

Sociala och sociomatematiska normer i  
matematikklassrummet och deras påverkan på  
lärande

Frida Mattsson

Pro gradu-avhandling i matematik

Handledare: Mikael Lindström  
Kim-Erik Berts

Fakulteten för naturvetenskaper  
och teknik

Åbo Akademi

2023

## Abstrakt

Författare	Årtal
Mattsson, Frida Matilda Elisabet	2023
Arbetets titel	
Sociala och sociomatematiska normer i matematikklassrummet och deras påverkan på lärande	
Publicerad avhandling för magisterexamen i matematik	Sidantal 69 (76)
Åbo: Åbo Akademi. Fakulteten för naturvetenskaper och teknik	
Det observerade videomaterialet är taget från VIDEOMAT-projektet.	
<p>Det finns flertalet studier och sammanställningar som tyder på att sociala och sociomatematiska normer spelar en avgörande roll i matematikundervisningen. Däremot finns det inte studier som explicit undersöker deras påverkan på lärande, vilket den här studien ger utrymme för.</p> <p>Syftet med studien är att ta reda på vilka sociala och sociomatematiska normer som kan identifieras i ett matematikklassrum i årskurs sju till nio, samt undersöka hur de identifierade normerna påverkar elevers lärande i matematik. Utgående från syftet har tre forskningsfrågor utformats:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Vilka sociomatematiska normer kan identifieras i ett matematikklassrum i årskurs 7–9?</li><li>2. Vilka sociala normer, relaterade till ett klassrums matematiska aktivitet, kan identifieras i ett matematikklassrum i årskurs 7–9?</li><li>3. Hur påverkar de identifierade normerna lärandet?</li></ol> <p>Studien är en kvalitativ fallstudie som använder färdiginspelat videomaterial, filmat i en grundskolans högre årskurser i Svenskfinland, som insamlingsmetod. Fyra exekutiva lektioner observerades ur olika kameravinklar. Studiens lärandesyn är enligt den deltagandemetaforen.</p> <p>Exempel på normer som identifierats är: matematisk insikt, matematisk elegans, allas bidrag är viktigt och att eleverna uppmuntras till att ställa frågor. Hur de identifierade normerna påverkar lärande har ingen direkt koppling, men normerna som observerats anses främja deltagandet hos eleverna. Därtill ställer normerna krav på vad deltagande innebär och vad eleverna bör klara av för att vara fullvärdiga deltagare.</p>	

Studiens resultat gällande vilka sociala och sociomatematiska normer som identifierats i videomaterialet är långt i samstämmighet med tidigare forskning. Vidare antyder resultaten på att matematikundervisning där positiva normer växelverkar med varandra tillsammans bidrar till ett gynnsamt klassrumsklimat.

Sökord

Sociomatematiska normer, sociala normer, lärande, matematik, matematikundervisning, deltagandemetaforen

# Innehåll

<b>1. Inledning .....</b>	<b>7</b>
1.1 Val av ämne.....	7
1.2 Tidigare forskning och problemdiskussion.....	8
1.3 Syfte och frågeställning.....	10
1.4 Centrala begrepp .....	11
1.5 Fortsatt disposition.....	12
<b>2. Teoretisk bakgrund.....</b>	<b>13</b>
2.1 Socialkonstruktivism.....	13
2.2 Det sociala perspektivet .....	16
2.3 Studiens lärandesyn.....	17
<b>3. Metod.....</b>	<b>22</b>
3.1 Forskningsansats .....	22
3.2 Syfte och forskningsfrågor.....	23
3.3 Materialpresentation.....	24
3.4 Metod för insamling av data .....	26
3.5 Normidentifiering och genomförande av undersökningen .....	28
3.6 Databearbetning och analys .....	33
3.7 Tillförlitlighet och trovärdighet.....	35
3.8 Forskningsetiska aspekter .....	37
<b>4. Resultat .....</b>	<b>39</b>
4.1 Identifierade sociomatematiska normer och lärande.....	39
4.2 Identifierade sociala normer och lärande .....	47
<b>5. Diskussion .....</b>	<b>57</b>
5.1 Resultatdiskussion.....	57

5.3	Metoddiskussion .....	64
5.4	Förslag till fortsatt forskning.....	67
5.5	Avslutande ord .....	68
	<b>Litteraturförteckning.....</b>	<b>70</b>

## **Bilagor**

Bilaga 1: Observationsschema för sociala normer

Bilaga 2: Kategorischema för sociomatematiska normer

## **Tabeller**

Tabell 1: Modell för tolkning av socialkonstruktivistiskt lärande .....	15
Tabell 2: Deltagande som lärandemetafor .....	19
Tabell 3: Fyra kategorier av sociomatematiska normer .....	31
Tabell 4: Transkriberingsnyckel .....	33
Tabell 5: Identifierade sociomatematiska normer.....	40
Tabell 6: Matematisk insikt.....	41
Tabell 7: Matematisk elegans.....	42
Tabell 8: Matematisk effektivitet.....	43
Tabell 9: Acceptabel matematisk förklaring.....	44
Tabell 10: Matematisk skillnad.....	46
Tabell 11: Identifierade sociala normer .....	47
Tabell 12: Eleverna förväntas nyttja kunskap från tidigare matematikkurser .....	51
Tabell 13: Eleverna uppmuntras till att ställa frågor.....	53
Tabell 14: Inläring är viktigare än betyg.....	55
Tabell 15: Alla orienterar sig mot varandra .....	63

## **Figurer**

Figur 1: Äppeluppgift på tavlan. ....	45
Figur 2: Schackuppgift på tavlan. ....	51
Figur 3: Monom på tavlan.....	63

## Förord

Det här är det allra sista jag gör före jag kan titulera mig som ämneslärare i matematik och fysik. Därför vill jag rikta ett tack till mina studiekamrater från dessa fem år. Vi har suttit tillsammans i otaliga timmar och räknat inlämningsuppgifter. Utan vår fina sammanhållning samt mentalitet att lära av och hjälpa varandra hade min utbildning inom det här området blivit kortlivad. Jag är övertygad om att hösten 2023 är Svenskfinlands matematikundervisning i grundskolans högre årskurser och gymnasiet snäppet vassare då flera av oss kommer ut i arbetslivet. Jag vill även rikta ett tack till Kim-Erik Berts som tålmodigt väglett mig genom den här magisteravhandlingen och inspirerat mig till att fördjupa mig inom områden som är långt utanför min ämneskunnighet. Till sist vill jag rikta det varmaste av alla tack till min studiekompis som snabbt blev en bästa vän, Celine Hellström utan dig hade ingenting blivit till någonting.

# 1. Inledning

Inledningsvis introduceras studiens val av ämne samt motiv till ämnesvalet, därefter redogörs det för tidigare forskning, problemdiskussion och centrala begrepp. Sedan presenteras avhandlingens syfte och forskningsfrågor. Till sist redogörs det för vidare disposition.

## 1.1 Val av ämne

Studentbetyget i matematik har alltid en viktig faktor i ansökningarna till högskolor i Finland. År 2020 genomfördes en reform av högskolornas antagning, vilket bland annat resulterade i att samtliga högskolor numera värderar ett laudatur i matematikens långa lärokurs högst i antagningsprocessen (Utbildningsstyrelsen, 2022). Det innebär att högpresterande studenter som utmärker sig i matematik gynnas oavsett yrkesval. Vikten av studentprovet i matematik ger en tydlig anvisning om ämnets prestige och prioritet i Finland.

En fråga som ligger nära kopplat till matematikens betydelse i skolvärlden är hur ämnet bör undervisas – vilka faktorer påverkar elevers lärande i matematik? För att söka svar på frågan riktas fokus mot matematikens didaktik. Insulander m.fl. (2021) hävdar att noggranna studier av sociala interaktioner i pedagogiska verksamheter kan ge en bredare förståelse för undervisning i sin helhet och dess inverkan på lärande. Dessutom är flera forskare överens om att social interaktion och god kommunikation spelar en betydande roll i undervisningen (Cobb & Yackel, 1996; Erath m.fl., 2021; Güven & Dede, 2017; Kilhamn & Liljekvist, 2018). En ståndpunkt jag, som skribent och forskare till den här studien, vill belysa genom att lyfta fram en händelse ur mitt studieliv.

”If you just think a bit!” var min lärare vid universitets uppmaning till min studiegrupp då vi bad om vägledning gällande en inlämningsuppgift i matematik som vi dedikerat flertalet dagar åt. För att förtydliga var således lärarens tips att ”vi bara skulle tänka



lite” så skulle vi plötsligt lösa uppgiften. Vi försökte inte mer efter det; orden bidrog till en känsla av uppgivenhet och hopplöshet. Jag bestämde mig där och då att jag, som snart färdig ämneslärare i matematik, aldrig kommer uttrycka mig på ett liknande sätt under mina lektioner.

Den sociala aspekten av matematikundervisningen har betonats allt mer under de senaste årtiondet (Partanen & Kaasila, 2015). En kombination av det sociala perspektivets nutida relevans i matematikundervisningen och dess påstådda påverkan på lärandet samt mitt eget intresse, grundat i erfarenheter, har gett upphov till den här studien. I klartext är studiens avsikt därmed att undersöka huruvida det sociala perspektivet i matematikundervisningen har en påverkan på elevers lärande.

Skolan och inte minst matematiken spelar en central roll i samhället och det finns starka skäl att hävda att forskning i didaktik bidrar till högre undervisningskvalitet som i sin tur kan främja samhällsutvecklingen. Följaktligen förser studien nytta för mig, framtida matematikkollegor och, sett i ett brett perspektiv, samhället.

## 1.2 Tidigare forskning och problemdiskussion

Yackel och Cobb (1996) hävdar i sin pionjärstudie, gällande det sociala perspektivet i ett matematikklassrum, att ett matematikklassrums sociala interaktion är mycket nära sammanflätat med det specifika klassrummets normer. Vidare preciserar de normerna i två kategorier; sociomatematiska och sociala normer. Forskningsområdet inom de här uttalade kategoriseringarna i matematikklassrummet är därmed nytt. Däremot har en uppsjö av studier inom ämnet följt, vilket resulterar i att forskningsområdet är relativt brett trots sin unga ålder. En selektion av forskningen kommer redogöras för, i urvalet har det prioriterats att varierande undervisningsnivåer ska vara representerande samt att forskningen bör vara högaktuell för den här studien.

Omfattande forskning (Güven & Dede, 2017; Kang & Kim, 2016; Yackel m.fl., 2000; Zembat & Yasa, 2015) om vilka sociala och/eller sociomatematiska normer som kan identifieras i ett matematikklassrum har genomförts. Forskningen inrymmer samtliga

skolnivåer och oberoende elevernas ålder uppvisar resultaten likartade identifieringar. Därutöver finns det forskning som riktar in sig på mer specifika områden inom sociala och sociomatematiska normer (Hershkowitz & Schwarz, 1999; Kilhamn & Liljekvist, 2018; Levenson m.fl., 2009; Partanen & Kaasila, 2015). En kort sammanfattning för deras nischade resultat följer:

Hershkowitz och Schwarz (1999) undersökte hur identifierade sociomatematiska normer i matematikklassrum med elever från fjorton till aderton års ålder (*middle high school*) hade skapats. Hershkowitz och Schwarz hävdar att sociomatematiska normer inte endast är en produkt av verbala interaktioner utan att även icke-verbala digitala hjälpmedel har en inverkan.

Kilhamn och Liljekvist (2018) belyser att lärarens sätt att leda, inspirera och främja matematiska diskussioner är av stor betydelse, eftersom elevers förmåga att kunna uttrycka sina matematiska tankar är en grundpelare i undervisningen. Det kan argumenteras för att det här är egenskaper som är tätt besläktat med sociala normer i ett klassrum.

Levenson m.fl. (2009) analyserade sociomatematiska normer i grundskolan för elever mellan tio och elva år (*fifth grade*). Deras unika slutsats antyder att även om de observerade sociomatematiska normerna i ett klassrum överensstämmer med lärarens önskvärda och införda normer, finns det en möjlighet att eleverna inte uppfattar de sociomatematiska normerna på samma sätt som undervisaren.

Partanen och Kaasila (2015) undersökte vilka sociomatematiska normer som förhandlades fram och användes i smågruppsindelningar under matematiklektioner för elever i sju-ttonårsåldern. Deras slutsats är i linje med annan forskning gällande vilka sociomatematiska normer som kunde identifieras i ett helt klassrum, men de observerade ytterligare en norm som var ny för litteraturen – att matematik ska undersökas kreativt.

