



JÖNKÖPING UNIVERSITY

*School of Education and  
Communication*

# **Sociomatematiska normer**

Skuggan i matematikklassrummet

KURS: *Examensarbete, Grundlärare 4-6, 15 hp*

FÖRFATTARE: *Caroline Bjenning, Jessica Levenby*

EXAMINATOR: *Björn Hellquist*

TERMIN: *VT16*

## SAMMANFATTNING

---

Caroline Bjenning, Jessica Levenby

### **Sociomatematiska normer**

Skuggan i matematikklassrummet

Antal sidor: 29

---

Det valda ämnesområdet för litteraturstudien är sociomatematiska normer, eftersom dessa är oundvikliga och förekommer i alla matematikklassrum. Forskningen kring ämnet är begränsad trots att sociomatematiska normer är en del av lärares och elevers vardag. Syftet med litteraturstudien är att belysa sociomatematiska normer som förekommer i den dagliga verksamheten i skolan samt deras påverkan. Utgångspunkten i studien är både ur ett lärar- och ur ett elevperspektiv. Följande frågeställningar behandlas för att uppnå syftet med studien:

- Hur skapas sociomatematiska normer av lärare och elever i matematikklassrummet?
- På vilket sätt kan olika sociomatematiska normer samt en förändring av dessa påverka elevers lärande?

Tillvägagångssättet i studien är informationssökning i olika söktjänster. Den funna analyserade litteraturen är vetenskapligt granskad och riktar sig mot grundskolan. Vidare består litteraturen av både internationell och nationell forskning. Resultatet i studien visar att sociomatematiska normer skapas genom interaktion mellan elever och mellan elever och lärare. Genom ett sådant skapande av dessa normer uppstår ett flertal lärandemöjligheter för såväl lärare som elever. Sociomatematiska normer är unika för varje elevgrupp och matematikklassrum. Elevers lärande påverkas av sociomatematiska normer och för att påverkan ska vara positiv krävs acceptans av och förståelse för dessa normer från både lärare och elever. Även vid inkludering och exkludering av normer i matematikklassrummet påverkas elevers lärande.

Sociomatematiska normer är ett komplext ämne och forskning visar att lärare har bristfällig kunskap kring ämnesområdet. Följaktligen finns ett stort behov av fortsatt forskning och en utveckling av kunskaper kring sociomatematiska normer.

---

Sökord: Sociomatematiska normer, matematikklassrummet, sociala normer, interaktion, grundskolan

---

# Innehållsförteckning

1. Inledning .....	1
2. Syfte och frågeställningar .....	3
3. Bakgrund.....	4
3.1 Sociala normer och sociomatematiska normer .....	4
3.2 Begreppet sociomatematiska normer .....	4
3.3 Normer i olika klassrum.....	5
3.4 En förändrad matematikundervisning.....	6
4. Metod.....	7
4.1 Informationssökning .....	7
4.1.1 Söktjänster .....	7
4.1.2 Sökord .....	7
4.1.3 Vidare sökningar .....	8
4.1.4 Inklusionskriterier .....	9
4.1.5 Urval.....	9
4.2 Materialanalys.....	10
4.2.1 Analyskriterier.....	11
4.3 Validitet och reliabilitet .....	12
5. Resultat .....	13
5.1 Interaktion i klassrummet - en förutsättning.....	13
5.2 Sociomatematiska normer i klassrummet .....	14
5.3 Sociomatematiska normer ur ett elev- respektive ett lärarperspektiv .....	16
5.4 Sociomatematiska normer och elevers lärande.....	17
6. Diskussion.....	19
6.1 Metoddiskussion .....	19
6.2 Resultatdiskussion.....	21
6.3 Fortsatt forskning .....	25
7. Avslutande ord.....	26
Referenslista .....	27
Bilaga 1 .....	30

# 1. Inledning

I följande litteraturstudie baserad på vetenskapligt granskad litteratur behandlas en aspekt av matematikklassrummet, närmare bestämt sociomatematiska normer, vilka är förväntningar och oskrivna regler i matematikklassrummet. Sociomatematiska normer är ett komplext ämne och en aspekt i skolan som är i behov av att synliggöras samt forskas mer kring (Stephan, 2014). I uppsatsen nämns även sociala normer i matematikklassrummet då dessa normer förekommer i forskningen samt är av betydelse för elevers lärande.

Vi valde detta ämnesområde då vi ville undersöka en för oss ny aspekt av matematikundervisningen i skolan. Sociomatematiska normer är ett begrepp som inte har diskuterats i vår lärarutbildning eller under våra verksamhetsförlagda utbildningsperiod. Ytterligare en orsak till det valda ämnet var att vi genom en grundläggande bakgrundssökning förstod att dessa normer har betydelse och relevans för elevers lärande inom matematik.

Matematik är av betydelse för att som individ kunna fungera och aktivt delta i samhället samt dess beslutsprocesser. Därtill utvecklas förmåga att ta beslut i olika val som uppkommer i vardagen (Skolverket, 2011b). Vidare genom att studera timplanen för grundskolan synliggörs matematikämnets betydelse och dess prioritering i den svenska skolan. Efter svenskämnet är matematik det ämne som har flest antal garanterade undervisningstimmar och kan därav inte minskas eller justeras (Skolverket, 2016).

Svenska elevers matematikresultat i internationella PISA-undersökningar har sedan år 2003 haft en tydlig nedåtgående trend. I undersökningen gjord år 2012 var ämnet matematik huvudämnet i undersökningen. En sammanställning av resultatet visar att i 25 av 34 medlemsländer i OECD presterar dessa elever bättre än svenska elever, vilket synliggörs i högre resultat (Skolverket, 2013).

Litteraturstudien inleds med att presentera syftet med studien samt de två frågeställningarna som ska undersökas i arbetet. Därefter följer en bakgrund till ämnesområdet innehållande fyra olika aspekter. Dessa aspekter berör skillnaden mellan

sociomatematiska normer och sociala normer, bakgrunden till begreppet samt kopplingen till styrdokumentet. Vidare beskrivs genomförandet av studien under metodavsnittet och därefter följer en resultatdel där fyra teman relaterade till syfte och frågeställningar behandlas. Slutligen förs en diskussion kring metod och resultat under det avslutande avsnittet diskussion.

## 2. Syfte och frågeställningar

Syftet med vår litteraturstudie är att belysa sociomatematiska normer som förekommer i den dagliga verksamheten i skolan samt deras påverkan. Studien behandlar litteratur som är vetenskapligt granskad. Litteraturstudien utgår från både ett lärar- och ett elevperspektiv kring ämnet. Sociomatematiska normer har en yrkesrelevans eftersom normerna ständigt finns i samtliga matematikklassrum (Stephan, 2014). Då normerna är oundvikliga behöver lärare erhålla förståelse för normernas betydelse och påverkan.

Vi vill uppfylla syftet genom att besvara följande frågeställningar:

- Hur skapas sociomatematiska normer av lärare och elever i matematikklassrummet?
- På vilket sätt kan olika sociomatematiska normer samt en förändring av dessa påverka elevers lärande?

### 3. Bakgrund

I följande avsnitt kommer sociala normer och sociomatematiska normer att beskrivas samt skillnaderna dem emellan. Därtill behandlas bakgrunden till begreppet sociomatematiska normer. Vidare presenteras normers förekomst i styrdokumentet samt hur det har skett en förändring av matematikundervisning i den svenska skolan.

#### **3.1 Sociala normer och sociomatematiska normer**

I dagens samhälle förekommer sociala normer ständigt runt omkring oss. Sociala normer skiljer sig beroende på sammanhang och situation. En social norm i skolan kan exempelvis innebära att lyssna och därefter försöka förstå vad en annan elev tänker (Wester, 2015). Ett sammanhang där det ständigt sker en interaktion mellan olika individer är skolans värld. Normerna i skolan synliggör de förväntningar av vad som ska ske, både ifrån lärare och elever. Vissa normer är mer generella i jämförelse med mer specifika normer som är ämnesrelaterade (Skott, Jess, Hansen & Lundin, 2010). En social norm som är generell i skolans kontext och som påverkar undervisningen är handuppräckning vid besvarande av fråga (Pettersson, 2012). I det kontinuerliga samspelet mellan lärare och elev skapas samt utvecklas normer i klassrummet. I matematikklassrummet förekommer, förutom sociala normer, sociomatematiska normer. De normer som förekommer i klassrummet synliggörs först vid jämförelse av andra normer eller vid förändring. Trots att normerna inte alltid syns i klassrummet så finns de där och påverkar undervisning samt lärandet (Kilhamn & Olteanu, 2013).

I litteraturstudien använder vi begreppen sociomatematiska normer och sociala normer. Sociomatematiska normer förekommer endast i matematikklassrummet och normerna är ämnesrelaterade. Sociala normer finns däremot i alla klassrum och ett exempel på en sådan norm är att räkna upp handen. Fortsatt i studien kommer de sociala normer som belyses vara representerade i matematikklassrummet.

