

MASTEROPPGAVE

M1GLU

Mai 2024

**Integrasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning:
En systematisk litteraturgjennomgang fra 2012-2023**

**Integration of children's literature into mathematics education:
A systematic literature review from 2012-2023**

Akademisk masteroppgave

30 stp. oppgave

M. Saugstad



OsloMet – storbyuniversitetet

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier

Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning

Sammendrag

Formålet med denne masteroppgaven var å gjennomføre en systematisk litteraturgjennomgang av empirisk forskning publisert mellom 2012-2023 om integrasjon av illustrert barnelitteratur i matematikkundervisning på barneskolenivå ut ifra forskningsspørsmålene:

- 1) *Hvilken empirisk forskning om implementasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning i barneskolen publisert mellom 2012-2023 eksisterer?*
- 2) *Hvilke overordnede temaer kommer til uttrykk gjennom eksisterende empirisk forskning om utførelse og/eller planlegging av matematikkundervisning ved bruk av barnelitteratur i barneskolen?*

For å besvare problemstillingen min gjennomførte jeg et systematisk søk i fire databaser og identifiserte elleve studier fra fagfelleverderte tidsskrifter som tok for seg forskjellige aspekter ved utførelse og/eller planlegging av matematikkundervisning ved bruk av barnelitteratur for elever i barneskolen. Disse elleve studiene ble kodet og identifisert innenfor minst et overordnet tema: 1) Prestasjon, 2) engasjement og elevholdninger, 3) sosial rettferdighet og kultur og 4) lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap. Studiene i utvalget ble først presentert individuelt innenfor oppdelingen, deretter diskutert opp mot hverandre. Funn i utvalget indikerer at implementasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning kan ha positive effekter på elevers prestasjon, engasjement og holdninger. I tillegg viser funn til utfordringer innenfor noen elevers engasjement og holdninger, sosial rettferdighet og kultur og gjennom forskjellige aspekter ved lærerstudenters praksis og planlegging.

Abstract

The purpose of this master thesis was to conduct a systematic literature review on articles published in the period 2012 to 2023 on integration of illustrated children's literature in mathematics education in primary schools based on the following research questions:

- 1) What empirical research studies on implementation of children's literature in mathematics education in primary schools published in 2012 to 2023 exist?
- 2) Which overarching themes are unearthed in empirical research on implementation and/or planning of mathematics instruction using children's literature in primary school?

To answer the matter in question, I made a systematic search in four databases and identified eleven studies from peer reviewed journals that looked at different aspects of implementation and/or planning of use of children's literature in primary school. These eleven studies were coded and identified within at least one overarching theme: 1) Achievement, 2) engagement and student attitudes, 3) social justice and culture and 4) teacher, student teacher and teaching knowledge. The studies in the selection were first presented individually within the four themes, then discussed against each other. Findings in the included studies indicate that the implementation of children's literature in mathematics education can have positive effects on pupils' performance, engagement, and attitudes. In addition, findings point to challenges within some students' engagement and attitudes, social justice and culture and through different aspects of student teachers' practice and planning.

Forord

Masteroppgaven markerer avslutningen av lærerutdanningen. Prosessen har vært lang og krevende, i tillegg til krevende tider av personlige årsaker.

Først og fremst vil jeg bruke denne anledningen til å takke veilederen min James Gray gode konstruktive tilbakemeldinger, og ikke minst til tålmodigheten han har hatt til meg og støtten han har gitt meg gjennom arbeidet. Jeg vil også gi en stor takk til foreldrene mine som har latt meg bruke hjemmet deres som kontor med inkludert matbuffe og servering. Og til slutt, vil jeg takke alle som har støttet meg gjennom oppmuntrende ord og støtte!

Takk!

Oslo, mai 2024

M. Saugstad

Innhold

1 Innledning.....	6
1.1 Bakgrunn for prosjektet.....	6
1.2 Studiens forskningsspørsmål.....	7
1.3 Oppgavens struktur	7
2 Teori	8
2.1 Definisjon av barnelitteratur	8
2.2 Barnelitteratur for matematikklæring.....	8
2.2.1 Barnelitteratur som kontekst.....	9
2.2.2 Utfordringer ved bruk av barnelitteratur.....	9
2.2.3 Valg av barnelitteratur.....	10
2.3 Eksisterende systematiske litteraturgjennomganger	13
3 Metode	19
3.1 Systematisk litteraturgjennomgang	19
3.2 Inklusjons- og eksklusjonskriterier.....	20
3.3 Databaser og søk.....	21
3.4 Relabilitet og validitet.....	23
3.5 Ethiske overveielser	24
3.6 Oppgavens utfordringer og begrensninger	25
4 Analyse	27
4.1 P – Prestasjon (4)	30
1. The Role of Interactive Features within a Mathematics Storybook in Interpreting a Conflict and Conflict Resolution: The Case of Three Fifth Graders (Aqazade, 2022).....	30
3. The Effect of the Integrated Mathematics Lessons with Children’s Literature on the Fifth Grade Students’ Place Value Understanding (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021).....	31
7. Geometry-Related Children's Literature Improves the Geometry Achievement and Attitudes of Second-Grade Students (McAndrew et al., 2017)	32
Oppsummering: Prestasjon.....	33
4.2 EE – Engasjement og Elevholdninger (4).....	34
3. The Effect of the Integrated Mathematics Lessons with Children’s Literature on the Fifth Grade Students’ Place Value Understanding (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021).....	34
7. Geometry-Related Children's Literature Improves the Geometry Achievement and Attitudes of Second-Grade Students (McAndrew et al., 2017)	34

10. Using rich narratives to engage students in worthwhile mathematics: Children’s literature, movies and short films (Russo et al., 2021).....	35
11. ‘I want to read this book again!’ decolonizing children’s literature to support indigenous children in reading and mathematics learning (Sianturi & Hurit, 2023).....	36
Oppsummering: Engasjement og Elevholdninger	37
4.3 SK – Sosial rettferdighet og kultur: (2)	37
5. Multicultural Children's Literature as a Context for Teaching Mathematics for Cultural Relevance in Urban Schools (Leonard et al., 2014).....	38
11. ‘I want to read this book again!’ decolonizing children’s literature to support indigenous children in reading and mathematics learning (Sianturi & Hurit, 2023).....	40
Oppsummering: Sosial rettferdighet og kultur	41
4.4 LLU – Lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap (6).....	42
2. Selecting Quality Picture Books for Mathematics Instruction: What Do Preservice Teachers Look For? (Cooper et al., 2020).....	42
4. How Preservice Teachers Use Children's Literature to Teach Mathematical Concepts: Focus on Mathematical Knowledge for Teaching (Edelman, 2017)	43
5. Multicultural Children's Literature as a Context for Teaching Mathematics for Cultural Relevance in Urban Schools (Leonard et al., 2014).....	45
6. Examining the Use of Mathematics-Themed Children's Books to Help Pre-Service Teachers Write Tasks (Mallam et al., 2022)	45
8. What are they asking? An analysis of the questions planned by prospective teachers when integrating literature in mathematics (Purdum-Cassidy et al., 2015).....	46
9. Ways that Preservice Teachers Integrate Children's Literature into Mathematics Lessons (Rogers et al., 2015).....	48
Oppsummering: Lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap	49
5 Diskusjon.....	50
5.1 Prestasjon	51
5.2 Engasjement og Elevholdninger	52
5.3 Sosial rettferdighet og Kultur	53
5.4 Lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap.....	54
5.5 Barnelitteraturen som anvendes	56
6 Avslutning.....	58
6.1 Begrensninger i studien	60
6.2 Fremtidige implikasjoner.....	60
Litteraturliste	62
Vedlegg	64
Vedlegg 1: Oversikt over søk og søkeprosess	64

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for prosjektet

Barnelitteratur ble for første gang eksplisitt nevnt i norsk læreplan for matematikk i LK20: «eleven skal kunne [...] utforske tall, mengder og telling i [...] barnelitteratur» (Kunnskapsdepartementet, 2020). Derimot er ikke bruk av barnelitteratur for matematikklæring er ikke et nytt fenomen (Edelman et al., 2019; Flevares & Schiff, 2014; Zhang et al., 2023). I 1989 introduserte U.S. National Council for Teachers of Mathematics (NCTM) å lese skjønnlitterære barnebøker om matematikk som et viktig aspekt av matematisk kommunikasjon i lærerplan og standard for skolematematikk (National Council for Teachers of Mathematics, 1989). Som et resultat av dette var det et behov for en betydelig endring i matematikkundervisning i USA (Whitin & Whitin, 2004, s. 1). Det er trolig derfor vi kan se en betydelig økning av publikasjoner om barnelitteratur for matematikklæring utover i 1990-tallet (Flevares & Schiff, 2014; Zhang et al., 2023). Antall forskningsartikler publisert om bruk av litterære elementer for matematikklæring har hatt en uregelmessig økning mellom 1951 og 2021 (Durmaz, 2023) Flest andel studier på området forsker på barnehage, førskoleelever (Durmaz, 2023) og matematikk i tidlig barndom (Zhang et al., 2023). Til tross for å ha vært et aktuelt tema i flere år er det fortsatt uttrykt en mangel på empiriske studier om effekten av bruk av barnelitteratur for matematikklæring (Edelman et al., 2019).

Jeg ble selv introdusert for ideen om å bruke barnelitteratur som kontekst for å lære bort matematiske konsepter, parallelt med innføringen av LK20, da jeg tok et semester med engelsk som en del av studiegangen min. Undervisningen til Hilde Tørnby og boken hennes «Picturebooks in the classroom» (Tørnby, 2020) var det som vekket interessen for å undersøke dette området videre. Derimot fant jeg lite da jeg søkte etter norske ressurser på internett og spurte lærerkolleger og medstudenter om deres erfaringer. I tillegg var de fleste av de norske ressursene jeg fant tiltenkt elever i barnehagen. Med tilsynelatende økende oppmerksomhet på temaet Norge mener jeg det viktig å stille spørsmål om oppmerksomheten er godt fundert i forhold til forskning på området. Dette er grunnlaget for mitt valg av tema for oppgaven. Med begrensede norske ressurser på området håper jeg gjennom denne oppgaven å bidra til å gjøre empiriske studier om barnelitteratur i matematikkundervisning mer tilgjengelig og oversiktlig for lærere og lærerstudenter.

1.2 Studiens forskningsspørsmål

Formålet med denne studien er å utføre en systematisk litteraturgjennomgang av empirisk forskning publisert mellom 2012-2023 om integrasjon av illustrert barnelitteratur i matematikkundervisning på barneskolenivå, og hva som kommer frem i denne forskningen med hensyn til planlegging og gjennomførelse av undervisning. På bakgrunn av dette her jeg utviklet forskningsspørsmålene:

- 3) *Hvilken empirisk forskning om implementasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning i barneskolen publisert mellom 2012-2023 eksisterer?*
- 4) *Hvilke overordnede temaer kommer til uttrykk gjennom eksisterende empirisk forskning om utførelse og/eller planlegging av matematikkundervisning ved bruk av barnelitteratur i barneskolen?*

1.3 Oppgavens struktur

I denne masteroppgaven vil kapittel 2 ta for seg redegjørelse av sentrale begreper for oppgaven, teori innen barnelitteratur for matematikklæring og til slutt, introduksjon av liknende systematiske litteraturgjennomganger og hvorfor denne gjennomgangen fortsatt er nødvendig. I kapittel 3 vil jeg presentere studiens forskningsmetode og -design og gjennomførelse av litteratursøk, og i tillegg til tiltak for relabilitet og validitet, etiske overveielse og oppgavens utfordringer og begrensninger. I kapittel 4 presenterer funn gjennom oppgavens utvalg oppdelt i fire overordnede temaer: Prestasjon, engasjement og elevholdninger, sosial rettferdighet og kultur, og lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap og setter de i sammenheng av hverandre. I kapittel 5 diskuterer jeg funnene fra analysen opp mot tidligere systematiske litteraturgjennomganger og teori. I kapittel 6 gir jeg oppsummering av hva studien har besvart, avsluttende refleksjon og fremtidige implikasjoner.

2 Teori

2.1 Definisjon av barnelitteratur

Barnelitteratur er et bredt begrep som kan ta for seg alle former for litteratur med barn som målgruppe. For har jeg valgt å begrense omfanget jeg legger under dette begrepet i denne oppgaven til illustrerte bøker med interaksjon mellom tekst og bilde med barn som målgruppe. Interaksjonen mellom ord og bilde kan være med på å skape mange læringsmuligheter, for eksempel å stimulere og inspirere nye ideer hos leseren (Tørnby, 2020, s. 40). Jeg har valgt å anvende begrepet «barnelitteratur» fremfor andre liknende begreper, sånn som «bildebok» og «barnebok» på bakgrunn av formuleringen i lærerplanen: «eleven skal kunne [...] utforske tall, mengder og telling i [...] barnelitteratur» (Kunnskapsdepartementet, 2020). Jeg har også valgt å inkludere barnelitteratur som inneholder enten eksplisitt eller implisitt matematikk, i tillegg barnelitteratur som blir brukt som kontekst for å utvikle matematiske oppgaver. Jeg kommer nærmere på dette i 2.2.3 *Valg av barnelitteratur*.

2.2 Barnelitteratur for matematikklæring

I gjeldene norsk læreplan for matematikk blir barnelitteratur blir introdusert som en representasjonsform for å uttrykke matematiske begreper, sammenhenger og problemer (Kunnskapsdepartementet, 2020). Oppmerksomheten rundt integrasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning i Norge er tilsynelatende relativt ny. Likevel har det også tidligere blitt diskutert, blant annet av Tørnby (2015) som tok opp litteratur som inspirasjonskilde for å integrere matematikk i engelskfaget, på bakgrunn av den grunnleggende ferdigheten å regne som ble introdusert i LK06 (Tørnby, 2015). Derimot ble barnelitteratur for matematikklæring introdusert for første gang i 1989 av NCTM (National Council for Teachers of Mathematics, 1989), noe som resulterte i behov for en betydelig endring i matematikkundervisning i USA (Whitin & Whitin, 2004, s. 1). Gjennom tidligere systematiske litteraturgjennomganger på området, som jeg kommer nærmere inn på i 2.3 *Eksisterende systematiske litteraturgjennomganger*, kan vi se at det finnes forskning på området (Edelman et al., 2019; Zhang et al., 2023) med en økning i publiserte artikler på 1990 tallet (Zhang et al., 2023), likevel er det uttrykt et behov for mer empirisk forskning på området (Edelman et al., 2019).

2.2.1 Barnelitteratur som kontekst

Barnelitteratur er et av barnas møtesteder for undring og lekende tenkning, noe som også passer inn i skolematematikken (Solem et al., 2017, s. 47). Tørnby (2020) argumenterer for at en blant annet kan styrke unge barns «mathematical literacy», det vil si evnen til å forstå og resonere med tall, gjennom å trene dem til å se matematiske ideer og konsepter med litteratur som virkelighetskontekst (realistic framework) (Tørnby, 2020, s. 90 & 94).

Et av hovedargumentene for å bruke barnelitteratur som kontekst for matematikklæring er mulighetene for å bygge meningsfulle forbindelser mellom matematikk og barnets eget liv (Whitin, 2002), den virkelige verden (Hellwig et al., 2000; Hunsader, 2004; Tørnby, 2020), og vise sammenhenger mellom forskjellige matematiske ideer og mellom matematikk og elevenes interesser (Hellwig et al., 2000). Noen bøker har matematikkrelatert plot, mens andre kan i blant kreve at en gjør små modifikasjoner for ønsket bruk (Welchman-Tischler, 1992, s. 5) Dette betyr ikke at barnelitteraturen som anvendes må ha en handling som bare kan skje i den virkelige verden. En fantasi-verden kan også være en kjent kontekst, fantasilek er tross alt en naturlig del av barns hverdagsliv (Tørnby, 2020, s. 60-61).

Men hva skal til for å tilrettelegge for en god kontekst? Et argument rundt dette er hvem som kan kjenne seg igjen i konteksten. Slik som: «a trade book should appeal to different interests and accommodate all children in the classroom, both male and female with diverse backgrounds» (Hellwig et al., 2000). Eller:

Does the book respect the reader by [*sic*] presenting positive ethical and cultural values? Look for books that present positive models of men and women in both community and parental roles, highlight value of diversity and ethics [*sic*] appropriate for children (Hunsader, 2004).

2.2.2 utfordringer ved bruk av barnelitteratur

De pedagogiske rammene rundt hvordan barnelitteraturen blir anvendt er essensiell for å fremme matematikklæring. Selv om det finnes flere positive aspekter ved ta i bruk av barnelitteratur, finnes det også potensielle fallgruver som kan hindre engasjement og at læring faktisk forekommer.

Bruk av barnelitteratur for matematikkundervisning krever noen ganger at en justerer litteraturens innhold, likevel advares det mot å gjøre endringer som forvrenger det grunnleggende inntrykket av historien med et unødvendig stort fokus på matematiske konsepter (Welchman-Tischler, 1992, s. 5). Endringer som dette kan potensielt påvirke gleden av litteraturen gjennom for mye fokus på matematiske konsepter. Gleden av litteratur kan også forstyrres ved å avbryte historien ved å stille matematiske spørsmål (Hunsader, 2004; Whitin, 1992). På den andre siden kan en også risikere at man ikke utnytter litteraturens matematiske potensiale godt nok, og i stedet for å fremme matematikklæring, gjøre om matematikk undervisningen til en lesetime (Whitin, 2002). Flere tar i bruk barnelitteratur til støtte for den matematiske helklassesamtalen. Derimot kan potensialet litteraturen har for å fremme matematikksamtalen også hindres når lærere på forhånd har bestemt hvordan boken skal brukes, i stedet for å lytte til elevenes innspill (Whitin, 2002). En annen fallgrube er å ta i bruk litteratur av dårlig kvalitet (Hellwig et al., 2000; Hunsader, 2004; Whitin, 2002). Så med integrasjonen av barnelitteratur i matematikkfaget må en også ta stilling til hvilken barnelitteratur en skal velge.

2.2.3 Valg av barnelitteratur

I følge Nesmith og Cooper (2010) har positive effekter ved integrering av barnelitteratur blitt godt dokumentert, men disse effektene kan bare realiseres hvis litteraturen er av høy kvalitet. For å evaluere matematisk barnelitteraturs kvalitet har flere forsøkt å utvikle modeller for å forenkle utvelgingsprosessen. To av disse eksisterende modellene er utviklet av Hellwig et al. (2000) og Hunsader (2004).