Följaktligen har sociala och sociomatematiska normer en bred forskningsbas att luta sig mot. Därtill finns det sammanställningar och studier (Kilhamn & Nyman, 2019; Yackel & Cobb, 1996) som, med högsta intresse för den här avhandlingen, hänvisar

till vilka sociala och sociomatematiska normer som bör eftersträvas i matematikundervisningen. I studierna och sammanställningarna argumenteras det för de rekommenderade normerna genom påståenden, till exempel att de anses bidra till ”ett gott samtal i matematik” (Kilhamn & Nyman, 2019, s. 33) eller att normerna ger en möjlighet till eleverna att ”bli alltmer autonoma i matematik” (Yackel & Cobb, 1996, s. 474, min översättning). Däremot har jag inte hittat en enda studie som uttryckligen forskar i hur sociomatematiska och sociala normer påverkar lärandet hos eleverna, vilket den här studien ger plats åt.

### 1.3 Syfte och frågeställning

Syftet med avhandlingen är att undersöka vilka sociala och sociomatematiska normer som kan identifieras i ett matematikklassrum samt ta reda hur de identifierade normerna påverkar elevernas lärande. För att möjliggöra studiens syfte kommer det tas avstamp i att identifiera sociala och sociomatematiska normer för att sedan undersöka hur de iakttagna normerna påverkar lärandet. Utifrån syftena har tre forskningsfrågor formulerats:

1. Vilka sociomatematiska normer kan identifieras i ett matematikklassrum i årskurs 7–9?
2. Vilka sociala normer, relaterade till ett klassrums matematiska aktivitet, kan identifieras i ett matematikklassrum i årskurs 7–9?
3. Hur påverkar de identifierade normerna lärandet?

Studien har två distinkta avgränsningar. Den första avgränsningen begränsar det breda begreppet sociala normer till sociala normer som är direkt kopplade till matematisk aktivitet, vilket innebär att fokus endast är riktat mot diskussioner och verksamhet som är direkt kopplat matematik. Sociala normer, som att det är allas ansvar att hålla ett klassrum städat är därmed inte intressant för den här studien. Den andra avgränsningen begränsar forskningsområdet till grundskolans högre årskurser, årskurs sju till nio.

## 1.4 Centrala begrepp

Det kommer nu redogöras för centrala begrepp i studien. Sociala normer och sociomatematiska normer är tunga nyckelord i den här studien, en djupgående redogörelse för de två begreppen ges i kapitel 2.2. Vad studien avser med lärande och dess lärandesyn tas upp i kapitel 2.3.

### *Norm*

Normer är förväntningar eller standarder som påverkar en grupp eller ett samhälles beteende (Sunstein, 1996). Sunstein konstaterar att en norm kan ha större inflytande än en lag. För att ytterligare precisera begreppet föreslår Sfard (1998) två krav för att något ska räknas som en norm i en viss kontext. För det första behöver normen vara allmänt antagen av majoriteten i sammanhanget. För det andra bör de allra flesta deltagande personer anse att normen är stödjande, speciellt de personer som anses vara experter i den kontexten där normen utspelas. En norm blir som tydligast då den bryts (Sfard, 1998).

### *Social norm*

Sociala normer avser det beteende som är brett vedertaget och allmänt accepterat som korrekt i en social kontext (Eriksson, 2019). Sunstein (1996) uppmärksammar att sociala normer kommer till uttryck i nästan alla aspekter av mänskligt beteende såsom när man ska stå, sitta, prata och lyssna. Om en social norm bryts kan ett så kallat sanktionssystem tillämpas av omgivningen, vilket kan innebära sneda blickar, försämrad social status eller utfrysning (Eriksson, 2019; McDonald & Crandall, 2015). Att i misstag bryta en social norm kan därmed orsaka pinsamhet, skam eller en känsla av att vilja gömma sig (Sunstein, 1996).

### *Sociomatematisk norm*

Sociomatematiska normer är en viss typ av sociala normer, men med distinktionen att sociomatematiska normer endast förekommer i ett matematikklassrum och berör de matematiska aspekterna av elevers aktivitet (Yackel m.fl., 2000; Yackel & Cobb, 1996). Kang och Kim (2016) försöker ytterligare tydliggöra och avgränsa begreppet genom att likställa sociomatematiska normer med vad som är en acceptabel

matematisk förklaring, vad som utgör en matematisk skillnad, vad matematisk effektivitet innebär och matematiska insikter.

### *Semiotiska modaliteter*

Semiotiska modaliteter syftar till människors olika kommunikationssätt och kan handla om att använda språk i tal och i skrift, även bilder, gester, ljud och färger kan räknas hit (Insulander m.fl., 2021). När en människa kommunicerar kombineras dessa semiotiska modaliteter som sammantaget och var för sig överför budskap (Insulander m.fl., 2021).

## 1.5 Fortsatt disposition

Avhandlingen är indelad i fem kapitel, varav det första redan är avklarat. I det andra kapitlet, teoretisk bakgrund, redogörs det för socialkonstruktivism, det sociala perspektivet sett ur en socialkonstruktivistisk synvinkel samt studiens lärandesyn. I kapitel tre, metod, beskrivs valet av ansats, syfte och forskningsfrågor, materialpresentation, datainsamlingsmetod, genomförande, databearbetning, tillförlitlighet och trovärdighet samt etiska frågeställningar. I det fjärde kapitlet, resultat, presenteras studiens resultat. I det femte och sista kapitlet, diskussion, diskuteras resultatet och metodvalet, förslag till fortsatt forskning och slutligen mina avslutande tankar om studien.

## 2. Teoretisk bakgrund

Till en början diskuteras socialkonstruktivism samt hur den kan appliceras på matematikundervisningen, som uppföljs upp med att definiera de två centrala begreppen; sociala och sociomatematiska normer. Därefter redogörs det för studiens lärandesyn, med fokus på klassrumskontext, samt hur den synen kan förankras i grunderna för läroplanen före den grundläggande utbildningen 2014.

### 2.1 Socialkonstruktivism

Socialkonstruktivism är en lärandeteori som stöder en djupare förståelse för den sociala kontexten i matematikklassrummet. Socialkonstruktivismen integrerar viktiga element från både Glasersfelds konstruktivism och Vygotskijs sociokulturella lärandeteori utan att sammanfoga dem (Skott m.fl., 2010; Säljö, 2015). De fördelaktiga elementen från båda perspektiv selekteras och används parallellt.

Enligt den radikala konstruktivismen är kunskap något en person besitter genom att individuellt ha tagit in nytt vetande som har formats efter det egna psykets sätt att uppfatta och tolka, baserat på tidigare upplevda erfarenheter (Glasersfeld, 1995). Kunskap och lärande är en mycket privat angelägenhet, även i sociala sammanhang är lärandet ett enskilt förehavande som möjliggör att en individ kan komma att forma ny kunskap utifrån sin tidigare förståelse (Skott m.fl., 2010).

Lärande sett ur Vygotskijs sociokulturella perspektiv är att tillägna sig kulturyttringar (Skott m.fl., 2010). En individs kunskap och lärande är direkt influerat av sin omgivning (Cobb & Yackel, 1996). Lärande sker i sociala sammanhang genom iakttagelse och reflektion över hur andra reagerar på kommunikativa initiativ (Säljö, 2015). Att vara en delaktig i en kontext ses således som en möjlighet att ta del av kulturyttringar och göra dem till sina (Skott m.fl., 2010; Säljö, 2015). Under medverkan formar kulturens språk, ett semiotiskt system, individens sätt att tänka och handla (Skott m.fl., 2010; Säljö, 2015). Det sociokulturella perspektivet betonar

fysiska redskaps betydelse, ty en viktig del av mänskligt lärande är att behärska artefakter (Säljö, 2015).

Den radikala konstruktivismen har därmed ett *tillägnande perspektiv* (Sfard, 1998) på lärande och den sociokulturella ett *deltagande perspektiv* (Skott m.fl., 2010). Likheter kan identifieras då de båda har ett utvecklingsperspektiv på kunskap och lärande, däremot är synen på utveckling skild. Glasersfeld likställer utveckling med biologisk mognad, följaktligen är kognitiv utveckling en förutsättning för att lära inom den radikala konstruktivismen (Skott m.fl., 2010; Säljö, 2015). Lärandeprocessen för Vygotskijs sociokulturella perspektiv är i omvänd ordning, lärande föregår utveckling (Säljö, 2015). Lärande inom det sociokulturella perspektivet innebär att de högre mentala funktionerna ändrar karaktär, till följd av sociala utvecklingsmöjligheter och inte som reaktion på den biologiska utvecklingen (Skott m.fl., 2010).

Vidare likheter hittas i att lärande och kunskap inte kan förklaras med endast inre faktorer eller omgivningen, utan det är samverkan mellan medvetandet och omvärlden som utgör basen för allt lärande (Skott m.fl., 2010). Följaktligen anser såväl Glasersfeld som Vygotskij att aktivt engagemang i lärprocessen är av vikt, där sambandet mellan språk och tänkande är betydelsefullt (Skott m.fl., 2010). För den radikala konstruktivismen blir engagemang ett tillfälle för individen att utmana sin redan existerande förståelse och sett ett ur ett sociokulturellt perspektiv blir engagemang en aktivitet som redan i grunden främjar en individs formande (Skott m.fl., 2010).

### *2.1.1 Socialkonstruktivism i matematikundervisningen*

I matematikundervisningen kan de två perspektiven användas komplementärt för att få förståelse för vad som sker i klassrummet (Skott m.fl., 2010). Ett radikalt konstruktivistiskt tillägnandeperspektiv kan beskriva det individuella lärandet medan ett sociokulturellt deltagandeperspektiv kan användas för att skildra de sociala interaktionerna i klassrummet (Cobb & Yackel, 1996; Skott m.fl., 2010). Dessutom argumenterar Sfard (1998) att ett lärandeperspektiv inte är tillräckligt, att

konkurrensen mellan ett tillägnande och ett deltagande perspektiv tvingar fram det bästa aspekterna från respektive synsätt.

Till följd av forskning med fokus på den sociala kontexten i matematikklassrum skapade Cobb och Yackel (1996) en modell för det sociala och psykologiska (individuella) perspektivet relaterat till matematiklärandet. Det här för att möjliggöra att välordnat kunna undersöka och analysera hur en matematiklektion fortskrider (Skott m.fl., 2010). I modellen beskriver Cobb och Yackel (1996) en viss form av socialkonstruktivism som de benämner *emergent perspective*, som kan översättas till framväxande perspektiv. Modellen är uppbyggd av det sociala perspektivet samt det psykologiska perspektivet och att lärande sker såväl i en social som individuell kontext, där sammanhangen är ömsesidigt beroende av varandra. En syn på lärande som delas med bland annat både Ernest (1996) och Palincsar (1998). Modellen återges i tabell 1.

**Tabell 1: Modell för tolkning av socialkonstruktivistiskt lärande**

Det sociala perspektivet	Det psykologiska perspektivet
Sociala normer i klassrummet	Föreställningar om ens egen och andras roll i klassrummet och om den allmänna karaktären hos matematisk aktivitet
Sociomatematiska normer	Föreställningar om och värden förbundna med matematik och matematisk aktivitet
Klassrummets matematiska praxis	Matematiska begrepp och aktiviteter

Tolkning av socialkonstruktivistiskt lärande på klassrumsnivå enligt Cobb och Yackels (1996; översatt av Skott m.fl., 2010 s. 124) modell

Enligt tabell 1 finns det tre kategorier inom det sociala perspektivet relaterat till matematikklassrummet, sociala normer i klassrummet, sociomatematiska normer och klassrummets matematiska praxis. Modellen antyder dessutom ett reflexivt beroende mellan det sociala och psykologiska perspektivet (eller individuella perspektivet) vilket, till exempel, innebär att en lärares matematiska värderingar speglas i de rådande sociomatematiska normerna i ett klassrum på samma gång som de sociomatematiska normerna påverkas av lärarens uppfattning om vad som värderas inom matematik (Kang & Kim, 2016; Yackel m.fl., 2000). Sålunda är det sociala och psykologiska



perspektivet ömsesidigt möjliggörande och begränsande, relationen är reflexiv (Yackel m.fl., 2000). Det ena perspektivet kan inte existera utan det andra (Yackel m.fl., 2000). Den här studien lägger inte vidare fokus på det psykologiska perspektivet och dess reflexiva relation med det sociala perspektivet.