#### **3.2 Begreppet sociomatematiska normer**

Begreppet sociomatematiska normer skapades av Cobb och Yackel år 1996. Enligt dem definieras begreppet som de "...normer som reglerar matematiska resonemang och påverkar lärandet..." (Kilhamn & Olteanu, 2013, s.1). Sociomatematiska normer är

ämnesspecifika och relaterade till ämnet matematik och dess undervisning. Cobb och Yackel uppförde ett ramverk för att användas som ett analysverktyg vid observationer. De använde sig av två lärandeteoretiska perspektiv: det sociala perspektivet och det psykologiska perspektivet. Dessa två perspektiv samverkar och påverkar ömsesidigt varandra, genom detta samspel sker bildandet av sociomatematiska normer (Wester, 2015).

<b>Det sociala perspektivet</b>	<b>Det psykologiska perspektivet</b>
Sociala normer i klassrummet	Föreställningar om ens egen roll, andras roller i klassrummet, och om den allmänna karaktären av matematisk aktivitet i skola.
Sociomatematiska normer	Matematiska föreställningar och värderingar
Klassrummets matematiska praxis	Matematiska begrepp och aktiviteter

Fig. 1 (Wester, 2015)

I ovanstående figur (fig.1) beskrivs Cobb och Yackels ramverk. Ramverket visar de två lärandeteoretiska perspektiven som står uppspaltade i två kolumner. De tre raderna i respektive kolumn innehåller tre olika nivåer. Dessa nivåer samspelar med motstående nivåer ömsesidigt mellan de båda perspektiven (Wester, 2015). Nivå ett och nivå två behandlar normer, både sociala och sociomatematiska, i relation till de föreställningar som finns hos elever beträffande matematikämnet samt dess undervisning och lärande. Vidare behandlar den tredje nivån matematik mer specifikt, i jämförelse med nivå ett och två (Skott et al., 2010).

### **3.3 Normer i olika klassrum**

De normer som förekommer i matematikklassrummet är som tidigare nämnts ämnesrelaterade på samma sätt som de normer som förekommer i andra klassrum är relaterade till andra ämnen. Det går att jämföra normer i två olika klassrum exempelvis musikklassrummet och matematikklassrummet. I musikklassrummet är normerna kopplade till ämnet musik. I ämnet musik är det nästan alltid tillåtet att sjunga och skapa musik på fri hand. Däremot är dessa normer inte förekommande i matematikklassrummet.



Där förekommer andra normer så som en förväntad lägre ljudvolym samt att svarens korrekthet är mer betydelsefulla än allmänna resonemang (Bennet & Löwing, 2015).

### **3.4 En förändrad matematikundervisning**

I inledningen till läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet förekommer rubriken *Normer och värden* under avsnittet *Övergripande mål och riktlinjer*. Skolan har i uppgift att ge elever möjligheter att utvecklas som individer och anamma samhällets värderingar för att fungera som goda samhällsmedborgare. Därtill ska läraren i samverkan med eleverna utveckla regler i elevgruppen samt klargöra normer, vilket är grunden för det dagliga arbetet i skolan (Skolverket, 2011b).

De senaste åren har många matematiklärare i svensk skola genomgått en fortbildning i form av matematiklyftet. Denna utbildning kom till med syfte att nå förbättrade resultat genom en förändring av matematikundervisningen. Vid förändring av undervisning sker en förändring av normer och därav skapas nya roller i klassrummet för både elever och lärare. För att hjälpa elever att se förändringen i undervisningen är det viktigt med reflektion samt diskussion, vilket kan förhindra frustration (Jando, 2014).

Ytterligare en förändring som har skett i den svenska skolan är införandet av en ny läroplan år 2011. I kommentarmaterialet till kursplanen i matematik framgår de förändringar som gjorts från den tidigare kursplanen. Dessa förändringar grundas i internationell och nationell forskning, därtill i olika sammanställningar av elevers matematikkunskaper i svensk skola. Ett resultat av undervisning utifrån tidigare kursplaner i matematik har varit att elevers enskilda räkning då har haft en central roll. Genom denna undervisning har eleverna inte erhållit goda kunskaper kring förmågan att lösa problem samt att ta del av en vardagsanknuten matematik. Därför har den nya kursplanen reviderats och fokus har skiftats för att försöka uppnå en matematikundervisning innehållande mer resonemang, kommunikation, varierande uttrycksformer samt tillämpning av matematik i olika sammanhang (Skolverket, 2011a).

## 4. Metod

Under metod behandlas tillvägagångssättet i informationssökningen. Därtill beskrivs valda sökord och söktjänster samt vidare sökningar, så som kedjesökningar och författarsökningar. Vidare presenteras urvalet av vetenskaplig litteratur. Slutligen redogörs för tillvägagångssättet i materialanalysen.

### 4.1 Informationssökning

#### 4.1.1 Söktjänster

I vår informationssökning har vi använt oss av söktjänsterna: ERIC, MathEduc, Swepub, Primo samt Google Scholar. Dessa söktjänster har olika specialiseringsområden som vi i vår informationssökning har utnyttjat för att nå bästa resultat. Söktjänsten ERIC har en pedagogisk inriktning, därför har denna databas varit till god användning för oss. I ERIC är huvudsakligen tidskriftsartiklar publicerade men även en del forskningsrapporter. En fördel med söktjänsten är funktionen med *theasaurus* där det finns möjlighet att använda färdiga begrepp vid sökning. Vidare har söktjänsten MathEduc varit betydelsefull för vår sökning efter forskning inom detta matematikdidaktiska område. Innehållet i MathEduc är kopplat både till ämnet matematik samt skola och utbildning. Swepub är en söktjänst där svenska forskare publicerar sin forskning inom alla ämnesområden. Denna söktjänst har inte varit givande för vår sökning då vi med våra sökord inte har funnit mycket svensk forskning.

#### 4.1.2 Sökord

Under vår sökning har vi använt oss av både engelska och svenska sökord med varierande resultat. Sökorden i vår informationssökning inkluderade vi i alla söktjänster som vi valde att använda. Följande sökord har vi nyttjat: sociomathematical norms, teacher attitudes, mathematics, norms, social influence, classroom, attitudes, behaviour, elementary school, sociomatematiska normer, normer, klassrummet, förändring, undervisning och matematik. Dessa sökord har vi kombinerat, trunkerat och fraserat. När vi sökt med orden i kombinationer har vi framförallt använt ordet *AND* istället för *OR*. Detta val har vi gjort för att syftet med flertalet sökningar har varit att inkludera alla ingående termer. Trunkering har vi huvudsakligen använt vid ord som *mathematic* och *classroom*. Genom att trunkera vidgar vi sökningen och gör det möjligt att innefatta fler ord, exempelvis vid

trunkering av ordet math\* innefattar sökningen också mathematic, math education, mathematic education, mathematic teacher, mathematic classroom etcetera. Vid sökning med frasering fastställs sökordens ordning, vilket vi har nyttjat vid sökning med termerna “sociomatematiska normer” och “sociomathematical norms”.

Resultatet av våra sökningar har haft ett varierande utfall. I en generalisering av utfallen kan vi dra slutsatsen att sökningarna med engelska sökord har gett oss fler träffar samt ett mer intressant urval inom detta område. De sökord som givit flest träffar, dock inte de bästa träffarna, är de mer generella sökorden exempelvis sökorden social, norms, math och influences. Genom en sådan sökning blir en relativt stor del av urvalet irrelevant, då orden kan användas i många ämnesområden och innefatta skilda betydelser, därav har dessa typer av sökningar inte givit de bästa resultaten för oss. Vid ett sådant resultat har vi specificerat vår sökning ytterligare för att nå ett mer lyckat sökresultat. För att fokusera sökningen kompletterade vi med fler ord eller skiftade till mer precist ordval. De sökningar som gav oss mest lyckat resultat var framförallt de sökningar som innehöll sökorden: socialmathematic norms samt kombinationen av orden math\*, norms och class\*.

#### **4.1.3 Vidare sökningar**

För att komplettera vår sökning har vi använt oss av kedjesökningar och författarsökningar. Som nämnts ovan har vi valt att göra en kedjesökning genom att komplettera fler ord för att precisera resultatet. Detta gav oss ett bättre resultat och vetenskaplig litteratur med större användning vid vår informationssökning. En annan typ av kedjesökning vi gjort var att välja ut lämpliga nyckelord som vi funnit i tidigare sökningar. Genom att ta vara på goda resultat i sökningar och se till nyckelord har vi funnit nya sökvägar, vilket också har varit ett bra komplement. Ett exempel på en kedjesökning då vi funnit nyckelord för nya sökvägar är då vi först sökt på sociomathematical norms och då hittat nyckelord som classroom norms. Detta har vidgat vår sökning och givit oss en bredare träffbild. För att finna ledande forskare samt författare inom ämnet har vi studerat referenslistor till avhandlingar och uppsatser som berör ämnet eller liknande ämnen. Richard Westers licentiatavhandling *Matematikundervisning utifrån ett elevperspektiv: “Det är klyddigt”* (2015) har lett oss fram till Cobb och Yackel, vilka är pionjärerna i användandet av begreppet sociomatematiska normer.

