 2006). Trots att det finns en risk med att skapa teman i stället för att låta dem växa fram, valdes det att gå in i materialet och titta på svaren med skapta teman i bakhuvudet. Detta gjordes som stöd i sällningen av datan. Temporära teman som skapades i början blev våra slutgiltiga teman. Däremot var vi noga med att inte låsa in koder eller begrepp till teman som i första anblick passade ihop utan att se till kontexten som koden befanns sig i. Teman må ha varit förutbestämda men definitionerna av dem fick växa fram under analysens gång.

6.6 Validitet, reliabilitet och generaliserbarhet

Kvalitetskriterier som kvalitativa metoder strävar efter att uppfylla är validitet och reliabilitet. Dessa mäter hur säker undersökningen är. Validitet handlar om hur relevant resultatet är kopplat till undersökningen, det vill säga huruvida metodens resultat hjälper till att besvara frågeställningen (Justesen & Mik-Meyer, 2011). Enkätfrågorna har anpassats för att besvara frågeställningen i undersökningen. Detta genererar en högre validitet, då de generella fenomen som undersöks går att få svar kring genom frågorna som ställs (Christoffersen & Johannessen, 2015).

Reliabilitet tittar på om undersökningens metoder är så väldefinierade att andra kan upprepa dem och uppnå samma eller väldigt snarlikt resultat (Justesen & Mik-Meyer, 2011). Att använda en enkät, som är enkel att kopiera och därmed enkel att återupprepa, gör att metoden har en hög reliabilitet. Dock skickades enkäten ut i öppna forum på Facebook där vi inte kunde styra vilka som svarade på enkäten. Detta gör att reliabiliteten sänks då det kan bli svårt att få samma personer att svara på den igen, och således uppnå samma svar fler gånger (Christoffersen & Johannessen, 2015).

Även om enkäter oftast är en kvantitativ metod är den i denna studie en kvalitativ, genom de öppna frågor som formulerats. Hade metoden varit mer kvantitativt hade resultatet blivit mer generaliserbart då resultatet blivit mer applicerbart över hela befolkningen. De lärare som besvarat enkäten är väldigt få, endast sex stycken, och därför kan inte slutsatser dras från

resultatet som går att generalisera över hela populationen. Dock är det en spridning bland respondenterna, både gällande yrkesverksamma år, utbildning och vidareutbildning, vilket gör att många positioner inom läraryrket blivit representerade (Christoffersen & Johannessen, 2015). Även om det fanns en god spridning bland respondenterna uppfylls inte kraven på generaliserbarhet då deltagandet var lågt och svaren var till synes lika varandra. Önskvärt hade därför varit att fler hade svarat, med samma spridning inom läraryrket, för att på så vis skapa en högre generaliserbarhet. Däremot ger den lilla respondentgruppen möjlighet att få en djupare inblick i individens erfarenhet och perspektiv.

6.7 Etiska hänsynstaganden

Enligt forskningens frihet har forskare ett eget ansvar att följa, värna om samt främja en god forskningssed (Vetenskapsrådet, 2017). Vid forskningsstudier föreskrivs ett ansvar på forskarna som genomför studierna. Etisk hänsyn vid forskningsstudier ska tas i beaktning under hela forskningsprocessen. Enligt de forskningsetiska kraven ställs ett tydligt ansvar gentemot de medverkande i olika forskningsprojekt som bedrivs. De fyra krav som forskare är skyldiga att efterfölja är: Informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet (Vetenskapsrådet, 2017). Informationskravet säkerställer att forskare informerar de medverkande om studiens syfte, dess genomförande och deras rättigheter. I denna studie har respondenterna informerats skriftligt om att deras medverkan är högst frivillig och att de därmed kan avbryta sitt deltagande när som helst, vilket lärare kan ha valt att göra (Tjora, 2010). I enlighet med samtyckeskravet har de medverkande fått lämna samtycke före datainsamlingen, genom att klicka i samtyckesgodkännande i enkäten. Att behöva delta i en studie som kräver ett samtycke i att vi får och kommer använda deras svar i studien, kan hindra vissa lärare från att besvara enkäten, då de kanske anser att informationen de kan behöva skriva är för utlämnande. Valde lärare att avbryta sitt deltagande, samlades ingen data in och således uppfylls god forskningssed. Datan, enligt nyttjandekravet, har enbart använts till denna studie och har efter studiens slut makulerats, enligt Malmö Universitets riktlinjer. För att säkerställa att lärarnas medverkan inte kan skada dem i någon mån, har deras namn och skolorna de arbetar på anonymiserats. Detta överensstämmer med konfidentialitetskravet (Vetenskapsrådet, 2017).

6.8 Metoddiskussion

Då tiden för studien var begränsad till tio veckor medförde det att val av metod och mängd insamlade data påverkades. Då respons från skolor gällande intervju, vilket var den först tilltänkta metoden, var obefintlig fick metoden ändras till en kvalitativ enkät. Med en intervju hade datan kunnat bli mer djupgående och följdfrågor för förtydligande eller djupare svar hade kunnat ställas. Detta fick i stället tas i beaktning när frågor till enkäten utformades. Vid en intervju har intervjuaren en större möjlighet till att formulera eller förklara frågor så att de medverkande tolkar frågorna på samma sätt. I en enkät försvaras detta. Även om frågorna är ställda på samma sätt kan de tolkas olika och vid en enkät kan man inte leda respondenten på rätt spår om de misstolkar frågan. Utöver detta kan även våra tolkningar av deras svar snedvridas och därmed bli felaktiga, då vi är subjektiva till vår frågeställning.

En annan begränsning var, även om metoden ändrades, att få personer valde att besvara enkäten, endast sex stycken. Detta gav begränsat med svar vilket gjorde att analysen inte blev lika generaliserbar. En orsak till att svaren blev få kan ha varit att alla frågorna i enkäten var obligatoriska och att vi valde att dela upp dem i olika sektioner. Respondenterna kan därför haft svårt att avgöra hur lång tid enkäten skulle ta samt att de inte ansåg sig kunna ge svar på alla frågor. Detta kan ha gjort att fler lärare valde att börja svara på enkäten men avbröt sitt deltagande. Utöver detta kunde lärarna skriva samma svar på flera frågor i enkäten vilket gjorde att svaren inte blev lika utförliga på alla frågor. Då enkäten skickades ut nationellt gav den bredare data än om fokuset var mer lokalt förankrat. En nackdel med detta är att svaren kan skilja sig beroende på var lärarna befinner sig, eftersom undervisningen och klassammansättningen är kontextberoende.