## 2.2 Det sociala perspektivet

Ett klassrums matematiska praxis faller inte inom den här studiens forskningsområde. Studien kommer i fortsättningen endast fokusera på sociala och sociomatematiska normer i matematikklassrummet med utgångspunkt i tabell 1. För att uppnå en gemensam och väldefinierad uppfattning av sociala och sociomatematiska normer kommer nu begreppen detaljerat redogöras för i klassrumskontext.

Sociala normer berör vad som anses vara lämpligt beteende i en grupp (McDonald & Crandall, 2015). I skolvärden finns sociala normer i varje klassrum som inte är bundna till något visst läroämne (Yackel m.fl., 2000). De här normerna kännetecknas av det sätt som lärare och elever förväntas interagera och föra sig i klassen (Skott m.fl., 2010). Enligt Cobb och Yackel (1996) kan sociala normer i ett klassrum röra sig om att elever förväntas motivera sina svar, att elever bör försöka förstå andra elevers förklaringar samt i samband andras förslag och idéer uttrycka medhåll eller framföra motargument. Sociala normer utgör en central roll för huruvida möjlighet till lärande existerar och utvecklas i ett klassrum (Skott m.fl., 2010).

Sociomatematiska normer är nära relaterat till sociala normer, men existerar endast i anknytning till läroämnet matematik (Yackel m.fl., 2000). Sociomatematiska normer är "normative aspects of mathematical discussions that are specific to students' mathematical activity" (Yackel & Cobb, 1996 s. 461). Kang och Kim (2016) försöker ytterligare precisera och avgränsa begreppet genom att likställa sociomatematiska normer med de fyra kategorierna, acceptabel matematisk förklaring, matematisk skillnad, matematisk effektivitet och matematiska insikter. Kvalitén på sociomatematiska normer är viktig då de i sin tur påverkar matematikundervisningens kvalitet (Kang & Kim, 2016). Mottier Lopez och Allal (2007) argumenterar för en

ännu bredare syn på sociomatematiska normer, att alla normer som förhandlas fram och tolkas i termer av matematisk betydelse bör kategoriseras som sociomatematiska normer. Enligt dem är till exempel förväntan om att i ett grupprojeckt berätta för sin partner vad man förstår och inte förstår en sociomatematisk norm. Den här studien har dock, i likhet med andra (Güven & Dede, 2017; Zembat & Yasa, 2015), valt att inte följa Mottier Lopez och Allals (2007) resonemang.

För att ännu tydliggöra den subtila skillnaden mellan sociala och sociomatematiska normer ger Yackel och Cobb (1996) två exempel. Det första, att eleverna förväntas förklara sin lösning och tankegång är en social norm medan vad som räknas som en acceptabel matematisk lösning är en sociomatematisk norm. Det andra exemplet, när ett problem diskuteras i klassen, är det en social norm att eleverna förväntas bidra med en lösning som har är annorlunda än de lösningar som redan presenterats. Däremot är uppfattningen om vad som utgör den matematiska skillnaden i lösningen en sociomatematisk norm.

Sociala och sociomatematiska normer växer fram genom interaktion mellan lärare och elev samt elever sinsemellan under matematiklektionerna (Güven & Dede, 2017). Då eleverna deltar i den kontext där normerna utspelar sig bildar de sig en uppfattning om normerna och internaliserar dem (Skott m.fl., 2010). Även om läraren är huvudperson i etableringen av normer har elevernas agerande och handlingar en betydande roll i processen (Skott m.fl., 2010).

### 2.3 Studiens lärandesyn

Studiens tredje forskningsfråga ”Hur påverkar de identifierade normerna lärandet?” fodrar att ytterligare ett begrepp definieras - lärande. Säljö (2022) anser att lärande är ett mångtydigt fenomen som uppfattas på olika sätt beroende på i vilken kontext det behandlas samt att det inte finns *ett* lärande. Följaktligen är det grundläggande att redogöra för studiens lärandesyn för att kunna föra en generell och produktiv diskussion (Säljö, 2022).

Sfard (1998) beskriver två lärandemetaphorer, den tillägnande metaforen (*the acquisition metaphor, AM*) och den deltagande metaforen (*the participation metaphor, PM*), vilka båda redan behandlats i avsnitt 2.1, men för att ytterligare illustrera skillnaden ges ett beskrivande citat:

While the AM stresses the individual mind and what goes “into it”, the PM shifts the focus to the evolving bonds between the individual and others. While AM emphasizes the inward movement of the object known as knowledge, PM gives prominence to the aspect of mutuality characteristic of the part-whole relation. (Sfard, 1998, s. 6)

Den här studien ser lärande ur perspektivet lärande-som-deltagande, följaktligen kommer endast den deltagande metaforen att redogöras för vidare. Det här kapitlets fortsatta syfte är att redogöra för studiens lärandesyn i klassrumskontext.

Det har redan utretts att lärande, sett ur en socialkonstruktivistisk synvinkel, sker som ett resultat av en individs aktiva engagemang i aktiviteter (Cobb & Yackel, 1996; Skott m.fl., 2010). Lärande sett ur deltagandemetaforens synvinkel innebär en ännu djupare betoning på de band som utvecklas mellan en individ och andra i dess omgivning, där de ömsesidigt påverkar och informerar varandra (Sfard, 1998). Banden förnyas och förändras oavbrutet (Lave & Wenger, 1991). Med andra ord agerar och samspelar människor i interaktion med varandra för att åstadkomma tillsammans (Insulander m.fl., 2021). Att lära sig innebär att bli en deltagare, eller en medlem, i ett visst socialt sammanhang (Sfard, 1998). Ett tecken på lärande är en ökad förmåga att kunna tillämpa semiotiska modaliteter inom en viss kunskapsdomän (Insulander m.fl., 2021). Lärandet kan också ses som ett villkor för att vara en deltagare (Lave & Wenger, 1991). De elever som inte kan delta i klassrummets matematiska aktiviteter, på ett meningsfullt sätt, är inte längre medlemmar i gemenskapen (Cobb & Bowers, 1999; Insulander m.fl., 2021). Lave och Wenger (1991) anser yttermera att lärande i sig är en form av medlemskap. För att vara en del av gemenskapen krävs det att man kan kommunicera och agera efter det sammanhangets specifika normer (Sfard, 1998).

Enligt den deltagande metaforen ses lärare som expertdeltagare som upprätthåller övningar och diskussioner, elever betraktas som periferi-deltagare som tillsammans med läraren bildar en gemenskap och tillhörighet som möjliggör utveckling av vetande

(Sfard, 1998). Det här synsättet är delvis i överrensstämmelse med Kumpulainen och Mutanen (1999) som hävdar att lärande infaller då en individ aktivt deltar i övningar och aktiviteter som leds av vuxna eller mer kompetenta jämlingar.

För att ordentligt markera och tydligt åskådliggöra studiens lärandesyn har tabell 2 konstruerats, tabellen består av klassrumsrelaterade begrepp och deras innebörd enligt den deltagande lärandemetaforen. Jag har översatt tabellen som och består av utvalda delar av Sfards (1998) sammanställning av lärandemetaforer, där hennes egna ord har bevarats i kursivstil, ty fackorden är känsliga för potentiella nyansskillnader som uppkommit till följd av översättningen.

**Tabell 2: Deltagande som lärandemetaför**

Klassrumsrelaterade begrepp	Deltagande metaforen
Mål med lärande <i>Goal of learning</i>	Gemenskapsbyggande <i>Community building</i>
Lärande <i>Learning</i>	Att bli en deltagare <i>Becoming a participant</i>
Studerande <i>Student</i>	Periferi-deltagare, lärling <i>Peripheral participant, apprentice</i>
Lärare <i>Teacher</i>	Expertdeltagare, upprätthållare, upprätthållare av övning/diskurs <i>Expert participant, preserver, preserver of practice/discourse</i>
Kunskap, begrepp <i>Knowledge, concept</i>	Aspekt av praxis/diskurs/aktivitet <i>Aspect of practice/discourse/activity</i>
Vetande <i>Knowing</i>	Tillhörighet, deltagande, kommunikation <i>Belonging, participating, communicating</i>

Deltagande som lärandemetaför enligt Sfards (1998, s. 7) modell

### 2.3.1 Förankring i läroplanen

För att ytterligare stärka teorin att lärande innebär deltagande i sociala sammanhang där individen är en del tillhörande en större helhet samt sociala normers betydelse för

lärande, ges en inblick i den finländska *Grunderna för läroplanen för den grundläggande utbildningen 2014* (hädanefter Glgu 2014). Glgu 2014 är en föreskrift som bör betraktas som förpliktande, utbildningsanordnare ska inte förbise eller avvika från den (Utbildningsstyrelsen, 2014).

I Glgu 2014 presenteras Utbildningsstyrelsens syn på lärande, där de utgår från grundantagandet att eleven har en aktiv roll i lärandeprocessen. De betonar att eleven ska arbeta och lösa problem både självständigt och tillsammans med andra för att främja lärandet. Även om Glgu 2014 tydligt redogör för en sammanflätning av lärande i en individuell och social kontext kan tydliga paralleller dras till den här studiens lärandesyn; att deltagande och lärande sammanfaller.

Utbildningsstyrelsen (2014) hävdar att lärprocessen gynnas av att eleverna arbetar och lär sig tillsammans eftersom det stärker elevernas problemlösningsförmåga, kritiska tänkande, intresse samt färdighet att kunna förstå olika perspektiv. I Glgu 2014 uppmärksammas det att ”lärandet sker genom kommunikation med andra elever, lärare och andra vuxna samt i olika grupper och sammanhang och i olika lärmiljöer” (Utbildningsstyrelsen, 2014 s. 16). Det framkommer även att alla elever bör känna sig hörda och uppskattade av skolgemenskapen. I tillägg betonas det att matematik som läroämne bör ”utveckla elevers förmåga att kommunicera, interagera och samarbeta” (Utbildningsstyrelsen, 2014, s. 375). Det här selektiva synsättet på lärande av Glgu 2014 är i samstämmighet med Sfards (1998) deltagande lärandemetafor.

I Glgu 2014 presenteras även Utbildningsstyrelsens syn på matematikens mål för årskurs sju till nio. Ett av målen lyder ”uppmuntra eleven att få rutin i att uttrycka sig exakt och matematiskt både muntligt och i skrift” (Utbildningsstyrelsen, 2014, s. 375). Vidare fastställs läroämnets uppdrag genom att bland annat uppmärksamma att elever bör vägledas i att själva ta ansvar för sitt eget lärande samt att ”undervisningen i matematik ska stödja eleverna att utveckla en positiv attityd till matematik och en positiv bild av sig själva som elever i matematik” (Utbildningsstyrelsen, 2014, s. 375).

De ovanstående förankringarna i Glgu 2014 ger en försäkran om att det finns en samstämmighet mellan den här studiens lärandesyn och Utbildningsstyrelsens lärandesyn, samt en antydning om att sociala och sociomatematiska normer har en

betydelsefull roll i matematikundervisningen eftersom, bland annat, exakthet i det matematiska språket värdesätts. En djupgående redogörelse för hur normer samverkar med och påverkar språket ges i avsnitt 4.2.1.

## 3. Metod

I det här kapitlet redogörs det för den valda forskningsansatsen, studiens syfte och forskningsfrågor, materialpresentation, metod för insamling av data och databearbetning. Därtill diskuteras studiens tillförlitlighet och trovärdighet samt forskningsetiska aspekter som tagits i beaktande under studiens verksamhet.

### 3.1 Forskningsansats

En samhällsvetenskaplig studie kan vara av kvantitativ eller kvalitativ forskningskaraktär (Denscombe, 2018). Denscombe beskriver kvantitativ forskning som en lämplig metod vid storskaliga studier där mätbara storheter används som analysenhet och resultatens tillförlitlighet vilar på statistik. Vidare skriver Denscombe att den kvalitativa metoden vanligtvis är av mindre skala och fokuserar på att samla in och analysera data genom bland annat intervjuer, dokumentationer och observationer samt att kvalitativ forskning ger ett mer holistiskt perspektiv och är gynnsamt för djupgående studier. I kvalitativa studier analyseras invändiga samband, vilket innebär att två företeelser betraktas som en helhet och de kan tolkas i relation till varandra (Patel & Davidson, 2019). Målet med kvalitativ forskning är snarare insikt än kvantifierbara slutsatser (Bell, 2000). Den här studien är därmed av kvalitativ karaktär eftersom forskningsfrågorna är djupgående och intresserar sig i individers ord och agerande framom statistiska resultat.