Hellwig et al. (2000) utviklet en evaluasjonsskala med fem kriterier de mente var essensielle for å velge ut gode matematisk barnelitteratur. 1) «Accuracy», 2) «Visual and Verbal Appeal», 3) «Connections», 4) «Audience», 5) «'Wow' Factor». «Accuracy» refererer til integriteten til konseptene presentert i litteraturen. Både de matematiske og litterære konseptene i litteraturen må være og bli representert korrekt. «Visual and Verbal Appeal» refererer til hvordan bilde og tekst engasjerer leseren. Det visuelle, altså bildene, skal forsterke teksten uten å distrahere leseren fra den og det verbale, altså teksten, burde være både klar og engasjerende for leseren. «Connections» bygger på et av hovedargumentene for å anvende barnelitteratur i matematikk, å knytte virkelighetskontekst og matematikk sammen på en meningsfull måte. Forbindelsen mellom virkeligheten og de matematiske konseptene må være autentiske og hjelpe barn å

tenke på matematiske ideer i større sammenheng og ikke bare som separate konsepter som skal pugges. «Audience» refererer til litteraturens målgruppe. Det er viktig at elevene kan relatere til barnelitteraturen, der må man blant annet vurdere litteraturens appell til elevenes kultur og kjønn. Den siste kategorien omhandler litteraturens «'WoW' Factor». Barnelitteratur med høy kvalitet introduserer leseren til nye ideer og bygger rike forbindelser mellom deres nye og allerede eksisterende kunnskap. Denne kategorien framsto i møte med litteratur av så høy kvalitet at den overgikk hva de andre kategoriene målte (Hellwig et al., 2000).

Hunsader (2004) utviklet en evalueringsmodell med inklusjon av kriterier hun mente manglet i modellen utviklet av Hellwig et al. (2000). Først kritiserte hun at litteraturs matematiske og litterære kvalitet ikke blir evaluert uavhengig av hverandre. Deretter mente hun modellen mangler mulighet for å evaluere litteratur basert på inklusjon for bestemt klassetrinn. Hun utviklet en modell med seks matematiske kriterier og seks litterære kriterier som ble vurdert med hjelp i fra en 5-poengs skala, der litteratur som oppnådde et gjennomsnitt mellom 4-5 poeng for både matematisk og litterær kvalitet ble ansett som verdifulle for matematikkundervisning. De seks matematiske kriteriene omtaler: 1) Det matematiske inneholdes nøyaktighet, 2) det matematiske inneholdes synlighet og effektivitet, 3) det matematiske inneholdes egnethet for målgruppen, 4) litteraturens muligheter til å tilrettelegge for leserens involvering og deres forbindelser mellom ny og eksisterende kunnskap, 5) fortellingen og matematikkens utfyllelse og samsvar med hverandre, og til slutt 6) hvor mye som skal til for at leserne skal dra nytte av litteraturens matematiske innhold. De seks litterære kriteriene omtaler: 1) plottets og karakterenes utvikling, 2) tekstens kvalitet og skrivestil, 3) illustrasjonenes relevans og appell, 4) egnethet for målgruppen, 5) illustrasjonenes, sjangerens og plottets utfyllelse og samsvar med hverandre, og 6) representasjon av positive etiske og kulturelle verdier. Videre anvendte hun sin egen modell for å evaluere 75 barnebøker med matematisk innhold anbefalt av to anerkjente amerikanske læreplans-publikasjoner, der bare 32 av 75 bøker oppnådde kravene for godkjent kvalitet (Hunsader, 2004). Selv med en universal modell for vurdering av litteratur er det tenkelig at det fortsatt er individuelle forskjeller i hvordan personer med forskjellig bakgrunn og perspektiv vil anvende den. Dette var bakgrunnen for studie til Nesmith og Cooper (2010) da de undersøkte hvordan bakgrunn som enten matematikkprofessor, lærerutdanner i matematikk, engelskprofessor, lærerutdanner i engelsk og tredjeklasselærer påvirket evaluering av barnelitteratur gjennom anvendelse av modellen til Hunsader (2004). Det var 6 representanter i hver gruppe. Gjennom evaluering av seks av bøkene fra listen til Hunsader (2004) var det noen forskjeller mellom hvordan

gruppene evaluerte litteraturen, men ingen var signifikante mellom hverken utvalget eller den originale evalueringen av bøkene. Selv om forskjellene ikke var signifikante varierte spesielt evalueringen til individuelle representanter i tredjeklasselærer-gruppen, der noen av de så muligheter til modifikasjoner og tilpasninger for bruk i klasserommet, i tillegg muligheter til å knytte paralleller til matematiske konsepter selv om de ikke er eksplisitt nevnt i barnelitteraturen (Nesmith & Cooper, 2010).

Begge disse modellene tar for seg evaluering av barnelitteratur der de matematiske konseptene er en åpenbar del av handlingen. Derimot er det også flere som anvender barnelitteratur der matematikk ikke kommer frem eksplisitt i handlingen til matematikkundervisning. Denne formen for bruk av barnelitteratur kan blant annet bygge på de mulighetene som noen av tredjeklasselærerne i artikkelen til Nesmith og Cooper (2010) la merke til. Når litteratur brukes som en virkelighetskontekst kan en selv inkludere matematiske perspektiver (Tørnby, 2020, s. 92-93), det vil si utnytte matematikken som naturlig kan komme frem gjennom kontekst, bilder og tekst uten at formålet med litteraturen er eksplisitt matematisk. Tørnby (2020) bruker flere eksempler på dette gjennom matematiske konsepter knyttet til tid. Enten i bøker med illustrasjoner som inneholder gjenstander som kan relatere til tid, bøker der handlingen refererer til ustandardiserte måleenheter for tid eller i bøker der tiden mellom to verdener er forskjellige fra hverandre (Tørnby, 2020, s. 97-99). Et annet eksempel kan være å bruke barnelitteratur som kontekst for å utvikle matematikkoppgaver, slik som Nordheim og Rhinen Sæther (2023) gjorde da de holdt verksted på Novemberkonferansen 2023 arrangert av Matematikksenteret:

Vi bruker et fermiproblem* som inngangsport til å undersøke noe av barnelitteraturens matematiske potensiale: Hvor mange nøtter bør ekornfamilien i Torbjørn Egners 'Dyrene i Hakkebakkeskogen' ha i vinterlageret sitt? Sammen ser vi på hvilken verdi det kan ha for elevene å jobbe med en slik oppgave. [...] (Nordheim & Rhinen Sæther, 2023)

Det er en tilsynelatende uenighet om hvilken barnelitteratur som er hensiktsmessig å integrere i matematikkundervisning. Tørnby (2015) kommer i sin bok «Picturebooks in the classroom»

(Tørnby, 2020) både med eksempler på å ta i bruk barnelitteratur både med eksplisitt matematisk kontekst og gjennom å bruke elementer i litteraturen som kontekst for å se matematiske ideer uten at matematikken nødvendigvis blir eksplisitt fremstilt gjennom handlingen (Tørnby, 2020, s. 90-99) Nordheim og Rhinen Sæther (2023), som presentert overfor, viser til eksempler på å bruke ikke-matematisk barnelitteratur for å utvikle «rike oppgaver uten klare svar, som inviterer elevene til å utforske, estimere og begrunne» (Nordheim & Rhinen Sæther, 2023). Noe som for eksempel kan likne på hvordan en utvikler RME (Realistic Mathematics Education) oppgaver. I Boken «Tall og Tanke 2» (Solem et al., 2017) presenteres muligheten for å trene på elementer rundt bevis og argumentasjon gjennom barnelitteratur der forfatterne med vilje trekker ufullstendige eller feilaktige slutninger (Solem et al., 2017, s. 47-49). Og som jeg viste til i 2.2.1 *Barnelitteratur som kontekst* er kan en også gjøre små modifikasjoner i bøkens innhold for å relatere dem til matematiske konsepter (Welchman-Tischler, 1992, s. 5).

På den andre siden har vi argumenter for at barnelitteratur av høy kvalitet må inneholde eksplisitte matematiske konsepter for at de skal ha effekt for elevens prestasjon i matematikk (Hellwig et al., 2000; Hunsader, 2004; Whitin & Whitin, 2004).

2.3 Eksisterende systematiske litteraturgjennomganger

Gjennom utprøvende litteratursøk i søkeportalen EBSCOHost har jeg funnet to eksisterende systematiske litteraturgjennomganger, en fra USA og en fra Hong Kong, Kina, som dekker liknende områder til denne, «Children's literature to inform mathematics teaching and learning: A systematic review of the research literature from 1991-2016» (Edelman et al., 2019) og «Effects of using picture books in mathematics teaching and learning: A systematic literature review from 2000–2022» (Zhang et al., 2023).

2.3.1 Children's literature to inform mathematics teaching and learning: A systematic review of the research literature from 1991-2016 (Edelman et al., 2019)

Edelman et al. (2019) konstaterte at et stort antall publikasjoner om integrasjon av barnelitteratur med matematikk var «practitioner» artikler, men at barnelitteratur for

matematikk læring ikke burde støttes fullt ut basert på uttalelser som ikke er begrunnet i empirisk forskning. Derfor så forfatterne behovet for å gjennomføre en systematisk litteraturgjennomgang der de analysere empirisk forskning på området, publisert mellom 1991-2016. De utviklet forskningsspørsmålene:

RQ 1) What empirical research studies exist on the use of children's literature in mathematics teaching and learning?

RQ 2) What overarching themes are unearthed in these empirical research studies concerning the utilization of children's literature in concert with mathematics education? (Edelman et al., 2019)

Deretter ble barnelitteratur ble definert som: «illustrated books whose primary target audience consisted of children, which could be read aloud in twenty minutes or less» (Edelman et al., 2019) I sitt utvalg inkluderte Edelman et al. (2019) studier der utvalget besto av minimum ett barn mellom 1,5 -14 år eller foreldre og/eller lærer for barn i samme aldersgruppe. Studiene kunne anvende kvalitativ, kvantitativ eller blandede metoder med matematikk utfall som minst en avhengig variabel. Studiene kunne komme fra alle land, så lenge det var oversatt til engelsk og de måtte være publisert i et fagfelleurdert tidsskrift. Databasene anvendt for søket var EBSCOhost, ERIC og Google Scholar (Edelman et al., 2019). Full søkestreng er ikke oppgitt, men de viser til noen eksempler for variasjoner av søkeord som ble brukt: «mathematics, mathematics and children's literature, mathematics and shared storybook readings, mathematics interventions, and numeracy» (Edelman et al., 2019).

Edelman et al. (2019) ende opp med 326 artikler som resultat på søkene, og gjennom en prosess av innsnevring av søket og gjennomgang av artiklenes abstrakt etter utvalgets kriterier endte de opp med 23 artikler i utvalget. De identifiserte fire overordnede temaer ut ifra utvalget: 1) «student achievement», 2) «student motivation and engagement», 3) «student mathematical discourse» og 4) «teacher preparation and pedagogy» (Edelman et al., 2019). Innenfor resultater innenfor disse overordnede temaene rapporterte de: 1) Det er vanskelig å konkludere med virkningen på elevers prestasjon ved integrasjon av barnelitteratur i matematikk på bakgrunn av blandede resultater blant statistisk signifikante undersøkelser, i tillegg til manglende kvantifisering av resultater i flere av studiene. 2) Selv om antall studier i

utvalget som tar for seg virkning på barns motivasjon og engasjement ved integrasjon av barnelitteratur i matematikk er lite, tyder de på at en økning i barns motivasjon og engasjement kan forekomme gjennom undervisning med barnelitteratur. 3) Oppsummeringen av studiene i utvalget tyder på at å kombinere barnelitteratur og matematikk kan prege den matematiske samtalen positivt. 4) Alle studiene i utvalget som tok for seg undervisningsplanlegging og pedagogikk undersøkte forskjellige aspekter ved undervisning. Derfor ble ingen overordnede resultater oppsummert, men det blir nevnt at i to av studiene i utvalget konkluderes det med at lærerstudenter trenger mer veiledning og praksis for å utvikle kunnskap om effektiv integrasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning. Forfatterne konkluderer med at funnene fra analysen deres tyder på fordeler av å integrere barnelitteratur for matematikklæring, i tillegg til et behov for mer empirisk forskning på området (Edelman et al., 2019).

2.3.2 Effects of using picture books in mathematics teaching and learning: A systematic literature review from 2000–2022 (Zhang et al., 2023)

Zhang et al. (2023) begrunnet grunnlaget for deres systematiske litteraturgjennomgang basert på et argument om manglende helhetlig forståelse av hvordan barnelitteratur kan integreres i matematikkundervisning og effektene denne integreringen har elevenes læringsutbytte. I tillegg er det behov en for en systematisk analyse av empirisk forskning mellom 2000-2022, etter økende antall publiserte empiriske studier på bakgrunn av større fokus på integrasjon av barnelitteratur for matematikklæring av NTCM i 2000 (Zhang et al., 2023). De baserte innhentningen og analysen sin på disse forskningsspørsmålene:

1. What are the different approaches to using picture books in mathematics instruction?
2. What are the overall effects of integrating picture books on the mathematical performance of students?
3. What are the inhibiting and enhancing factors (e.g., contextual and personal factors) [*sic*] influencing the effect of integrating picture books into mathematics teaching?
(Zhang et al., 2023)

For å definere barnelitteratur inkluderte Zhang et al. (2023) en bred variasjon av eksempler for å definere hva barnelitteratur kunne være, men et fokus på illustrert litteratur for barn. Kort oppsummert kan litteraturen kan ha varierende grad av illustrasjon og tekst, og kan inneholde eksplisitt matematikk eller implisitt matematikk og bli brukt som narrativ styrt av lærer for matematiske aktiviteter. (Zhang et al., 2023).

Alder på barn i utvalget blir ikke oppgitt, men inkluderte elever i barnehage, barneskole, ungdomsskole og videre opp. I tillegg til lærere for elever på alle trinn. Utvalget inkluderte studier med kvalitativt, kvantitativt og blandede metoder. De anvendte databasene EBSCO Education Research Complete, JSTOR og Springer Journal. De gjennomførte to søk i hver av databasene, et med søkestrengen «Children's literature' AND 'mathematics» og et med «Picture books' OR 'story books' AND mathematics» De begrenset søket til artikler skrevet på engelsk, publisert mellom 2000-2022, fagfelleurdert tidsskrift, måtte inneholde ordet «mathematics», og måtte være innenfor fagområdet «education and mathematics». Det første søket måtte inneholde «children's literature» i tittelen og det andre måtte inneholde «picture books» eller «story books». Søkene hadde til sammen 262 treff, der de til slutt endte opp med 16 artikler i utvalget sitt (Zhang et al., 2023).

Funnene til Zhang et al. (2023) er oppdelt etter forskningsspørsmålene deres.

Forskningsspørsmål 1 tar for seg tilnæringer til bruk av barnelitteratur i matematikkundervisning. Innenfor denne kategorien presenteres funn angående hvordan barnelitteratur blir anvendt til undervisning innenfor studiene i utvalget: 1) Mesteparten av lærerne i utvalgets studier anvendte barnelitteratur til introduksjon eller praktiske deler av matematikkundervisning for å forberede elevene på kommende aktiviteter. 2) Barnelitteratur kan bli anvendt på en måte som forbinder historien med virkeligheten og matematiske konsepter. 3) Barnelitteratur kan bli anvendt for å oppsummere og utvikle elevenes forståelse av matematiske konsepter de ble introdusert til tidligere i undervisningen (Zhang et al., 2023).

Under forskningsspørsmål 2 som tar for seg effekt av integrasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning konkluderer de med: 1) Inklusjon av barnelitteratur i matematikkundervisning forbedrer ofte elevenes oppfatning av matematikk og bidrar til en positiv holdning til matematikklæring, i tillegg til å redusere matteangst. 2) Elever som deltar i undervisning med integrasjon av barnelitteratur (children's literature programmes) har vist seg å ha bedre akademiske prestasjoner i matematikk enn de som ikke gjør det. 3)

Barnelitteratur forbereder elever på å bruke matematiske representasjoner for å forstå omgivelsene sine og løse problemer matematisk (Zhang et al., 2023).

Innenfor forskningsspørsmål 3 rapporterer Zhang et al. (2023) om faktorer som kan påvirke effekt av integrasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning. Flere studier i denne delen av utvalget undersøker lærere og lærerstudenters egne oppfatninger og syn på integrasjon gjennom kvalitative undersøkelser. Først presenterer de fire faktorer som kan hemme eller annullere effekt av integrasjon ut ifra funn fra studiene i uvalgte: 1) Læreres manglede pedagogisk kunnskap og selvtillit, 2) tidsbegrensing, 3) manglende ressurser og 4) læreres manglede tro på effekt av integrasjon og/eller oppfatning om at matematikk og litteratur burde holdes separat. Deretter presenterer de fire faktorer de mener spiller inn for å fremme effekt av integrasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning: 1) Erfaring og positive syn på integrasjon blant barnehagelærere, 2) stek tro effekt av integrasjon, som inspirerer til mer kreativ matematikkundervisning, 3) ønske om å forbedre undervisning, 4) støtte og anbefalinger fra skoler og kolleger kan være med på å påvirke sosiale normer som relaterer til integrasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning positivt.

2.3.3 Sammenlikning og begrunnelse for behov av egen studie

Både Edelman et al. (2019) og Zhang et al. (2023) undersøker liknende aspekter ved bruk av barnelitteratur for matematikklæring for barn fra barnehage til ungdomsskolealder. Likevel differensierer de fra hverandre. Den systematiske litteraturgjennomgangen til Zhang et al. (2023) hverken bygger på eller refererer til Edelman et al. (2019). Til tross for 16 års overlapp har de bare 3 artikler i utvalget til felles, selv om Edelman et al. (2019) inkluderte 18 artikler publisert etter år 2000 i sitt utvalg. Undersøkelsenes formål relaterer til hverandre, likevel vil jeg argumentere for at utgangspunktene til forskergruppene differensierer fra hverandre. Zhang et al. (2023) undersøker forhåndsbestemte elementer ved integrasjon av barnelitteratur gjennom forskningsspørsmålene i form av; tilnærminger til bruk av barnelitteratur, effekt av integrasjon og fremmende og hemmende faktorer som kan påvirke effekt av integrasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning (Zhang et al., 2023). Til kontrast fra Edelman et al. (2019) som gjennom sine forskningsspørsmål er interessert i hvilke studier som eksisterer og hvilke overordnede temaer som fremstår i den eksisterende forskning om integrasjon av barnelitteratur for matematikklæring (Edelman et al., 2019).