En annan metod som hade kunnat tillämpas är observation. Hade en observation genomförts hade man tydligt kunnat se vad som de facto görs i praktiken och inte enbart vad läraren anser sig göra, vilket hade givit djup i undersökningen. Genom en observation hade vi därmed kunnat se om det lärarna anser sig göra stämmer överens med vad de faktiskt gör.

7. Resultat och analys

I följande avsnitt presenteras studiens resultat och analys. Resultatet utgår ifrån studiens frågeställning "vilka undervisningsmetoder anser lärarna att de använder för att skapa inkludering i matematikklassrummet, och hur anser lärarna att metoderna används?" och delas in utifrån de teman som skapades i den tematiska analysen; *kommunikation i helklass*, *grupparbete* och *varierande undervisningsmetoder*, där tydliggörande pedagogik och undersökande arbetssätt integreras i de olika temana. Utgångspunkten för analysen är resultatet i relation till *kognitiv belastningsteori*.

7.1 Kommunikation i helklass

I denna del presenteras resultat och analys avseende temat kommunikation i helklass.

7.1.1 Resultat av kommunikation i helklass

Lärarna som besvarat enkäten (Andy, Birgitta, Cecilia, Daniella, Elin och Filippa) beskriver att de tillämpar olika former av kommunikation i helklass, både verbal och icke-verbal. Alla lärare skriver att de startar sina matematiklektioner med en gemensam genomgång i helklass, för att ge instruktioner kring lektionen, för att eleverna ska kunna hjälpa varandra, samt uppleva andras sätt att tänka kring en uppgift eller ett problem. Under denna genomgång betonar alla lärare att eleverna uppmuntras till att prata om och diskutera matematiken som behandlas tillsammans. Detta synliggörs genom svaren "Vi börjar med gemensamma uppgifter för att hjälpa varandra." (Cecilia), "Gemensam genomgång" (Andy), och "Alla elever ska känna att de kan delta i det gemensamma arbetet, [...] diskussionerna" (Birgitta). Birgitta nämner att de arbetar mycket kommunikativt och gemensamt, hon skriver att de "börja med att utgå från ett problem. Diskutera olika sätt att lösa det; [för att hitta] hållbara strategier.". Vidare skriver tre lärare (Daniella, Elin och Filippa) att de likaså startar sina lektioner med gemensamma genomgångar i helklass, för att sedan gå vidare med olika metoder.

Birgitta, Elin och Filippa beskriver att de använder sig av EPA (Enskild-Par-Alla)- och APE (Alla-Par-Enskild)-metoderna där "alla" i deras fall betyder diskussion och kommunikation i helklass. Filippa skriver: "Vid nytt område så har vi en kort genomgång av målen för området samt vad de ska kunna när vi är klara". Filippa poängterar även att hennes lektioner brukar

avslutas gemensamt med en snabb utvärdering av lektionen i helklass i form av en exit-ticket. Daniella har ett lektionsupplägg där hon efter den gemensamma genomgången låter eleverna arbeta enskilt, och inte med andra elever. Cecilia skriver "Har vi genomgång så får de elever som anser sig kunna gå efter första för att arbeta med uppgifter medan de som vill ha ytterligare genomgång sitter kvar och får mer hjälp av mig." vilket visar att hon startar lektioner med en gemensam genomgång och låter sedan eleverna själva bestämma om de behöver extra stöd eller om de ska sätta igång med individuellt arbete direkt.

7.1.2 Analys av kommunikation i helklass

Ett tydligt och strukturerat lektionsupplägg, som Birgitta, Daniella, Elin och Filippa skriver om, kan bidra till att minska den *externa belastningen*. Genom att på förhand veta lektionsupplägget kan den kognitiva belastningen frigöras hos alla elever genom att den *relevanta belastningen* används i stället för den *externa* (Sweller et al., 1998).

I resultatet framhåller alla respondenter att eleverna erhåller stegvisa instruktioner om uppgifterna som ska genomföras vid genomgång i helklass. Att använda stegvisa instruktioner för att skapa tydlighet i arbetsgången kan minska den *externa belastningen* hos eleverna, och belastningen kan således förflyttas till den *relevanta* i stället (Sweller et al., 1998). Att hjälpa eleverna med tydliga instruktioner, så att de vet vad de ska göra, kan hjälpa dem att fokusera på det matematiska innehållet och på sitt eget lärande. Detta kan underlätta för eleverna eftersom de inte behöver navigera mellan vad de ska göra och vad de ska lära sig, utan enbart matematiken. Detta kan leda till att den kognitiva belastningen minskar (Sweller et al., 1998).

En gemensam genomgång, som beskrivs av lärarna i resultatet, kan fungera som en bra metod, om den presenteras utan att skapa en kognitiv överbelastning. Presenteras för mycket information på olika sätt, riskerar eleverna att nå det Sweller och Chandler (1991) benämner som *redundancy effect*, vilket påverkar deras lärande negativt. För att minska risken för att eleverna når en *redundancy effect* kan den undervisningsmetod som Cecilia presenterar vara ett alternativ. Denna metod tillåter eleverna att själva avgöra om de har fått tillräckligt mycket information för att gå vidare med eget arbete eller om de vill ha ytterligare genomgång, där informationen presenteras på ett annat sätt. Genom att låta eleverna själva välja mellan att fortsätta med en gemensam genomgång, eller gå vidare med enskilt arbete, kan risken för en kognitiv överbelastning minska (Sweller & Chandler, 1991).

När lärarna svarar att de oftast startar lektionerna med en gemensam genomgång i helklass för att alla ska få likadan information kan det kopplas till vad Sweller och Chandler (1991) kallar *goal-free effect*. Det vill säga att gå igenom långsiktiga mål som eleverna ska uppnå, snarare än enskilda för specifika uppgifter. Detta ser vi exempelvis i hur Filippa startar sina lektioner där hon beskriver de långsiktiga målen för arbetsområdet. Genom att presentera de långsiktiga målen för arbetsområdet, kan man utifrån kognitiv belastningsteori göra antagandet att lärarna bidrar till att eleverna får möjlighet att lagra informationen i långtidsminnet och förflytta informationen till den *relevanta belastning* i stället för den *interna* (Sweller et al., 1998).

7.2 Grupparbete

I denna del presenteras resultat och analys avseende temat grupparbete.