Därutöver används en fallstudie som forskningsstrategi, vilket innebär att forskaren deltar eller följer ett händelseförlopp under en viss tid (Olsson & Sörensen, 2011). Uppmärksamheten fästs vid att undersöka det komplexa förhållande mellan faktorer som är verksamma inom en viss social inramning (Denscombe, 2018). En fallstudie möjliggör således att fokus kan läggas på en speciell händelse eller företeelse med intentionen att tillhandhålla en ingående och detaljerad redogörelse för händelser, förhållanden, erfarenheter eller processer som förekommer i det undersökta fallet och hur de inverkar på företeelsen i fråga (Bell, 2000; Denscombe, 2018). Denscombe (2018) skriver att en fallstudies syfte är att belysa det generella genom att titta på det

specifika. Alvehus (2019) är inne på samma spår och uppger att poängen med att beskriva ett enskilt fall ofta är att illustrera ett mer allmänt förekommande fenomen. Fallet, som utgör studiens utgångspunkt, är vanligtvis ett fenomen som förekommer naturligt och existerar före forskningen påbörjas och fortsätter efter avslutad undersökning. Det är nödvändigt att fallstudien har en tydlig inramning som gör det möjligt att isolera studien från dess kontextuella faktorer. (Denscombe, 2018) Därutöver varnar Bell (2000) för subjektivitet i fallstudier, att resultaten kan vara färgade av forskarens val av inkluderat material och hur det presenterats i den slutgiltiga rapporten. Det är en viktig aspekt att betrakta för att kunna genomföra en så neutral och objektiv fallstudie som möjligt.

Den här studien är sålunda en kvalitativ fallstudie, vars fall kan anses vara typiskt. Därav, enligt Denscombe (2018), skulle resultatet till en viss grad kunna generaliseras. Däremot påpekar Sfard (2008) att föreslå någon generalisering utgående från ett fall kan upplevas som oförsiktigt. Den här studien snarare i samstämmighet med Sfard, som hellre påstår att en nära och detaljerad bild av ett mycket begränsat fall kan ge ett mer avslöjande resultat än en kvantitativ studie. Fallet och resultatet i sig är ett bidrag till en större helhetsbild.

### 3.2 Syfte och forskningsfrågor

Syftet med studien är att ta reda på vilka sociala och sociomatematiska normer som kan identifieras i ett matematikklassrum i årskurs sju till nio, samt undersöka hur de identifierade normerna påverkar elevers lärande i matematik.

Forskningsfrågor:

1. Vilka sociomatematiska normer kan identifieras i ett matematikklassrum i årskurs 7–9?
2. Vilka sociala normer, relaterade till ett klassrums matematiska aktivitet, kan identifieras i ett matematikklassrum i årskurs 7–9?
3. Hur påverkar de identifierade normerna lärandet?



Den första och andra forskningsfrågan, som berör vilka sociala och sociomatematiska normer som kan identifieras i ett matematikklassrum i årskurs sju till nio, har ställts dels för att undersöka vilka sociala och sociomatematiska normer som kan påträffas i grundskolans högre årskurser, dels för att lägga en grund för den tredje forskningsfrågan. Den tredje frågeställningen är därmed en följdfråga och analyserar hur de identifierade normerna påverkar elevernas lärande i matematik i årskurs sju till nio.

### 3.3 Materialpresentation

Studiens insamling av data sker genom det färdiginspelade videomaterialet tillhörande forskningsprojektet VIDEOMAT. Till en början kommer en grundlig presentation av projektet ges, följt av en redogörelse för vilket material som finns att tillgå samt hur, och varför, VIDEOMAT-materialet har avgränsats inför genomförandet av den studien.

VIDEOMAT är ett forskningssamarbete som genomfördes 2011–2013, vars primära syfte var att göra jämförande analyser av undervisning och inläring gällande inledande algebra i Finland, Sverige, Norge och USA (Kilhamn & Røj-Lindberg, 2013). VIDEOMAT-projektet inrymmer med andra ord intresse i bland annat instruktionsstrategier, elevengagemang och elevaktiviteter, talanvändning, samarbete, representationer och artefakter samt resonemang kring algebra (Kilhamn & Røj-Lindberg, 2013). Ett andra syfte var att använda det insamlade materialet för dialog och professionell utveckling hos lärarkollegiet genom analys av de inspelade utförandena i matematikklassrummet (Kilhamn & Røj-Lindberg, 2013).

Fem konsekutiva lektioner filmades med varje deltagande lärare (Røj-Lindberg, 2012). De fyra första lektionerna följer lärarens ordinära planering och den sista innefattar tre gruppuppgifter, anknutna till algebra och TIMSS<sup>1</sup> 2017, där samma gruppuppgifter

---

<sup>1</sup> TIMSS är en internationell studie som undersöker elevers kunskaper i och attityder till matematik och naturvetenskapliga ämnen i årskurs 4 och årskurs 8. Resultaten från studien används för att jämföra elevers prestationer och attityder samt analysera likheter och skillnader i utbildningssystem

genomfördes i samtliga klassrum (Røj-Lindberg, 2012). Tiden för inspelningen bestämdes i samråd med utbildaren under det krav att lektionen bör behandla introduktion till algebra (Kilhamn & Røj-Lindberg, 2013). Till följd av nationella läroplaner och standarder i de medverkande länderna ägde inspelningen rum i antingen årskurs sex eller sju, gemensamt för alla länder var att matematikundervisningen i årskurs sex hölls av klasslärare och undervisningen i årskurs sju av ämneslärare i matematik (Kilhamn & Røj-Lindberg, 2013). Matematiklektionerna är videoinspelade med tre olika kameravinklar; en kamera var ställd framför klassen för att fånga interaktionen mellan lärare och elev samt eleverna sinsemellan, en annan kamera var fokuserad på en elevgrupp och den tredje kamerans vinkel sköttes manuellt och skuggar utbildaren under hela lektionen för att ta fasta på hur läraren agerar framför hela klassen eller med enskilda elever (Røj-Lindberg, 2012). Under sista lektionen, då gruppuppgifterna genomfördes, fokuserade även den tredje kameran på en grupp elever (Røj-Lindberg, 2012).

### *3.3.1 Urval av material*

Videokatalogen inom VIDEOMAT-projektet är bred. Jag har trots det valt att endast betrakta videoinspelningar från Finland, med anledning av att de finländska inspelningarna är de enda svenskspråkiga lektionerna som utspelade sig i årskurs sju till nio. Att språket är mitt modersmål är betydelsefullt eftersom sociala aspekter kommer analyseras i studien, därmed är detaljer och nyanser i språkbruket avgörande. Dessutom är utbildningsstadiet en prioriterad faktor eftersom jag utbildar mig till ämneslärare i matematik och är därmed inte behörig i grundskolans längre årskurser således inte heller årskurs sex.

Studiens material innefattar följaktligen videomaterial från matematiklektioner i årskurs sju i Svenskfinland, med den anmärkningsvärda skillnaden att det endast är fyra konsekutiva lektioner (inte fem som VIDEOMAT uppger). Under samtliga lektioner fanns ett fåtal stationära mikrofoner utplacerade i klassrummet för att fånga

---

och styrdokument på en internationell nivå. Studien tar även fasta på relaterade trender. (Skolverket, 2022)

den stora språkliga kontexten, dessutom var läraren alltid utrustad med en myggmikrofon och fokusgruppen vid den ena kameran hade en gemensam stationär mikrofon placerad på en av elevernas bänk.

Matematiklektionerna var sjuttiofem minuter långa och skedde i ett traditionellt klassrum. Klassrummet var utrustat med en krittavla och en interaktiv tavla som båda var placerade längst fram i rummet. Pulpeterna var uppställda två och två, positionerade i tre rader och fyra kolumner inklusive en fristående pulpet, sålunda rymde klassrummet tjugotre elever. Elevantalet under inspelningarna var knappt tjugo med marginell variation. Samtliga lektioner utspelade sig i samma klassrum med samma lärare.

Utöver klassrumsinspelningarna erbjuder VIDEOMAT, i det urval som gjorts, även tillhörande lektionsgrafer, två färdigt transkriberade lektionsinspelningar samt en ljudinspelad intervju med matematikläraren efter att samtliga lektioner filmats. Dessutom har Kilhamn och Røj-Lindberg (2019) gjort en sammanställning av de deltagande svenskspråkiga lärarnas diskussion, efter att de tagit del av videomaterialet, då de gemensamt analyserade och diskuterade sina lektioner.

### 3.4 Metod för insamling av data

En studies insamlingsmetod kan vara kvantitativ eller kvalitativ (Denscombe, 2018). En kvantitativ metod karaktäriseras av strukturerade instrument och resultat som baseras på statistik, vilket inte ger utrymme för egna tolkningar och upplevelser (Olsson & Sörensen, 2011). Källor till kvantitativa data kan vara frågeformulär med fasta frågor och mätningar från experiment (Denscombe, 2018). En kvalitativ metod karaktäriseras av att just karaktärisera, det centrala är att söka beskrivningar eller modeller som bäst beskriver ett fenomen eller sammanhang i en viss kontext (Olsson & Sörensen, 2011). Kvalitativa källor kan exempelvis vara frågeformulär med öppna frågor, intervjuer, observationer, dokumentationer och litteraturstudier (Denscombe, 2018; Olsson & Sörensen, 2011).

Fejes (2019) understryker att metodvalet bör styras efter vald forskningsansats. Därför är de metoder som används i studien för insamling av information kvalitativa insamlingsmetoder. Dessutom finns det belägg för att hävda att de fyra utvalda lektionerna från VIDEOMAT-projektet inte är ett tillräckligt stort sampel för att genomföra en kvantitativ datainsamlingsmetod. Huvudsyftet med kvalitativ datainsamling är att få kännedom om och, om möjligt, upptäcka nya mönster (Olsson & Sörensen, 2011). Olsson och Sörensen (2011) uppmärksammar dessutom att en gemensam nämnare för samtliga kvalitativa insamlingsmetoder är att de är tidskrävande. Följaktligen har ett dominerande metodperspektiv valts, observation av videoinspelat material. Det är ett typiskt tillvägagångssätt inom forskning om sociala situationer (Fejes, 2019). Utöver det används även intervjuer, dokumentationer och litteratur för att stärka iakttagelserna, utöka infallsvinklarna och väva samman observationer med forskning. Det här för att uppnå det helhetsperspektiv som en kvalitativ ansats eftersträvar (Olsson & Sörensen, 2011).

### *3.4.1 Observation*

Ambitionen med observation som forskningsmetod är vanligtvis att iaktta en situation i en miljö som är så naturlig och ostörd som möjligt (Alvehus, 2019). Observationer möjliggör insamling av information inom områden som rör såväl verbala yttringar som känslouttryck och relationer (Patel & Davidson, 2019). Syftet är att vinna förståelse för hur och varför människor agerar samt organiserar sin verksamhet på det sätt som iakttas (Insulander m.fl., 2021). Det finns flertalet olika kategoriseringar av observationer (Denscombe, 2018; Olsson & Sörensen, 2011). I den här studien kommer två olika typer genomföras, ostrukturerad och strukturerad. Gemensamt för det båda observationerna, i den här studien, är att båda är direkta och systematiska.

Enligt Olsson och Sörensen (2011) innebär direkta observationer att ett händelseförlopp utspelar sig direkt framför forskaren, i videoinspelningar eller i TV-inspelningar. En fördel med inspelat material är att det erbjuder observatören att betrakta händelser flera gånger, vilket bidrar till ökad noggrannhet och kunskap (Insulander m.fl., 2021; Olsson & Sörensen, 2011). Systematiska observationer innebär en strävan efter systematik i undersökningsprocessen, för att försöka eliminera

psykologiska faktorer som kan påverka observatörens perception av iakttagna händelser och situationer (Denscombe, 2018).

Ostrukturerade och strukturerade observationer kommer användas alternerande under studiens datainsamling, vilket blir möjligt tack vare att det är videomaterial som analyseras. Enligt Olsson och Sörensen (2011) innebär ostrukturerad observation att iakttagelserna görs i ett utforskande syfte, för att erhålla maximal information om ett visst inramat område. Ett tillvägagångssätt som är lämpligt för studiens första och andra forskningsfråga som är att reda på vilka sociala och sociomatematiska normer som kan identifieras i ett matematikklassrum i årskurs sju till nio.

Därtill beskriver Olsson och Sörensen (2011) strukturerad observation som en metod som kräver ett väl preciserat område, där situationer och händelser som ska ingå i observationen är planerade. Den här metoden kommer användas för att fördjupa och med större noggrannhet kunna analysera de iakttagelser som gjordes under de ostrukturerade observationerna. Därmed finns ett färdigt fokus inför de mer preciserade iakttagelserna, vilket medför att de här observationerna blir strukturerade (Bell & Waters, 2016). Studiens tredje forskningsfråga, ”hur påverkar de identifierande normerna lärandet”, kommer även den besvaras med strukturerad observation.