#### 4.1.4 Inklusionskriterier

För att uppnå syftet med litteraturstudien har vi varit noggranna vid urval av de träffar vi erhållit vid informationssökning. Vi har använt ett antal inklusionskriterier för att välja lämpliga publikationer till vår litteraturstudie. Vårt första kriterium innebar att den sökta litteraturens innehåll skulle innefatta sociomatematiska normer i klassrummet och undervisningen. Dock inte med ett bestämt perspektiv utan detta kunde variera, både ur lärares och elevers perspektiv, eftersom våra forskningsfrågor berör båda dessa. Det andra inklusionskriteriet var att vi ville hitta forskning med relevans för grundskolan. Vi har gjort detta val för att vår utbildning är inriktad mot årskurs 4-6, vilket är en del av grundskolan. Under arbetet har vi därför uteslutit litteratur berörande gymnasie- och universitetsnivå. Vid urval av litteratur har vi också haft ett tredje inklusionskriterium, innebärande att litteraturen ska vara vetenskapligt granskad. Kriteriet grundar sig i att en litteraturstudie bör innehålla vetenskapligt granskad litteratur för att uppnå en god kvalitet.

Den publikationstyp som förekommit mest frekvent är vetenskapliga artiklar tillhörande olika tidskrifter inom matematikdidaktik så som *Journal for Research in Mathematics Education* och *Journal of Mathematical Behaviour*. Vi har ständigt haft i åtanke att både finna nationell och internationell forskning. Nationell forskning rörande sociomatematiska normer har vi funnit i begränsad omfattning, följaktligen har vi huvudsakligen funnit internationella forskningsresultat. Dessutom har vi strävat efter att använda både äldre och nyare forskning i vår studie för att skapa variation.

#### 4.1.5 Urval

Av följande tabell (tabell 1) framgår vald vetenskapligt granskad litteratur som litteraturstudien utgår ifrån. Närmare presentation av innehållet redogörs det för i resultatdelen.

Tabell 1

Författare	År	Publikationstyp	Titel
Cobb & Yackel	1996	Vetenskaplig artikel	<i>Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics</i>

Dixon, Egendoerfer & Clements	2009	Vetenskaplig artikel	<i>Do they really need to raise their hands? Challenging a traditional social norm in a second grade mathematics classroom</i>
Kastberg & Frye	2013	Vetenskaplig artikel	<i>Norms and Mathematical Proficiency</i>
Levenson, Tirosh & Tsamir	2009	Vetenskaplig artikel	<i>Students' perceived sociomathematical norms: The missing paradigm</i>
Makar, Bakker & Ben-Zvi	2015	Vetenskaplig artikel	<i>Scaffolding norms of argumentation-based inquiry in a primary mathematics classroom</i>
Mottier Lopez & Allal	2007	Vetenskaplig artikel	<i>Sociomathematical norms and the regulation of problem solving in classroom microcultures</i>
Ozgun & Yaza	2015	Vetenskaplig artikel	<i>Using Classroom Scenarios to Reveal Mathematics Teachers' Understanding of Sociomathematical Norms</i>
Wester	2015	Licentiatavhandling	<i>Matematikundervisning utifrån ett elevperspektiv - "Det är klyddigt"</i>

## 4.2 Materialanalys

Vid analysen av den insamlade datan har vi använt oss av ett strukturerat tillvägagångssätt för att skapa en tydlig överblick av innehållet. Vi har läst alla valda källor ett flertal gånger med syfte att nå en djupare förståelse av den vetenskapliga litteraturens innehåll. Under tiden som vi läst har vi fört noggranna anteckningar i ett enskilt dokument för varje källa och därtill utnyttjat översiktmatrisen (se bilaga 1). I anteckningarna har vi valt att sortera information med hjälp av underrubriker för att enklare kunna jämföra resultat. De

underrubriker som vi valt att använda är: syfte, teoretiskt perspektiv, metod, resultat samt övriga intressanta aspekter. Det centrala som vi studerat och fokuserat mest på är resultaten i den granskade vetenskapliga litteraturen. I analysarbetet har vi också använt oss av analyskriterier, vilka vi beskriver utförligare i avsnitt 4.2.1.

Efter inläsning och dokumentation av materialet växte efter hand fyra olika temaområden fram. Dessa områden valdes då vi ansåg de vara relevanta samt intressanta för vår studie. Därtill hjälper de oss att besvara våra valda frågeställningar och därigenom uppnå studiens syfte. De valda temana är följande: interaktion i klassrummet, sociomatematiska normer i klassrummet, olika synvinklar i matematikklassrummet samt sociomatematiska normer och elevernas lärande. Dessa teman svarar mot våra valda frågeställningar exempelvis återfinns aspekter av frågeställning två i samtliga teman.

För att organisera analysarbetet och underlätta skapandet av en tydlig helhetsbild valde vi att använda oss av färgkodning. Genom att koppla varje tema till en färg och sedan markera med de olika färgerna i de enskilda dokumenten tydliggjordes skillnader och likheter. Därefter sammanställde vi vad vi funnit, genom vårt analysarbete, i resultatdelen.

#### **4.2.1 Analyskriterier**

I vår materialanalys har vi använt oss av ett antal analyskriterier för att strukturera analysarbetet och därigenom lättare kunna besvara våra frågeställningar för att uppnå studiens syfte. Analyskriterierna underlättar också bildandet av en ny helhetsbild och syntes av det undersökta ämnesområdet. Vårt första analyskriterium har varit att forskningslitteraturen skulle behandla sociomatematiska normer samt normernas bakgrund. Detta för att skapa en förståelse kring sociomatematiska normers uppkomst. Det andra analyskriteriet innebar att materialet skulle innehålla elevers eller lärares syn på olika aspekter av sociomatematiska normer i den vetenskapliga litteraturen för att kunna återge både ett elev- och ett lärarperspektiv i vår litteraturstudie. Slutligen har vi fokuserat på att forskningslitteraturen skulle innehålla både förändrade och oförändrade normer i matematikklassrummet. Genom att använda detta analyskriterium går det förutom att undersöka på vilket sätt normer i matematikklassrummet påverkar lärandet även att undersöka huruvida en förändring av normerna påverkar lärandet.

### **4.3 Validitet och reliabilitet**

Validitet innebär huruvida det som studien avser att undersöka och mäta verkligen undersöks och mäts. Reliabilitet innefattar däremot huruvida studien är pålitlig och tillräckligt tydlig för att kunna utföras på nytt. Dessa begrepp går att särskilja, dock är de också kopplade till varandra då reliabilitet är beroende av validitet (Bryman, 2002).

I vår studie har vi eftersträvat en god validitet och reliabilitet. För att uppnå en god validitet har vi utfört en omfattande informationssökning i ett flertal söktjänster samt använt samma sökord i alla valda söktjänster. Resultatet av sökningarna har vi sedan jämfört med varandra. Vidare har vi besvarat valda frågeställningar för att uppnå studiens syfte och öka dess validitet. För att uppnå en god reliabilitet har vi arbetat strukturerat och konsekvent använt oss av våra valda inklusionskriterier. Analysarbetet har varit omfattande och genomförts med en stor noggrannhet genom att använda färgkodning samt översiktsmatris. Studiens validitet och reliabilitet kommer att diskuteras ytterligare i metoddiskussionen.

## 5. Resultat

I resultatavsnittet kommer innehållet att beröra fyra olika teman. Inledningsvis belyses interaktionen mellan lärare och elever samt elever emellan, vilket är en förutsättning för sociomatematiska normer. Därefter beskrivs olika sociomatematiska normer i klassrummet. Vidare behandlas ämnet ur ett lärarperspektiv i jämförelse med ett elevperspektiv. Slutligen redogörs det för huruvida sociomatematiska normer påverkar lärandet.