Utgangspunktet for min systematiske litteraturgjennomgang er inspirert av Edelman et al. (2019) da jeg mener det et behov for en ny litteraturgjennomgang som undersøker hvilken empirisk forskning som eksisterer og hvilke overordnede temaer som kommer frem i nyere forskning. Likevel mener jeg den ikke oppfyller samme funksjon fordi jeg har gjort valg som differensierer fra Edelman et al. (2019) bant annet i kriterier for inklusjon og verktøy for gjennomføring av metode.

Som nevnt ovenfor inkluderer begge de systematiske litteraturanlysene studier med barn og lærere for barn i barnehage til ungdomsskolealder i utvalget. Både ifølge Durmaz (2023), som gjennomførte en bibliometrisk analyse for publikasjoner om bruk av litterære elementer for matematikklæring, og Zhang et al. (2023) er flest antall publiserte studier som undersøker integrasjon av litteratur til matematikklæring gjennomført med barn i barnehagealder (Durmaz, 2023; Zhang et al., 2023). På bakgrunn av dette mener jeg det er hensiktsmessig å samle empirisk forskning gjennomført med barneskoleelever og/eller lærere for samme aldersgruppe, i et forsøk på en samlet og oversiktlig rapportering av forskning som konkret gjelder for denne aldersgruppen. Både fordi jeg er student ved grunnskolelærerutdanningen for 1.-7. trinn og selv om en ikke skal se bort ifra at forskning gjort på barn i andre aldersgrupper også har verdi for elever på barneskolen, er det viktig å ha en oversikt av forskning som eksisterer for aldersgruppen som barnelitteraturen skal benyttes for. En annen forskjell fra Edelman et al. (2019) er at jeg ikke inkluderer forskning med foreldre eller barn utenfor organisert klasseromsundervisning.

3 Metode

Kapittelet inneholder en beskrivelse av oppgavens forskningsmetode og design. Her redegjør jeg for valg av metode og hva en systematisk litteraturgjennomgang innebærer. Deretter beskriver jeg forskningsprosessen min gjennom utvikling av inklusjons- og eksklusjonskriterier, valg av database, utvikling av søk, beskrivelse av litteratursøk og koding av artikler for analyse.

3.1 Systematisk litteraturgjennomgang

Metoden jeg har valgt å benytte meg av i denne masteroppgaven er systematisk litteraturgjennomgang. En systematisk litteraturgjennomgang er en form for litteraturgjennomgang som resulterer i en oversiktsartikkel som belyser og gir oversikt over ett bestemt tema innenfor ett bestemt fagområde (Persson, 2021, s. 47). I PRISMA 2020 defineres systematisk analyse som «A review that uses explicit, systematic methods to collate and synthesize findings of studies that address a clearly formulated question» (Page et al., 2021),

For gjennomførelse og rapportering av min systematiske litteraturgjennomgang har jeg tatt utgangspunkt i rettingslinjene i PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses).

PRISMA 2020 er den nyeste versjonen av et forskningsverktøy for systematiske analyser som er utviklet over mange år med mål om transparent, fullstendig, og nøyaktig rapportering i systematiske analyser for å gjøre det mulig å gjenskape og oppdatere analyser. Verktøyet består av en 37 punkts sjekkliste med anbefalte elementer for analysen og et flytskjema (Page et al., 2021). Sjekklisten er også relevant i systematiske analyser som tar for seg studier kvalitative, kvantitative og blandede metoder, men krever noen endringer i rapportering av kvalitative data og syntese (Page et al., 2021). Derfor har jeg også benyttet meg av S6 modellen utviklet av Persson (2021). Modellen er en forenkling av prosessen av å gjennomføre en litteraturgjennomgang og fungerer som en guide som dekker de mest grunnleggende delene av prosessen. Modellen består av seks deler:

- 1) **Spørre** – hva ønsker du å skrive om? – valg av tema og problemstilling
- 2) **Søke** – hva er skrevet om temaet? – utvikle og gjennomføre søk
- 3) **Sortere** – hva er interessant å ta med videre? – utvelgelse av relevant litteratur

- 4) **Syntetisere** – analyse av datainnsamling
- 5) **Skrive** – loggføring og rapportering
- 6) **Systematisere** – gjennomgående systematisering og tilnærming til arbeidet

I tillegg har jeg valgt å gjøre en endring i struktur fra PRISMA 2020 sjekklisten. Listen inneholder seksjonene «Title», «Abstract», «Introduction», «Methods», «Results», «Discussion» og «Other information». Jeg har valgt oppdelingen: Tittel, abstrakt, innledning, teori, metode, analyse, diskusjon og avslutning, der utvalgte sjekkpunkter fra «Introduksjon» og «Methods» blir rapportert i teoridelen.

3.2 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

- 1) **Språk:** Engelsk
- 2) **Land:** Alle
- 3) **Tidsperiode:** Januar 2012 til desember 2023
- 4) **Fagfellevurderte tidsskrifter:**
 - a. Empiriske forskningsartikler
 - b. Eksklusjon av avhandlinger
- 5) **Populasjon og utvalg:** Elever på barneskole, 1-7.klasse / 5-12 år og/eller lærere/lærerstudenter som planlegger/gjennomfører undervisning for samme aldergruppe som en del av forskningen.
- 6) **Tema:** Studier som undersøker matematikkundervisning med bruk av barnelitteratur der undervisnings- og planleggingssituasjoner er en del av datainnsamlingen og hvilke effekter, temaer og vinklinger som blir undersøkt og hva disse informerer om av implikasjoner for praksis.
- 7) Barnelitteraturen brukt i artiklene må samsvare med oppgavens definisjon av barnelitteratur.
- 8) Artiklene kan forske på andre medier som verktøy for matematikklæring i tillegg til barnelitteratur.

3.3 Databaser og søk

Jeg gjennomførte søket mitt i databasene «Education Source», «ERIC», «Academic Search Ultimate» og «Teacher Reference Center» i søkeportalen EBSCOHost. I tillegg utførte jeg to søk i databasen JSTOR (se Vedlegg 1) uten relevante treff og denne ble derfor forkastet.

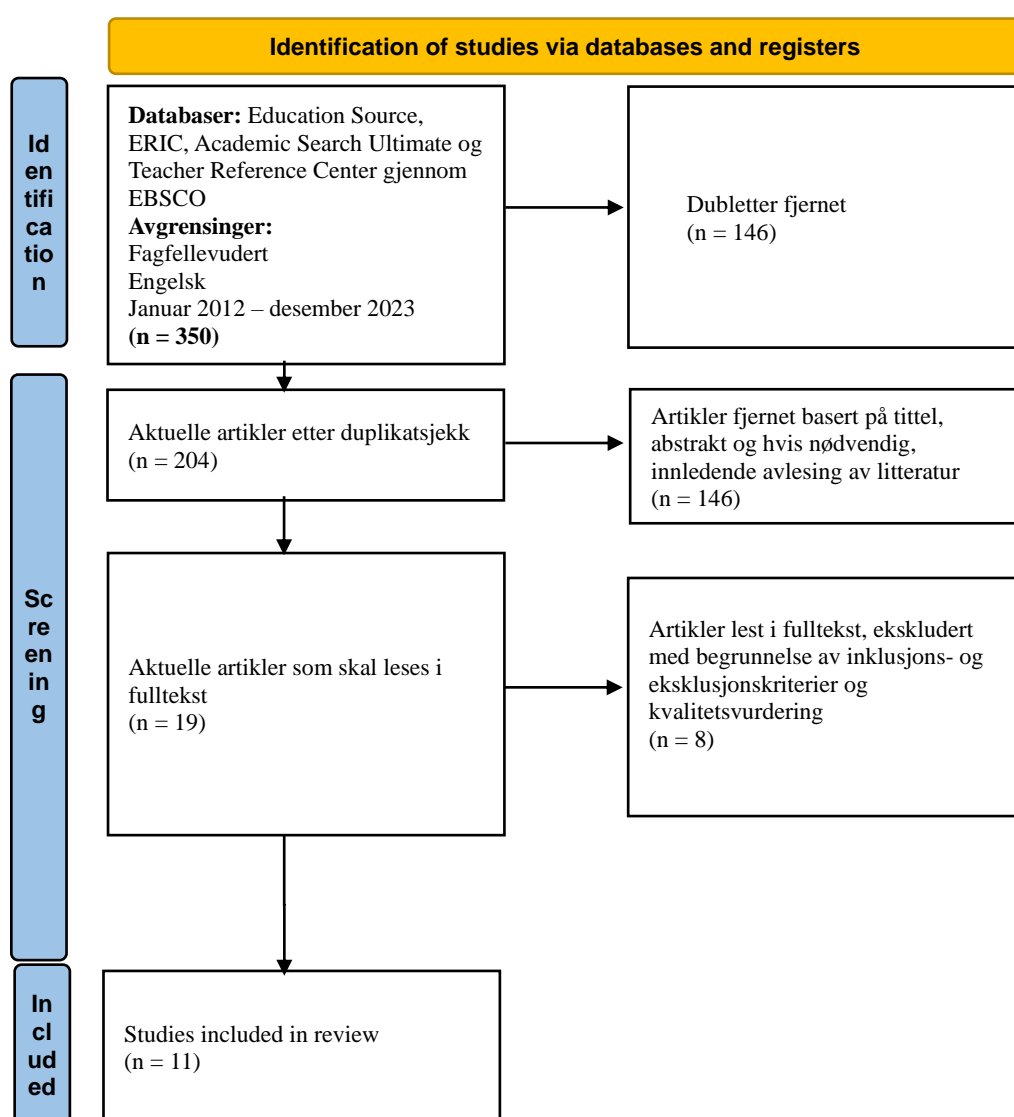
Søkestrengen (se Tabell 1 for full søkestreng) ble utviklet gjennom innledende avlesing av relevant litteratur og referanselister i tillegg til samtale med veileder og en bibliotekar hos Universitetsbiblioteket hos OsloMet gjennom tjenesten «Bestill en bibliotekar».

Jeg bestemte meg for å gjennomføre søket på engelsk fremfor norsk ettersom at jeg gjennomførte utforskende søk under prosessen av utvikling av søkeord, ikke fant noen relevante treff i databasene Idunn og Universitetsbiblioteket OsloMet via søkeportalen Oria. På bakgrunn av dette valgte jeg engelsk som språk for søk. Søkeportalen EBSCOHost ble utvalgt fordi den omfatter flere relevante databaser og ga en overkommelig mengde treff for en student. I tillegg hadde jeg tidligere erfaring og kjennskap til denne søkeportalen, blant annet gjennom verktøyskurs for litteratursøk arrangert av OsloMet. Tidsperioden 2012-2023 ble valgt for å undersøke hva som eksisterer av nyere forskning på området. Denne oppgaven er inspirert av den systematiske litteraturanalysen til Edelman et al. (2019) som gjennomfører søket sitt for tidsperioden 1991-2016, derimot ble tidsrommet 2016-2023 vurdert som for kort.

TABELL 1: SØKEORD

Barnelitteratur	AND	Matematikk
“Children’s literature” OR “Children’s book*” OR “Picture book*” OR Storybook* OR “graphic novel*”		“Mathematics education” OR “Mathematics classroom” OR “Mathematics learning” OR “Learning of mathematics” OR “Mathematics lesson” OR “Mathematics teaching” OR “Teaching of mathematics” OR “Mathematics pedagogy” OR “Mathematical thinking” OR Numeracy OR “Learning mathematics” OR “Mathematical discourse” OR “Mathematical literacy” OR “Mathematical talk” OR “Teaching mathematics” OR Algebra OR Geometry OR “Measurement” OR “Mathematics curriculum” OR “Math class” OR “School mathematics” OR “Mathematics instruction” OR “Mathematical problem solving” OR “Mathematics achievement” OR “Motivation in mathematics”

Søket ble gjennomført for tidsperioden 2012-2023 publisert i kun fagfelleverderte tidsskrifter i tillegg til avgrensning til kun artikler skrevet/oversatt til engelsk i databasene «Education Source», «ERIC», «Academic Search Ultimate» og «Teacher Reference Center». Dette søket ga 350 treff (n = 350), gjennom å fjerne duplikater ble endelige søket redusert til 204 treff (n = 204). For full utprøvelse og gjennomførelse av søk se *Vedlegg 1*. Duplikatene ble fjernet gjennom EBSCOHost.



FIGUR 1: PRISMA 2020 FLYTSKJEMA

De 204 treffene ble undersøkt og vurdert etter fremgangsmåten i **Figur 1**. De aktuelle artiklene etter duplikatsjekk ble vurdert basert på tittel, abstrakt og, hvis nødvendig, innledende lesning av artiklene. Dette resulterte i 19 artikler som ble lagret gjennom en egen mappe i EBSCOHost. Jeg hadde på forhånd bestemt meg for å ikke inkludere artikler som gjennomførte kvantitative innsamlinger om lærere og/eller lærerstudenters oppfatninger og/eller meninger om implementasjon av barnelitteratur til matematikkundervisning og utviklet inklusjons- og eksklusjonskriterier jeg mener ekskluderer disse artiklene. Derfor er disse artiklene ikke en del av de 19 som ble lest i fulltekst. Alle de 19 artiklene ble organisert i et dokument. Først vurderte jeg tidsskriftene artiklene var publisert igjennom HK-dirs register over vitenskapelige publiseringskanaler, der tidsskrifter på nivå 1 og 2 ble godkjent. De tidsskriftene som ikke var i registeret, ble vurdert på bakgrunn av en evalueringsprosess for publikasjon og redaksjonsråd opp mot HK-dirs krav. Jeg var usikker på kvaliteten til et av tidsskriftene etter å ha foretatt med denne prosessen, og leste derfor gjennom artikkelen i fulltekst. Denne artikkelen ble ekskludert fra utvalget på bakgrunn av kvalitet knyttet til manglende transparens angående hvordan de oppnådde resultatene i datainnsamlingen sin. Alle tidsskriftene, med unntak av dette ble godkjent. Deretter leste jeg alle artiklene i fulltekst og valgte ut de 11 artiklene i utvalget basert på inklusjons- og eksklusjonskriteriene mine for relevans for oppgaven. Alle artiklene i dokumentet ble fargekodet fortløpende etter kodene «aktuell», «møter ikke krav for utvalg» og «møter ikke krav for kvalitet». Bare en artikkel møtte ikke krav for kvalitet og 7 møtte ikke krav for utvalg. Det totale antallet studier som inkluderes i analysen ble til slutt 11. Disse artiklene ble nummerert alfabetisk etter første forfatters etternavn og satt opp med følgende kategorier: «tittel», «formål», «metode», «utvalg» og «tema». For full oversikt se *Tabell 2*.

3.4 Relabilitet og validitet

I dette avsnittet vil jeg vise til tiltak for å sikre studiens relabilitet og validitet.

For å redegjøre for at datainnsamlingen min er pålitelig har jeg brukt PRISMA 2020 som guide for å rapportere hvordan jeg har samlet inn, vurdert og rapportert studiene i utvalget mitt, i tillegg til å presentere mitt eget standpunkt i forhold til oppgavens tematikk. Formålet

med PRISMA er å legge til rette for transparent, fullstendig, og nøyaktig rapportering i systematiske analyser for å gjøre det mulig å gjenskape og oppdatere analyser (Page et al., 2021). Dette påvirker oppgavens reliabilitet.

For å sikre at utvalget mitt er relevant for studiens formål, og dermed påvirke utvalgets validitet, har jeg først forsøkt å utvikle gode inklusjons- og eksklusjonskriterier for å sørge for at innsamlingen dekker tematikken og aldersgruppen og klassetrinnene jeg vil ta for meg. I noen tilfeller overlapper alderskriteriene mine med studier som tar for seg elever i barnehage eller førskole, derfor valgte jeg å spesifisere alderskriteriet til «Elever på barneskole, 1-7.klasse / 5-12 år». Hadde jeg inkludert artiklene som tok for seg barnehage eller førskoleelever hadde det gått imot systematikken i oppgaven i og med at jeg ikke inkluderte noen søkeord som tok for seg barnehage og førskole, også gått imot oppgavens formål. Jeg satte begrensinger om fagfelleverderte tidsskrifter under søket mitt, i tillegg til en vurdering av tidsskriftene opp mot HK-dirs register over vitenskapelige publiseringskanaler og deres krav for kvalitet, i tillegg til individuell vurdering av artiklers kvalitet. Dette ble gjort for å sikre en viss kvalitet på datamaterialet i utvalget. Gjennom utviklingen av søkeord benyttet jeg meg av tjenesten «Bestill en bibliotekar» hos Universitetsbiblioteket hos OsloMet og samtale med veileder for å forsøke å inkludere nøyaktige og omfattende søkeord til å finne relevante studier på området. For å opprettholde en indre validitet har jeg forsøkt å behandle datamaterialet så nøytralt som mulig og rapportere om mulige bias der jeg ser det hensiktsmessig.

3.5 Ethiske overveielser

Det foreligger ingen krav om etisk godkjenning for gjennomføring av denne studien. Likevel vil jeg kommentere og informere om tiltak jeg har gjort i forhold til etiske overveielser.

Først vil jeg ta opp mitt eget ståsted innenfor tematikken. Som jeg informerte om i *1.1 Bakgrunn for prosjektet*, jeg selv introdusert for ideen av å bruke barnelitteratur som kontekst for å lære bort matematiske konsepter, parallelt med innføringen av LK20, da jeg tok et semester med engelsk som en del av studiegangen min. Jeg har en personlig interesse av barnelitteratur, i tillegg til et interesseområde innenfor matematikk om å legge til rette for undervisning som bygger på elevers interesser på kreative måter. Likevel vil jeg påstå jeg er

uavhengig i forhold til forskningsfeltet. Jeg har ingen publiserte artikler på området eller støtte fra en interessegruppe.