7.2.1 Resultat av grupparbete

Grupparbete är en undervisningsmetod som många lärare använder sig av på olika sätt. Birgitta, Elin, och Filippa använder sig av EPA (Enskild-Par-Alla)- och APE (Alla-Par-Enskild)-metoderna där "par" innebär grupparbete. I grupp arbetar de vidare med det matematiska problemet som de antingen gick igenom tillsammans under den gemensamma genomgången, eller som eleverna först fick behandla enskilt. Likt Birgitta, Elin och Filippa, skriver Daniella att grupparbete är en stor del av hennes undervisning. Daniella skriver även att hon väljer att dela in grupperna utefter eleverna kunskapsnivå: "Delar in dem i grupper efter nivå."

Elin skriver att hon använder grupparbete genom stationsarbete: "[...] station 4, lärarledd med diskussion, reflektion och konkret material, eleverna cirkulerar i grupp enligt ett tidsbestämt schema. här kan olika grupper även få olika typer av material och uppgifter för att fånga flera."

Filippa använder kooperativt lärande där eleverna tar hjälp av varandra innan de ber om hjälp hos läraren "Jag uppmuntrar dem att prata med sin axelkompis först.". I relation till kooperativt lärande skriver Cecilia att eleverna får hjälpa varandra när de arbetar med olika matematikuppgifter, för att finnas som ett stöd för varandra i lärandeprocessen.

7.2.2 Analys av grupparbete

Att arbeta i grupp, som Birgitta, Elin, Filippa och Daniella skriver att de använder i sin undervisning, tillåter eleverna att fördela uppgifter utifrån sina egna styrkor, vilket kan leda till att de kan fokusera på de områden som de främst behärskar. På detta vis kan kunskapen fördelas jämnare inom gruppen vilket kan främja en stöttande lärmiljö. När eleverna använder sina styrkor, frigörs kognitivt utrymme i korttidsminnet, vilket kan minska den totala kognitiva belastningen. Detta kan bidra till att underlätta lärandet genom att den *relevanta belastningen* ökar (Sweller et al., 1998). Sweller & Chandler (1991) betonar vikten av att arbeta gemensamt i modellen *worked example effect*, då detta leder till att uppgifter löses bättre än om eleverna skulle göra det enskilt. Detta möjliggör lärarna när de skriver att deras elever arbetar genom grupparbete. Eleverna får på detta vis stöd av varandra och kan ta sig an uppgifterna på ett gynnsammare vis om de kan vägleda varandra genom arbetet. Nivågruppering, som Daniella använder, kan främja lärande i den mån att innehållet blir anpassat efter kunskapsnivå, men kan hämma lärande då diskussionerna kan bli påverkade eftersom kunskapsnivån skiljer sig eleverna emellan (Sweller & Chandler, 1991).

7.3 Varierande undervisningsmetoder

I denna del presenteras resultat och analys avseende temat varierande undervisningsmetoder.

7.3.1 Resultat av varierande undervisningsmetoder

Lärarna Andy och Filippa understryker att det inte finns en metod som passar alla. Exempelvis skriver Andy att "Finns ingen unik metod [som] passar alla. Man måste variera och se vilket som fungerar bäst för gruppen.". Filippa poängterar likt Andy: "Att man utgår från varje elevs olika förutsättningar och att man ger alla elever möjlighet att delta på sitt sätt och utifrån sina egna kunskaper. [...] det finns olika metoder, hjälpmedel och material att använda sig av." (Filippa).

Andy skriver att eleverna får testa på olika sätt att lösa problem i matematikklassrummet. Andy beskriver att eleverna får prova sig fram genom att hitta nya sätt att lösa uppgifter på och att elevernas olika tankar får träda fram. Vidare skriver Andy att man måste variera olika

undervisningsmetoder och prova sig fram för att se vad som blir bäst för den aktuella elevgruppen.

Lärarna Andy, Birgitta och Filippa skriver vidare att de blandar olika undervisningsmetoder i sina klassrum, då de fungerar olika bra för olika elever. "Genom att ha en varierad undervisning med både teoretiska, praktiska och multimodala hjälpmedel." (Filippa). Som stöd för sina elever använder Andy och Birgitta sig av laborativa material: "Blandar [metoder och material] beroende på vad som passar bäst för gruppen och uppgiften." (Andy). Andy skriver vidare att: "hitta olika sätt att lösa uppgifter, lyssna på elevers olika sätt att tänka, laborativt material", som stöd för alla elever i klassen, oavsett kunskapsnivå. Birgitta ger exempel på konkreta material som används i klassrummet för att inkludera eleverna: "Numicon¹, tallinjen, multibas, blockmodellen²".

Elin använder "Ett differentierat arbetssätt med variation för att [eleverna ska] kunna tillgodose sig kunskapen med olika inlärningsstilar." Utöver detta skriver hon att stationsarbete är en undervisningsmetod som fungerat väl i hennes klassrum, då det innebär ett roligt och meningsfullt lärande för eleverna i matematikklassrummet. Elin beskriver hur undervisningsmetoden används i hennes klassrum:

Ex, vi arbetar med begreppen jämna och udda tal: station 1, se en film, station 2 arbeta med konkret material, station 3 arbetsblad, station 4, lärarledd med diskussion, reflektion och konkret material, eleverna cirkulerar i grupp enligt ett tidsbestämt schema. här kan olika grupper även få olika typer av material och uppgifter för att fånga flera.

En genomgående metod som alla respondenterna beskriver att de använder för att skapa tydlighet för alla elever i klassen är att använda konkret material eller visuellt stöd, i form av bilder eller filmer, samt att växla mellan olika representationsformer. Filippa skriver bland annat: "Är det för svår bok, antingen lägger vi undan boken och arbetar praktiskt med det som är svårt eller så kompletterar vi med annat material.". Liknande skriver Cecilia: "Kan jag

¹ "Numicon är ett multisensoriskt undervisningsprogram med laborativt material. Det laborativa materialets funktion är att lyfta fram det matematiska tänkandet och ge stöd åt den språkliga förklaringen" (SPSM, u.å).