Denscombe (2018) betonar att all systematisk observationsforskning, vilket det här är, kräver någon form av observationsschema. Dessutom poängterar Insulander m.fl. (2021) att man ofta använder ett observationsschema som stöd vid videoanalys. I enighet med det har jag konstruerat ett öppet observationsschema (se bilaga 1) som stöd till de ostrukturerade observationerna, och ett kategorischema (se bilaga 2) som ett organiserat hjälpmedel till de strukturerade observationerna.

### 3.5 Normidentifiering och genomförande av undersökningen

Genomförandet av studiens undersökning beror på studiens syfte, vilket är att identifiera sociala och sociomatematiska normer i grundskolans högre årskurser samt

analysera på vilket sätt de påverkar elevernas lärande. Observation av videoinspelningar från ett klassrum valdes som den huvudsakliga insamlingsmetoden för data. Med hjälp av studiens lärandesyn, den deltagande metaforen, kan elevernas lärande observeras och analyseras av utomstående betraktare, i och med att deltagande både är synligt för blotta ögat och kan komma till uttryck i dialoger. Däremot kvarstår frågan hur sociala och sociomatematiska normer kan identifieras utgående från observation.

### *3.5.1 Identifiering av normer och lärande i videomaterial*

Mackie m.fl. (2015) belyser att det är komplext och mångfacetterat att detektera normer. För att identifiera sociala och sociomatematiska normer i videoinspelningarna sökte jag som forskare efter mönster, och avbrott i dessa mönster, både vad gäller aktivitet samt verbal och icke-verbal kommunikation. Mönstren analyserades mellan lärare och elev och elever sinsemellan. Detta tillvägagångssätt överensstämmer med tidigare beskrivningar (Cobb & Yackel, 1996; Sfard, 2008) och forskningsmetoder (Cobb m.fl., 2001; Güven & Dede, 2017; Kilhamn & Nyman, 2019) av hur normer verkar och kommer till uttryck. Mackie m.fl. (2015) tillägger att vid utgångspunkten, av detektering av normer, är det viktigt att urskilja och identifiera vem eller vilka som är referensgruppen till en norm, dessutom uppmärksammas det att en referensgrupp kan variera inom en gemenskap. I den här studien blir det här extra viktigt eftersom videomaterialet möjliggör identifiering av både hela klassrummets normer och fokusgruppens enskilda normer. Därmed har jag varit noga med att i utgångsläget omsorgsfullt analysera vilken som är referensgruppen till den observerade normen.

Det noterades redan att elevers lärande kan observeras utgående från videomaterialet, eftersom studiens lärandesyn är vald till lärande-som-deltagande. Deltagande likställs med lärande (Sfard, 1998). Konkret innebär det, för den här studien, att fokus ligger på elevers engagemang i matematiska aktiviteter och diskussioner för att undersöka och söka svar på frågan hur sociala och sociomatematiska normer påverkar lärandet. Engagemanget kan ske både verbalt och icke-verbalt (Insulander m.fl., 2021). Det är i överensstämmelse med Cobb m.fl. (2001) studie, som använder elevers unika sätt att delta och bidra till en verksamhet som analysenhet för undersöka hur ett klassrums

matematiska praxis utvecklas. Det är även i liknande anda som Insulander m.fl. (2021), som bekräftar att lärande ses som ett socialt och interaktionellt fenomen inom samtalsanalys, vilket är mycket nära besläktat med analys av normer.

### 3.5.2 *Genomförande av undersökningen*

Genomförande av studien inleddes med att komma till insikt om att sociala normer och sociomatematiska normer har två skilda utgångspunkter när observationsforskning ska genomföras. Sociala normer är, i den här studien trots begränsning till matematisk aktivitet, ett brett begrepp som saknar en tydlig kategorisering. Sociomatematiska normer är betydligt snävare och kan till en viss grad struktureras. Följaktligen har observationsforskningen haft olika karaktär beroende på om det är sociala eller sociomatematiska normer som är fokus.

Observationerna som genomfördes i studien delades in i tre olika delmoment som långt följer indelningen av forskningsfrågorna. Den första och andra delen genomfördes till en viss del parallellt, medan den tredje forskningsfrågans datainsamling utfördes fristående. Olika observationsscheman har använts som stöd vid samtliga iakttagelser. Samtliga kategorischeman följer Olsson och Sörensens (2011) råd, att schemat bör vara utformat så att det är enkelt att anteckna registreringar samt att ingen gradering behöver göras i stunden. Dock påpekar Denscombe (2018) att det är omöjligt att få med alla aspekter och händelser som utspelar sig i en specifik miljö, vilket innebär att det skett ett urval av vad observationsschemat ska inrymma.

Den första forskningsfrågan, gällande sociomatematiska normer, behandlades först. Innan den strukturerade observationen inleddes konstruerades ett kategorischema (se bilaga 2) med avstamp i Kang och Kims (2016) kategorisering av sociomatematiska normer. Tabell 3 har återgetts från Kang och Kims (2016) studie, för att ge en tydlig och informativ överblick av deras gruppering. De videoinspelade lektionerna iakttogs i kronologisk ordning i perspektivet som följde läraren under hela lektionen. Under observationen antecknades iakttagelser inom varje kategori, tidstämplar och antalet observationer av varje typ. Om en sociomatematisk norm figurerade flertalet gånger inom samma sekvens räknades motsvarande period endast en gång. Anteckningarna

gjordes för att detektera mönster samt för att smidigt kunna lokalisera samma situation igen vid senare tillfällen. Samma procedur upprepades för samtliga fyra lektioner.

**Tabell 3: Fyra kategorier av sociomatematiska normer**

Sociomatematisk norm	Beskrivning
Acceptabel förklaring	Tillfällen då en lärare eller elev ifrågasätter, eller hänvisar, till hur ett visst problem anses vara matematiskt godtagbart eller förstått.
Matematisk skillnad	Tillfällen då en lärare eller elev ifrågasätter, eller förklarar, hur andra elevers matematiska idéer skiljer sig från andras eller hur idéerna skulle kunna jämföras med varandra.
Matematisk effektivitet	Tillfällen då en lärare ifrågasätter vilka problemlösningstrategier (bland flera som presenteras av läraren) som är mest effektiva, eller enklast att tillämpa, för varje elev.
Matematisk insikt	Tillfällen då en högre matematisk kompetens uppnås genom insiktsfull interaktion eller diskussion om matematiska ämnen framfört av antingen läraren eller eleverna.

Fyra kategorier av sociomatematiska normer med tillhörande beskrivningar enligt Kang och Kim (2016, s. 7, min översättning).

Den andra forskningsfrågan, gällande sociala normer, behandlades näst. Sociala normer genomsyrar undervisningen på ett sätt som sociomatematiska normer, nödvändigtvis, inte gör. Det här medför att vid observation av sociala normer, i den här studien, går det inte att ha samma tydliga struktur och anteckna varje gång en viss norm detekteras. Följaktligen har ett öppet observationsschema (se bilaga 1) används som stöd, där anteckningar av tankar med tillhörande tidsstämplat skrivits ner. Samtliga fyra lektioner iaktogs både ur perspektivet som följde läraren och ur perspektivet som filmade fokusgruppen. Först efter att alla åtta observationer genomförts påbörjades processen med att analysera och jämföra samtliga observationsscheman. Strukturen är i enlighet med Olsson och Sörensen (2011) som hävdar att analys och tolkning av observationer bör ske efter genomförda iakttagelser.



Det söktes efter mönster, synliga under flera lektioner, som indikerar på det specifika klassrummets sociala normer gällande matematisk aktivitet.

Efter att jag genomfört de två grundläggande observationerna av såväl sociomatematiska som sociala normer, påbörjades arbetet med att försäkra mig om korrektheten i iakttagelserna. Samtliga observerade lektioner studerades flerfaldiga gånger, vilket är en möjlighet med videoinspelat material som bör tas tillvara (Olsson & Sörensen, 2011). Till en början iaktogs lektionerna i sin helhet igen, för att sedan övergå till att fokusera på utvalda sekvenser relaterat till studiens forskningsområde. Gällande sociomatematiska normer verifierades det att kategorischemats noteringar var riktiga samt att ingen situation eller händelse utelämnats. I det här skedet detekterades det ytterligare en sociomatematisk norm utöver kategoriseringen som gjordes på förhand. Gällande sociala normer erbjöd flera observationer, av samma material, en försäkran om att de mönster som identifierats från de olika observationsschemena faktiskt genomsyrar undervisningen och kan påstås vara sociala normer. De ostrukturerade observationerna började alltmer anta karaktären av strukturerade observationer, vilket överensstämmer med Bell och Waters (2016, s. 225) som skriver att forskaren kan ”vänta med definitioner och strukturer tills han eller hon upptäckt ett mönster”. Även vad beträffar sociala normer gjordes nya upptäckter vilket medförde vissa ändringar. Varken observationerna beträffande sociomatematiska eller sociala normer avslutades före jag åstadkommit ett varaktigt resultat, vilket Denscombe (2018) kallar ”teoretisk mättnad”.

Den tredje forskningsfrågan, gällande huruvida de identifierade sociala och sociomatematiska normerna påverkar elevernas lärande, behandlades sist. I det här skedet var de sociala och sociomatematiska normernas tidsangivelser så preciserade att observation endast genomfördes relaterat dem. Elevernas deltagande analyserades främst genom den verbala kommunikation som skedde mellan lärare och elever. Vid sekvenser som av varierande skäl verkade extra intressanta byttes videofokus från lärarperspektivet till helklassperspektivet för att kunna analysera elevernas icke-verbala kommunikation. Till exempel uppmärksammades elevernas blickriktningar, vilket enligt Insulander m.fl. (2021) tyder på fokus och engagemang.

Efter att samtliga observationer genomförts transkriberades de noterade sekvenserna som kommer fungera som exemplifierande utdrag i resultat- och diskussionskapitlet. Det överensstämmer med Olsson och Sörensen (2011) som uppger att om informationsmaterialet sker i någon form av tal ska materialet alltid transkriberas. Vilka sekvenser som utvaldes för transkribering grundar sig i vilken händelse i klassrummet som skildrar en norm allra bäst. Transkriberingen utelämnar dialekter, namn och oviktiga utfyllnadsord. Därutöver konstruerades en transkriberingsnyckel (se tabell 4) för att i transkriptionen till exempel kunna markera betydelsefulla visuella tillägg från videomaterialet eller när en längre sekvens i en sammanhängande dialog inte transkriberats, till följd av att den interaktionen inte bidrar till vad den specifika sekvensen försöker belysa för den här studien. Transkriberingsnyckeln följer Åbo Akademis riktlinjer (Åbo Akademi, 2022).

**Tabell 4: Transkriberingsnyckel**

Kod	Förklaring
(...)	Visuellt tillägg från videomaterialet
*...*	Censurerat tal
[...]	Observatörens förtydligande
...	Avbrott i transkriberingen i samma taltur
???	Icke-tydbart tal
/-/	Längre paus med icke-transkriberat tal

Transkriberingsnyckel för samtliga utdrag ur videomaterialet.

### 3.6 Databearbetning och analys

En gemensam nämnare för samtlig forskning är att insamlad data måste struktureras och sammanställas, för att kunna förstås och användas (Olsson & Sörensen, 2011). Vid kvalitativa databearbetningsmetoder är forskaren intresserad av att undersöka om regelbundenheter i sociala fenomen kan identifieras och om bakomliggande mönster kan spåras (Denscombe, 2018; Olsson & Sörensen, 2011).

Analys av insamlad data innebär att materialet bryts ner i mindre beståndsdelar, med avsikten att kunna beskriva, förstå och tolka något (Denscombe, 2018; Olsson & Sörensen, 2011). Inom kvalitativ forskning är varenda studie unik, vilket medför att varje analysprocess är originell (Fejes, 2019). Den här studien använder inte någon enskild kvalitativ analysmetod, utan plockar fruktbara delar från bland annat konversationsanalys och en abduktiv ansats. Studien följer Denscombes (2018) riktlinje som hävdar att det finns fem steg vid en kvalitativ analysprocess: iordningställande av data, inledande utforskning av data, analys av data, framställning och presentation av data samt validering av data. Däremot finns det inga definitiva regler för hur förloppet ska genomföras, vilket medför en viss komplexitet (Fejes, 2019).