Innenfor rapporteringen av studiene har jeg forsøkt å holde meg nøytral til forskningens metode og gjenfortelle på en transparent måte der leseren av denne oppgaven kan gjøre sine egne vurderinger i forhold til min diskusjon av studiene. Der jeg ser eventuelle bias i utvalgets studier vil jeg rapportere om dette i overensstemmelse med rapporteringspunktene i PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

Jeg har forsøkt å tydeliggjøre hva som er artikkelforfatternes ord og mine egne tolkninger. Dette gjør jeg blant annet gjennom å benytte meg av APA, etter oppgavens formelle krav, gjennom EndNote hele oppgaven for å referere til kilder.

Ingen deler av oppgaven er generert eller generert og reformulert gjennom kunstig intelligens.

3.6 Oppgavens utfordringer og begrensninger

Et mål med rapporteringen i systematisk litteraturgjennomgang er å være transparent, fullstendig, og nøyaktig (Page et al., 2021). Derfor vil jeg i dette avsnittet redegjøre for oppgavens begrensninger, spesielt med tanke på hvordan mine menneskelige overveielser preger oppgaven.

Selv i et forsøk av å være nøytral, vil valgene jeg gjør og detaljene jeg ser ikke nødvendigvis være de samme som noen andre ville gjort eller sett. Dette kan være med å prege mitt utvalg av teori, valg jeg gjør når jeg presenterer, analyserer og diskuterer artiklene i utvalget. Alle artiklene i utvalget er skrevet på engelsk og mange ord og begreper har ingen direkte oversettelse til norsk. Her har jeg enten oversatt etter min egen forståelse ut ifra kontekst eller brukt det engelske ordet med en forklaring av konseptet på norsk. På denne måten vil mine egne tolkninger være med på å prege litteraturen i utvalget og teorien. Også valget om å gjennomføre denne oppgaven på norsk er grunnet i mine egne verdier. Dette er et kompetanseområde jeg kjenner best på engelsk og antagelig ville vært enklere for meg å formulere på engelsk. Men på bakgrunn av min oppfatning om manglende norske ressurser på området valgte jeg å gjennomføre oppgaven på norsk.

I avsnitt 3.4 kan en se hvilke tiltak jeg har gjort i forsøk av å sikre relabilitet og validitet. Likevel påvirker minn skjønn vurderingen av kvalitet av tidsskrifter og artikler, spesielt i tanke på vurderinger av tidsskrifter som jeg ikke fant i registeret over vitenskapelige publiseringskanaler.

Barnelitteratur i matematikkundervisning er et tverrfaglig felt som bringer med seg utfordringer. En av disse er utformingen av søkeord til søkestrengen og utvalg av ord for å forsikre meg om relevante resultater på søket mitt. I tillegg sto jeg overfor valg for å begrense søket mitt, jeg valgte å ikke begrense søket mitt innenfor fagområde eller tittel og fikk derfor treff som ikke direkte var relatert til matematikk. Sånn som en artikkel som omhandlet «financial literacy» med barnelitteratur som ved første vurdering ble med i de 19 artiklene som ble lest i fulltekst, men som ble ekskludert fordi den ikke tok for seg matematikkundervisning eller refererte til matematikklæring.

Det er ikke mulig å forsikre seg om at en har et helt overblikk over forskningsfeltet, men søk i flere databaser kan være med på å skape en videre oversikt over feltet.

4 Analyse

Denne systematiske litteraturgjennomgangen var gjennomført på grunnlag av to forskningsspørsmål:

- 1) *Hvilken empirisk forskning om implementasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning i barneskolen publisert mellom 2012-2023 eksisterer?*
- 2) *Hvilke overordnede temaer kommer til uttrykk gjennom eksisterende empirisk forskning om utførelse og/eller planlegging av matematikkundervisning ved bruk av barnelitteratur i barneskolen?*

Denne systematiske litteraturgjennomgangen inkluderer 11 empiriske studier fra fagfelleverderte tidsskrifter publisert mellom 2012-2023. Besvarelsen på forskningsspørsmål 1) kommer til uttrykk gjennom **Tabell 2**. Tabellen inneholder en alfabetisk oversikt over alle studiene i utvalget i tillegg til informasjon over studienes formål, metode, utvalg og tema. Denne listen reflekterer empiriske forskningsstudier som samsvarer med oppgavens inklusjons- og eksklusjonsspørsmål ut ifra søk i databasene «Education Source», «ERIC», «Academic Search Ultimate» og «Teacher Reference Center» gjennom søkeportalen EBSCOHost.

For å besvare forskningsspørsmål 2) krevde det en grundig gjennomlesing og koding av datamaterialet. Ut ifra studiene i utvalget identifiserte jeg fire overordnede temaer: Prestasjon, engasjement og elevholdninger, sosial rettferdighet og kultur, og lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap. To av disse temaene samsvarer med de overordnede temaene til Edelman et al. (2019): «Student achievement» og «student motivation and engagement». Mitt overordnede tema og lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap reflekterer hvor utvalget til mitt overlapper utvalget til Edelman et al. (2019) som rapporterer funnene sine om disse under temaet «teacher preparation and pedagogy».

Artiklene i utvalget er fordelt over en eller flere av de identifiserte overordnede temaene for oppgaven. Hver artikkel blir først presentert hver for seg innenfor temaene, deretter blir funnene satt opp mot hverandre i en oppsummering for hvert tema. Artikler som faller under flere av temaene vil bli presentert igjen med funnene relevant for dette tema, sammen med en påminnelse om studiets formål og utvalg. Analyse av funnene i litteraturgjennomgangen blir gjennomført i kapittel 5.

Det første identifiserte temaet prestasjon, tar for seg studier som undersøkte effekten på elevers matematiske prestasjon gjennom integrasjon av barnelitteratur for matematikklæring. Det andre temaet, engasjement og elevholdninger, tar for seg studier som målte effekt på elevers engasjement og holdninger gjennom integrasjon av barnelitteratur for matematikkundervisning, i tillegg til studier som samlet inn elevers holdninger til integrasjonen gjennom kvalitative metoder. Det tredje temaet, sosial rettferdighet og kultur, tar for seg to studier som tar for seg tematikker rundt mangfold og representasjon, i integrasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning, gjennom to ulike tilnæringer. Og til slutt tar det fjerde temaet, lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap, for seg forskjellige aspekter rundt lærerstudenters tilnæringer for å undervise i matematikk med barnelitteratur.

Kodingen brukt for å identifisere de overordnede temaene er som følger:

P – Prestasjon, **EE** – Engasjement og Elevholdninger, **SK** – Sosial rettferdighet og kultur og **LLU** – Lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap

TABELL 2: Oversikt over artikler som inkluderes i litteraturgjennomgangen

Tittel	Formål	Metode	Utvalg	Tema
The Role of Interactive Features within a Mathematics Storybook in Interpreting a Conflict and Conflict Resolution: The Case of Three Fifth Graders (Aqazade, 2022)	Hvordan barne bøker med interaktive funksjoner støtter elevenes kognitive konflikter rundt heltallsrekkefølge og verdi	Pre- og post-test Semistrukturelle intervjuer	3 elever 5.klasse Midtvesten, USA	P Tallforståelse
Selecting Quality Picture Books for Mathematics Instruction: What Do Preservice Teachers Look For? (Cooper et al., 2020)	Hvordan lærerstudenter velger og vurderer kvalitet av bildebøker for matematikkundervisning	Analyse av refleksjonsnotater Fokusgruppe intervju med 8 av deltakerne	14 lærerstudenter Sentrale USA	LLU
The Effect of the Integrated Mathematics Lessons with Children's Literature on the Fifth Grade	Effekt av matematikkundervisning med barnelitteratur på femteklassingers forståelse av plassverdi	Pre- og post-test uten kontrollgruppe (prestasjon) Spørreskjema (motivasjon)	32 elever 5.klasse Tyrika	P, EE Tallforståelse

Students' Place Value Understanding (Durmaz & MiÇOoGÜllari, 2021)				
How Preservice Teachers Use Children's Literature to Teach Mathematical Concepts: Focus on Mathematical Knowledge for Teaching (Edelman, 2017)	Hvordan lærerstudenter planlegger og gjennomfører matematikkundervisning med bruk av barnelitteratur	Observasjon og analyse av leksjonsplaner	7 lærerstudenter delt på tre grupper Sørøstlige USA	LLU
Multicultural Children's Literature as a Context for Teaching Mathematics for Cultural Relevance in Urban Schools (Leonard et al., 2014)	Hvilke valg gjør lærerstudenter når de utvikler klasseromsopplegg ved bruk av barnelitteratur med matematisk innhold	Analyse av logger, leksjonsplaner og refleksjonsnotater	18 lærerstudenter Vestlige USA	SK, LLU
Examining the Use of Mathematics-Themed Children's Books to Help Pre-Service Teachers Write Tasks (Mallam et al., 2022)	For hvilke formål og av hvilken kvalitet utvikler lærerstudenter klasseromsopplegg ved bruk av barnelitteratur med matematisk innhold	Analyse av leksjonsplaner	16 lærerstudenter USA	LLU
Geometry-Related Children's Literature Improves the Geometry Achievement and Attitudes of Second-Grade Students (McAndrew et al., 2017)	Effekt på elevers motivasjon og oppnåelse av daglig inklusjon av barnelitteratur i geometri	Pre- og posttest med kontrollgruppe	48 elever 2. kalsse USA	P, EE Geometri
What are they asking? An analysis of the questions planned by prospective teachers when integrating literature in mathematics (Purdum-Cassidy et al., 2015)	Hvordan spørsmål lærerstudenter planlegger å stille og kvaliteten på disse i matematikkundervisning med barnelitteratur	Analyse av leksjonsplaner	14 lærerstudenter Sentrale USA	LLU
Ways that Preservice Teachers Integrate Children's Literature	Hvordan lærerstudenter planlegger bruk av barnelitteratur i	Analyse av leksjonsplaner)	14 lærerstudenter Sentrale USA	LLU

into Mathematics Lessons (Rogers et al., 2015)	matematikkundervisning			
Using rich narratives to engage students in worthwhile mathematics: Children's literature, movies and short films (Russo et al., 2021)	Hvordan bruk av barnelitteratur, filmer og kortfilmer i problemløsningsoppgaver påvirker elevenes læringsopplevelse	Individuelle semistrukturerte intervjuer	24 elever 5. klasse Australia	EE Problemløsning
'I want to read this book again!' decolonizing children's literature to support indigenous children in reading and mathematics learning (Sianturi & Hurit, 2023)	Hvordan er avkolonisert barnelitteratur med kjent kontekst kan støtte elevenes lesing og forståelse av multiplikasjon	Observasjon og intervju med to og to elever	37 elever 3. klasse Vest-Papua, Indonesia	EE, SK Multiplikasjon

4.1 P – Prestasjon (4)

Tre av de elleve studiene i utvalget undersøkte eleveres prestasjon i matematikk (Aqazade, 2022; Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021; McAndrew et al., 2017).

1. The Role of Interactive Features within a Mathematics Storybook in Interpreting a Conflict and Conflict Resolution: The Case of Three Fifth Graders (Aqazade, 2022)

Aqazade (2022) hadde i sin studie som formål å undersøke hvordan barnelitteratur med interaktive funksjoner kan støtte elevens kognitive konflikter rundt heltallsrekkefølge og verdi i sammenheng med temperatur. Dette ble undersøkt gjennom følgende forskningsspørsmål:

By focusing on three fifth-grade students who are still in the process of resolving some of their cognitive conflicts around integer order and values, in what ways do interactive features support their conflict resolution as (a) reflected in their responses to integer order and value questions and (b) expressed during their retellings?
(Aqazade, 2022)

Prosjektet ble gjennomført over fem uker med en økt i uka der tre av øktene var matematikktimer og to av øktene gikk til pre- og post- test. Utvalget besto av 3 femteklasseelver i USA, disse ble utvalgt på bakgrunn av tilgjengelighet. Elevene presterte ulikt på pre-testen og jobbet med tre forskjellige versjoner av samme barnebok, to interaktive og en uten interaktive funksjoner. To av elevene fikk hver sin digitale versjon av boken med interaktive «hotspots», en med språkbaserte hotspots og en med visuelle hotspots, til støtte for lesingen. Den siste eleven fikk en digital kontrollbok uten interaktive funksjoner. Prestasjon ble testet gjennom pre- og post-test, tre tester underveis og individuelle gjenfortellinger av boken. Alle elevene viste forskjellig grad av forbedring fra pre- til post-test. Eleven med språkbaserte hotspots viste mest forbedring og eleven med visuelle hotspots, som også presterte lavest på pre-testen, viste minst forbedring. Eleven med kontrollboken, som også presterte høyest på pre-testen, oppnådde full score på post-testen. Gjennom gjenfortellingene til elevene brukte eleven med kontrollboken det mest presise matematiske språket og viste lenger ingen kognitiv konflikt angående positive og negative tall og temperatur, men kunne til tider misforstå frasering av oppgavene. Elevene med interaktive bøker viste begge en kognitiv konflikt angående sammenhengen mellom negative tall og måling av temperatur etter første gjenfortelling. Eleven med språkbaserte hotspots viste i senere gjenfortellinger at hun så sammenhengen mellom dem med et mer presist matematisk språk enn før, men eleven med visuelle hotspots viste mindre forbedring enn de andre og hadde fortsatt noen misoppfatninger under siste gjenfortelling (Aqazade, 2022). Denne studien ble gjennomført med et lite utvalg elever med forskjellige utgangspunkt, i tillegg til differanser i metode for de forskjellige elevene.

3. The Effect of the Integrated Mathematics Lessons with Children's Literature on the Fifth Grade Students' Place Value Understanding (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021)

Durmaz og MiÇOoĞUllari (2021) undersøkte effekt av matematikkundervisning med barnelitteratur på femteklassingers forståelse av plassverdi gjennom et fire ukers prosjekt i en klasse med 32 elever i Tyrkia, gjennom forskningsspørsmålene:

1. What are the effects of integrating children's literature in mathematics lessons on the scores of the students from the place value test?
2. What are the effects of integrating children's literature in mathematics lessons on the scores of the students from the place value achievement test?
3. What are the views of the students about the mathematics lessons integrated with the children's books? (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021)

Barnelitteratur ble integrert gjennom høytlesning med relevante matematiske spørsmål underveis, boken ble også vist over prosjektor så elevene kunne følge med på illustrasjonene. For å evaluere elevenes prestasjon brukte de to tester for både pre- og posttest: «The place value test», en allerede utviklet test oversatt til tyrkisk av forskerne selv og «The place value achievement test», en test utviklet av forfatterne selv ut ifra gjeldene tyrkisk lærerplan i matematikk for 5.klasse. På begge testene rapporterte forfatterne om statistisk signifikant forbedring av elevenes prestasjon fra pre- til post-test (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021). Denne studien hadde ingen kontrollgruppe.

7. Geometry-Related Children's Literature Improves the Geometry Achievement and Attitudes of Second-Grade Students (McAndrew et al., 2017)

McAndrew et al. (2017) gjennomførte en quasi-eksperimentell studie over fire uker med 48 andreklasseelever i USA, 25 i testgruppen og 23 i kontrollgruppen, der de undersøkte effekt på motivasjon og prestasjon av daglig inklusjon av barnelitteratur i geometri gjennom pre- og posttest. Denne studien har ingen formulerte forskningsspørsmål, men viser til behovet for undersøkelsen og sitt standpunkt for gjennom følgende formulering:

The present study is an attempt to improve upon the past research on this topic by including a control group, standardizing the teaching between the two groups as much as possible, and manipulating only the degree to which geometry-related literature is included in the classroom. Based upon past research that children's literature can increase vocabulary development and motivation, this study tests the hypothesis that

emphasizing geometry related literature in the classroom will improve students' attitudes about geometry and also their geometry-related achievement scores (McAndrew et al., 2017).

Elevene gikk i parallellklasser som fungerte som test- og kontrollgruppe gjennom prosjektet. Med unntak fra barnelitteratur var alle materialer, oppgaver og oppvarmingsaktiviteter var likt for begge klassene og ble undervist av to forskjellige kolleger med relativt lik bakgrunn og erfaring. Barnelitteratur ble integrert i testgruppen gjennom høytlesning i starten av timen, samtidig som elevene hadde spesifikke oppgaver å følge med på underveis. Boken ble deretter diskutert i helklassesamtale. Bøkene var også tilgjengelig for elevene etter undervisningen i en lesestund. For å evaluere elevenes kunnskap om geometriske figurer i pre- og posttesten ble en test utviklet av det lokale skoledistriktet anvendt. Denne var utviklet basert på gjeldende lærerplan for matematikk i USA. I pre-testen hadde gruppene ingen signifikant forskjell i resultater i prestasjon. Forfatterne rapporterte statistisk signifikant forbedring av elevenes prestasjon fra pre- til post-test for begge gruppene, der testgruppen har en signifikant større forbedring enn kontrollgruppen (McAndrew et al., 2017).

Oppsummering: Prestasjon

Ut ifra de elleve artiklene i utvalget rapporterer tre om elevers prestasjon i matematikk med integrasjon av barnelitteratur (Aqazade, 2022; Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021; McAndrew et al., 2017). To av studiene rapporterer om statistisk signifikant forbedring fra pre- til posttest på elevenes prestasjon (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021; McAndrew et al., 2017) innenfor forståelse av plassverdi i en 5.klasse uten kontrollgruppe (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021) og geometri i 2.klasse med kontrollgruppe (McAndrew et al., 2017). Den gjenstående studien i utvalget gjennomfører pre- og posttest uten kvantifiserbare resultater og rapporterer om blandede resultater av prestasjon ved integrasjon av barnelitteratur med interaktive funksjoner innenfor heltallsrekkefølge og verdi gjennom en studie med tre elever i 5.klasse (Aqazade, 2022).

4.2 EE – Engasjement og Elevholdninger (4)

Fire av elleve studier i utvalget omtaler effekt av inklusjon av barnelitteratur i på elevers engasjement og motivasjon i matematikk (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021; McAndrew et al., 2017; Russo et al., 2021; Sianturi & Hurit, 2023).