### **5.1 Interaktion i klassrummet - en förutsättning**

År 1996 genomförde Cobb och Yackel en studie kopplad till sociomatematiska normer. Resultatet av studien visade att sociomatematiska normer utvecklas genom en ständig interaktion i matematikklassrummet. Dessa normer är unika för varje elevgrupp och klassrum, då normerna skapas i samspel mellan lärare och elevgrupp och mellan elever, därav införs inte sociomatematiska normer utifrån utan de byggs upp inne i klassrummet (Cobb & Yackel, 1996). Andra forskare som istället betonar diskussionens betydelse i skapandet av normer i matematikklassrummet är Mottier-Lopez och Allal (2007). Resultatet av deras studie framhåller betydelsen av helklassdiskussioner och situationer där normen förekommer för att elever ska anamma normer. I denna studie är fokus mer på diskussioner i helklass än den ständiga interaktionen som i Cobbs och Yackels studie från år 1996. Mottier-Lopez och Allal menar att i diskussioner skapas en möjlighet till lärande genom interaktion (Mottier-Lopez & Allal, 2007). För att en norm ska gälla i klassrummet behövs acceptans och förståelse av normens innebörd från båda parter, lärare och elever. För att kunna förhålla sig till en norm är det viktigt att förstå normens betydelse (Wester, 2015).

Ett återkommande samspel som sker i matematikklassrummet är utformandet av respons på olika handlingar, vilket ständigt sker ömsesidigt mellan lärare och elever. Interaktionen leder till skapandet av sociomatematiska normer. Detta förtydligas i Cobbs och Yackels studie där de redogör för en aspekt av detta samspel i utformandet av vad som anses vara en godtagbar matematisk lösning. När lärare uppmärksammar elevlösningar indikerar lärare att elever bör ta till sig lösningarna, då de innehåller värdefull kunskap. Lärare vill att elever ska förstå lösningens goda kvaliteter. Dock klargör inte alltid lärare dessa men



på grund av lärarens reaktion inser elever att lösningen är av betydelse. I etablerandet av sociomatematiska normer har lärare därför en stor roll (Cobb & Yackel, 1996). I en annan studie gjord av Makar, Bakker och Ben-Zvi (2015) framkommer en annan aspekt av skapandet av sociala normer i matematikklassrummet, som övriga forskare inte belyser. Resultatet av deras studie visar att skapandet av normer inte endast sker genom interaktion mellan lärare och elever i klassrummet. Utvecklandet av normer sker även mellan lektioner då lärare återger respons på elevarbeten samt vid planering av lektioner. Vidare lyfter de även fram att när interaktion sker, kan den förekomma på olika sätt och inte endast i helklassdiskussioner som Mottier-Lopez och Allals (2007) studie fokuserar på. Makar et al. (2015) belyser ytterligare ett tillvägagångssätt utöver interaktionen i skapandet av sociomatematiska normer. Lärare kan använda sig av olika strategier för att införa nya sociomatematiska normer i matematikklassrummet. Dessa strategier kan vara att fästa affischer på väggarna, där lärarens förväntningar framkommer samt att ge positiv *feedback* då elever svarar upp mot förväntningarna. Därtill kan lärare skapa aktiviteter i klassrummet, som ger möjlighet till utvecklande av normerna och ge en frekvent påminnelse om normerna samt om deras innebörd. För att synliggöra detta kan läraren använda elevers handlingar som exempel.

Kastberg och Frye (2013) betonar att vid interaktion uppstår lärandemöjligheter. Genom diskussioner får eleverna möjlighet att ta del av klasskamraters tankar samt att jämföra varandras lösningar för att bygga upp en god matematisk förståelse. Ytterligare en studie gjord av Dixon, Egendoerfer och Clements (2009) framhåller att vid delgivande av varandras tankar och lösningar på matematiska uppgifter uppstår lärandemöjligheter. Det framkom av denna studie att eleverna insåg att klasskamraters lösningar kan vara till hjälp för att förstå och utveckla sina matematiska kunskaper.

## **5.2 Sociomatematiska normer i klassrummet**

I svensk skola har elevers syn på skolmatematiken länge varit statisk. Den huvudsakliga sociomatematiska normen är och har varit att matematik innebär att lösa matematiska uppgifter. Detta redogör Wester (2015) för i sin licentiatavhandling *Matematikundervisning utifrån ett elevperspektiv - "Det är klyddigt"*. Vidare framgår det att eleverna genom sin skolgång bär med sig denna syn på skolmatematik och utifrån sina

erfarenheter skapar de en uppfattning kring matematiken i skolan. Elevers synsätt och erfarenheter har en inverkan på elevers förhållningssätt till olika aktiviteter i klassrummet. För lärare är det därför betydelsefullt att synliggöra och möta elevers uppfattningar om skolmatematik. I skolan är det gynnsamt för elevers lärande om det förekommer en samsyn kring skolmatematiken och dess innebörd både från lärare och elever (Wester, 2015). En aspekt som Wester inte nämner i sin licentiatavhandling är normers påverkan på andra normer. Detta är något som Mottier-Lopez och Allal belyser i sin studie. Deras resultat visar att i två skilda klassrum kan samma sociomatematiska normer förekomma. Dock lyfter de fram att dessa liknande normer kan ta sig olika uttryck och ha olika funktion, beroende på övriga normer i klassrummet. Ytterligare en påverkan på de sociomatematiska normerna var elevernas befintliga roller i gruppen i de två studerade klassrummen (Mottier-Lopez & Allal, 2007).

I en studie gjord av Levenson, Tirosh och Tsamir (2009) fokuserar de på en annan förekommande norm i matematikklassrum, vilken innebär att elever förväntas förklara hur de löst en uppgift. Det centrala i normen är den muntliga aktiviteten. Resultatet av studien visar att normens innebörd för elever påverkas av lärarens agerande. Vid en positiv återkoppling på elevers matematiska förklaringar, av läraren i en klassrumsdiskussion, drar elever slutsatsen att denna typ av förklaring är godtagbar. I studien förväntade sig lärarna att eleverna skulle använda sig av en matematisk begreppslig förklaring istället för en praktisk begreppslig förklaring, vilket blir en del av den sociomatematiska normen kring matematiska förklaringar. Skillnaden mellan dessa två begreppsliga förklaringar är att vid matematisk förklaring är matematiska symboler i fokus medan vid praktisk förklaring används konkret material (Levenson et al., 2009). En norm som skiljer sig från ovanstående, som många elever i svensk skola omfattas av är att räkning i matematikboken ger ett mer effektivt lärande. Wester påpekar detta i sin licentiatavhandling och samtidigt framhåller han att bokträning inte medför en fördjupad matematisk förståelse (Wester, 2015).

Zembar och Yaza har genomfört en studie om sociomatematiska normer utifrån ett lärarperspektiv. Detta har givit intressanta aspekter, då övriga forskare i vår studie utgår ifrån ett elevperspektiv. Resultatet visar att lärare anser att sociomatematiska normer i klassrummet är betydelsefulla, dock saknar de kunskap kring ämnet. Studien visar att lärare

har en relativt låg förståelse av sociomatematiska normer då endast 5 av 61 lärare i studien besitter en hög förståelse. Ytterligare ett resultat av undersökningen är att lärares förståelse av sociomatematiska normer är densamma i alla årskurser i skolan och påverkas inte av yrkeserfarenhet eller kunskapsnivå inom matematik (Zembat & Yaza, 2015).

### **5.3 Sociomatematiska normer ur ett elev- respektive ett lärarperspektiv**

I matematikklassrummet kan sociomatematiska normer studeras ur ett elev- respektive ett lärarperspektiv. I följande tre studier framkommer olika exempel på sociomatematiska normer samt hur innebörden av normerna kan skilja sig åt mellan elever och lärare.

Resultatet av Levensons et al. (2009) studie synliggör en kontrast, i ett av de observerande klassrummen, mellan lärares och elevers synsätt på användandet av praktisk begreppsförklaring, vilket kan innebära konkret material eller likande. Denna ingår i den sociomatematiska normen av vad som anses vara en acceptabel matematisk förklaring. Eleverna i undersökningen framhåller att praktiska begreppsförklaringar inte bör användas i lärandefasen av matematik då de menar att denna typ av förklaring är mer lämpad för yngre barn. Samtidigt anser lärarna i deras studie att praktiska begreppsförklaringar är användbara och relevanta för eleverna då de är barn samt på grund av deras matematiksvårigheter (Levenson et al., 2008). Skilda synsätt på aspekten, innebärande vad som är en godtycklig matematisk förklaring, förekommer inte endast mellan lärare och elever utan även lärare emellan, vilket det redogörs för i Zembats och Yazas undersökning. Lärarna i denna studie hade varierande uppfattningar om denna sociomatematiska norm. I undersökningen fick lärarna besvara en fråga angående vad som anses vara en acceptabel och övertygande matematisk elevförklaring. En sammanställning av svaren gav resultatet att de tillfrågade lärarna hade olika uppfattningar av innebörden av en acceptabel matematisk förklaring (Zembat & Yaza, 2015).

Enligt Westers studie efterfrågar elever färdiga metoder, att använda vid beräkning av uppgifter, i matematikundervisningen. Däremot värderar lärare högre att ge eleverna en förståelse av metoderna samt deras funktioner. Följaktligen eftersöker eleverna en instrumentell förståelse, vilket innebär en mer grundläggande förståelse med fokus på metoder att använda sig av. Lärarnas uppfattning skiljer sig åt från elevernas, då de vill att

elever ska skapa sig en relationell förståelse inom matematik, innebärande en mer djupgående matematisk förståelse (Wester, 2015).