Iordningställande av data innebär att katalogisera text eller visuell data utefter studiens syfte (Alvehus, 2019; Denscombe, 2018). Det handlar även om att bearbeta och, om önskat, transkribera samt inmata insamlat data i ett dataprogram (Denscombe, 2018). Till följd av att den här studien använder det färdiginspelade videomaterialet från VIDEOMAT-projektet som huvudsaklig datainsamling blev katalogisering grundläggande. Därtill har jag även beslutat att endast transkribera de sekvenser i inspelningarna som används som exempel- och diskussionsmaterial.

Inledande utforskning av data syftar till att söka återkommande teman och föra anteckningar för att fånga in idéer (Denscombe, 2018). Det möjliggör att materialet kan koncentreras, vilket medför att poänger eller kärnfulla formuleringar kan genereras (Fejes, 2019). Eftersom studiens två första forskningsfrågor rör identifiering av normer letade jag efter återkommande mönster, under observationerna fördes även anteckningar. Inledande utforskning av data hade i studien en naturlig övergång till analys av data, vilket innebär att gruppera data till huvudkategorier och jämföra kategorierna sinsemellan (Denscombe, 2018). Under observationsarbetet slogs flera olika iakttagelser ihop till större helheter. De här två stegen, inledande utforskning av data och analys av data, kan läsas närmare i kapitel 3.5.

Framställning och presentation av data innebär en skriftlig tolkning av upptäckterna i en studie, där användning av citat, figurer och tabeller är fördelaktigt (Denscombe, 2018). I studiens fjärde kapitel redogörs det för studiens resultat, i vilket flertalet

muntliga interaktioner har använts för att exemplifiera och stärka studiens fynd. Samtliga transkriberade utdrag har tillhörande situationsförtydliganden, något som starkt tillråds av Patel och Davidson (2019). Dessutom har tabeller konstruerats för att strukturerat redogöra för studiens slutsatser.

Validering av data hänvisar till data- och metodtriangulering, deltagarvalidering och likhetsgranskning med alternativa källor (Denscombe, 2018). Studien har noga beaktat studiens validitet i ett skilt kapitel (se kapitel 3.7). Vidare diskuteras likheter, och olikheter, mellan studiens resultat och motsvarande forskning i studiens allra sista kapitel. Deltagarvalidering har inte implementerats till följd av studiens val av datainsamling.

### 3.7 Tillförlitlighet och trovärdighet

Tillförlitlighet, även kallat reliabilitet, handlar enligt Olsson och Sörensen (2011) om i vilken utsträckning en studiens resultat skulle ha blivit det samma om flertalet identiska undersökningar hade utförts. En hög grad av samstämmighet i resultaten tyder på hög tillförlitlighet (Alvehus, 2019). Inom kvalitativ forskning blir det här en stötesten eftersom forskarens delaktighet i insamlingsmetoden är betydande (Alvehus, 2019; Denscombe, 2018). För att försöka kringgå problematiken bör en fullständig och tydlig redogörelse för metoder, analyser och beslutsfattande inkluderas i kvalitativa studier, för att visa läsaren vilka undersökningslinjer som använts för att dra slutsatser och redogöra för resultat. Transparensen möjliggör att utomstående läsare får ta ställning till om de procedurer och beslut som genomförs är rimliga och befogade. (Denscombe, 2018) Följaktligen har det tydligt beskrivits i kapitel 3.5 varför den valda metoden är lämplig för studiens syfte och i detalj hur undersökningen genomfördes. Gynnsamt för den här studiens tillförlitlighet är att Denscombe (2018) anser att systematiska observationer, sådana som genomförs i den här studien, har hög tillförlitlighet eftersom ett väl utformat observationsschema bidrar till närmast identisk data mellan olika mätningar. Däremot kvarstår frågan om en forskare lyckas smälta in i observationsmiljön tillräckligt bra för att inte påverka resultatet (Denscombe, 2018).

I tillägg hävdar Alvehus (2019) att tillförlitlighet även kan mätas i korrespondens mellan den empiri som används i studien och teori.

För att ytterligare stärka studiens transparens och betona att den betraktas som betydelsefull ges en anmärkning gällande hur videomaterialet till en början hanterades. Första gången jag iakttog videoinspelningarna var studiens syfte ett annat. Under de observationerna antecknades tidsstämplar med kommentarer som ansågs vara intressanta av varierande orsak. Dock blev det snabbt klart att den ursprungliga undersökningen inte gick att genomföra med det tillhandahållna materialet. I stället fick jag upp ögonen för interaktionerna mellan lärare och elev samt elever sinsemellan. Det här lyfts fram eftersom jag med andra ord redan, i en viss mån, analyserat materialet innan den här studiens undersökning började. Följaktligen var materialet bekant och det fanns färdigt en uppfattning om vilka normer som kommer kunna observeras i videomaterialet. Följaktligen gick jag in i undersökningen med en viss subjektivitet som kan vara ofördelaktig (Olsson & Sörensen, 2011).

Trovärdighet, även kallat validitet, avser förmågan hos en studies data och dataanalys att mäta rätt sak (Olsson & Sörensen, 2011). I kvalitativa studier är det besvärligt att bedöma huruvida forskningen är trovärdig eller ej (Denscombe, 2018). Det finns inte heller något utarbetat generellt tillvägagångssätt att ta itu med problematiken (Bell & Waters, 2016). Alvehus (2019) föreslår att autenticitet kan vara ett möjligt sätt att undersöka en studies trovärdighet, vilket exempelvis kan innebära att både de individer som studerats och utomstående personer bör känna igen de beskrivningar som ges av situationer och händelser. Följaktligen strävar jag efter så objektiva och neutrala observationer som möjligt. Även Denscombe (2018) rekommenderar ett sätt att handskas med trovärdigheten gällande kvalitativa studier. Han anser att triangulering bör utnyttjas, där kontrasterande källor stärker att studiens data är på rätt spår. Den här studien använder sig av metodologisk triangulering mellan metoder, där främst observationer, men även intervjuer och dokumentationer, används för att samla in data.

Med andra ord uppstår det problematik både vad gäller en kvalitativ studies tillförlitlighet och trovärdighet. Det är ofta lättare att testa och bedöma en kvalitativ studies tillförlitlighet, vilket resulterar i att forskare vanligtvis fokuserar på tillförlitligheten framom trovärdigheten (Olsson & Sörensen, 2011). För att ytterligare

belysa svårigheterna påpekar Bell och Waters (2016) att hög tillförlitlighet inte naturligt medför hög trovärdighet, eftersom en fråga kan ge snarlika svar vid upprepade försök men frågan mäter inte vad den är avsedd att mäta.

### 3.8 Forskningsetiska aspekter

Ett övergripande mål inom forskning är att erhålla ny kunskap. Under en forskningsprocess kan en kollision mellan vinnandet av ny kunskap och etiska ställningstaganden uppstå. (Olsson & Sörensen, 2011) Forskaren förväntas genomföra hela sin undersökning på ett etiskt sätt (Denscombe, 2018).

Deltagande personer får inte utsättas för fysisk eller psykiskt obehag och har rätt till integritet och skydd mot insyn i deras privatliv (Olsson & Sörensen, 2011). Därför har videomaterialet tillhörande forskningsprojektet VIDEOMAT, som ligger till grund för den här studien, hanterats varsamt under hela forskningsprocessen. Videomaterial bör förvaras säkert eftersom det berör personuppgifter (Insulander m.fl., 2021). Jag har fått förtroendet att spara videoinspelningarna till sin dator, med kravet att radera dem efter forskningens slut. För att försäkra att materialet inte hamnar hos obehöriga betraktare har datorn ett gediget lösenord. Dessutom har datainsamling genom observation endast skett inom Åbo Akademis lokaler bortom obehörigas synfält eller i mitt hem där ingen annan vistas. På så vis har undersökningsdeltagarnas integritet och privatliv skyddats.

Bell och Waters (2016) lyfter upp vikten av att undersökningsdeltagarna är informerade om forskningens syfte och hur det insamlade materialet kommer användas. Samtliga inblandande bör vara medvetna om att deltagandet är frivilligt och sker i samtycke (Denscombe, 2018). Det är även ett krav från den europeiska dataskyddsförordningen, GDPR, att skriva ett samtyckeskontrakt, i vilket den här informationen tydligt framkommer (Insulander m.fl., 2021). Vidare är det självskrivet att den nationella lagen alltid bör följas (Denscombe, 2018). Eftersom jag varken var delaktig i inspelningarna av videofilmerna eller framtagningen av tillhörande material, har jag fått lita på att VIDEOMAT-projektet genomfördes på ett forskningsetiskt sätt. Dessutom är den här studien en form av revision av VIDEOMAT-projektet, vilket

enligt Denscombe medför att kontroll av det empiriska materialets etiska framtagning inte behöver granskas på nytt.

## 4. Resultat

Studiens resultat presenteras i två delar utgående från de identifierade sociomatematiska normerna och deras påverkan på lärande samt de identifierade sociala normerna och deras påverkan på lärande. Tabeller och transkriberade sekvenser från videomaterialet kommer stöda redogörelsen.

### 4.1 Identifierade sociomatematiska normer och lärande

Den här studiens första forskningsfråga söker svar på vilka sociomatematiska normer som kan identifieras i ett matematikklassrum i årskurs 7–9 och studiens tredje forskningsfråga försöker få klarhet i huruvida de identifierade sociomatematiska normerna i klassrummet påverkar lärandet. I det här avsnittet kommer studiens resultat gällande de frågorna presenteras. Resultaten som berör lärande följer studiens lärandesyn.

Samtliga normer som jag på förhand bestämde mig för att leta efter kunde iaktas i videomaterialet. Dessutom kunde ytterligare en sociomatematisk norm identifieras som inte rymdes innanför ramarna i någon av de fyra förutbestämda kategorierna. Den, för den här studien, nya sociomatematiska normen har jag valt att benämna matematisk elegans, vilket, precis som namnet antyder, innefattar förståelsen av vad som är matematiskt elegant. Existensen av matematisk elegans som sociomatematisk norm har bekräftats av flera forskningsgrupper (Güven & Dede, 2017; Levenson m.fl., 2009). De sekvenser där matematisk elegans noterats i videomaterialet är i de allra flesta fall situationer då läraren uppmanat eleverna att hyfsa algebraiska uttryck även om det inte uttryckligen varit en del av uppgiften. Läraren försöker därmed aspirera på att införa en norm, att i ett svar bör algebraiska uttryck stå i sin mest kortfattade form. Det här förhållningssättet till matematisk elegans är i direkt motsvarighet till Voigts (1995) anseende om att elegans i matematik, bland annat, kan förmedlas i koncisa lösningar.



För att åskådliggöra alla typer av sociomatematiska normer som identifierats har tabell 5 konstruerats. I tabellen är normerna rangordnade i fallande ordning, baserat på antalet observerade händelser. Därtill har varje kategori blivit tilldelad en kod som används i de transkriberade sekvenserna från videomaterialet. Koden används som indikator för när en sociomatematisk norm registrerats.

**Tabell 5: Identifierade sociomatematiska normer**

Sociomatematisk norm	Antal	Kod
Matematisk insikt	8	MI
Matematisk elegans	6	MEL
Matematisk effektivitet	4	ME
Acceptabel matematisk förklaring	2	AMF
Matematisk skillnad	1	MS

Identifierade sociomatematiska normer i ett matematikklassrum i årskurs 7–9.

Utgående från tabell 5 kan det utläsas att den sociomatematiska norm som noterats allra flest gånger är matematisk insikt. Matematisk elegans och matematisk effektivitet följer. Längst ner i tabellen hittas acceptabel matematisk förklaring och matematisk skillnad, som vardera endast identifierades två respektive en gång under alla fyra lektioner.

Samtliga typer av sociomatematiska normer kommer exemplifieras och konkretiseras med hjälp av transkriberade utdrag från videomaterialet. Därtill kommer det redogöras för varje norms påverkan på lärande. Turordningen styrs av tabell 5. Utdragen har valts med sociomatematiska normer i åtanke, men till följd av sociomatematiska och sociala normers nära anknytning kommer även sociala normer kunna identifieras i sekvenserna. Följaktligen kommer flera av utdragen refereras till i kapitel 4.2.1 då det redogörs för studiens resultat gällande sociala normer.