² "Blockmodellen är ett mycket kraftfullt verktyg som hjälper eleverna att visualisera och förstå textuppgifter. Bilden, som det matematiska problemet översätts till, hjälper eleverna att se lösningen, minimera missuppfattningar och avlasta arbetsminnet." (NCM, 2023).

använda konkreta material eller rita bilder så är det med i bilden.". "Numicon, växla mellan representationsformer, konkreta material." (Cecilia). Även Daniella beskriver att hon använder bilder och konkreta material som stöd i elevers lärande. Elin betonar vikten av att erbjuda olika sorters sätt att lära sig på, genom exempelvis att se på film, titta på bilder, använda konkret material, och ge eleverna möjlighet att reflektera enligt EPA. Filippa tar upp att hon undervisar "Genom att arbeta med elevnära konkreta exempel." samt "det är väldigt bra att leka fram förståelsen för pengar genom att ha låtsaspengar de får leka affär med." (Filippa).

Vidare svarar alla att det är viktigt att använda sig av olika representationsformer för att inkludera alla elever i klassrummet, då det ökar deras förståelse av det matematiska innehållet. Birgitta anger exempelvis att: "Alla elever ska känna att de kan delta i det gemensamma arbetet, laborationerna, diskussionerna. Att sen i lugn och ro få arbeta 'själv' och känna att man klarar det. Genom till exempel nära lärarstöd, anpassad mängd och nivå på uppgifterna.". Cecilia, Daniella och Elin betonar alla att eleverna ska kunna vara med i undervisningen utifrån sina förutsättningar (Cecilia), och sin individuella nivå (Daniella), detta för att skapa möjligheter för lärande för alla (Elin).

7.3.2 Analys av varierande undervisningsmetoder

Genom att använda sig av varierande arbetsmetoder, som alla respondenter skriver att de gör när de undervisar, kan den *externa belastningen* som påverkar korttidsminnet negativt för eleverna minska. Detta genom att läraren anpassar material och undervisning utefter elevernas kunskapsnivå. Genom att anpassa undervisningen till eleverna kan lärarna även bidra till en inkluderande lärmiljö (Sweller & Chandler, 1991). Lärarna som besvarat enkäten skriver att de använder sig av varierande undervisningsmetoder i sina klassrum, eftersom de menar att ingen metod passar alla elever. Att få möta matematiken genom olika arbetsformer, som respondenterna tar upp, kan minska risken för kognitiv överbelastning då undervisningen anpassas efter elevernas kunskapsnivåer. Genom att minska den *externa belastningen* och använda den *relevanta* i stället, skapas en mindre påtaglig kognitiv belastning. På detta vis kan eleverna fokusera på att lära sig i stället för att behöva navigera runt uppgifterna på grund av en kognitiv överbelastning (Sweller et al., 1998).

Lärarna skriver att de arbetar med varierande undervisningsmetoder, genom detta kan den *interna belastningen* minska, då eleverna får fler strategier de kan använda för att lösa

matematiska uppgifter (Sweller et al., 1998; Sweller & Chandler, 1991). Några lärare (Andy, Birgitta och Cecilia) poängterar sin användning av diverse laborativa material, medan andra även trycker på olika digitala eller analoga verktyg (Elin och Filippa). Användningen av laborativt material kan hjälpa eleverna att konkretisera och visualisera matematiken från det abstrakta och svåra. Att skapa mentala inre bilder av matematiken, som exempelvis tallinjen och blockmodellen, kan hjälpa eleverna att minska den *externa belastningen* och föra över den till den *relevanta belastningen*, vilket kan underlätta deras totala kognitiva belastning (Sweller et al., 1998).

Användning av stationsarbete, som Elin skriver att hon använder i sin undervisning, kan ge eleverna möjlighet att minska sin kognitiva belastning genom *redundancy effect*, då eleverna kan fokusera på en uppgift i taget och ta in informationen specifikt för den uppgiften, i stället för att fokusera på alla uppgifter samtidigt (Sweller & Chandler, 1991). Stationsarbete kan på så sätt vara en bra metod eftersom elevernas *relevanta belastning* kan öka i stället för deras *externa* (Sweller et al., 1998). Vidare är det essentiellt att informationen som erhålls vid den gemensamma genomgången korrelerar med vad som presenteras vid varje station, för att samma information ska presenteras på samma sätt (Sweller & Chandler, 1991).

Som Cecilia skriver kan ett sätt att arbeta tydliggörande vara att använda bilder, men även att variera det med mer konkreta material som ett sätt att arbeta undersökande. Att växla mellan olika representationsformer och multimodala hjälpmedel kan göra att eleverna kan använda sin *relevanta belastning* då de kan gå tillbaka till sina sparade mentala bilder och scheman av matematiken, i stället för att belasta korttidsminnet på nytt varje gång (Sweller et al., 1998). Enligt Sweller och Chandlers (1991) metod, *split-attention effect*, är det essentiellt att de representationsformer som används, används på korrekt vis. Om representationsformer används på ett sätt som belastar korttidsminnet negativt, får användandet av representationsformer motsatt effekt, jämfört med om det används på ett sätt som frigör kognitiv belastning av korttidsminnet. Cecilia och Daniella skriver att de använder sig av att rita bilder i sin undervisning, vilket kan skapa motsatt effekt om det används på fel vis. Användning av olika representationsformer som man växlar mellan, exempelvis text på tavlan och att rita en separat bild på papper, kan skapa en för hög kognitiv belastning, jämfört med om informationen är samlad på en och samma plats, exempelvis bild och text på samma papper (Sweller & Chandler, 1991).

7.4 Avslutande sammanfattning av analys

Ett tydligt lektionsupplägg, som lärarna skriver att de använder sig av, kan minska elevernas kognitiva belastning genom att frigöra utrymme i korttidsminnet och därmed förflytta belastningen från den *externa* till den *relevanta* (Sweller et al., 1998). De stegvisa instruktioner och gemensamma genomgångar som lärarna beskriver kan underlätta förståelsen, däremot kan för mycket information leda till *redundancy effect* och kan på så vis försämra lärandet (Sweller & Chandler, 1991).

De långsiktiga målen, som Filippa tar upp, kan hjälpa eleverna att lagra information i långtidsminnet (Sweller et al., 1998). Grupparbete, som Birgitta, Cecilia, Daniella, Elin och Filippa skriver att de använder på olika sätt, och *worked example effect*, kan effektivisera problemlösning genom att eleverna stöder varandra (Sweller & Chandler, 1991).