I Westers studie behandlas även förmågorna i kursplanen för matematik och deras betydelser ur ett lärarperspektiv i förhållande till ett elevperspektiv. I studien eftersträvar den ingående läraren att med hjälp av förmågorna införa en sociomatematisk norm innefattande att skolmatematik är mer än att räkna uppgifter samt att det är vardagsanknutet. Ur lärarperspektivet framgår att förmågorna spelar en stor roll och har en viktig betydelse i undervisningen. I kontrast till elevernas synsätt, då de endast är medvetna om att förmågorna existerar utan att egentligen uppmärksamma förmågorna samt deras betydelse nämnvärt (Wester, 2015).

#### **5.4 Sociomatematiska normer och elevers lärande**

I matematikklassrummet sker en ständig interaktion och genom denna interaktion skapas och förhandlas sociomatematiska normer. Följaktligen ökar antalet lärandemöjligheter vid interaktion för såväl lärare som elever. Detta är ett resultat av Cobbs och Yackels studie gällande sociomatematiska normer. I studien delger de att genom samspel och i etablerande av dessa normer ökar lärare sin förståelse av matematiska skillnader. Därtill kan lärare urskilja elevernas befintliga förståelse och kunskapsnivå i matematiska diskussioner. Samtidigt påvisar Cobbs och Yackels resultat fler lärandemöjligheter för elever då de interagerar med varandra. De får syn på varandras lösningar och tankar, genom att eleverna sedan försöker förstå dessa samt genom att upptäcka likheter och skillnader får de möjlighet till att utveckla sin matematiska förståelse (Cobb & Yackel, 1996). I Zambats och Yazas studie påvisar resultaten en väsentlig skillnad från ovanstående. Utifrån en sammanställning av lärarnas svar i undersökningen framkommer det, att lärarna ansåg att sociomatematiska normer är mer betydelsefulla för den sociala utvecklingen än för den matematiska förståelsen hos eleverna (Zembat & Yaza, 2015).

Kastberg och Frye genomförde en undersökning med syftet att etablera en social norm i ett matematikklassrum. Normen innebar att i undervisningen skulle det centrala vara nyfikenhet, utmaningar samt frågeställningar genom tillvägagångssättet diskussion. Med hjälp av normen förbättrades elevernas matematiska kunskaper. Eleverna ansåg det

fördelaktigt att förbättra sina matematiska färdigheter genom diskussion och möjlighet att jämföra olika lösningar (Kastberg & Frye, 2013). I en annan undersökning gjord av Dixon et al. var syftet exkludera en bestämd norm. I studien exkluderade de den sociala normen att räcka upp handen i matematikklassrummet. Denna förändring resulterade i flera positiva aspekter exempelvis lägre ljudnivå i klassrummet, fler aktiva elever under lektionerna samt större engagemang i diskussioner då eleverna visste att de hade samma möjlighet att delge tankar och åsikter. Slutsatsen i denna studie visar att fler lärandemöjligheter uppkommer i matematikklassrummet, då eleverna inte behöver räcka upp handen eftersom de blir mer aktiva och därigenom lyssnar och lär av varandra (Dixon et al., 2009).

Westers licentiatavhandling belyser en kritisk aspekt, som övriga forskare inte nämner, vid förändring av undervisning i matematikklassrummet. I klassrummet kan det förekomma olika sorters spänningar, skillnader, i en norm mellan lärare och elever där dolda spänningar är en av dessa. De dolda spänningarna är närvarande, dock inte uppmärksammade av lärare och elever, därav benämns de som dolda. Vid en förändring av undervisningen kan de dolda spänningarna utgöra en svårighet. Följaktligen kan lärare vara kritiska gentemot den nya utformningen av undervisningen, när hindret egentligen kan vara en befintlig sociomatematisk norm hos elever (Wester, 2015). I Cobbs och Yackels studie redogör de för ytterligare en kritisk aspekt som Wester inte nämner vid en förändrad matematikundervisning. De framhåller att när den nya undervisningen skiljer sig ifrån den matematikundervisning som elever har erfarenhet av skapas en osäkerhet hos dem, då de saknar en grund att stå på (Cobb & Yackel, 1996).

## 6. Diskussion

Diskussionsavsnittet kommer inledningsvis att innefatta en metoddiskussion, vilken är en diskussion kring tillvägagångssättet i litteraturstudien. Därefter följer resultatdiskussion där innehållet i resultatet diskuteras och relateras till syftet samt till den kommande yrkesverksamheten. Avslutningsvis presenteras förslag till vidare forskning inom ämnet.

### 6.1 Metoddiskussion

Vårt tillvägagångssätt i informationssökningen och materialanalysen i denna litteraturstudie har enligt vår uppfattning starka sidor. Informationssökningen har givit goda resultat, dock är forskningen inom det valda området bristfällig avseende svensk skola, då få svenska forskare har studerat sociomatematiska normer. Detta anser vi vara en brist i arbetet då normer kan vara sammankopplade med kultur. Däremot har vi funnit internationell forskning från flera olika delar av världen, exempelvis USA, Europa och Australien, vilket är positivt och ger ett vidare perspektiv på ämnet. En annan positiv aspekt är att den funna forskningen har en spridning från år 1996 och framåt. Vi har dock fått anpassa våra inklusionskriterier till hela grundskolan istället för vår egentliga inriktning årskurs 4-6, eftersom forskningen inom ämnesområdet är begränsad. En annan effekt av den begränsande forskningen är att vi inte funnit så många olika publikationstyper, utan det är framförallt vetenskapliga artiklar, som är publicerade inom ämnesområdet.

Vid informationssökningen har vi sökt med samma sökord på flera olika söktjänster för att kunna jämföra sökresultat, vilket gynnar både god validitet och reliabilitet. Genom att jämföra sökresultaten skapar vi en trovärdighet i vår informationssökning. Tillvägagångssättet har givit likvärdig information från söktjänster med olika inriktningar. Ytterligare en positiv aspekt i vår informationssökning är att vi använt både svenska och engelska sökord för att få en bredd i sökningen. Vi har även sökt på engelska i söktjänsten Swepub där endast svenska forskare är publicerade. En förbättring i informationssökningen gällande sökorden skulle kunna vara valet av sökord, då vi fokuserat mycket på att forskningen skulle innehålla orden norm, normer, sociomatematiska normer och matematikklassrum. Genom dessa sökord har vi kanske gått miste om träffar av intresse, innehållande sökord som till exempel förväntningar, sociala

mönster i klassrummet samt interaktion. Samtidigt har begränsningen av sökord givit oss relevanta resultat för att uppfylla litteraturstudiens syfte, vilket höjer validiteten.

En erfarenhet som vi fått genom litteraturstudien har varit att i princip samtliga studier och forskare utgår ifrån ämnets pionjärer Cobb och Yackel. Den analyserade forskningen har samma utgångspunkt vilket skulle kunna påverka valda forskningsaspekter. Dock finns det en begränsad forskning att utgå ifrån, därför fungerar Cobbs och Yackels studie ifrån år 1996 som utgångspunkt för många forskare. Studien har stor relevans för ämnesområdet och är därför av betydelse för forskning om sociomatematiska normer.

I den genomförda materialanalysen har vi som tidigare nämnt i underrubriken materialanalys använt färgkoder och olika teman för att skapa en ny helhet av den analyserade forskningen samt för att finna skillnader och likheter och därmed uppfylla litteraturstudiens syfte. Därtill har vi använt oss av analyskriterier i vår materialanalys. Detta tillvägagångssätt har givit oss en djupare förståelse av ämnesområdet och förenklat skapandet av en ny helhet samt skapat en ökad reliabilitet i studien. En kritisk aspekt i vår materialanalys är att i princip allt analyserat material är skrivet på akademisk engelska. Detta försvårar tolkningen av studierna och ställer högre krav på noggrannhet i läsningen samt användandet av lexikon för en korrekt översättning.

De valda frågeställningarna har varit till hjälp för att uppnå det valda syftet med litteraturstudien. Vi har haft i åtanke att försöka finna många källor med olika resultat och synsätt för att ge en mångfacetterad bild samt en helhetsbild av ämnet. Dock har den studerade litteraturen uppvisat en relativt stor samsyn kring sociomatematiska normer samt utgått från ett elevperspektiv, vilket har försvårat arbetet med att finna olikheter i forskningsresultatet.

Våra tidigare egna erfarenheter kring sociomatematiska normer är bristfälliga, eftersom vi inte mött detta begrepp tidigare, vare sig i vår egen skolgång eller i lärarutbildningen. Detta kan ses både som en positiv och en negativ aspekt. Positivt är att vi inte haft någon kunskap i ämnet tidigare och därför haft ett öppet sinne utan tidigare föreställningar. Negativt är att vi saknar förkunskap kring ämnet och har därmed fått använda mycket tid för att läsa in oss på ämnet.