3. The Effect of the Integrated Mathematics Lessons with Children's Literature on the Fifth Grade Students' Place Value Understanding (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021)

Durmaz og MiÇOoĞUllari (2021), som ble presentert i 4.2.1 *P – Prestasjon*, undersøkte effekt av matematikkundervisning med barnelitteratur på femteklassingers forståelse av plassverdi gjennom et fire ukers prosjekt i en klasse med 32 elever i Tyrkia. De samlet inn data om elevenes holdninger den til litteraturbaserte undervisningen etter prosjektet gjennom et spørreskjema. De rapporterte at alle elevene til stede enten skrev at det var «fun/nice/exciting» og at det antyder at elevene likte læringsprosessen. Det ble rapportert en overvekt av andre positive responser, i tillegg til noen negative slik som, to elever som syntes læreres stilte for mange spørsmål, en elev som synes at å lese bøker er kjedelig, men liker matte og en elev som synes lange historier kan være kjedelige, og en elev som likte barnebøker i matematikkundervisningen, men likte ikke oppstykkningen av fortellingen fordi lærerens stilte interaktive spørsmål (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021).

7. Geometry-Related Children's Literature Improves the Geometry Achievement and Attitudes of Second-Grade Students (McAndrew et al., 2017)

McAndrew et al. (2017), som også ble presentert i 4.2.1 *P – Prestasjon*, gjennomførte en quasi-eksperimentell studie over fire uker med 48 andreklasseelever i USA, 25 i testgruppen og 23 i kontrollgruppen, der de undersøkte effekt på motivasjon og prestasjon av daglig inklusjon av barnelitteratur i geometri gjennom pre- og posttest. De rapporterte andreklasseelevers holdninger til geometri, matematikk og matematikkrelatert litteratur både i test- og kontrollgruppe gjennom en skriftlig holdningsundersøkelse med pre- og post-test. Kontrollgruppen hadde tilnærmet lik undervisning som testgruppen uten barnelitteratur som

oppstarter for timen og som grunnlag for helkassesamtalen. Elevenes holdning til geometri hadde en statistisk signifikant økning i testgruppen. Holdningen til geometri i kontrollgruppen viser også en liten økning, men er ikke statistisk signifikant. Elevenes holdning til matematikkfaget som helhet viste statistisk signifikant økning i testgruppen og nedgang i kontrollgruppen. Elevenes holdning til matematikkrelatert litteratur hadde en marginal statistisk signifikant økning i testgruppen og større økning i kontrollgruppen (McAndrew et al., 2017). Potensielle grunner til hvorfor kontrollgruppens holdning til matematikkrelatert barnelitteratur økte ble ikke diskutert.

10. Using rich narratives to engage students in worthwhile mathematics: Children's literature, movies and short films (Russo et al., 2021)

Russo et al. (2021) undersøkte i sin studie hvordan bruk av barnelitteratur, filmer og kortfilmer i problemløsningsoppgaver påvirker femteklasseelevenes læringsopplevelse gjennom semistrukturelle intervjuer. Forskningsspørsmålene for studiet var som følger:

1. How does learning mathematics through challenging tasks embedded in narrative contexts shape the student learning experience, when compared with a typical mathematics lesson?
2. When learning mathematics through narrative contexts, to what extent do students demonstrate a preference for learning mathematics through a particular medium (movie clip, short film, or picture story book)? (Russo et al., 2021)

Utvalget besto av 24 elever som ble trukket ut ifra 47 elever fra samme skole i Australia. Elevene deltok i tre separate skoletimer med et nytt narrativt medium hver gang, deres første time var integrert med barnelitteratur. Timene startet med å presentere dagens medium, deretter ble elevene invitert til å oppsummere det de hadde hørt eller sett og stille spørsmål. Til slutt presenterte forskerne en matematisk oppgave de mente kom frem på en autentisk måte fra historien som ble presentert. Gjennom de semistrukturelle intervjuene rapporterte alle en positiv holdning til undervisningen og 23 av 24 elever mente at undervisningen var mer utfordrende enn deres vanlige undervisning. 20 av elevene som fikk matematikk presentert gjennom narrativ kontekst fikk matematikken til å føles mer hensiktsmessig og

relevant. 9 av elevene verdsatte å jobbe med oppgaver der de kan gjøre egne valg om hvordan de løser oppgaven. 16 av elevene indikerte at narrativ struktur til en oppgave til en grad støttet forståelsen deres. 3 av elevene nevnte at de verdsatte muligheter for samarbeid og interaksjon gjennom timene. I tillegg ble elevene spurt om preferanse for narrativt medium i matematikkundervisning. 6 elever foretrakk barnelitteratur, 10 elever foretrakk forskjellige versjoner av film og 6 elever hadde ingen preferanse mellom dem (Russo et al., 2021).

11. 'I want to read this book again!' decolonizing children's literature to support indigenous children in reading and mathematics learning (Sianturi & Hurit, 2023)

Sianturi og Hurit (2023) tar i sin studie for seg prosessen av å utarbeide og publisere en avkolonisert barnebok med støtte fra urbefolkningen befolkningen i Vest-Papua i Indonesia og implementasjon av boken i en 3. klasse. Studiens forskningsspørsmål ble formulert slik:

- (1) How does a decolonized picture storybook support students in reading?
- (2) How does a decolonized picture storybook support students in understanding [*sic*] math-ematical concept? (Sianturi & Hurit, 2023)

Formålet med studien var å undersøke hvordan avkolonisert barnelitteratur med kjent kontekst kan støtte elevenes lesing og forståelse av multiplikasjon, men forfatterne konstaterer selv at studien ikke måler elevenes prestasjon fra før og før til etter lesing. Klassen i utvalget besto av 37 elever, der 33 av elevene var en del av urfolket. Klassen ble valgt ut på grunnlag av lave prestasjoner i lesing og matematikk. Boken ble først integrert gjennom individuell lesing av boken. Deretter ble flere elever invitert til å gjenfortelle handlingen, og så leste læreren og klassen boken sammen. Etter dette introduserte læreren multiplikasjon gjennom helklassesamtale. Dette ble gjentatt de neste to dagene i tillegg til mer diskusjon rundt multiplikasjon og arbeid med enkle multiplikasjonstykker. Gjennom observasjon av hvordan elevene interagerer med boken og uttalelser både i klasserommet og intervjuer av to og to elever rapporterer forfatterne om elevenes overveldende positive holdninger til integrasjon av

den avkoloniserte barnebogen i matematikkundervisningen deres. De nevner ingen negative holdninger til litteraturen eller undervisningen (Sianturi & Hurit, 2023).

Oppsummering: Engasjement og Elevholdninger

Ut ifra de elleve artiklene i utvalget rapporterer fire om elevers engasjement og motivasjon i matematikk med integrasjon av barnelitteratur (Durmaz & MiçOoğUllari, 2021; McAndrew et al., 2017; Russo et al., 2021; Sianturi & Hurit, 2023).

Bare ett av studiene gjennomfører en pre- og posttest og kvantifiserer resultatene, studiet rapporterer om statistisk signifikant økning fra pre- til posttest i holdning til geometri, matematikk og matematikkrelatert litteratur i en 2.klasse (McAndrew et al., 2017). De resterende studiene rapporterer om stor overvekt i positive holdninger i avsluttende holdningsvurderinger uten noen form for kvantifisering (Durmaz & MiçOoğUllari, 2021; Russo et al., 2021; Sianturi & Hurit, 2023) for elever i 5.klasse (Durmaz & MiçOoğUllari, 2021; Russo et al., 2021) og 3. klasse (Sianturi & Hurit, 2023). I tillegg til positive holdninger rapporterer Durmaz og MiçOoğUllari (2021) om noens elevers spesifikke negative holdninger slik som to elever som syntes læreres stilte for mange spørsmål, en elev som synes at å lese bøker er kjedelig. Russo et al. (2021) rapporterer i tillegg om spesifikke holdninger relatert hva de likte med å bruke barnelitteratur, filmer og kortfilmer som kontekst i matematikkundervisningen.

4.3 SK – Sosial rettferdighet og kultur: (2)

To av elleve studier i utvalget tar for seg sosial rettferdighet og kultur som faktor innenfor matematikkundervisning (Leonard et al., 2014; Sianturi & Hurit, 2023).

5. Multicultural Children's Literature as a Context for Teaching Mathematics for Cultural Relevance in Urban Schools (Leonard et al., 2014)

Leonard et al. (2014) hadde sin studie som formål å undersøke hvilke valg lærerstudenter gjør når de skal velge ut multikulturell barnelitteratur som kontekst for å undervise matematikk.

Forskjellige aspekter av dette ble undersøkt ut ifra forskningsspørsmålene:

1. What choices did teacher candidates' make regarding the selection of multicultural literature to conduct mathematics activities with individual and small groups of students?
2. How did teacher candidates' use the multicultural children's literature to teach mathematics concepts?
3. What did the teacher-researcher learn about her practice and how to facilitate culturally relevant pedagogy in predominantly white institutional spaces? (Leonard et al., 2014)

Utvalget besto av 18 lærerstudenter som deltok på et 8 ukers obligatorisk matematikemne på et universitet i USA med en overveiende hvit populasjon. I tillegg hadde en stor del av lærerstudentene praksis på skoler med en multikulturell populasjon. Den ene forfatteren av artikkelen, som også leder og underviser gjeldende emne, blir beskrevet som en «faculty of color» og uttrykker sin tro på at å utstyre lærerstudenter med konkrete strategier og å engasjere elever at ulike kulturelle bakgrunner fører til dypere matematisk forståelse og akademisk suksess for minoritets elever (Leonard et al., 2014). Bruk av multikulturell barnelitteratur baseres på å prinsippene av å undervise for kulturell relevans, noe som er utfordrende og komplekst arbeid. Spesielt siden litteratur som er kulturelt relevant for læreren er ikke nødvendigvis relevant for elevene (Leonard et al., 2014). Undervisning med kulturell relevant pedagogikk baseres på tre prinsipper: 1) Akademisk suksess, som refererer til mulighetene for å lære og forstå matematikk 2) kulturell kompetanse, som refererer til mulighetene for å relatere de matematiske konseptene til sin egen kulturelle forståelse og bakgrunn, og 3) kritisk bevissthet, som refererer til mulighetene for å sette spørsmål og være kritisk til samfunnets og verdens problemer og ideer. Dette prinsippet bygger ikke bare på tanken av å relatere

matematikken til egen kultur, men også øke bevissthet og forståelse av andres kultur (Leonard et al., 2014).

Gjennom lærerstudentenes logger og leksjonsplaner analyserte forfatterne studentenes utvalg av barnelitteratur. Litteraturen ble kategorisert innenfor sin kulturelle relevans og matematiske innhold. De fleste studentene valgte ut litteratur med åpenbar matematisk innhold, men bare 5 av studentene valgte ut litteratur som ble kategorisert som kulturelt relevante. Det rapporteres at det var utfordrende for studentene å finne bøker som både var kulturelt relevante og inneholdte matematiske konsepter (Leonard et al., 2014).

I tillegg viser Leonard et al. (2014) til at litteratur i seg selv ikke er nok alene for å sikre undervisning som bygger på og oppfyller alle prinsippene for kulturell relevans gjennom fire studenters refleksjonsnotater fra en time der de gjennomførte undervisning for 1-2 barneskoleelever. Kryssanalysing og rapportering av refleksjonsnotater ble gjort etter tillatelse fra studentene. Studentene hadde valgt barnelitteratur som varierte i grad av kulturelt og matematisk innhold. Bare en av studentene viste til grunnlag for å ha undervist på en måte som viser til matematisk forståelse for eleven, kulturell kompetanse og mulighet for eleven til å utvikle en kritisk kulturell bevissthet, ut ifra studentens egen rapportering i refleksjonsnotatet. Denne lærerstudenten anvendte barnelitteratur som ble klassifisert som kulturelt anvendbar og matematisk robust. En annen student viste også til grunnlag for å ha undervist for kulturell kompetanse og kritisk bevissthet, men bare overfladisk grunnlag for akademisk suksess. En av studentene viste til grunnlag for både akademisk suksess og kritisk bevissthet, men ikke tilfredsstillende grad av kulturell kompetanse, gjennom matematisk relatert barnelitteratur med kulturell relevant kontekst. Og den siste viste grunnlag for akademisk suksess, overfladisk grunnlag for kritisk bevissthet og ingen grunnlag for kulturell kompetanse, gjennom barnelitteratur uten tilfredsstillende grad av kulturell relevans og som inneholdte overfladiske matematiske konsepter.

Til slutt rapporterer Leonard et al. (2014) om blandede resultater om lærerstudentenes holdninger til oppgaven og emnet. Selv om flertall av studentene hadde en positiv holdning til emnet, var det også noen studenter som syntes emnet blant annet hadde for stort fokus på sosial rettferdighet (Leonard et al., 2014).

Denne studien rapporterer om utfordringer for lærerstudenter ved å velge og finne kulturell relevant barnelitteratur for matematikkundervisning, blandede resultater blant fire lærerstudenters undervisning for kulturell relevans og blandede resultater i holdninger til

emnet og oppgaven i seg selv. Til tross for blandede resultater viste en av de fire studentene tilfredsstillende grunnlag for å ha undervist på en måte som oppfyller prinsippene for kulturell relevans og et flertall av de 18 studentene i utvalget rapporterer om positive holdninger til emnet. Studiet ble gjennomført med et formål om å påvirke lærerstudentene til å se viktigheten av bruk av multikulturelle representasjoner. Forfatterne mener de viser til tre lærerstudenter som på varierende nivå av suksess viste at de kunne koble matematisk til multikulturelle tekster, men at det er utfordrende å påvirke lærerstudenters syn på matematikk og hvordan matematikkundervisning påvirkes historisk og metodisk (Leonard et al., 2014).

11. 'I want to read this book again!' decolonizing children's literature to support indigenous children in reading and mathematics learning (Sianturi & Hurit, 2023)

Sianturi og Hurit (2023), som ble presentert i 4.2.2 *Engasjement og Elevholdninger*, tokk i sin studie for seg prosessen av å utarbeide og publisere en avkolonisert barnebok med støtte fra urbefolkningen befolkningen i Vest-Papua i Indonesia og implementasjon av boken i en 3. klasse, der 33 av 37 av elevene var en del av urfolket. De viser til positive holdninger blant tredjeklasseelever til avkolonisert barnelitteratur i matematikk der den kulturelle konteksten samsvarer med gruppen som blir undervist. Det overordnede målet med dette studiet var å reversere de pågående effekten postkolonialisme har på barnelitteratur ved å utarbeide en avkolonisert barnelitteratur for urfolk i Vest-Papua. Etter inkorporeringen av Vest-Papua i Indonesia har befolkningen opplevd flere former for undertrykkelse og systematisk ulikhet. På skolen brukes Indonesisk som primærspråk, mens de fleste elever i området primært bruker urbefolkningens språk. Urbefolkningen i området blir sjeldent representert i barnelitteratur i tillegg til at det forekommer feilaktig informasjon om gruppen i barnelitteraturen som eksisterer. Blant annet på bakgrunn av dette ser forfatterne et behov avkolonisert barnelitteratur som både bruker Indonesisk og urfolkets eget språk. Forfatteren differensierer mellom avkolonisert og kontekstbasert barnelitteratur. Til forskjell fra kontekstbasert barnelitteratur har avkolonisert barnelitteratur et bestemt formål om å styrke urfolk og marginaliserte grupper gjennom å sentrere deres opplevelser, stemmer og samfunn. Under arbeidet med den avkoloniserte barneboken rapporterer forfatterne om positive uttalelser fra elevene i utvalget om kjente navn, narrative og språk fra deres egne liv og samfunn som ble representert i boken og ønsket om å jobbe videre med den (Sianturi & Hurit, 2023).

Oppsummering: Sosial rettferdighet og kultur

Ut ifra de elleve artiklene i utvalget rapporterer to om sosial rettferdighet og kultur som faktor innenfor matematikkundervisning (Leonard et al., 2014; Sianturi & Hurit, 2023). En av artiklene undersøker hvilke valg 18 lærerstudenter gjør når de skal velge ut multikulturell barnelitteratur som konnekst for å undervise matematikk, analyse av fire lærerstudenters selvrappotering av undervisning for kulturell relevans og studentenes holdninger til emtet (Leonard et al., 2014). Den andre artikkelen tar for seg prosessen av å utarbeide og publisere en avkolonisert barnebok med støtte fra urfolket i området, deretter implementasjon av boken i en 3.klasse med stort flertall av elever med urfolkstilhørighet (Sianturi & Hurit, 2023).

Ingen artikler i denne delen av utvalget kvantifiserer resultater eller gjennomfører måling av effekt. Derimot belyser de aspekter angående representasjon i kontekstbasert undervisning. Begge studiene er utviklet på bakgrunn av argumentet for viktigheten av representasjon av forskjellige kulturer og å kunne lære matematikk innenfor en kjent kulturell kontekst (Leonard et al., 2014; Sianturi & Hurit, 2023).

Leonard et al. (2014) oppdaget et mindretall av lærerstudentene i utvalget valgte ut kulturelt relevant barnelitteratur, blant annet fordi det var utfordrende for studentene å finne litteratur som både var kulturelt relevante og inneholdte matematiske konsepter (Leonard et al., 2014). Sianturi og Hurit (2023) refererte til et liknende problem i begrunnelsen av sin studie da lite tilgjengelig barnelitteratur inneholdt representasjoner eller korrekt representasjon av urfolk i Vest-Papua (Sianturi & Hurit, 2023).

Sianturi og Hurit (2023) rapporterte om elevenes positive respons til barnelitteratur der deres eget folk og kjente hverdagskontekster ble representert (Sianturi & Hurit, 2023). Leonard et al. (2014) hadde som formål å påvirke lærerstudenter til å se viktigheten ved multikulturell representasjon i barnelitteratur i matematikkundervisning opplevde blandede responser til emnet, der et mindretall av studentene synes undervisningen fokuserte for mye på sosial rettferdighet (Leonard et al., 2014).

4.4 LLU – Lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap (6)

Seks av studiene i utvalget tar for seg lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap, gjennom analyse av forskjellige aspekter ved lærerstudenters planlegging og praksis med inklusjon av barnelitteratur i matematikkundervisning (Cooper et al., 2020; Edelman, 2017; Leonard et al., 2014; Mallam et al., 2022; Purdum-Cassidy et al., 2015; Rogers et al., 2015). Alle studiene i denne delen av utvalget er gjennomført på grupper av lærerstudenter der minst en av forfatterne har ansvar eller underviser emnet de deltar på.