#### 4.1.1 Exemplifiering av de sociomatematiska normerna och deras påverkan på lärande

##### 1. Matematisk insikt

Den sociomatematiska norm som identifierades flest gånger är matematisk insikt och exemplifieras i tabell 6. Den transkriberade situationen utspelar sig i slutet av en lektion då en elev räcker upp handen och läraren kommer till elevens bänk för att hjälpa. Det visar sig att eleven har haft stora problem att följa med i lektionens teorigenomgång och har därmed haft svårigheter att lösa en basuppgift. Utgående från diskussionen kan det anas att eleven inte förstår innebörden av begreppet variabel. I nedanstående tabell kan läraren och elevens samtal följas som utmynnar i, vad som förmodas är, en aha-upplevelse.

**Tabell 6: Matematisk insikt**

Talare	Diskussion	Socio. Norm
Elev:	Finns det flera rätt svar här, eller är det bara ett?	
Lärare:	Det är nog bara ett. Det finns $x$ elever där och så växer det antalet elever med 15 varje år. Så hur många elever finns det där om ett år?	
Elev:	15 mera?	
Lärare:	Ja.	
Elev:	Men hur vet jag hur mycket $x$ är?	
Lärare:	Nej du vet inte det, så du måste använda $x$ i ditt svar också. [Tystnad]	
Lärare:	Nu är det $x$ , om ett år är det 15 fler än $x$ . Vad är 15 mer än $x$ ?	
Elev:	Hm, $15x$ ?	
Lärare:	Nej, det är 15 gånger $x$ . Det är 15 gånger så mycket.	
Elev:	Om de är 15 från början och sen är de 15 mer?	
Lärare:	Nej, de är $x$ från början och blir 15 fler.	
Elev:	???	
Lärare:	Nu gör det det onödigt krångligt.	
Elev:	Va?	
Lärare:	Hm, hur får du reda på vad som är 15 mer än någonting?	
Elev:	Jag förstod inte ens det här på tavlan.	
Lärare:	Det är för att du tänker för svårt. Om man vill veta vad som är 15 mer än någonting så adderar man till 15 va? Man tar plus 15.	
Elev:	Ja.	
Lärare:	Om det var $x$ från början, så vad är 15 mer än $x$ ?	

- Elev: 15?
- Lärare: Det är x plus 15.
- Elev: Är det allt?
- Lärare: Ja. Jag sa ju det att vi är vana med att få svar, alltså det är 12 eller 24, eller någonting. Men vi får inte det här, utan vi får x plus 15. Vi vet inte hur mycket det är men det är rätt svar. Det är x nu, och om ett år är det 15 fler än just nu, x plus 15.
- Elev: Och sen då, är det x plus 30? [Refererar till nästa uppgift]
- Lärare: (Nickar)
- Elev: Jaha, så det är på riktigt jättelätt, bara man vet? **MI**
- Lärare: Bara man accepterar det där att man inte vet vad man svarar på det viset. Man vet inte hur mycket det är. Bra \*namn\*.

---

Utdrag ur FVM-S4-120417-T.mov, 01:08:20–01:10:24.

I tabell 6 kan det argumenteras för att eleven försöker gissa svaret till uppgiften och att läraren till slut serverar lösningen, vilket utlöser den matematiska insikten. Elevens gissningar kan tolkas som ett försök till att delta och en strävan efter att upprätthålla sitt medlemskap, eller bli en medlem, i klassrummet. Den matematiska insikt som sker, tack vare läraren, möjliggör att eleven förmår att delta i diskussionen på ett insiktsfullt sätt, vilket är det deltagande som accepteras enligt normen. Dessutom stärks elevens deltagande då det är hen själv som tar initiativ till att få hjälp.

## 2. Matematisk elegans

Matematisk elegans observerades frekvent under teorigenomgångarna och ett exempel redogörs för i tabell 7. Händelsen utspelar sig under läxgenomgången i början av en lektion. Läraren får ett korrekt lösningsförslag av en elev gällande en uppgift, men uppmanar eleverna att hyfsa uttrycket vidare på grund av ”kosmetiska” skäl. I utdraget har diskussionen kring a-uppgiften utelämnats.

**Tabell 7: Matematisk elegans**

Talare	Diskussion	Socio. Norm
Lärare:	Avslutningsvis har vi bilhandlare Peter Ahlskog. Han har en månadslön på 1200 euro plus att han får 200 euro till för varje bil han säljer...	
	/-/	

Lärare: ... Okej, b-uppgiften, vi ska skriva ett uttryck för Peters månadslön om han säljer  $n$  stycken bilar. Hur gör vi det? \*Namn\*?

Elev 1:  $1200$  plus  $n$  gånger  $200$  (Läraren skriver " $1200+n\cdot 200$ " på tavlan).

Lärare:  $1200$  är det som han alltid får, så tar man antalet bilar gånger  $200$ . Vi kan lite ännu hyfsa det här (pekar på uttrycket). Det är nog bara kosmetika men vi har ju lärt oss hur vi ska skriva monom. De där reglarna för monom. \*Namn\*?

**MEL**

Elev 2:  $1200$  plus  $200n$ .

Lärare:  $1200$  plus  $200n$ , och euro. (Läraren skriver " $1200+200n\text{€}$ " på tavlan). Bra, finns det frågor om den här läxan?

---

Utdrag ur FVM-S4-120416-T.mov, 00:09:48–00:12:36

De elever som klarar av att presentera eleganta matematiska lösningar förmår även att använda klassrummets semiotiska modaliteter, vilket i sig är ett tecken på lärande (Insulander m.fl., 2021). Följaktligen är de elever som uppfyller normen om matematisk elegans mer fullvärdiga deltagare i klassrummet än de som inte klarar av att göra det. I tabell 7 kan det utläsas en nivåkillnad på deltagandet mellan elev 1 och elev 2, eftersom de har olika förmåga att delta på det sätt som normen förutsätter.

### 3. Matematisk effektivitet

För att illustrera matematisk effektivitet har ett utdrag transkriberats och presenteras i tabell 8. Sekvensen sker under inledningen av en lektion då en läxuppgift går igenom. Läraren och klassen har redan gemensamt svarat på vilka de fem första elementen är i talföljden tre gånger  $n$  minus två, då följande fråga ställs:

**Tabell 8: Matematisk effektivitet**

Talare	Diskussion	Socio. Norm
Lärare:	...När man tittar på talserien såhär, hittar ni något enklare sätt att förklara regeln för den här talserien än att ni ska ta 3 gånger $n$ minus 2? Finns det något lättare sätt att beräkna? Någon enklare regel? *Namn*?	<b>ME</b>
Elev:	Att man tar... adderar 3.	
Lärare:	Ja, man adderar 3 visar sig funka precis lika bra. Frågor om någon av läxuppgifterna?	

---

Utdrag ur FVM-S4-120416-T.mov, 00:10:13–00:12:07

Likt hur det resonerades kring de elever som framgångsrikt lyckas leva upp till klassrummets norm om matematisk elegans och att de eleverna är mer fullvärdiga deltagare än de andra, så gäller samma resonemang för matematisk effektivitet. Om det ses till tabell 8, och vad som visuellt kan utläsas i motsvarande sekvens i videomaterialet, hävdas det att elevens förmåga att ge det lättare beräkningssättet, och att eleven därmed uppfyller normen, innebär ett mera fullvärdigt deltagande.

#### 4. Acceptabel matematisk förklaring

De två gånger acceptabel matematisk förklaring noterades i videomaterialet återges i tabell 9 och tabell 10. I sekvensen i tabell 9 presenterar läraren en gruppuppgift för klassen och diskuterar vilken typ av lösning som förväntas av eleverna. Med hänvisning till lärarens monolog i tabellen kan det utläsas att både en matematisk lösning och en skriftlig förklaring godkänns i uppgiften.

**Tabell 9: Acceptabel matematisk förklaring**

Talare	Diskussion	Socio. Norm
Lärare:	Det första är ett tändsticksproblem. Här finns en bild med 13 tändstickor, med dem har man lyckats bilda (pekar på uppgiftspappret), två, tre, fyra kvadrater. Och frågan är att fundera hur många kvadrater kan man lägga på det här viset, om man har 73 tändstickor? Och så frågar de det, och det är viktigt, hur vet du det? Skriv med ord fast om ni inte kan räkna ut det så att säga. Förklara med ord hur ni har tänkt lite, så man vet hur ni har löst uppgiften.	AMF

Utdrag ur FVM-S4-120423-T.mov, 00:13:13–00:13:43.

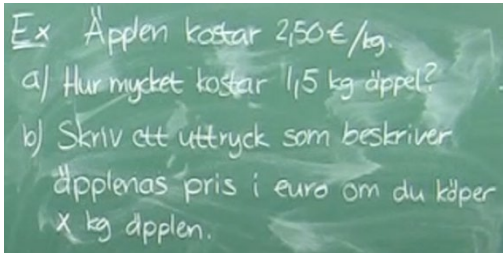
I likhet med alla identifierade sociomatematiska normer öppnar normen om acceptabel matematisk förklaring upp för givande matematiska samtal som kan främja deltagandet hos eleverna. Därtill följer även den här normen resonemanget kring att de elever som kan presentera acceptabla matematiska lösningar, enligt klassrummets norm, innehar ett starkare medlemskap än resterande. Med stöd av visuella iakttagelser i videomaterialet kan det utläsas att elevgrupperna presenterade en stor variation lösningar till uppgiften, vilket tyder på att ett icke-verbalt deltagande i lärarens monolog. I tabell 9 anger läraren vilken norm som gäller för en acceptabel matematisk

förklaring, och lärarens tillåtelse till att inte behöva ha en matematisk lösning på tändsticksproblemet kan ha resulterat i att fler elevgrupper kunde förmå att vara mer fullvärdiga deltagare i aktiviteten.

Acceptabel matematisk förklaring exemplifieras även i tabell 10 men kommer till uttryck på ett annat sätt jämfört med tabell 9. Elev 4 får ett kort och oengagerat svar av läraren som respons på sitt försök att bli en deltagare och bidra till gemenskapen, vilket tyder på att elev 4:s lösningsförslag inte stöds av klassrummets norm om acceptabel matematisk förklaring. Således blir hans lösningsförslag inte en nyckel till klassrummets gemenskap och räknas inte heller som lärande.

### 5. Matematisk skillnad

Den sociomatematiska norm som endast identifierades i en sekvens är matematisk skillnad och presenteras i tabell 10. Den transkriberade diskussionen sker mellan läraren och eleverna under lektionens inledande teorigenomgång. Läraren har skrivit ett exempel på tavlan och vänder sig till klassen för att involvera dem i undervisningen. I diskussionen framkommer fyra lösningsförslag, varav två accepteras av läraren och ett av dem antecknas. Ett av de avslagna lösningsförslagen bottnar i brist på matematisk skillnad och det andra i oacceptabel matematisk förklaring. Värt att påpeka är att läraren i det här fallet söker en mer, enligt hans egna ord, ”matematisk lösning” än det första förslaget till följd av exemplets b-uppgift. På tavlan står det:

På tavlan:	Förtydligande:
	<p><u>Ex.</u> Äpplen kostar 2,50€/kg.</p> <p>a) Hur mycket kostar 1,5kg äppel?</p> <p>b) Skriv ett uttryck som beskriver äpplenas pris i euro om du köper x kg äpplen.</p>

Figur 1: Äppeluppgift på tavlan.

**Tabell 10: Matematisk skillnad**

Talare	Diskussion	Socio. Norm
Lärare:	Hur löser vi a-uppgiften? /–/	
Elev 1:	Man tar 2,50 delat på hälften. Sen så lägger man till det till fulla priset. Så man tar 2,50 och lägger till 1,25. Då får man rätt på uppgiften.	
Lärare:	Det funkar bra. Om vi delar kilopriset i två får vi reda på vad ett halvt kilo kostar. Och lägger vi sen till priset för ett halv kilo till priset för ett helt kilo, så får vi ju vad ett och ett halvt kilo kostar. Bra, så gör man kanske praktiskt i affären när man är och handlar. Det var ett bra sätt. Vi kan skriva ner det på ett lite annat sätt. Hur kan vi skriva ner det *namn*? [Tystnad]	
Lärare:	Vi backar lite. Om vi skulle köpa 2 kilogram, hur mycket skulle det kosta då? /–/	
Elev 2:	5.	
Lärare:	Hur kom du fram till 5?	
Elev 2:	2,50 plus 2,50.	
Lärare:	Ja, eller ett annat sätt att räkna är 2 gånger 2,50. Man tar så mycket man ska köpa gånger så mycket det kostar per kilo. Hur räknar man då ut vad 1,5 kilogram kostar? *Namn*?	<b>MS</b>
Elev 3:	Jag delade 2,50 i två, så det blev 1,25. Sen tog jag 2,50 plus 1,25, så det blev 3,25.	
Lärare:	Det var precis det som *elev1* sa här först, och jag sa att sådär gör man säkert praktiskt om man är i affären. Nu söker jag en lite mer matematisk lösning på det här. *Namn*?	<b>MS</b>
Elev 4:	Man sätter dem på vågen och sen trycker man på knappen, sen kollar man.	
Lärare:	Ja, så kan man göra (läraren är obrydd). *Namn*?	<b>(AMF)</b>
Elev 5:	Man tar 1,5 gånger 2,50.	
Lärare:	Ja! 1,5 kilogram gånger (skriver 2,50€/kg på tavlan) och svaret var redan sagt, 3,75 euro.	<b>MS</b>

Utdrag ur FVM-S4-120419-T.mov, 00:52:49–00:56:25.