Studiens validitet och reliabilitet anser vi vara god, dock finns det vissa brister. Validiteten bör vara god, eftersom informationssökningen har varit omfattande och noggrann. Frågeställningarna är besvarade i resultatdelen genom fyra valda teman och därtill förbättras validiteten genom användandet av analyskriterier. Vidare anser vi att även reliabiliteten är god då tillvägagångssättet är mycket väl genomtänkt och det finns en tydlighet i utförandet. Däremot kan reliabiliteten upplevas som något bristfällig och en viss opålitlighet kan ha skapats, då vi använt oss av bara åtta vetenskapliga källor i resultatavsnittet. Dock anser vi att vår studie är trovärdig, då orsaken till ovanstående är att forskningen är begränsad samt att vissa funna artiklar inte uppfyllt våra valda inklusionskriterier.

Sammanfattningsvis anser vi att vi har genomfört informationssökning och materialanalys på ett väl fungerande sätt och därmed skapat förutsättningar för att uppfylla syftet. Genom en strukturerad och organiserad materialanalys har vi kunnat skapa en ny helhetsbild inom ämnesområdet. Som vi redogjort för i ovanstående stycken finns det emellertid förbättringsmöjligheter. Det vi framförallt skulle kunna förändrat i vår litteraturstudie är en utvidgning av sökorden.

## **6.2 Resultatdiskussion**

Syftet med vår litteraturstudie är att belysa sociomatematiska normer som förekommer i den dagliga verksamheten i skolan samt deras påverkan. En sammanställning av den studerade forskningen visar på många likheter och färre olikheter avseende resultat inom ämnesområdet. Resultatet av den analyserade forskningen visar att det förekommer sociomatematiska normer i klassrummet samt att dessa normer skiljer sig och är unika för varje elevgrupp. Mottier-Lopez och Allal (2007) betonar att samma sociomatematiska norm kan finnas i olika klassrum men normens funktion kan skilja sig då de övriga normerna i klassrummet har en påverkan (Mottier-Lopez & Allal, 2007). Andra forskare har funnit en annan aspekt än Mottier-Lopez och Allals har gjort. De menar att en sociomatematisk norm inte behöver ha samma betydelse för lärare och elever och kan därför studeras utifrån ett lärarperspektiv samt ett elevperspektiv (Levenson et al., 2008; Wester, 2015).



Samtliga forskningsstudier i resultatdelen har framförallt studerat normer kopplade till kommunikation i klassrummet. Följaktligen behandlar vår resultatdel framförallt dessa typer av normer. En förutsättning för att skapa sociomatematiska normer är interaktion, detta kan vara en aspekt som påverkar valet av de studerade normerna i matematikklassrummet. I vår första frågeställning ställer vi frågan hur sociomatematiska normer skapas i matematikklassrummet. Forskningen är i stort sett överens om hur skapandet av normer sker, vilket är genom interaktion och samspel i klassrummet. Dock framför Makar et al. (2015) en annan aspekt av skapandet av sociomatematiska normer. De menar att detta är en process som inte endast pågår i klassrummet utan även mellan lektioner då läraren ger respons på tidigare elevarbeten och vid planering av undervisning (Makar, Bakker & Ben-Zvi, 2015). För att elever och lärare ska förhålla sig till sociomatematiska normer behövs en acceptans och förståelse av normernas innebörd (Wester, 2015). Under vår verksamhetsförlagda utbildning har vi inte stött på begreppet sociomatematiska normer eller sociala normer i matematikklassrummet. Utifrån detta drar vi slutsatsen att det skapas svårigheter för elever och lärare att förstå normerna då de inte synliggörs eller diskuteras.

Vår andra frågeställning behandlar på vilket sätt olika sociomatematiska normer, samt en förändring av sociomatematiska normer, kan påverka elevers lärande. Det resultat som vår litteraturstudie visar innefattar förutom sociomatematiska normer även sociala normer i matematikklassrummet. En sammanställning av den analyserade forskningen pekar på att det finns en påverkan av sociomatematiska normer eller sociala normer i matematikklassrummet på elevers lärande. I denna fråga är forskarna överens och generellt visar resultatet av forskning inom området att vid skapandet av sociomatematiska normer genom interaktion uppstår fler lärandemöjligheter. Vidare visar forskningen att i de fall då läraren är medveten om rådande normer i klassrummet så förefaller påverkan vara positiv på elevers lärande. Detta synliggörs i två studier gjorda av Kastberg och Frye (2013) samt Dixon, Egendoerfer och Clements (2009) där läraren medvetet inkluderade respektive exkluderade en social norm i matematikklassrummet. Resultatet av båda dessa studier, som alltså utfördes på motsatta sätt, visar en positiv påverkan som gynnade elevers lärande. Detta kan också kopplas till påverkan på elevers kunskapsinhämtning vid förändring av

sociomatematiska normer i klassrummet, då båda dessa studier hade syftet att förändra en utvald norm i matematikklassrummet.

I Cobbs och Yackels studie år 1996 beskrivs att lärares respons på elevers svar i matematikklassrummet bidrar till att utveckla den sociomatematiska normen av vad som anses vara en godtagbar matematisk lösning. När lärare uppmärksammar elevsvar drar eleverna slutsatsen att innehållet är av betydelse, dock tydliggör inte alltid läraren vilka kvaliteter som svaret innehåller. Vi kopplar detta till frågeställning två och det är något som vi anser kan vara negativt för elevers lärande. Utifrån våra erfarenheter från genomförda verksamhetsförlagda utbildningsperioder och vår egen skolgång är det vanligt att när läraren uppmärksammar en godtagbar elevlösning, lär sig övriga elever tillvägagångssättet utantill, utan att få en djupare förståelse.

Ytterligare en aspekt, som vi anser intressant, berörande forskningsfråga två är resultatet i studien gjord av Zembat och Yaza (2015). Lärarna i studien ansåg att sociomatematiska normer är mer betydelsefulla för den sociala utvecklingen än för den matematiska förståelsen hos elever. Detta resultat anser vi ha relevans för ämnesområdet, då det ger ytterligare en aspekt i frågan. Vi saknar dock en mer utförlig beskrivning kring varför de anser att sociomatematiska normer är mer betydelsefulla för den sociala utvecklingen hos elever, för att vi skall kunna dra lärdom av resultatet och använda det i yrkesverksamheten.

Som vi nämnt tidigare i resultatdiskussionen har studier visat att förändring av normer i matematikklassrummet har givit en positiv påverkan på elevers kunskapsinhämtning. I Dixons et al. (2009) studie exkluderades en social norm, att räcka upp handen för att få ordet, i matematikklassrummet. Vid denna exkludering skapades fler lärandemöjligheter, då fler elever var aktiva under lektionerna samt visade ett större engagemang i diskussioner. Detta kan också vara intressant, då en del av den nuvarande kursplanen för matematik i svensk skola strävar mot att eleverna ska utveckla kommunikativa förmågor (Skolverket, 2011b).

Elevernas syn på skolmatematiken påverkas av deras tidigare erfarenheter från matematikundervisningen. Denna syn på skolmatematiken behöver inte alltid överensstämma med lärares syn. Vid förändring av undervisning finns gamla normer och

syntsätt kvar, vilket kan försvåra lärandesituationen för eleverna. Detta redogör Wester för i sin licentiatavhandling år 2015. Wester nämner detta som dolda spänningar i klassrummet. Cobbs och Yackels (1996) forskning visar på en skillnad från Wester då de framhåller en annan aspekt. De menar att en förändring av undervisning kan försvåra lärandesituationen och därmed påverka elevers matematikinläring negativt, eftersom förändrad undervisning kan skapa osäkerhet hos elever. Vi anser att detta är viktiga aspekter att ha i åtanke som lärare, då undervisningen ständigt utvecklas och förändras. För att elever ska förstå förändringar är det viktigt att lärare uppmärksammar dessa och förtydligar innebörden i den förändrade undervisningen. Detta ställer krav på läraren som ständigt behöver vara insatt i förändringarna i styrdokument och av matematikundervisning för att kunna föra vidare nya tankar och förändrad undervisning på ett bra sätt för elever.

En sammanställning av vår analyserade forskningslitteratur visar att forskarna har en överensstämmande syn på att sociomatematiska normer har en viss påverkan på både lärande och undervisning i matematikklassrummet. Forskningen visar också att genom interaktion i klassrummet, då sociomatematiska normer skapas, bildas fler lärandemöjligheter. Vi anser därför att sociomatematiska normer i högsta grad berör lärares yrkesverksamhet och är relevant för lärare att ha kunskap om. Ett resultat som förvånar i Zembats och Yazas (2015) studie är att lärare saknar kunskap kring begreppet sociomatematiska normer. Detta är något som vi också utifrån våra erfarenheter ifrån verksamhetsförlagda utbildningsperioder har skapat oss samma uppfattning om, nämligen att begreppet inte förekommer i den dagliga verksamheten. Därtill har sociomatematiska normer inte varit en del av vår lärarutbildning på högskolan vare sig i UVK-kurser (UVK står för utbildningsvetenskaplig kärna) eller i matematikkurser.