2. Selecting Quality Picture Books for Mathematics Instruction: What Do Preservice Teachers Look For? (Cooper et al., 2020)

Cooper et al. (2020) undersøkte i sin studie hvordan lærerstudenter velger og vurderer kvalitet av barnelitteratur for matematikkundervisning for egen undervisning gjennom analyse av studentenes leksjonsplaner og fokusgruppe intervju. De formulerte forskningsspørsmålet sitt slik:

«In what ways do preservice teachers select and determine the quality of picture books for teaching and learning mathematics?» (Cooper et al., 2020)

Utvalget i studiet besto av 14 lærerstudenter som til sammen leverte inn 66 leksjonsplaner. Studentene var tidlig i egen utdanning og deltakere på samme kurs på samme universitet i USA. Ut ifra leksjonsplanene i utvalget fant forskerne seks overordnede kategorier om hvordan studentene fant litteraturen de anvendte i egen undervisning: Universitetslærer, praksislærer, kjennskap til forfatter, tilgjengelige ressurser, kolleger og ut ifra undervisningstema. 17 planer rapporterte å ha funnet litteratur gjennom universitetslærer, 6 gjennom praksislærer, 4 gjennom kjennskap til forfatter, 8 gjennom tilgjengelige ressurser som bibliotek og lærebokressurser, 1 gjennom en kollega og 30 gjennom egne søk på internett basert på utvalgt undervisningstema (Cooper et al., 2020).

Videre ser Cooper et al. (2020) på hvordan lærerstudentene vurderer kvaliteten av bøkene de velger ut og rapporterte om blandende resultater ut ifra studentenes egne begrunnelser. 19 av planene refererer til minst et av kriteriene til Hellwig et al. (2000). Derimot blir bare «accuracy», «visual and verbal appeal» og «connections» brukt. 9 av disse planene nevnte «connections» om viktigheten om viktigheten om meningsfulle sammenhenger mellom

fagområde og innhold i utvalgt litteratur. 5 planer nevnte «accuracy» som handler nøyaktigheten av informasjon og matematikk i litteraturen, derimot koblet studentene uttrykket med effektivitet av en aktivitet for å introdusere et nytt tema. 5 planer nevnte «visual and verbal appeal». Bare 1 av 66 planer brukte uttrykket «quality literature», men identifiserte derimot ingen kriterier for å definere kvalitet. Til slutt nevnte flere planer applikasjon til den virkelige verden. (Cooper et al., 2020).

I følge Cooper et al. (2020) indikerer funnene i dette studiet at selv med en rekke muligheter for å velge ut bildebøker som støtter matematisk tenking, velger de fleste lærerstudenter bøker basert på tema eller bøker professorene deres har eksponert dem for. På bakgrunn av dette mener de at de mest kritiske aspektene eksponering av kvalitetsbildebøker skjer gjennom universitetet og opplæring i å vurdere kvaliteten av bildebøker for spesifikke undervisningstemaer. Videre understreker forfatterne at lærerstudenter kan ikke forventes å vite hvordan bruke barnelitteratur for matematikklæring på en god og meningsfull måte uten opplæring i hvordan den kan anvendes (Cooper et al., 2020).

4. How Preservice Teachers Use Children's Literature to Teach Mathematical Concepts: Focus on Mathematical Knowledge for Teaching (Edelman, 2017)

Edelman (2017) hadde som formål å vise til styrker og svakheter lærerstudenters i MKT (Mathematic Knowledge for Teaching) i praksisgrupper som enten underviste med barnelitteratur med åpenbar matematisk kontekst eller med gjemt matematikk. Dette ble gjort ut ifra forskningsspørsmålet:

«What elements of KCS, KCT, and KCC do candidates demonstrate as the plan, teach, and reflect on a mathematics lesson that integrates children's literature?» (Edelman, 2017)

For å svar på forskningsspørsmålet sitt valgte hun å rapportere om funnene i observasjonen av tre praksisgrupper som til sammen tilsvarte 7 av 21 deltakere i samme emne på et universitet i USA. Lærerstudentene fikk som en del av emnet i oppgave å utvikle, gjennomføre og reflektere over egen undervisning der de inkorporerte valgfri barnelitteratur for å lære bort et matematisk konsept. Datainnsamlingen til Edelman (2017) angående lærerstudentenes undervisningskunnskap ble innhentet gjennom observasjon av timene og innsamlede leksjonsplaner og analysert ved hjelp av tre kriterier av MKT: KCS (Knowledge of Content

and Students), KCT (Knowledge of Content and Teaching) og KCC (Knowledge of Content and Curriculum) (Edelman, 2017).

Gjennom de tre utvalgte gruppene til Edelman (2017) viste den første gruppen risken ved å støtte seg på en bok uten at en selv har utviklet tilstrekkelig kunnskap om tema selv. Denne gruppen anvende en bok uten eksplisitte matematiske konsepter som grunnlag for en matematikkoppgave som relaterte til konteksten i historien. De brukte konteksten av å lage bønnesuppe til omgjøring av brøk til desimaltall, men viste selv at de hadde misoppfatninger knyttet til brøk gjennom opplegget. Studentene forsøkte å motivere elevene gjennom litteratur med latinamerikansk kontekst og konseptet av å dele. Men da elevene skulle lage sin egen fiksjonelle suppe og rapporter gjennom brøk ble flere forvirret og studentene greide ikke å tolke elevenes responser og svare på en oppklarende måte, men gikk videre til å lære bort omgjøring av brøk til desimaltall. (Edelman, 2017).

Den andre gruppen illustrerte hvordan barnelitteratur kan være med på å endre elevers innstilling om hva matematikk er ved å validere elevers alternative løsningsmetode. Denne gruppen anvende barnelitteratur uten åpenbare matematiske konsepter og koblet konseptet introdusert i boken om at det er mer enn en måte å gjøre ting til alternative algoritmer (Edelman, 2017)

Den tredje gruppen ble utvalgt for å vise til at en bok som inneholder eksplisitt matematikk ikke er nok til å garantere at effektiv matematikkundervisning og læring tar sted. Barnelitteraturen denne gruppen valgte inneholdt konseptet av dobling, men studentene greide ikke å veilede elevene til å anvende matematikken selv. Undervisningen endte med at studentene måtte demonstrere hvordan oppgaven skulle løses for å komme frem til riktig svar (Edelman, 2017).

Avslutningsvis viser forfatteren til at det matematiske innholdet i barnelitteraturen ikke er nok alene til effektiv matematikkundervisning og at å velge barnelitteratur med gjemt matematikk også kan være utfordrende. Hun bemerker at lærerstudenter trenger mer veiledning og støtte gjennom utdanning for å lære hvordan en bruker og kritisk evaluerer effekten av materialene de skal ta i bruk (Edelman, 2017).

5. Multicultural Children's Literature as a Context for Teaching Mathematics for Cultural Relevance in Urban Schools (Leonard et al., 2014)

Leonard et al. (2014), som presenteres i 4.2.3 *SK – Sosial rettferdighet og Kultur*, hadde sin studie som formål å undersøke hvilke valg lærerstudenter gjør når de skal velge ut multikulturell barnelitteratur som konnekst for å undervise for kulturell relevans i matematikk. Utvalget besto av 18 lærerstudenter som deltok på et 8 ukers obligatorisk matematikemne på et universitet i USA. Funn om alle studentenes utvelgelse av litteratur, analyse av fire elevers undervisning for kulturell relevans, og lærerstudentenes holdning til emnet ble rapportert (Leonard et al., 2014).

Som nevnt tidligere valgte få av lærerstudentene barnelitteratur som ble kategorisert som kulturell relevante. Derimot valgte 16 av 18 av studentene barnelitteratur som inneholdte eksplisitte matematiske konsepter, med noe overlapp mellom kategoriene. Gjennom analyse av fire studenters refleksjoner om egen undervisning argumenterte forfatterne for at de viste at tre av lærerstudentene med varierende nivå av suksess at de kunne koble matematisk til multikulturelle tekster. En av disse tre viste til overfladisk grad av muligheter for akademisk suksess innenfor matematikk, selv om hun brukte en matematisk robust bok. Samtidig viste en annen student til undervisning med grunnlag for akademisk suksess, kulturell kompetanse og kritisk bevissthet med en bok som ble klassifisert som kulturelt anvendbar og matematisk robust. Forfatterne bemerker avslutningsvis at lærerstudenter trenger hjelp gjennom utdanning til å forstå hvordan bakgrunnen og kulturen deres påvirker undervisningen deres og hvordan de skal undervise på en måte der elevene føler seg sett og representert (Leonard et al., 2014).

6. Examining the Use of Mathematics-Themed Children's Books to Help Pre-Service Teachers Write Tasks (Mallam et al., 2022)

Mallam et al. (2022) hadde blant annet som formål i sin studie å analysere og vurdere kvalitet av klasseromsoppleggene lærerstudenter utviklet ved bruk av barnelitteratur med matematisk innhold.

Research Question 1: For what grade and Common Core State Standard for Mathematics (CCSSM, 2010b) do preservice teachers prefer to design lessons?

Research Question 2: For what Common Core State Standards for Mathematical Practice (CCSSMP) (CCSSM, 2010b) do preservice teachers prefer to design lessons?

Research Question 3: What category of Stein et al.'s (2017) Task Analysis Guide (TAG) model do preservice teachers select when composing lessons? (Mallam et al., 2022)

Ut Ifra disse mener jeg bare det siste spørsmålet er relevant for denne oppgaven. Derfor rapporterer jeg om funn underliggende dette spørsmålet.

Utvalget i studien besto av 16 lærerstudenter på samme universitetskurs i USA, som alle skulle levere inn en leksjonsplan hver. Studentene skulle utvikle opplegg for elever mellom 5.-8.klasse, på bakgrunn av utfordringer angående praksisplasser grunnet COVID leverte en student en leksjonsplan for elever å på «K level». Resten leverte inn leksjonsplaner for 5. og 6. klasse. I analysen brukte forfatterne modellen TAG (Task Analysis Guide) for å klassifisere kvaliteten på lærerstudentenes opplegg. Ingen av oppleggene ble kategorisert som «Doing Math», 11 som «Procedures with Connections», 4 som «Procedures without Connections» og 1 som «Memorization». Oppgaver i kategorien «Doing Math» er av høy kvalitet som utfordrer på et produktivt nivå, derimot var det ingen studenter i utvalget som utviklet oppgaver på dette nivået. Forfatterne konkluderer med at dette indikerer at lærerstudentene trenger mer veiledning på området (Mallam et al., 2022).

8. What are they asking? An analysis of the questions planned by prospective teachers when integrating literature in mathematics (Purdum-Cassidy et al., 2015)

Purdum-Cassidy et al. (2015) utforsket i sin studie hva slags spørsmål lærerstudenter planlegger å stille og kvaliteten på disse i egen praksis i 3.-4. klasser i matematikkundervisning med barnelitteratur for å støtte elevens forståelse av matematiske konsepter i litteraturen. Følgende forskningsspørsmål ledet studien:

«When utilizing literature integration in mathematics, what kind of questions do prospective teachers plan in order to scaffold children's understanding of the mathematics concepts presented through the text?» (Purdum-Cassidy et al., 2015)

Utvalget besto av 14 lærerstudenter som til sammen leverte inn 37 leksjonsplaner med 246 spørsmål til sammen som ble brukt i analysen. 5 av spørsmålene ikke kunne bli validert og ble ikke brukt i analysen. Spørsmålene ble først delt inn om de var «literacy focused» eller «mathematics focused». 40 (17%) av spørsmålene var litteraturfokuserte. De matematikkfokuserte spørsmålene ble igjen delt opp i om de var av tilfredsstillende kvalitet eller dårlig kvalitet. 182 (76%) av de matematikkfokuserte spørsmålene var av tilfredsstillende kvalitet og 19 (18%) var av dårlig kvalitet. 4 av spørsmålene av spørsmålene av dårlig kvalitet inneholdte ukorrekte matematiske konsepter (Purdum-Cassidy et al., 2015).

De 182 matematikkfokuserte spørsmålene av tilfredsstillende kvalitet ble videre delt opp i forhold til spørsmåls type, «closed convergent», lukkede spørsmål der flere elever vil komme frem til samme eller begrenset antall svar, og «open divergent», åpne spørsmål med flere mulige løsninger som inviterer til kritisk og kreativ tenkning. Der 133 (73%) av dem ble identifisert som «closed convergent» og 49 (27%) som «open divergent». Spørsmålene ble også delt inn i hvilken type kunnskap de vurderer, «procedural» eller «conceptual» (Purdum-Cassidy et al., 2015). Definisjonene de anvendte seg av for disse kategoriene var «procedural questions was any question focused on rules and computational processes associated with determining the correct answer to a posed problem» (Purdum-Cassidy et al., 2015) og «conceptual questions was a question designed to assess students' understanding of mathematical relationships» (Purdum-Cassidy et al., 2015) Her ble 68 (37%) identifisert som «procedural» og 115 (63%) som «conceptual» (Purdum-Cassidy et al., 2015).

Forfatterne kommenterte på store ulikheter blant studentene både i kvalitet, antall spørsmål og variasjon i typer spørsmål de fremstilte i leksjonsplanene sine. Blant annet nevnte forfatterne et uforventet bekymrende høyt antall ja/nei spørsmål, en spesifikk type spørsmål innenfor «closed convergent» kategorien, enn de hadde sett for seg på forhånd. Derimot så de en tilfredsstillende balanse mellom spørsmål innenfor kategoriene «procedural» og «conceptual» (Purdum-Cassidy et al., 2015).

9. Ways that Preservice Teachers Integrate Children's Literature into Mathematics Lessons (Rogers et al., 2015)

Rogers et al. (2015) undersøker i sitt studie hvordan lærerstudenter planlegger integrasjon av barnelitteratur i egen matematikkundervisning med et identisk utvalg og metode til Purdum-Cassidy et al. (2015). I tillegg er det en stor overlapp i forfattere av begge artiklene. Denne studien ble ledet av følgende forskningsspørsmål:

«How do preservice teachers describe, through assigned mathematics lesson plans, their implementation of children's literature?» (Rogers et al., 2015)

I denne artikkelen bruker forfatterne de 37 leksjonsplanene til å belyse hvilke formål lærerstudentene utnytter barnelitteratur til gjennom Welchman-Tischler (1992) sju kategorier for måter å anvende barnelitteratur: «Provide context», «Introduce manipulatives», «Model a creative experience», «Pose an interesting problem», «Prepare for concept or skill», «Develop a context for review» og «Provide a context for review» (Rogers et al., 2015).

I 4 av leksjonsplanene ble barnelitteratur anvendt for å gi kontekst til matematikkoppgavene (Provide context). I 9 leksjonsplaner ble barnelitteratur anvendt til å introdusere fysiske materialer som verktøy til matematikk (Introduce manipulatives). I 2 av leksjonsplanene ble barnelitteratur anvendt til å presentere et interessant matematisk problem eller oppgave (Pose an interesting problem). I 2 av leksjonsplanene ble barnelitteratur anvendt for å forberede elevene for et matematisk tema eller ferdighet (Prepare for concept or skill). I 9 av leksjonsplanene ble barnelitteratur anvendt for å videreutvikle et allerede introdusert matematisk konsept eller ferdighet (Develop a context for review). Og i 11 av leksjonsplanene ble barnelitteratur anvendt for å øve på en allerede lært matematisk ferdighet innenfor en virkelighetskontekst (Provide a context for review). Ingen av studentene leverte inn en plan der de anvendte barnelitteratur for å modellere en kreativ opplevelse (Model a creative experience) (Rogers et al., 2015).

Ifølge Rogers et al. (2015) så det ut til at lærerstudentene så ut til å velge hva de selv så på som den enkleste måten å inkorporere barnelitteratur i egen undervisning. På bakgrunn av dette trenger studentene mer utvikling og støtte gjennom utdanning for å bedre se og forstå variasjonen i hvordan de kan anvende barnelitteratur, i tillegg til styrker og svakheter ved hver metode av integrasjon (Rogers et al., 2015).

Oppsummering: Lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap

Ut av de elleve artiklene i utvalget tok seks av studiene for seg lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap, gjennom analyse av forskjellige aspekter ved lærerstudenters planlegging og praksis med inklusjon av barnelitteratur i matematikkundervisning (Cooper et al., 2020; Edelman, 2017; Leonard et al., 2014; Mallam et al., 2022; Purdum-Cassidy et al., 2015; Rogers et al., 2015). Som nevnt i introduksjonen av dette temaet er alle studiene i denne delen av utvalget er gjennomført på grupper av lærerstudenter der minst en av forfatterne har ansvar eller underviser emnet de deltar på.

Cooper et al. (2020) oppdaget at lærerstudenter ofte velger ut spesifikk barnelitteratur til matematikkundervisning ut ifra konkret litteratur de har blitt eksponert for gjennom universitetsprofessorene sine eller gjennom å søke etter litteratur som passer temaet sitt på internett. Edelman (2017) viste til at selv om en bok inneholder meningsfull matematikk garanterer det ikke god undervisning hvis læreren ikke har tilstrekkelig kunnskap om tema. Bøker som ikke inneholder eksplisitt matematikk, kan være utfordrende å anvende hvis en ikke greier å utvikle pedagogiske opplegg som er relaterbare for elevene. Men også undervisning med barnelitteratur, selv om den ikke inneholder åpenbare matematiske konsepter, kan være effektive og gi mulighet til å validere elevers alternative løsningsmetoder. Leonard et al. (2014) oppdaget at da lærerstudenter fikk i oppgave om å velge ut barnelitteratur som både var kulturelt og matematisk relevante, var det få som valgte litteratur med kulturell relevans, mens de fleste valgte ut litteratur som enten var matematisk robust eller relatert. I tillegg til kunne tre av lærerstudentene med varierende nivå av suksess matematikk til multikulturelle tekster. Mallam et al. (2022) oppdaget at lærerstudenter hadde utfordringer med å utvikle oppgaver av høy kvalitet da de utviklet matematikkopplegg med integrasjon av barnelitteratur. Purdum-Cassidy et al. (2015) oppdaget at når lærerstudenter planla spørsmål til matematikkundervisning med barnelitteratur var det høyt antall spørsmål av god matematisk kvalitet og balanse mellom åpne og lukkede spørsmål, men en bekymrende mengde ja/nei spørsmål. Rogers et al. (2015) oppdaget at lærerstudentene tilsynelatende integrerte barnelitteratur i matematikkundervisningen sin ut ifra hva de selv syntes var enklest.