Alla lärare (Andy, Birgitta, Cecilia, Daniella, Elin, Filippa) använder varierande undervisningsmetoder, som laborativa material och stationsarbete. Detta kan konkretisera matematiska begrepp och således kan kognitiv belastning minskas hos eleverna (Sweller et al., 1998). För att undvika en kognitiv överbelastning är det viktigt att representationsformer används på ett sätt som inte belastar korttidsminnet negativt (Sweller & Chandler, 1991). Elin lyfte stationsarbete som ett stöd för elevernas lärande, då de får möjlighet att fokusera på en uppgift i taget. Detta kan vara ett sätt att minska den *externa belastningen* och öka den *relevanta* (Sweller et al., 1998). Varierande undervisningsmetoder och diverse material kan skapa en inkluderande lärmiljö där eleverna kan fokusera på lärandet, i stället för en kognitiv överbelastning som hämmar lärandet (Sweller et al., 1998; Sweller & Chandler, 1991).

8. Diskussion

Syftet med studien är att förstå och skapa kunskap om, och i så fall hur, lärare i årskurs F-3 anser att de varierar sin undervisning i matematik för att främja elevers lärande. Studiens resultat har presenterats utifrån tre teman 'kommunikation i helklass', 'grupparbete' och 'varierande undervisningsmetoder', där undersökande arbetssätt och tydliggörande pedagogik integreras. Resultatet besvarar studiens frågeställning: "Vilka undervisningsmetoder anser lärarna att de använder för att skapa inkludering i matematikklassrummet, och hur anser lärarna att metoderna används?". Specifikt visar resultatet att lärarna anser sig använda tydliga lektionsupplägg, såsom gemensamma genomgångar och diskussioner. Lärarna anser sig även använda varierande undervisningsmetoder i form av exempelvis EPA och stationsarbete, samt konkreta och laborativa material, för att främja en inkluderande lärmiljö.

I detta avsnitt presenteras först en resultatdiskussion med koppling till tidigare forskning, med fokus på inkluderande matematikundervisning genom undersökande arbetssätt och tydliggörande pedagogik. Därefter presenteras en reflektion avseende studiens yrkesrelevans, samt förslag på vidare forskning inom det undersökta området.

8.1 Resultatdiskussion

Resultatet visar att lärarna säger sig använda kommunikation i helklass genom tydliga lektionsstrukturer, grupparbete samt olika undervisningsmetoder, såsom undersökande arbetssätt och tydliggörande pedagogik, för att skapa ett inkluderande matematikklassrum. Under de gemensamma genomgångarna skriver lärarna att de går igenom de långsiktiga målen för arbetsområdet, vilket stöds av *goal-free effect*, då eleverna får möjlighet att lagra informationen i långtidsminnet och därmed använda den *relevanta belastningen* i stället för att belasta den *externa*. Dock kan kopplingen till *goal-free effect* ifrågasättas, då det inte tydligt framgår hur lärarnas metoder konkret minskar den *externa belastningen* för alla elever (Sweller & Chandler, 1991). Det kan även vara en fördel att inte enbart fokusera på långsiktiga mål utan att läraren även delar upp mål i delmål, för att slutmålet inte ska vara för abstrakt och upplevas som oåtkomligt. Att använda sig av delmål hjälper även till att skapa en helhetsbild av elevernas lärande (SPSM, 2023). Tidigare forskning visar att en tydlig och strukturerad undervisning minskar elevers kognitiva belastning (Sweller & Chandler, 1991) och kan således bidra till

inkludering i klassrummet (Roos, 2019). De tydliga instruktioner och gemensamma genomgångar som lärarna skriver att de använder kan bidra till att underlätta användningen av långtidsminnet och förflyttar belastningen hos eleverna till den *relevanta* (Sweller & Chandler, 1991). Samtidigt finns en risk att en alltför stor betoning på gemensamma genomgångar och fasta strukturer inte tillgodoser individuella behov, särskilt hos elever som behöver en mer flexibel och individanpassad undervisning. Att använda tydliga instruktioner och visuella förtydliganden överensstämmer med principerna för tydliggörande pedagogik (Heflin & Alberto, 2001; Simpson & Myles, 1998). Genom tydliggörande pedagogik kan materialet anpassas efter elevernas individuella behov (Panerai et al., 2009). Visuella stöd och strukturerade instruktioner bidrar till en mer begriplig undervisningsmiljö, vilket kan minska den *interna* och *externa belastningen* hos eleverna (Schopler et al., 1995; Sweller et al., 1998). Ett annat sätt lärarna skriver att de anpassar lektionerna på är att efter genomgångarna i helklass erbjuda eleverna att avgöra själva när de känner att de fått tillräckligt med stöd från läraren och kan gå vidare med eget arbete. På detta vis kan *redundancy effect* undvikas (Sweller & Chandler, 1991). Dock kan möjligheten för elever att själva avgöra när de fått tillräckligt med stöd vara problematisk, då vissa elever som är i behov av extra stöd kanske inte har förmågan att avgöra när de är redo att arbeta självständigt, vilket kan leda till att de lämnas utan tillräcklig vägledning från läraren (Dobber et al., 2017).

Lärarna svarar i enkäten att de använder sig av olika beprövade metoder och material, såsom EPA och stationsarbete, för att skapa en inkluderande lärmiljö. Metoderna, EPA och stationsarbete, korrelerar med det Camenzuli och Buhagiar (2014) skriver om att undersökande arbetssätt kan öka elevers motivation att lära. Att använda grupparbete gör att eleverna får stöd i varandra i sitt lärande, något som stöds av Höveler (2019). Att arbeta i grupp kan fungera som stöd för elevers lärande, då grupparbete kan frigöra kognitiv belastning. Vidare får eleverna använda sina individuella styrkor och på så vis minska sin kognitiva belastning genom fördelningen av uppgifter i gruppen (Nilholm & Alm, 2010; Sweller et al., 1998). Samtidigt finns en risk att vissa elever blir passiva och förlitar sig på andra, vilket kan minska deras egen förståelse och engagemang. När elever arbetar tillsammans, genom exempelvis undersökande arbetssätt, kan deras lärande gynnas, då uppgifterna kan lösas mer effektivt genom *worked example effect* (Dobber et al., 2017; Sweller & Chandler, 1991). Dock kan fördelningen av uppgifter i gruppen innebära att vissa elever får mindre utmaning, vilket kan påverka deras långsiktiga lärande. Gruppindelning, utifrån kunskapsnivå, kan både gynna och hämma lärandet, detta beroende på om och hur elevernas behov tas i beaktning (Sweller et al., 1998).