Vidare är kunskap om sociomatematiska normer av betydelse, då det ständigt sker en förändring av svensk skola samt av styrdokumentet. Genom en förändring av innehållet i matematikundervisningen påverkas elevers lärande utifrån de normer som uppstår i klassrummet. Då lärare i verksamheten ständigt kommer att ställas inför förändringar behöver de ha kunskap om och förståelse för sociomatematiska normer samt deras påverkan.

Vi anser att vi i denna studie har besvarat våra två frågeställningar och därmed uppnått studiens syfte. I ovanstående resultatdel kopplar vi delar av det funna resultatet till de båda frågeställningarna. Vidare återfinns en kortfattade sammanställning av studiens resultat under rubrikerna sammanfattning och avslutande ord.

### **6.3 Fortsatt forskning**

Vi anser att det finns flera aspekter att undersöka i framtida forskning kring ämnesområdet sociomatematiska normer. Vi anser att en lämplig utgångspunkt för fortsatt forskning är att utgå ifrån lärarperspektiv, då forskningen utifrån detta perspektiv brister i omfattning. En av de undersökta studierna avslöjade bristfällig kunskap kring ämnesområdet hos lärare, därför skulle detta perspektiv vara intressant att studera närmare. Ytterligare en intressant aspekt att forska kring skulle vara att synliggöra och undersöka sociomatematiska normer i svensk skola, eftersom forskningen inte studerat detta särskilt utförligt. Tillvägagångssättet för att undersöka dessa aspekter skulle lämpligtvis kunna vara genom observationer och intervjuer för att synliggöra sociomatematiska normer i svensk skola samt för att nå en djupare förståelse av lärarperspektivet inom ämnesområdet. Förslag på forskningsfrågor att undersöka i en kommande studie är:

- Hur kan lärares kunskap om sociomatematiska normers betydelse gynna elevers lärande?
- På vilket sätt kan lärare synliggöra sociomatematiska normer i matematikklassrummet?
- Vilka sociomatematiska normer förekommer i svensk skola?
- Hur skiljer sig elevers och lärares uppfattningar kring sociomatematiska normer i svensk skola?

## 7. Avslutande ord

Vi har under vår litteraturstudie kommit fram till att skapandet av sociomatematiska normer sker i interaktion mellan elever och mellan elev och lärare, både under matematiklektioner men även mellan lektioner vid planering och responsgivande av tidigare elevarbeten. Vidare drar vi slutsatsen att sociomatematiska normer har en ständig närvaro i samtliga matematikklassrum. Dessa normer kan vara medvetna eller omedvetna, trots detta har de en påverkan på lärandet och undervisningen. För att normerna inte ska hämma lärandet och undervisningen behövs det en förståelse, acceptans och medvetenhet kring dem. Lärare har en bristfällig kunskap inom ämnesområdet, vilket vi också har upplevt under våra verksamhetsförlagda utbildningsperioder. Vi anser därför att sociomatematiska normer är ett aktuellt och viktigt ämne, som bör uppmärksammas mer.

## Referenslista

- Bennet, C. & Löwing, M. (2015). Normer under matematiklektioner. *Lärportalen för matematik: Matematiklyftet*. Hämtad den 2 februari 2016, från <https://matematiklyftet.skolverket.se/matematik/content/conn/ContentServer/uuid/dDocName:MLPROD049382?rendition=web>
- Bryman, A. (2002). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber.
- Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 27, No. 4*, pp. 458-477. doi: 10.2307/749877
- Dixon, J. K., Egendoerfer, L. A., & Clements, T. (2009). Do they really need to raise their hands? Challenging a traditional social norm in a second grade mathematics classroom. *Teaching and Teacher Education, Vol. 25, No. 8*, pp. 1067-1076. doi: 10.1016/j.tate.2009.04.011
- Jando, M. (2014). "Det är klyddigt". Malmö Högskola. Hämtad den 2 februari 2016, från <https://www.mah.se/Nyheter/Nyheter-2014/Det-ar-klyddigt/>
- Kastberg, S., & Frye, R. S. (2013). Norms and Mathematical Proficiency. *Teaching Children Mathematics, Vol. 20, No. 1*, pp. 28-35. Hämtad den 9 februari 2016, från <http://www.nctm.org/Publications/teaching-children-mathematics/2013/Vol20/Issue1/Norms-and-Mathematical-Proficiency/>
- Kilhamn, C. & Olteanu, C. (2013). Sociomatematiska normer i algebraklassrummet. *Lärportalen för matematik: Matematiklyftet*. Hämtad den 3 februari 2016, från <https://matematiklyftet.skolverket.se/matematik/content/conn/ContentServer/uuid/dDocName:LI64RH5PRO007829?rendition=web>
- Levenson, E., Tirosh, D., & Tsamir, P. (2009). Students' perceived sociomathematical norms: The missing paradigm. *The Journal of Mathematical Behaviour, Vol. 28, No. 2-3*, pp. 171-187. doi: 10.1016/j.jmathb.2009.09.001

Makar, K., Bakker, A., & Ben-Zvi, D. (2015). Scaffolding norms of argumentation-based inquiry in a primary mathematics classroom. *ZDM Mathematics Education, Vol. 47, No. 7*, pp. 1107-1120. doi: 10.1007/s11858-015-0732-1

Mottier Lopez, L., & Allal, L. (2007). Sociomathematical norms and the regulation of problem solving in classroom microcultures. *International Journal of Educational Reserach, Vol. 46, No. 5*, pp. 252-265. doi: 10.1016/j.ijer.2007.10.005

Pettersson, E. (2012). Elever med särskilda matematiska förmågor. *Nämnamnaren, No. 3*, pp. 17-22. Hämtad den 3 februari 2016, från [http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/1722\\_12\\_3.pdf](http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/1722_12_3.pdf)

Skolverket. (2011a). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2011b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2013). *Sammanfattning av 2013*. Rapport 398, 2013. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2016). *Timplan för grundskolan*. Hämtad 29 februari, 2016, från <http://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/grundskoleutbildning/grundskola/timplan/timplan-for-grundskolan-1.159242>

Skott, J., Jess, K., Hansen, HC. & Lundin, S. (2010). *Socialkonstruktivism - ett alternativ till tillägnande och deltagande*. Ander, M. & Wettermark, H. Matematik för lärare: Delta didaktik (s.117-158). Malmö: Gleerups Utbildning AB.

Stephan, M. (2014). *Sociomathematical Norms in Mathematics Education*. I Encyclopedia of Mathematics Education. Lerman, S. (Red.). London New York: Springer Dordrecht Heidelberg.

Wester, R. (2015). *Matematikundervisning utifrån ett elevperspektiv: "Det är klyddigt"* (Licentiatavhandling, Malmö Högskola, Lärande och samhälle). Hämtad den 2 februari 2016, från

[https://dspace.mah.se/bitstream/handle/2043/18169/2043\\_18169%20Wester%20Muep.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://dspace.mah.se/bitstream/handle/2043/18169/2043_18169%20Wester%20Muep.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Zemba, I. O., & Yaza, S. A. (2015). Using Classroom Scenarios to Reveal Mathematics Teachers' Understanding of Sociomathematical Norms. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, Vol. 3, No. 3, pp. 242-261. Hämtad den 9 februari 2016, från <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1066484.pdf>