5 Diskusjon

I dette kapittelet tar jeg for meg resultatene fra studiene presentert ovenfor, drøfting av disse og knytter de opp mot relevant teori for å besvare studiens problemstilling. Som en påminnelse, er studiens forskningsspørsmål:

- 1) *Hvilken empirisk forskning om implementasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning i barneskolen publisert mellom 2012-2023 eksisterer?*
- 2) *Hvilke overordnede temaer kommer til uttrykk gjennom eksisterende empirisk forskning om utførelse og/eller planlegging av matematikkundervisning ved bruk av barnelitteratur i barneskolen?*

Kapittelets oppbygning vil baseres på temaene presentert i analysen, som kom til uttrykk gjennom studiens utvalg, i tillegg til en diskusjon angående hvilken barnelitteratur det er hensiktsmessig å bruke i matematikkundervisning.

Ut ifra 204 artikler publisert i fagfelleverderte mellom 2012-2023, rapporterte elleve artikler om empirisk forskning som samsvarte med inklusjonskriteriene for denne studien. De elleve artiklene ble fordelt inn i et eller flere av følgende temaer: 1) Prestasjon, 2) Engasjement og Elevholdninger, 3) Sosial Rettferdighet og Kultur, og 4) Lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap.

Temaene Prestasjon og Engasjement og Elevholdninger samsvarer i stor grad til tre temaene «student achievement» og «student motivation and engagement» som kom frem i den systematiske litteraturgjennomgangen til Edelman et al. (2019), i tillegg til funn under forskningsspørsmålet «What are the overall effects of integrating picture books on the mathematical performance of students?» til Zhang et al. (2023). De vil derfor bli drøftet opp mot hverandre. Tre studier Edelman et al. (2019) inkluderer i sitt utvalg overlapper utvalget til denne studien (Leonard et al., 2014; Purdum-Cassidy et al., 2015; Rogers et al., 2015). Alle disse er omtalt under temaet Edelman et al. (2019) kalte «teacher preparation and pedagogy» og er inkludert under mitt tema Lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap. De tre andre studiene Edelman (2017) inkluderer under samme tema er ikke relevante for mitt studie og vil derfor ikke bli diskutert opp mot hverandre.

Funn i denne oppgavens overordnede tema Lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap vil også bli diskutert opp mot funn i analysen til Zhang et al. (2023) angående lærere og

lærerstudenters egne oppfatninger og syn på integrasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning i et forsøk i å se etter mulige problematikker angående implementasjon i norske klasserom.

Jeg vil også forsøke å belyse funn relatert til diskusjonen presentert i 2.2.3 *Valg av barnelitteratur* om hvilken litteratur som kan tas i bruk i matematikklasserommet.

5.1 Prestasjon

Ut ifra de tre artiklene i utvalget som tok for seg effekt på elevers matematikkprestasjon ved integrasjon av barnelitteratur i undervisning, rapporterte ett om statistisk signifikante funn på andreklasseselevenenes prestasjon i geometri sammenliknet med en kontrollgruppe som deltok tilnærmet lik undervisning uten barnelitteratur (McAndrew et al., 2017). En annen studie rapporterte om statistisk signifikante funn på femteklasseelevenes prestasjon innenfor forståelse av plassverdi uten å sammenlikne med kontrollgruppe (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021). Og den siste studien anvendte tre forskjellige versjoner av samme barnebok, to med interaktive funksjoner og en uten, med femteklasseelever med forskjellig utgangspunkt på pre-testen og rapporterer om blandede resultater på posttesten (Aqazade, 2022).

I samsvar med funnene til Edelman et al. (2019) og Zhang et al. (2023) kan disse resultatene tyde på at integrasjon av barnelitteratur kan på virke positivt på elevers prestasjon i matematikk, også på barneskolenivå. Likevel er det vanskelig å trekke en konklusjoner basert på lite utvalg i tillegg til mangel på kontrollgruppe og ikke kvantifiserte resultater.

Det kan også argumenteres for at resultatene i studiet til Aqazade (2022) kan antyde at de pedagogiske rammene for implementasjon av barnelitteratur er essensiell for å fremme læring. For eksempel reflekterer Aqazade (2022) rundt muligheten for at de interaktive funksjonene kan ha distraheret elevene fra barnelitteraturens sentrale matematiske ideer. Dette samsvarer også med fallgruven Welchman-Tischler (1992) advarer mot justering av barnelitteratur.

Man skal ikke se bort ifra at argumentet om at de pedagogiske rammene gjelder all undervisning og ikke bare undervisning med barnelitteratur. Likevel åpner det opp for mulighet for refleksjon over spørsmål som: Hvis barnelitteratur fungerer som et verktøy for matematikklæring, hva er det egentlig en måler effekten av? Barnelitteraturen i seg selv, eller det pedagogiske opplegget som anvender litteraturen?

Det finnes flere eksempler blant forkjemperne for matematisk barnelitteratur som viser til utfordringer eller fallgruver ved å ta den i bruk i matematikkundervisningen (Hellwig et al., 2000; Hunsader, 2004; Welchman-Tischler, 1992; Whitin, 2002). Fellesnevneren for disse er hvordan læreren bygger det pedagogiske opplegget og anvender barnelitteraturen for dens matematiske muligheter. Med dette argumentet vil jeg ikke diskreditere de mulighetene barnelitteraturen kan bringe med seg i seg selv, men heller sette spørsmål til hva som faktisk måles for å forsøke å begrunne påstanden «barnelitteratur kan på virke positivt på elevers prestasjon i matematikk».

5.2 Engasjement og Elevholdninger

Ut ifra de elleve artiklene i utvalget rapporterer fire om elevers engasjement og motivasjon i matematikk med integrasjon av barnelitteratur (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021; McAndrew et al., 2017; Russo et al., 2021; Sianturi & Hurit, 2023). En studie rapporterte om statistisk signifikante funn på andreklasseselevenenes engasjement i geometri sammenliknet med en kontrollgruppe som deltok tilnærmet lik undervisning uten barnelitteratur (McAndrew et al., 2017). De resterende studiene rapporterer om stor overvekt i positive holdninger i avsluttende holdningsvurderinger uten noen form for kvantifisering (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021; Russo et al., 2021; Sianturi & Hurit, 2023) for elever i 5.klasse (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021; Russo et al., 2021) og 3. klasse (Sianturi & Hurit, 2023).

Selv om bare en studie målte effekt og tre rapporterte om barns avsluttende meninger kan resultatene tyde på at integrasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning kan påvirke barneskoleelevers engasjement og motivasjon positivt. Dette samsvarer med både resultatene til Edelman et al. (2019) og Zhang et al. (2023) til tross for at begge disse systematiske litteraturgjennomgangene hadde overvekt av studier utført med barnehagebarn i sitt utvalg. Noe som kan indikere at det samme kan være sant for elever på barneskolenivå.

Studier som anvender metoder uten måling av effekt og kvantifisering av resultater kan være med på å belyse andre sider angående elevenes engasjement og motivasjon ved implementering av barnelitteratur i matematikkundervisning. Durmaz og MiÇOoĞUllari (2021) som samlet inn data gjennom individuelle intervjukjemaer rapporterte om spesifikke negative holdninger i tillegg til de positive. Kommentarer fra barn som ikke liker bøker (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021) kan være med på å belyse argumentet om at barnelitteratur

ikke nødvendigvis er et like effektivt eller hensiktsmessig verktøy for matematikklæring for alle elever. Kommentaren til en av de andre elevene i samme studie som likte barnebøker i matematikkundervisningen, men ikke oppstykkningen av fortellingen gjennom spørsmål fra læreren (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021) relaterer til utsagnene til både Hunsader (2004) og Whitin (1992) som omhandler hvordan gleden av litteratur kan forstyrres ved å avbryte historien ved å stille matematiske spørsmål. I tillegg kan kommentarer der barn mener fortellingene kan bli for lange og kjedelige (Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021) eller, på den andre siden, om hvordan elever en mengde elever opplevde at konteksten i oppgavene deres styrket forståelsen deres (Russo et al., 2021), være med på å belyse deler av kompleksiteten og faktorer som spiller inn rundt å utforme og gjennomføre matematikkundervisning med barnelitteratur. Én metode for undervisning vil ikke passe like godt for alle elever. Ut ifra funnene i disse studiene kan det argumenteres at dette også gjelder for implementasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning. Derimot kan en også argumentere at de viser til verdifulle faktorer og muligheter som påvirker elevenes holdninger til arbeidet med matematikk positivt.

5.3 Sosial rettferdighet og Kultur

Ut ifra de elleve artiklene i utvalget rapporterer to om sosial rettferdighet og kultur som faktor innenfor matematikkundervisning (Leonard et al., 2014; Sianturi & Hurit, 2023). En av artiklene undersøker hvilke valg 18 lærerstudenter gjør når de skal velge ut multikulturell barnelitteratur som kontekst for å undervise matematikk, analyse av fire lærerstudenters selvrapportering av undervisning for kulturell relevans og studentenes holdninger til emne (Leonard et al., 2014). Den andre artikkelen tar for seg prosessen med å utarbeide og publisere en avkolonisert barnebok med støtte fra urfolkene i Vest-Papua, India, deretter implementasjon av boken i en 3.klasse med stort flertall av elever med urfolkstilørighet (Sianturi & Hurit, 2023). Begge studiene er gjennomført i en unik kulturell kontekst i sine egne respektive land som ikke nødvendigvis samsvarer til andre land. Forfatterne av begge artiklene er transparente i rapportering av eget ståsted.

I studien til Leonard et al. (2014) var lederen for emnet, og medforfatter av artikkelen, selv en «faculty of color» på et universitet i USA med en overveiende hvit populasjon. De viste også til sitt eget standpunkt om at lærerstudenter trenger hjelp gjennom utdanning til å forstå

hvordan bakgrunnen og kulturen deres påvirker undervisningen deres og hvordan de skal undervise på en måte der elevene føler seg sett og representert (Leonard et al., 2014). Sianturi og Hurit (2023) arbeidet mot avkolonisert matematikkundervisning for å styrke urfolk og marginaliserte grupper gjennom å sentrere deres opplevelser, stemmer og samfunn. Dette ble gjort på bakgrunn av undertrykkelse og systematiske ulikheter for befolkningen i Vest-Papua (Sianturi & Hurit, 2023).

Selv om konteksten for studiene er unik, lever vi fortsatt i et multikulturelt samfunn. Viktigheten av representasjon for kommer også frem i modellene utviklet av Hellwig et al. (2000) og Hunsader (2004) for å evaluere barnelitteraturen som anvendes i matematikklasserommet. Der en både skal sørge for å at litteraturen vi bruker imøtekommer alle elevene og positivt representerer elever med mangfoldsbakgrunn (Hellwig et al., 2000; Hunsader, 2004).

Studiene i denne delen av utvalget beviser ikke effekt av avkolonisert eller multikulturell kontekst for matematikklæring i seg selv. Derimot bringer det med seg viktige argumenter om hvem som blir representert i matematikkundervisningen. Et av hovedargumentene for integrering av barnelitteratur i matematikk er virkelighetskonteksten den kan representere (Hellwig et al., 2000; Hunsader, 2004; Tørnby, 2015; Whitin, 2002). Så hvem sin virkelighet blir representert?

5.4 Lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap

Ut av de elleve artiklene i utvalget tok seks av studiene for seg lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap, gjennom analyse av forskjellige aspekter ved lærerstudenters planlegging og praksis med inklusjon av barnelitteratur i matematikkundervisning (Cooper et al., 2020; Edelman, 2017; Leonard et al., 2014; Mallam et al., 2022; Purdum-Cassidy et al., 2015; Rogers et al., 2015).

Selv om alle studiene i dette utvalget undersøkte forskjellige aspekter av lærerstudenters planlegging og/eller gjennomførelse av matematikkundervisning med integrasjon av barnelitteratur, nevnte alle forfatterne et behov for videre veiledning og støtte gjennom utdanning (Cooper et al., 2020; Edelman, 2017; Leonard et al., 2014; Mallam et al., 2022;

Purdum-Cassidy et al., 2015; Rogers et al., 2015). I følge funnene i studiene i utvalget trenger lærerstudenter blant annet opplæring til å vurdere kvalitet av barnelitteratur (Cooper et al., 2020; Edelman, 2017), anvende barnelitteratur som et verktøy for effektiv matematikklæring (Cooper et al., 2020; Edelman, 2017; Mallam et al., 2022), bli eksponert for en variasjon av metoder for integrasjon (Rogers et al., 2015), utvikle undervisning som relaterer til elevenes liv (Leonard et al., 2014) og, til slutt, veiledning og øvelse for utvikling av spørsmål for å støtte matematikklæring når de anvender barnelitteratur som kontekst (Purdum-Cassidy et al., 2015).

Det kan argumenteres for at flere av elementene i hva studentene trenger hjelp og veiledning med ikke bare gjelder ved integrasjon barnelitteratur. For eksempel i hvordan en anvender og vurderer verktøy og materiell, varierer undervisningen, relaterer undervisningen til elevenes liv og leder klasseromssamtalen gjennom spørsmål. Dette er igjen faktorer ved de pedagogiske rammene rundt undervisningen.

Lærerstudenter er fortsatt under opplæring, så funnene i studiene reflekterer ikke nødvendigvis resultatene i eventuelle liknende studier med ferdigutdannede lærere eller med et annet utvalg av lærerstudenter, for eksempel i forskjellige stadier av utdanningen sin. Likevel, og som Cooper et al. (2020) tar opp avslutningsvis i sin studie, det kan ikke forventes av lærerstudenter å bruke barnelitteratur som et meningsfullt verktøy uten å ha fått opplæring i hvordan de skal anvende det. Ferdigutdannede matematikklærere skal være utstyrt med ressursene de trenger for å planlegge og gjennomføre god undervisning. Likevel er det trolig at implementasjonen av barnelitteratur i norske matematikklasserom ikke nødvendigvis faller like naturlig inn for alle lærere.

Gjennom denne studien inkluderte jeg ikke studier som undersøkte lærere og lærerstudenters egne oppfatninger og syn på integrasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning, derimot tok studien Zhang et al. (2023) for seg dette, også innenfor tidsrammen jeg rapporterer for i dette studiet. De rapporterte funn om faktorer som kan påvirke integrasjonen negativt basert på flere studier som tok for seg læreres egne oppfatninger og meninger. Til repetisjon fra 2.3.2, var disse: 1) Læreres manglede pedagogisk kunnskap og selvtillit, 2) tidsbegrensing, 3) manglende ressurser og 4) læreres manglede tro på effekt av integrasjon og/eller oppfatning om at matematikk og litteratur burde holdes separat (Zhang et al., 2023).

Ut ifra funnene i utvalget mitt, drøfter opp mot funnene til Zhang et al. (2023), kan det tyde på et behov for opplæring i anvendelse av barnelitteratur som verktøy for matematikklæring.

5.5 Barnelitteraturen som anvendes

Dette avsnittet var ikke et overordnet tema, men er likevel relevant i forhold til diskusjonen presentert i 2.2.3 *Valg av barnelitteratur* om hvilken litteratur som kan tas i bruk i matematikklasserommet. Den kan også fungere som en utvidelse av 5.4 *Lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap*. For oppsummering fra 2.2.3 er det en tilsynelatende uenighet om hvilken barnelitteratur som er hensiktsmessig å integrere i matematikkundervisning. På den ene siden ser vi eksempler og argumenter for å bruke ikke-matematisk barnelitteratur på forskjellige måter der en enten utarbeider matematiske oppgaver fra litteraturens kontekst (Nordheim & Rhinen Sæther, 2023; Solem et al., 2017, s. 47-49; Tørnby, 2020, s. 97-99) og ved å gjøre små modifikasjoner til bøkens innhold for å relatere dem til matematiske konsepter (Welchman-Tischler, 1992, s. 5). På den andre siden har vi argumenter om at barnelitteratur av høy kvalitet må inneholde eksplisitte matematiske konsepter for at de skal ha effekt for elevers prestasjon i matematikk (Hellwig et al., 2000; Hunsader, 2004; Whitin & Whitin, 2004).

I utvalget mitt presenterte jeg to artikler under *Lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap* som kommenterte på lærerstudenters anvendelse av barnelitteratur i praksis og viser eksempler på anvendelse av bøker med forskjellig grad av matematisk innhold (Edelman, 2017; Leonard et al., 2014).

Edelman (2017) viste til to grupper med lærerstudenter som brukte barnelitteratur uten åpenbare matematiske konsepter. Der den ene gruppen ikke greide å anvende litteraturen som relaterte til elevene og støttes deres matematikklæring, og den andre illustrerte hvordan barnelitteratur kan være med på å endre elevers innstilling om hva matematikk er ved å validere elevers alternative løsningsmetode. Den tredje gruppen brukte en bok som inneholde eksplisitt matematikk, men dette var ikke nok alene til å garantere at effektiv matematikkundervisning og læring tar sted (Edelman, 2017).

Mallam et al. (2022) rapporterte om kryssanalysering av fire lærerstudenters refleksjonslogger for undervisning for kulturell relevans. Tre av de fire studentene viste til grunnlag for å ha undervist på en måte som fremmet akademisk suksess gjennom bøker som ble klassifisert som matematisk robust, matematisk relatert og matematisk perifer. I tillegg til en som bare viste til

overfladisk grunnlag for akademisk suksess gjennom en matematisk robust barnelitteratur (Mallam et al., 2022).

Funnene i disse studiene er ikke nok til å trekke konklusjoner om hvilken barnelitteratur som er hensiktsmessig, men kan være med på å støtte argumentasjonen for at barnelitteraturen alene ikke er nok for å sikre prestasjon i matematikk. Dette kan igjen relateres tilbake til spørsmålene jeg stiller i *5.1 Prestasjon* «Hvis barnelitteratur fungerer som et verktøy for matematikklæring, hva er det egentlig en måler effekten av? Barnelitteraturen i seg selv, eller det pedagogiske opplegget som anvender litteraturen?».