Lärarna understryker att de genom varierande metoder skapar en inkluderande klassrumsmiljö, genom att erbjuda eleverna olika sätt att lära sig, exempelvis genom laborativt material och visuella stöd. Roos (2019) och Nilholm och Alm (2010) betonar att en inkluderande lärandemiljö strävar efter att inkludera alla elever. Likaså skriver Moreira och Manrique (2014) att alla elever, oavsett behov och förutsättningar, ska inkluderas, då de ska ses som en tillgång och inte ett hinder för sitt eget lärande. Även Höveler (2019) påpekar att en ökad mångfald av elevers behov kan leda till att varierande undervisningsmetoder används, vilket skapar en inkluderande undervisning för fler elever och möjlighet att utvecklas utifrån sin egen kunskapsnivå. Genom att arbeta utifrån sin egen kunskapsnivå kan den *relevanta belastningen* öka (Sweller et al., 1998). Enligt Skolverket (2022) är det viktigt att undervisningen anpassas till elevgruppen, detta för att alla elever ska kunna ta del av lärandet. Samtidigt finns en risk att varierande undervisningsmetoder inte alltid räcker för att tillgodose elever med mer specifika behov, exempelvis de som kräver mer individanpassat stöd. Banerjee och Gautam (2024) skriver att anpassat material utefter kunskapsnivå kan leda till ett mer effektivt lärande för eleverna, då deras kognitiva belastning minskar. Samtidigt visar Schnotz och Kürschner (2007) att en viss kognitiv belastning är nödvändig för att utveckla elevernas lärande. I respondenternas klassrum går det att utläsa att eleverna får möta en viss kognitiv belastning, genom att arbeta undersökande, samt prova olika undervisningsmetoder och diverse material. Däremot är det viktigt att inte skapa en överbelastning då det begränsar elevernas möjlighet till lärande (Kennedy & Romig, 2024). Det är avgörande att representationsformerna som lärarna beskriver att de använder, används korrekt, då de annars kan öka elevernas kognitiva belastning enligt Sweller och Chandlers (1991) metod *split-attention effect* (Sweller & Chandler, 1991).

Indarasati (2019) skriver att ett undersökande arbetssätt kan involvera elever, vilket inkluderar fler i klassrummet. Lärarna som besvarade enkäten skrev att de använder olika undersökande arbetssätt, såsom konkreta och laborativa material, för att inkludera mångfalden i klassrummet, då eleverna på detta vis får möta matematiken på varierande vis. Kožuchová et al. (2023) och Brown et al. (2007) påvisar också de positiva fördelarna med att eleverna får arbeta undersökande, vilket inkluderar fler elever samt ökar förståelsen för matematik. Att arbeta med metoder som är anpassade efter elevernas kunskaper kan frigöra deras kognitiva belastning (Sweller et al., 1998). Şen et al. (2021) framför att eleverna, genom att arbeta undersökande, kan skapa egna strategier och metoder för att förbättra sin egen matematiska förståelse, vilket stärker deras lärande. När lärarna skriver att de använder varierande undervisningsmetoder,

såsom olika representationsformer och arbetsupplägg, exempelvis genom stationsarbete, kan detta bidra till att elevers totala kognitiva belastning kan minska (Sweller et al., 1998). Detta kan även bidra till att skapa en mer inkluderande undervisning. Samtidigt finns en risk att ett undersökande arbetssätt ställer höga krav på elevernas egna förmågor att strukturera sitt eget lärande, vilket kan vara utmanande för vissa elever då en tydlig vägledning, samt tydliga instruktioner, eventuellt saknas. Dessa kan vara nödvändiga för att eleverna ska utveckla en djupare förståelse av matematiken (Dobber et al., 2017).

Sammanfattningsvis visar studien att lärarna anser sig använda tydliga lektionsstrukturer och varierande undervisningsmetoder, såsom grupparbete och undersökande arbetssätt, för att skapa en inkluderande matematikundervisning. Huruvida lärarna faktiskt använder metoderna i praktiken och på vilket sätt de används är dock svårt att säkerställa, då det inte går att kontrollera genom denna studie. De metoder som lärarna skriver att de använder kan bidra till att minska elevernas kognitiva belastning. Gruppindelningar bör dock anpassas så att alla elever aktivt bidrar, vilket också är centralt för att undvika att någon elev förlitar sig på andra och därigenom riskerar att exkluderas. Genom att anpassa grupper och undervisningen efter klassernas mångfald, samt varje elevs individuella behov och kunskapsnivå kan både lärande och inkludering främjas. Detta bekräftas av tidigare forskning (Moreira & Manrique, 2014; Nielsen et al., 2020; Höveler, 2019) som understryker vikten av att erbjuda varierande material och undervisningsmetoder för att möjliggöra inkludering.

8.2 Slutsats

Slutsatsen är att yrkesverksamma matematiklärare anser sig använda kommunikation, med stöd av tydliggörande pedagogik och undersökande arbetssätt, för att skapa en inkluderande lärmiljö. Detta uppnås genom en kombination av varierande undervisningsmetoder, såsom grupparbete och användning av laborativt material, samt tydliga lektionsstrukturer. Samtidigt krävs en medvetenhet hos lärarna kring elevernas förmåga att arbeta självständigt i undersökande arbetssätt. Det är även avgörande att de undervisningsmetoder som används verkligen är varierande, så att varje elev kan dra nytta av någon av dem. Individuell anpassning förblir en nyckelfaktor för att skapa en inkluderande och stödjande lärmiljö för att minska elevers kognitiva belastning. Studien påvisar att lärares beprövade erfarenhet, i kombination med forskning inom inkludering, kan främja ett inkluderande matematikklassrum och således lärandet för alla elever.

8.3 Yrkesrelevans

Syftet med studien är att förstå och skapa kunskap om, och i så fall hur, lärare i årskurs F-3 anser att de varierar sin undervisning i matematik för att främja elevers lärande. Detta för att minska och underlätta den mentala ansträngningen som elever behöver när de bearbetar information kring matematikuppgifter i skolan. Studien är således relevant för yrkesverksamma lärare samt framtida lärare, för att möjliggöra skapandet av ett inkluderande matematikklassrum genom tillämpning av undersökande arbetssätt och tydliggörande pedagogik. Lärares beprövade erfarenhet i kombination med vetenskap påvisar betydelsen av ett inkluderande matematikklassrum för elevers lärande. Att implementera strategier som möjliggör inkludering kommer främja fler elevers lärande oavsett deras förutsättningar och behov. Slutligen har studien bidragit till hur kognitiv belastningsteori kan användas för att frigöra elevers kognitiva belastning, som ett medel i att främja lärandet för alla elever.