# Bilaga 1

## Översikt över analyserad litteratur

<b>Författare</b> <b>Titel</b> <b>Tidsskrift</b> <b>Publiceringsår</b> <b>Land</b> <b>Databas</b>	<b>Syfte</b>	<b>Design</b> <b>Urval</b> <b>Datainsamling</b>	<b>Resultat</b>
Erna Yackel och Paul Cobb  <i>Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics</i>  Journal for Research in Mathematics Education  År: 1996  USA  ERIC	Att tolka det som händer i klassrummet, med målet att studera hur elever utvecklar särskilda matematiska övertygelser och värderingar och följaktligen hur de blir intellektuellt självgående i matematik, hur de utvecklar en matematisk disposition. Slutligen är fokus på klassrumsnormer i form av sociomatematiska normer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidiga grundskolan (second-grade classroom)</li> <li>- Undersökningen pågick under ett år</li> <li>- Observation och videofilmning av alla matematiklektioner under ett helt år samt intervjuer med elever i början, mitten och slutet av läsåret.</li> <li>- Fältanteckningar och kopior av elevernas arbete har använt till datainsamlingen.</li> </ul>	Sociomatematiska normer skapas vid interaktion mellan lärare och elever. De sociomatematiska normerna skiljer sig från sociala normer då de är specifika för ämnet matematik. Läraren har en stor betydelse i matematikklassrummet för elevernas utveckling.
Richard Wester  <i>Matematikundervisning utifrån ett elevperspektiv - det är klyddigt</i>  År: 2015  Sverige  Google Scholar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lyfta fram elevernas perspektiv vid implementeringen av genomförda reformer och lärarfortbildningar som medfört en förändrad undervisningspraktik i deras matematikklassrum</li> <li>- Utifrån elevernas perspektiv få tillgång till information som kan vara betydelsefull för att man som lärare eller forskare ska lyckas med en större förändring av undervisningspraktiken i matematik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Urval av lärare: Rangordnad lista utifrån sin egen erfarenhet och valde lärare överst på listan.</li> <li>- Urval av elever: Valde bland de elever som fanns tillgängliga i lärarens undervisningsgrupper. Eleverna fick genom enkät anmäla sitt intresse.</li> <li>- Kvalitativa intervjuer (då det är ett bra sätt att samla in data kring attityder, normer, förställningar och värderingar.</li> </ul>	Vid förändring av undervisning och innehåll i matematikklassrummet kan det uppstå spänningar mellan lärare och elever. Detta när läraren inte möter eleverna i deras uppfattningar. De sociomatematiska normerna överrenstämmer inte med varandra, vilket försvårar ett förändringsarbete i klassrummet.

<p>Ismail Ozgur Zembat och Seyit Ali Yaza</p> <p><i>Using Classroom Scenarios to Reveal Mathematics Teachers' Understanding of Sociomathematical Norms</i></p> <p>International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology</p> <p>År: 2015</p> <p>Turkiet</p> <p>ERIC</p>	<p>Synliggöra hur väl verksamma lärare förstår sociomatematiska normer och nå den sortens förståelse utan att observera deras klasser. Syftet var också att förstå hur lärarna upplever sociomatematiska skillnader med hänsyn till olika variabler t.ex. årskurs och undervisningserfarenhet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kvalitativa och kvantitativa metoder</li> <li>- 18-22 mattelärare från varje skolnivå grade 1-12</li> <li>- 61 lärare sammanlagt</li> <li>- lärarna har olika lång erfarenhet av läraryrket</li> <li>- frivilligt deltagande</li> <li>- 5 olika klassrumsscenarioer med fokus på 5 olika normer samt en enkät till läraren</li> </ul>	<p>Många lärare tycker att sociomatematiska normer är betydelsefullt, dock brister det i kunskaper kring detta. Förståelsen av sociomatematiska normer påverkas inte av kön, undervisningserfarenhet, matematiska kunskaper osv.</p>
<p>Juli K. Dixon, Lisa A. Egendoerfer och Taylar Clements</p> <p><i>Do they really need to raise their hands? Challenging a traditional social norm in a second grade mathematics classroom</i></p> <p>Teaching and teacher education</p> <p>År: 2009</p> <p>USA</p> <p>PRIMO</p>	<p>Undersöka ett klassrum där eleverna skulle föra helklass diskussion i matematik utan att räkna upp handen innan de pratar. Därtill se vilka effekter som uppstår. Att räkna upp handen anses vara en norm i klassrummet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En erfaren lärare</li> <li>- Elevgrupp, 16 st (second grade)</li> <li>- En kort lärarledd videointervju med varje elev</li> <li>- Inspelade matematiklektioner och diskussioner med videokamera</li> </ul> <p>Data samlades också in genom en lärardagbok, elevarbeten ifrån elevernas skoldagböcker</p>	<p>Sociala- och sociomatematiska normer påverkar elevernas lärande.</p>
<p>Katie Makar, Arthur Bakker och Dani Ben-Zvi</p> <p><i>Scaffolding norms of argumentation - based inquiry in a primary</i></p>	<p>Att analysera vad som händer i ett klassrum där läraren etablerar normer för att skapa ett undersökande och argumenterande klassrum i matematik. Forskningsfrågan lyder: Hur kan en lärare bygga upp</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Datan kommer från det sista året i ett klassrum som ingick i en större studie som pågick under 3 år med 3 deltagande lärare i Australien</li> <li>- Elevgruppen bestod av 26 elever i 9-10-årsåldern (Grade 4)</li> <li>- 17 videofilmade lektioner</li> </ul>	<p>Under året lyckades läraren etablera normer i matematikklassrummet som flertalet elever slutligen utförde självständigt.</p>

<p><i>mathematics classroom</i> ZDM Mathematics Education År: 2015 Australien, Nederländerna och Israel MathEduc</p>	<p>elevers utvecklande av argumenterande och undersökande normer i ett matematikklassrum?</p>	<p>- 3 semi-strukturerade intervjuer med läraren</p>	
<p>Esther Levenson, Dina Tirosh och Pessia Tsamir  <i>Students perceived sociomathematical norms: The missing paradigm</i>  The Journal of Mathematical Behaviour År: 2009 Israel ERIC</p>	<p>Undersöka sociomatematiska normer baserade på matematikens (MB - matematiska begrepp) och praktikens (PB - praktiskt baserade) förklaringar.  Mål med undersökningen: Det största målet med undersökningen är att presentera ett ramverk för forskning som tar hänsyn till tre aspekter: lärares godkända normer, lärarnas och elevernas beslutande normer samt elevernas upplevda normer</p>	<p>- Deltagande: Två klasser, 50 elever (fifth graders) från två olika skolor. Dessa två klasser valdes ut genom ett frågeformulär samt en klassrumsobservation - Eleverna och lärarna visste inte att fokuset av undersökningen var om sociomatematiska normer kopplade till matematiska baserade och praktiska baserade förklaringar. 2 enkäter, video- och ljudinspelning från 9 klassrumsobservationer samt intervjuer</p>	<p>I dessa två klassrum var MB (matematiska begrepp) förklaringar vanligare och användes mer. Eleverna ansåg att duktiga elever klarade sig med MB och behövde inte PB (konkretisering, med hjälp av bilder). Denna sociomatematiska normer hade skapats i båda klassrummen och något som eleverna lagt märke till. Dock kunde den ena läraren se fördelar med PB medan den andra läraren tyckte att elevernas undervisningen skulle vara byggd på matematiska begrepp istället för praktiska begrepps förklaringar.</p>
<p>Lucie Mottier Lopez och Linda Allal  <i>Sociomathematical norms and the regulation of problem solving in classroom microcultures</i>  International Journal of Educational Research År: 2007 Schweiz ERIC</p>	<p>Är att synliggöra hur sociomatematiska normer, som är konstruerade genom helklass-diskussioner, skapar ett ramverk för utformandet av den matematiska praktiken och för den interaktiva styrningen av lärandet. Målet är först att synliggöra de matematiska normer som förekommer i de studerade klassrummen och sedan analyser hur dessa sociala normer</p>	<p>- En observationsstudie av två stycken tredje-klasser i Schweiz. Observationerna pågick under ett år. Det var matematiklektioner med fokus på problemlösning. - Datasamlingen bestod av forskarnas fältanteckningar ifrån observationerna. Vidare ljudinspelningar av helklass diskussioner och</p>	<p>Det finns normer som är lika i många olika klassrum, även att normerna är lika så kan de uttrycka sig olika pga av de övriga normerna i klassrummet. I en helklass-diskussion förekommer en massa normer och dessa normer blir grunden till nästa helklass-diskussion osv. Även om normerna är en del av det sociala perspektivet så påverkar de elevernas individuella lärande.</p>

	förhandlas och dess konsekvenser på elevernas förmåga att utföra problemlösning.	videoinspelningar av ett antal sekvenser. Därtill kopior av elevers reflekterande över deras problemlösning i små grupper som de skrev före och/eller efter helklass-diskussion. Man har också använt sig av ljudinspelade intervjuer med läraren efter varje lektion. Varje tredje-klass bestod av 17 elever. De två lärarna hade båda ca 20 års erfarenhet av läraryrket.	
Signe E. Kastberg och R. Scott Frye  <i>Norms and Mathematical Proficiency</i>  Teaching Children Mathematics  År: 2013 USA MathEduc	Att gå ifrån en social norm till en sociomatematisk norm och hur den påverkar matematiklärandet.  Normen: hur envishet, utmanande och ifrågasättande.	- En klass (6th graders) - Frye´s klass Bygger på klassdiskussioner	- Genom att gå från denna sociala norm och bygga en sociomatematisk norm i klassrummet fokuserar de på matematiska skillnader genom diskussioner. - Eleverna förstod att utmaningar är en möjlighet för att lära och ändra sina tankar genom klasskamraternas tankar kan bygga förståelse.  Diskussioner och jämförelser av elevernas lösningar hjälpte dem att bygga en matematisk färdighet