6 Avslutning

Denne masteroppgavens grunnlag baseres på inklusjonen av barnelitteratur i matematikk gjennom LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2020) og en personlig interesse og oppfattelse av manglende oversikt over empirisk forskning på integrasjon i barneskolen og ressurser på norsk. Derfor har jeg i denne oppgaven forsøkt å svare på følgende forskningsspørsmål:

- 1) *Hvilken empirisk forskning om implementasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning i barneskolen publisert mellom 2012-2023 eksisterer?*
- 2) *Hvilke overordnede temaer kommer til uttrykk gjennom eksisterende empirisk forskning om utførelse og/eller planlegging av matematikkundervisning ved bruk av barnelitteratur i barneskolen?*

For å besvare disse har jeg gjennomført en systematisk litteraturgjennomgang der jeg identifiserte elleve empiriske studier (Aqazade, 2022; Cooper et al., 2020; Durmaz & MiÇOoĞUllari, 2021; Edelman, 2017; Leonard et al., 2014; Mallam et al., 2022; McAndrew et al., 2017; Purdum-Cassidy et al., 2015; Rogers et al., 2015; Russo et al., 2021; Sianturi & Hurit, 2023) som samsvarer med oppgavens inklusjonskriterier. Ut ifra utvalget identifiserte jeg fire overordnede temaer: 1) Prestasjon, 2) Engasjement og Elevholdninger, 3) Sosial Rettferdighet og Kultur, og 4) Lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap. Studiene ble presentert innenfor en eller flere av de overordnede temaene. Funn fra studiene ble deretter diskutert opp mot hverandre og tidligere teori og forskning.

I samsvar med funnene i de systematiske litteraturgjennomgangene til Edelman et al. (2019) og Durmaz (2023) viser funnene innenfor de overordnede temaene Prestasjon og Engasjement og Elevholdninger statistisk signifikante indikasjoner på at integrasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning kan ha positiv effekt. Både på elevers prestasjon og holdninger. I tillegg indikerer de også i på at de pedagogiske rammene rundt undervisningen er essensielle for å sikre matematikklæring, noe som kan bringe en inn på kritiske spørsmål til hva man egentlig måler effekt av. Likevel kan funnene indikere at integrasjon av barnelitteratur i matematikkundervisning kan bringe med seg lærerrike og engasjerende læringsmuligheter, hvis den blir anvendt godt og samsvarer med elevenes interesser. Derimot viste funnene også til utfordringer ved anvendelse da ikke alle barn liker bøker og/eller ikke liker hvordan læreren benytter seg av dem for å lære bort matematikk.

Andre utfordringer kommer også frem gjennom funnene i det overordnede temaet Sosial rettferdighet og Kultur. Ingen effekter av integrasjon kan generaliseres ut fra disse studiene, men begge studiene under denne delen av utvalget viser til argumenter om hvem som blir representert i matematikklasserommet. Lærerens valg av barnelitteratur på bakgrunn av egne verdier og meninger kan være med på å prege dette. Og kanskje like essensielt for utvelgelsen er, tilgjengelighet av barnelitteratur med god riktig representasjon av minoriteter.

Gjennom funnene i det overordnede temaet Lærer-, lærerstudent- og undervisningskunnskap er kanskje mest merkbart forskernes utrykte behov angående videre veiledning og støtte for lærerstudentene gjennom utdanning. Flere funn i utvalget er ikke nødvendigvis bare være relevante for planlegging og/eller matematikkundervisning med barnelitteratur, men også for studentenes generelle lærer- og undervisningskunnskap. Likevel mener jeg spørsmål rundt hva lærere trenger for å sikre god undervisning i matematikk er viktig, spesielt med et grunnlag i barnelitteraturens inklusjon i gjeldene norsk lærerplan for matematikk. Ut ifra funnene i utvalget mitt, drøftet opp mot funnene til Zhang et al. (2023), kan det tyde på et behov for opplæring i anvendelse av barnelitteratur som verktøy for matematikklæring.

Avslutningsvis kommer jeg tilbake til diskusjonen om hvilken litteratur som skal anvendes for å sikre matematikklæring og trekker den opp imot spørsmålene rundt «Hvis barnelitteratur fungerer som et verktøy for matematikklæring, hva er det egentlig en måler effekten av? Barnelitteraturen i seg selv, eller det pedagogiske opplegget som anvender litteraturen?».

Jeg vil argumentere for at funnene gjennom denne systematiske litteraturgjennomgangen kan ha verdi for implementasjon av barnelitteratur i norske klasserom, selv om ingen av studiene ble gjennomført i Norge. Ut ifra artiklene ble 8 gjennomført i USA, ett i Australia, ett i Tyrkia og ett i Vest-Papua, Indonesia. Fenomenet kan se ut til å være mest utbredt i USA. Dette kan forklares på bakgrunn av at integreringen av barnelitteratur formelt ble innlemmet allerede i 1989 (National Council for Teachers of Mathematics, 1989) og stemmer overens med trendene som blir rapportert om i publiserte artikler som tar for seg litterære elementer for matematikklæring (Durmaz, 2023). Det kan være vanskelig å vurdere graden av verdi for overføring fra utenlandske kontekster til norske og det er viktig å se på funnene med et kritisk

blikk. Det er fortsatt mange spørsmål ubesvarte spørsmål og usikkerheter på området. Noen forslag til hva disse kan være presenterer jeg *6.2 Fremtidige implikasjoner*.

6.1 Begrensninger i studien

Med tiden til rådighet, hadde jeg ikke mulighet til å gjennomføre en systematisk litteraturgjennomgang som tok for seg en større tidsperiode. Forhåpentligvis vil studien til Edelman et al. (2019), til tross for bredere aldersutvalg og noen essensielle ulikheter i utvalg, dekke årene jeg ikke kunne. For å øke validiteten av denne studien kunne jeg ha søkt i flere databaser og bedre vist til søk på norsk.

Jeg vil også understreke at mitt eget ståsted angående å bruke barnelitteratur til matematikkundervisning kan ha påvirket refleksjonene rundt funnene i denne oppgaven. Det kan også ha påvirket hvilke overordnede temaer jeg har identifisert for å svare på forskningsspørsmål 2) «Hvilke overordnede temaer kommer til uttrykk gjennom eksisterende empirisk forskning om utførelse og/eller planlegging av matematikkundervisning ved bruk av barnelitteratur i barneskolen?»

6.2 Fremtidige implikasjoner

Gjennom denne systematiske litteraturgjennomgangen identifiserte jeg fire overordnede tema, men ut ifra disse kom det også frem nye ideer og behov for forskning.

For det første ser jeg et behov for gjennomføring av empiriske studier i norske matematikklasserom. Som nevnt gjentatte ganger er barnelitteratur nevnt i norsk læreplan for matematikk, og derfor er det også behov for norske undersøkelser. Det er vanskelig å vurdere graden av verdi for overføring fra utenlandske kontekster til norske. Og selv om det er mulighet for studienes overføringsverdi kan også forskning gjennomført i norsk kontekst eventuelt resultere i nye perspektiver og tematikker på området. Det kunne for eksempel vært interessant og nyttig å gjennomføre studier med tematikk som tar for seg sosial rettferdighet og kultur i norske mangfoldige klasserom. Det kunne også vært nyttig for lærere og lærerstudenter hvis flere ressurser for å ta i bruk barnelitteratur for matematikkundervisning var

tilgjengelige på norsk. Også i form av kartlegging av barnelitteratur med eksplisitt matematikk som er tilgjengelig på norsk.

For det andre ser jeg behov for forskning som tar for seg flere måter å anvende barnelitteratur på. Som jeg har diskutert tidligere er det tilsynelatende uenighet om hvilken barnelitteratur som er hensiktsmessig å integrere i matematikkundervisning. Et eksempel på dette kunne vært forskning på matematikkundervisning med bøker uten matematisk innhold med utgangspunkt i RME.

For det tredje savner jeg empirisk kvalitativ forskning på ferdigutdannede læreres anvendelse av barnelitteratur. En skal ikke se bort ifra at lærerstudenter er en mer tilgjengelig gruppe for å forske på i dette tilfellet, men med forventningene som er til ferdigutdannede lærere om å gjennomføre god matematikkundervisning kunne det vært interessant å se funn knyttet til dette.

Litteraturliste

- Aqazade, M. (2022). The Role of Interactive Features within a Mathematics Storybook in Interpreting a Conflict and Conflict Resolution: The Case of Three Fifth Graders. *Education sciences*, 12(12), 879. <https://doi.org/10.3390/educsci12120879>
- Cooper, S., Rogers, R. M., Purdum-Cassidy, B. & Nesmith, S. M. (2020). Selecting Quality Picture Books for Mathematics Instruction: What Do Preservice Teachers Look For? *Children's Literature in Education*, 51(1), 110-124. <https://doi.org/10.1007/s10583-018-9363-9>
- Durmaz, B. (2023). The Use of Literary Elements in Teaching Mathematics: A Bibliometric Analysis. *Journal of Teacher Education & Lifelong Learning (TELL)*, 5(1), 152-172. <https://doi.org/10.51535/tell.1232736>
- Durmaz, B. & MiÇOoĞUllari, S. (2021). The Effect of the Integrated Mathematics Lessons with Children's Literature on the Fifth Grade Students' Place Value Understanding. *Acta Didactica Napocensia*, 14(2), 244-256. <https://doi.org/10.24193/adn.14.2.18>
- Edelman, J. (2017). How Preservice Teachers Use Children's Literature to Teach Mathematical Concepts: Focus on Mathematical Knowledge for Teaching. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(4), 741-752. <https://login.ezproxy.oslomet.no/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=124009376&site=ehost-live&scope=site>
- Edelman, J., Green, K. B. & Jett, C. C. (2019). Children's literature to inform mathematics teaching and learning: A systematic review of the research literature from 1991-2016. *The international journal of science, mathematics and technology learning*, 26(1), 49-60. <https://doi.org/10.18848/2327-7971/CGP/V26I01/49-60>
- Flevaris, L. M. & Schiff, J. R. (2014). Learning mathematics in two dimensions: A review and look ahead at teaching and learning early childhood mathematics with children's literature. *Front Psychol*, 5(MAY), 459-459. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00459>
- Hellwig, S. J., Monroe, E. E. & Jacobs, J. S. (2000). Making Informed Choices: Selecting Children's Trade Books for Mathematics Instruction. *Teaching Children Mathematics*, 7(3), 138-143. <http://www.jstor.org/stable/41197539>
- Hunsader, P. D. (2004). Mathematics Trade Books: Establishing Their Value and Assessing Their Quality. *Reading Teacher*, 57(7), 618-629.
- Kunnskapsdepartementet. (2020). *Matematikk 1–10: Kompetansemål og vurdering* (MAT01-05). <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/kompetansemaal-og-vurdering/kv20?lang=nob&context=ingen&Kompetansemaal=true&curriculum-resources=true>
- Leonard, J., Moore, C. & Brooks, W. (2014). Multicultural Children's Literature as a Context for Teaching Mathematics for Cultural Relevance in Urban Schools. *Urban Review*, 46(3), 325-348. <https://doi.org/10.1007/s11256-013-0264-3>
- Mallam, W., Cobbs, G. A. & Wheeler, A. (2022). Examining the Use of Mathematics-Themed Children's Books to Help Pre-Service Teachers Write Tasks. *Journal of Educational Research and Innovation*, 10(1). <https://login.ezproxy.oslomet.no/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1369513&site=ehost-live&scope=site>
- McAndrew, E. M., Morris, W. L. & Fennell, F. (2017). Geometry-Related Children's Literature Improves the Geometry Achievement and Attitudes of Second-Grade Students. *School science and mathematics*, 117(1-2), 34-51. <https://doi.org/10.1111/ssm.12202>
- National Council for Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. National Council for Teachers of Mathematics INC.

- Nesmith, S. & Cooper, S. (2010). Trade Books in the Mathematics Classroom: The Impact of Many, Varied Perspectives on Determinations of Quality. *Journal of Research in Childhood Education*, 24(4), 279-297. <https://doi.org/10.1080/02568543.2010.510086>
- Nordheim, T. K. & Rhinen Sæther, R. (2023). *Novemberkonferansen 2023 - Verksted 28*. Matematikksenteret <https://www.matematikksenteret.no/konferanser-og-nettverk/novemberkonferansen-2023/program-novemberkonferansen-2023/verksted-28>
- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., . . . McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n160. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>
- Persson, M. (2021). *Hvordan skrive en litteraturgjennomgang? : en praktisk guide*. Universitetsforlaget.
- Purdum-Cassidy, B., Nesmith, S., Meyer, R. & Cooper, S. (2015). What are they asking? An analysis of the questions planned by prospective teachers when integrating literature in mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(1), 79-99. <https://doi.org/10.1007/s10857-014-9274-7>
- Rogers, R. M., Cooper, S., Nesmith, S. M. & Purdum-Cassidy, B. (2015). Ways that Preservice Teachers Integrate Children's Literature into Mathematics Lessons. *Teacher Educator*, 50(3), 170-186. <https://doi.org/10.1080/08878730.2015.1038493>
- Russo, J., Russo, T. & Roche, A. (2021). Using rich narratives to engage students in worthwhile mathematics: Children's literature, movies and short films. *Education sciences*, 11(10), 588. <https://doi.org/10.3390/educsci11100588>
- Sianturi, M. & Hurit, A. A. (2023). 'I want to read this book again!' decolonizing children's literature to support indigenous children in reading and mathematics learning. *Journal of intercultural studies*, 1-25. <https://doi.org/10.1080/07256868.2023.2247345>
- Solem, I. H., Alseth, B., Eriksen, E., Smestad, B., Ødegaard, E., Vetlesen, E. & Paiam, V. (2017). *Tall og tanke 2: matematikkundervisning på 5. til 7. trinn*. Gyldendal akademisk.
- Tørnby, H. (2015). Regning - engelsklærerens ansvar. <https://utdanningsforskning.no/artikler/2013/regning---engelsklarerens-ansvar/>
- Tørnby, H. (2020). *Picturebooks in the classroom: perspectives on life skills, sustainable development and democracy & citizenship*. Fagbokforlaget.
- Welchman-Tischler, R. (1992). *How to Use Children's Literature to Teach Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics, INC.
- Whitin, D. J. (1992). Explore mathematics through children's literature. . *School Library Journal*, 38(8), 24-28.
- Whitin, D. J. (2002). The Potentials and Pitfalls of Integrating Literature into the Mathematics Program. *Teaching Children Mathematics*, 8(9), 503-504. <http://www.jstor.org/stable/41197942>
- Whitin, D. J. & Whitin, P. (2004). *New visions for linking literature and mathematics*. National Council of Teachers of English.
- Zhang, Q., Sun, J. & Yeung, W. y. (2023). Effects of using picture books in mathematics teaching and learning: A systematic literature review from 2000–2022. *Review of education (Oxford)*, 11(1), n/a. <https://doi.org/10.1002/rev3.3383>

Vedlegg

Vedlegg 1: Oversikt over søk og søkeprosess

	DATABASE	DATO	SØKEORD/KOMBINASJON	ANTALL TREFF	KOMMENTARER
1	EBSCOHost	22.01.2024	(“Children’s literature” OR “Children’s book*” OR “Picture book*” OR Storybook* OR “graphic novel*”) AND (“Mathematics education” OR “Mathematics classroom” OR “Mathematics learning” OR “Learning of mathematics” OR “Mathematics lesson” OR “Mathematics teaching” OR “Teaching of mathematics” OR “Mathematics pedagogy” OR “Mathematical thinking” OR Numeracy OR “Learning mathematics” OR “Mathematical discourse” OR “Mathematical literacy” OR “Mathematical talk” OR “Teaching mathematics” OR Algebra OR Geometry OR “Measurement” OR “Mathematics curriculum” OR “Math class” OR “School mathematics” OR “Mathematics instruction” OR “Mathematical problem solving” OR “Mathematics achievement” OR “Motivation in mathematics”)	1774	Database - Education Source ERIC Academic Search Ultimate Teacher Reference Center Søk for oversikt
2	EBSCOHost	^	^	357	Limiters - Peer Reviewed; Publication Date: 20120101-20241231 Database - Education Source ERIC Academic Search Ultimate Teacher Reference Center Ikke tilstrekkelig avgrensing - forkastet
3	EBSCOHost	^	^	205 After exact	Limiters - Full Text; Peer Reviewed; Publication Date: 20120101- 20241231 Narrow by Language: -

				duplicates removed 125	english Search modes - Boolean/Phrase Database - Education Source ERIC Academic Search Ultimate Teacher Reference Center Tidlige hovedsøk Behov for endring av publikasjonsdato grunnet systematikk - forkastet
4	EBSCOHost	^	("Children's literature" OR "Children's book*" OR "Picture book*" OR Storybook* OR "graphic novel*") AND mathematic*	246 After exact duplicates removed 146	Limiters - Full Text; Peer Reviewed; Publication Date: 20120101- 20231231 Narrow by Language: - english Search modes - Boolean/Phrase Database - Education Source ERIC Academic Search Ultimate Teacher Reference Center Ingen flere relevante artikler - forkastet
5	JSTOR	29.01.2024	"children's literature" AND mathematic*	9 Ingen relevante	Journals Mathematics English 2012-2023 Ingen flere relevante artikler - forkastet
6	JSTOR	.	"children's literature" OR storybook* AND mathematic*	21 Ingen relevante	Journals English 2012-2023 Ingen flere relevante artikler - forkastet
7	EBSCOHost	05.02. 2024	("Children's literature" OR "Children's book*" OR "Picture book*" OR Storybook* OR "graphic novel*") AND ("Mathematics education" OR "Mathematics classroom" OR	350 After exact duplicates removed	Limiters - Peer Reviewed; Publication Date: 20120101-20231231 Narrow by Language: - english Search modes - Boolean/Phrase

			<p> “Mathematics learning” OR “Learning of mathematics” OR “Mathematics lesson” OR “Mathematics teaching” OR “Teaching of mathematics” OR “Mathematics pedagogy” OR “Mathematical thinking” OR Numeracy OR “Learning mathematics” OR “Mathematical discourse” OR “Mathematical literacy” OR “Mathematical talk” OR “Teaching mathematics” OR Algebra OR Geometry OR “Measurement” OR “Mathematics curriculum” OR “Math class” OR “School mathematics” OR “Mathematics instruction” OR “Mathematical problem solving” OR “Mathematics achievement” OR “Motivation in mathematics”) </p>	204	<p> Database - Education Source ERIC Academic Search Ultimate Teacher Reference Center </p> <p> Endring i søkestreng fra tidligere hovedsøk (søk 3): </p> <p> “Publication Date: 20120101-20241231” endret til “Publication Date: 20120101- 20231231” </p> <p> Eksklusjon av “Limiters - Full Text;” - Aktuelle artikler uten fulltekst tilgjengelig hos EBSCOHost hentet fra original tidsskrift eller gjennom databasen Universitetsbiblioteket OsloMet via søkeportalen Oria. </p>
--	--	--	--	-----	---