8.4 Vidare forskning

För att nå djupare kunskaper inom området skulle en studie i en större skala kunna genomföras. Det skulle även vara intressant att genomföra observationer för att dels få en djupare insyn i hur lärarna faktiskt arbetar, dels huruvida deras uppfattning stämmer överens med praktiken. Ytterligare ett förslag är att genomföra experiment i matematikklassrummet för att se bäst lämpade metoder, inom undersökande arbetssätt och tydliggörande pedagogik, och om dessa verkligen gynnar alla elever.

9. Källförteckning

Asp Onsjö, L. (2006). *Åtgärdsprogram – ett dokument eller verktyg? En fallstudie i en kommun*. Akademisk avhandling, Göteborg: Göteborgs universitet.

Banerjee, T., & Gautam, M. K. (2024). Inclusive mathematics classroom practices for children with diverse learning needs from the perspective of cognitive load theory. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*, 10(3), 548-555.

<https://doi.org/10.36713/epra16279>

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>

Brown, N., Wilson, K.A. & Fitzallen, N. (2007). *Using an Inquiry Approach to Develop Mathematical Thinking*. Presented at AARE Annual Conference Nov 25-29, Fremantle 2007.

Bryman, Alan. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. 2. Malmö: Liber

Camenzuli, J. & Buhagiar, M. A. (2014). Using Inquiry-Based Learning to Support the Mathematical Learning of Students with SEBD. *International Journal of Emotional Education*, 6(2), 69-85.

Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2015). *Forskningsmetoder för lärarstudenter*. Lund: Studentlitteratur

Dobber, M., Zwart, R., Tanis, M., & van Oers, B. (2017). The role of the teacher in inquiry-based education: A literature review. *Educational Research Review*, 22, 194–214. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.002>

Heflin, L.J. & Alberto, P.A. (2001). Establishing a behavioral context for learning for students with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 16(2), 93-101. <https://doi.org/10.1177/108835760101600205>

Höveler, K. (2019) Learning Environments in Inclusive Mathematics Classrooms: Design Principles, Learning Processes and Conditions of Success. In: Kollosche, D., Marcone, R., Knigge, M., Penteado, M.G., Skovsmose, O. (eds) *Inclusive Mathematics Education State-of-the-Art Research from Brazil and Germany*. Switzerland: Springer. 87-105.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-11518-0_8

Indarasati, N.A., Abadi, A. & Lukito, A. (2019). Enhancing Students' Creative Thinking through Inquiry-Based Learning Integrating Mathematical Tools. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 2(2), 91-95.
<https://doi.org/10.33122/ijtmer.v2i2.113>

Jensen, M. (2012). *Kommunikation I klassrummet*. Lund: Studentlitteratur

Justesen, L., & Mik-Meyer, N. (2011). *Kvalitativa metoder: Från vetenskapsteori till praktik* (S. Andersson, Övers.). Lund: Studentlitteratur

Kennedy, M. J., & Romig, J. E. (2024). Cognitive load theory: An applied reintroduction for special and general educators. *Teaching Exceptional Children*, 56(6), 450-451.
<https://doi.org/10.1177/00400599211048214>

Kožuchová, M., Barnová, S., Stebila, J. & Krásna, S. (2023). Inquiry-Based Approach to Education. *Acta Educationis Generalis*, 13(2), 50-62.
<https://doi.org/10.2478/atd-2023-0013>

Lantz, A. (2013). *Intervjumetodik*. Lund: Studentlitteratur.

Mesibov, G.B, Shea, V. & Schopler, E. (2005) *The TEACCH Approach to Autism Spectrum Disorder*. New York: Plenum Press

Moreira, G.E. & Manrique, A.L. (2014). Challenges in Inclusive Mathematics Education: Representations by Professionals Who Teach Mathematics to Students with Disabilities. *Creative Education*, 5, 470-483 <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2014.57056>

NCM (2023). *Blockmodellen – ett kraftfullt verktyg för ekvationer och algebra*. *Nämnamnaren*, 50(1), 16–21. Göteborgs universitet: Nationellt Centrum för Matematikutbildning.

Nielsen, L. O., Emtoft, L., Gents, S.D. & Eeg, H. (2020). Lärerperspektiver på inklusion i matematik og dansk. *Studier I læreruddannelse Og -Profession*, 5(1), 115–134. <https://doi.org/10.7146/lup.v5i1.121025>

Nilholm, C. & Alm, B. (2010). An inclusive classroom? A case study of inclusiveness, teacher strategies, and children's experiences. *European Journal of Special Needs Education*, 25(3), 239–252. <https://doi.org/10.1080/08856257.2010.492933>

Roos, H. (2015). *Inclusion in mathematics in primary school - what can it be?* Licentiate thesis in Mathematics Education. Växjö: Linnéuniversitetet

Roos, H. (2019). *The meaning(s) of inclusion in mathematics in student talk: Inclusion as a topic when students talk about learning and teaching in mathematics* (Doktorsavhandling, Linnéuniversitetet). <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:lnu:diva-82397>

Roos, H. (2021). The governing of inclusion. Policy in Swedish school regulations and mathematics education. *Utbildning & Demokrati-tidskrift för didaktik och utbildningspolitik*, 30(1), 75-96.

Schnotz, W. & Kürschner, C. (2007). A reconsideration of cognitive load theory. *Educational Psychology Review*, 19(4), 469-508. <https://doi.org/10.1007/s10648-007-9053-4>

Schopler, E., Mesibov, G. B., & Hearsey, K. (1995). Structured teaching in the TEACCH system. In E. Schopler & G. B. Mesibov (Eds.), *Learning and cognition in autism*. 243–268. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1286-2_13

Şen, C., Ay, Z.S. & Güler, G. (2021). The Effectiveness of Inquiry-Based Learning on Middle School Students' Mathematics Reasoning Skill. *Athens Journal of Education*, 8(4), 417–440. <https://doaj.org/article/2be9763b506a48bdb0d45be26ff29539>

SFS 2010:800. Skollag

Simpson, R.L. & Myles, B.S. (1998). Understanding and responding to the needs of students with autism. I: R.L Simpson & B.S. Myles (red.), *Educating children and youth with autism: Strategies for effective practice*. 1–23. Austin, Tex.: Pro-Ed.

Sjölund, A., Jahn, C., Lindgren, A. & Reuterswärd, M. (2017). *Autism och ADHD i skolan: handbok i tydliggörande pedagogik*. Stockholm: Natur & Kultur.

SOU 2016:19. Barnkonventionen blir svensk lag

Skolverket. (2020). *Att ställa frågor och söka svar: Samarbete för vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet*. Stockholm: Skolverket

Skolverket. (2022). *Läroplan för grundskolan samt för förskoleklassen och fritidshemmet*. Stockholm: Skolverket

SPSM. (2023-10-12). *Inkluderande utbildning*.

<https://www.spsm.se/stod-och-rad/>

SPSM. (u.å). *Numicon Matematik med alla sinnen*. <https://hittalaromedel.spsm.se/numicon-originalprodukt>

Sweller, J., & Chandler, P. (1991). Evidence for Cognitive Load Theory. *Cognition and Instruction*, 8(4), 351–362. <http://www.jstor.org/stable/3233599>

Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251–296. <https://doi.org/10.1023/A:1022193728205>

Tjora, A. (2010). *Från nyfikenhet till systematisk kunskap - kvalitativ forskning i praktiken*. Lund: Studentlitteratur

Trost, J. & Hultåker, O. (2016). *Enkätboken*. Lund: Studentlitteratur.

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

10.Bilagor

Bilaga 1 - enkäten

2025-02-20 14:18

Inkluderande matematikundervisning

Inkluderande matematikundervisning

Under vår studietid har vi fått en stor inblick i hur varierande arbetsmetoder kan påverka elevers lärande i matematik. Till följd av detta väcktes ett intresse av att undersöka hur olika arbetsmetoder kan skapa inkludering för att främja lärandet för elever i matematiksvårigheter. I ett tidigare arbete undersökte vi vad olika forskningsartiklar kommit fram till avseende hur inkludering, genom bland annat undersökande arbetssätt och tydliggörande pedagogik, kan gynna elever som befinner sig i matematiksvårigheter.

Nu vill vi fördjupa oss i hur inkluderande matematikundervisning kan se ut i praktiken, genom att jämföra hur lärares beprövade erfarenhet ser ut i relation till vetenskap.

Syftet med detta arbete är därmed att undersöka hur lärare arbetar med inkludering i matematikundervisning, utifrån perspektiven undersökande arbetssätt och tydliggörande pedagogik, i relation till elever i matematiksvårigheter.

God forskningssed kommer att följas genom hela arbetet. Deltagandet i enkäten är helt anonymt och är helt frivilligt, den kan därmed avbrytas när som. Datan, enligt nyttjandekravet, kommer enbart användas till denna studie och kommer efter studiens slut makulerats, enligt Malmö Universitets riktlinjer.

* Anger obligatorisk fråga

1. Jag har läst ovanstående text och godkänner min medverkan i denna undersökning *

Markera endast en oval.

Ja

Lärares bakgrund och erfarenhet

2. Vilken utbildning har du? *

Markera alla som gäller.

- Gymnasieutbildning
- Högskola/universitetsutbildning mot förskola
- Högskola/universitetsutbildning mot årskurs F-3
- Högskola/universitetsutbildning mot årskurs 4-6
- Högskola/universitetsutbildning mot årskurs 7-9
- Högskola/universitetsutbildning mot gymnasiet
- Övrigt: _____

3. Hur länge har du arbetat som lärare? *

Markera endast en oval.

- 0-5 år
- 6-10 år
- 11-15 år
- Mer än 15 år
- Övrigt: _____

4. Hur stor erfarenhet har du av att undervisa i matematik? *

Markera endast en oval.

- 0-5 år
- 6-10 år
- 11-15 år
- Mer än 15 år
- Övrigt: _____

5. Har du fått någon särskild utbildning eller fortbildning inom inkludering eller undervisning för elever i matematiksvårigheter? *

Lärarens reflektioner

6. Hur ser en typisk matematiklektion ut i ditt klassrum? *

7. Vilka utmaningar upplever du som lärare när det gäller att inkludera elever i matematiksvårigheter? *

8. Vad tycker du är det viktigaste för att alla elever ska känna sig delaktiga i matematikundervisningen? *

9. Vilka resurser eller stöd behöver du som lärare för att kunna arbeta mer inkluderande? *

10. Hur ser du på din roll när det gäller att skapa inkludering i matematikklassrummet? *

Matematikundervisningen

11. Hur definierar du inkludering i matematikundervisningen? *

12. Vilka metoder använder du för att inkludera alla elever? *

13. Hur anpassar du dina undervisningsmetoder för att möta behoven hos olika elever i klassen? *

14. Hur förklarar du matematiska begrepp eller uppgifter så att de blir tydliga för alla elever? *

15. Följdfråga: Har något fungerat särskilt bra? *

16. Vilka metoder använder du för att främja lärandet för elever? *

17. Vilka metoder erbjuder du elever för att uppmuntra dem att tänka själva och testa olika sätt att lösa matematiska problem? *

Det här innehållet har varken skapats eller godkänts av Google.

Google Formulär

Bilaga 2 – mejl rektorer

Hej [rektor],

Vi heter Sara Löwegren och Katarina Taskoska och går vår sista termin på grundlärarutbildningen för åk F-3 vid Malmö universitet. Vi ska under våren skriva vårt examensarbete med syftet att undersöka hur lärare arbetar, eller tycker sig arbeta, med inkludering under sina matematiklektioner, detta för att främja elever som befinner sig i matematiksvårigheter.

Vi undrar därför om ni kan tänka er att vara en skola för studien. Om så är fallet skulle vi gärna skicka ut en enkät till några lärare som arbetar med matematik på låg- eller mellanstadiet.

Vi ser fram emot att höra från er!

Med vänliga hälsningar

Sara och Katarina

Bilaga 3 – Facebookinlägg

Hej,

Vi är två studenter vid Malmö universitet med inriktning F-3, som skriver vårt examensarbete med syfte att undersöka hur inkludering ser ut i matematikklassrummet.

Syftet med detta arbete är att undersöka hur lärare arbetar med inkludering i matematikundervisning, utifrån perspektiven undersökande arbetssätt och tydliggörande pedagogik, i relation till elever i matematiksvårigheter.

Vi söker nu lärare som vill delta genom att besvara en kort kvalitativ enkät med öppna frågor som behandlar hur du arbetar i ditt matematikklassrum.

Stort tack på förhand! 😊

<https://forms.gle/qAnQo7bKKcu2mD2G6>