Det undervisningssätt som kan utläsas i tabell 10 upprätthåller normen om matematisk skillnad i klassrummet, både eftersom läraren påpekar att en lösning är för lik en som redan givits samt för att den slutgiltiga lösningen godkänns eftersom den anses vara ny. Elev 5, som ger den sökta lösningen, klarar av att uttrycka sig enligt klassrummets norm och är därmed en mer fullvärdig deltagare än till exempel elev 3, vars

lösningförslag inte uppfyller de krav som matematisk skillnad sätter på vad som räknas som deltagande. Genom hela sekvensen kan det hävdas att flera elever är aktiva deltagare, både de som kommer till tals i utdraget och de som deltar icke-verbalt. (I videomaterialet kan det visuellt utläsas att flera elever deltar än de som kommer till tals, bland annat genom att de räcker upp handen för att få svara på uppgiftsfrågan och att flera elever med sitt kroppsspråk ger antydningar om att de är deltagare, till exempel genom att vända huvudet åt talarens håll).

## 4.2 Identifierade sociala normer och lärande

Studiens andra forskningsfråga söker svar på vilka sociala normer som kan identifieras i ett matematikklassrum i årskurs 7–9, och studiens tredje forskningsfråga försöker få klarhet i huruvida de identifierade sociala normerna i klassrummet påverkar lärandet. I det här kapitlet kommer studiens resultat gällande de frågorna redogöras för.

Till följd av att mönster, som präglade samtliga lektioner i videomaterialet, kunde iaktas har i sin tur sociala normer kunnat identifierats. Antalet identifierade sociala normer är betydligt fler än de identifierade sociomatematiska normerna. En sammanställning av samtliga iakttagna sociala normer presenteras i tabell 11. På uppmaning av Mackie m.fl. (2015) har det valts att markera de normer som lärare och elever verkar ha olika uppfattning om. Normernas ordningsföljd i tabellen har inte någon betydelse utan följer en alfabetisk ordning.

**Tabell 11: Identifierade sociala normer**

Social norm	Konflikt kring normen
Allas bidrag är viktigt	
Arbetsro eftersträvas	X
Eleverna antecknar teori i häftet	
Eleverna förklarar hur de löst uppgifter	
Eleverna förväntas nyttja kunskap de lärt sig i tidigare matematikkurser	



Eleverna hjälper varandra vid uppgiftslösning

Eleverna uppmuntras till att ställa frågor

Eleverna är delaktiga i undervisningen

Ett korrekt matematiskt språk värdesätts

Inläring är viktigare än betyg

X

Ämnet förankras i verkligheten

---

Identifierade sociala normer i ett matematikklassrum i årskurs 7–9.

Samtliga sociala normers innebörd kommer preciseras och flera av normerna exemplifieras med hjälp av transkriberade sekvenser från videomaterialet. Valet att endast illustrera ett visst antal utdrag grundar sig dels i att hålla studiens resultatpresentation inom en rimlig längd och dels att vissa sociala normer inte kan iaktas i någon specifik sekvens, utan normen finns snarare i bakgrunden genom hela undervisningen. Därtill kommer det redogöras för normens påverkan på lärande. Om en sociomatematisk norm identifierats i sekvensen noteras den i marginalen. Turordningen styrs av tabell 11.

#### 4.2.1 *Beskrivning av de sociala normerna och deras påverkan på lärande*

##### 1. *Allas bidrag är viktigt*

I den observerade undervisningen blir det tydligt att läraren anser att alla elevers bidrag är viktigt. Eleverna behöver inte alltid räkna upp handen för att svara på en fråga utan läraren värdesätter snarare att alla får komma till tals under lektionen, vilket blir klart genom det exemplifierande citatet ”\*Namn\*, du har inte sagt något idag”. Dessutom blir det synligt utgående från sekvenser som observerats i helklass-perspektivet att läraren cirkulerade i klassen under räknestunden för att ge samtliga elever uppmärksamhet och stöd. Även eleverna följer och verkar värdesätta normen eftersom de i stor utsträckning ger varandra taltur, lyssnar på varandras lösningsförslag och respekterar varandras snedsteg.

Normen om att allas bidrag är viktigt påvisar att det värdesätts att alla är involverade i undervisningen, vilket med stor sannolikhet främjar deltagandet hos eleverna.

### *2. Arbetsro eftersträvas av läraren*

Klassrumsklimatet är relativt fritt och samtal, både vad gäller matematik och inte, tillåts till en viss nivå. Däremot blir det tydligt att läraren eftersträvar arbetsro i en högre grad än vad åtminstone vissa elever gör, eftersom hen flertalet gånger efterfrågar en lägre ljudnivå i klassrummet. Fokusgruppen, som filmas med en kamera under alla lektioner, är ett pratsamt par som läraren ofta behöver hyscha åt och stöda för att de åter ska hitta fokus. Den ena eleven i fokusgruppen är den dragande parten, när hen är borta från klassrummet blir den andra direkt tyst och koncentrerad. Under två lektioner separeras även det ursprungliga paret, den pratiga eleven fortsätter tala med sitt nya bänkpär medan den andra i paret hittar ett fokus som inte infann sig tidigare.

Att arbetsro eftersträvas kan innebära att det mer stillsamma och fokuserade klassrumsklimatet ger plats för de matematiska interaktioner som utgör lärande. Däremot hamnar läraren och vissa av elevernas uppfattning om normen i kontrast mot varandra och det pågår en ständig förhandling om vilken norm som ska råda. Till följd av att lärarens tolkning av en norm väger tyngst, eftersom hen anses vara en expertdeltagare eller upprätthållare i klassrummet, deltar ändå de elever som bidrar till arbetsron mer framgångsrikt än de elever som upplevs som störande.

### *3. Eleverna antecknar i teorihäftet*

Under samtliga lektioner antecknar eleverna ordagrant vad läraren skriver på tavlan. De lektioner någon elev inte har med sitt häfte får de anteckna på ett löst papper som sedan ska anslutas till resterande teorianteckningar. Normen är brett vedertagen av såväl läraren som eleverna, vilket blir märkbart eftersom läraren inte behöver be eleverna ta fram sina teorihäften utan det är något som sker per automatik.

Genom att anteckna i teorihäftet får eleverna utveckla och öva på att använda det matematiska skriftspråket som en semiotisk modalitet. Vidare bidrar antecknandet till att eleverna deltar icke-verbalt i undervisningen. Det kan utläsas visuellt hur

videomaterialet, inte bara för att det kan ses att de fysiskt skriver utan för att eleverna uttrycker till exempel oförståelse med minspel och gester samt att de ber läraren att förtydliga oklarheter i texten. Således främjar normen om att eleverna antecknar i teorihäftet elevernas deltagande i klassrummet.

#### *4. Eleverna förklarar hur de löst uppgifter*

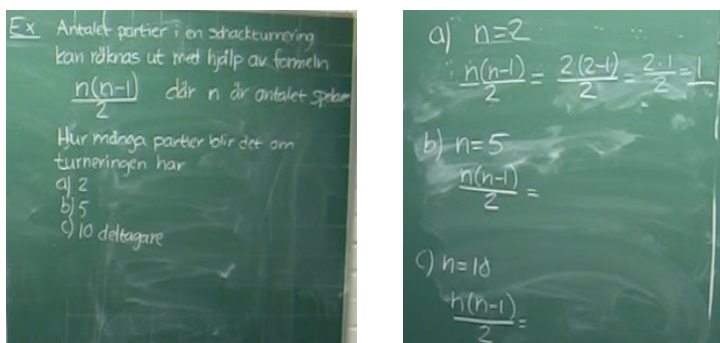
Eleverna förväntas inte självmant förklara hur de löst uppgifter men läraren frågar nästan alltid efter tankegången bakom. Efter att en elev har gett sin förklaring, tenderar läraren att upprepa eller förtydliga den, vilket är ett tecken på att en utarbetad taltur finns i klassen (se tabell 7).

I videomaterialet finns det många sekvenser där läraren frågar eleverna hur de löst uppgifter (se t.ex. tabell 10). Det resulterar i att eleverna frekvent uppmuntras till att vara aktiva deltagare i diskussioner och de får möjligheten att öva på att använda matematikens språk. På vilket sätt eleverna förväntas förklara sina lösningar är nära kopplat till klassrummets sociomatematiska normer. Om en elev klarar av att förklara hur de löst en uppgift på ett sätt som följer de krav som klassrummets sociomatematiska normer ställer, resulterar det i att eleven är en mer fullvärdig deltagaren än om hen inte kunde förmå att göra det.

#### *5. Eleverna förväntas nyttja kunskap de lärt sig i tidigare matematikkurser*

Att eleverna förväntas nyttja kunskap de lärt sig i tidigare kurser kan åskådliggöras med hjälp av en specifik händelse i klassrummet. Sekvensen utspelar sig under en lektions teorigenomgång då läraren har räknat a-del i en exempeluppgift och det blir elevernas tur att självständigt lösa b- och c-delen. På tavlan står uppgiften och delar av lösningen enligt:

På tavlan:



Förtydligande:

Ex. Antalet partier i en schackturnering kan räknas ut med formeln  $n(n-1)/2$  där  $n$  är antalet spelare. Hur många partier blir det om turneringen har

a) 2  
b) 5  
c) 10 deltagare

a)  $n=2, n(n-1)/2 = 2(2-1)/2 = 2 \cdot 1/2 = \underline{1}$   
b)  $n=5, n(n-1)/2 =$   
c)  $n=10, n(n-1)/2 =$

Figur 2: Schackuppgift på tavlan.

Diskussionen som uppkommer till följd av exemplet kan läsas i tabell 12.

### Tabell 12: Eleverna förväntas nyttja kunskap från tidigare matematikkurser

Talare	Diskussion	Socio. Norm
Elev:	Hur vet man att det är gånger?	
Lärare:	Här? (Pekar på uttrycket $n(n-1)/2$ )	
Elev:	Ja.	
Lärare:	Tog vi inte upp det i förra kursen? Att om man har ett tal framför en parentes, så kan man lämna bort multiplikationstecknet. Precis som vi lämnar bort det i monom. Jag trodde det var bekant. Hörni, lyssna! Mellan $n$ :et och parentesen så finns det ett gångertecken som man inte behöver skriva ut. De gör inte det i boken heller, så jag bara antog att ni skulle komma ihåg det från tidigare kurser.	

Utdrag ur FVM-S4-120419-T.mov, 00:40:40–00:41:16

Normen om att eleverna förväntas utnyttja kunskap de lärt sig i tidigare matematikkurser sätter förväntningar på att de elever som deltar framgångsrikt bör kunna använda sig av tidigare lärdomar. I tabell 12 blir det visuellt tydligt att flera av eleverna har svårigheter att lösa uppgiften eftersom de inte kommer ihåg vad de lärt sig tidigare. Den enskilda elevens frågeställning blir ett försök till att hen ska kunna bli en deltagare i aktiviteten, liksom de elever som lyckats dra sig till minnes om regeln.

Frågan bjuder i sin tur in resterande av klassen till en matematisk diskussion där flertalet av eleverna deltar icke-verbalt genom att flytta sin uppmärksamhet från sina räknehäften mot läraren och tavlan.

#### *6. Eleverna hjälper varandra vid uppgiftslösning*

Att eleverna hjälper varandra vid uppgiftslösning är en social norm som, i den här studien, syftar till att bänkpären hjälper varandra bland annat under räknestunden. Läraren uppmuntrar till gemensamt arbete i klassen genom att uttryckligen råda elever att hjälpas åt under lektionerna. Dessutom löser läraren en konflikt orsakat av en gruppuppgift med att säga ”Ni jobbar ju som ett team, ett par”. Observationer från fokusgruppen tyder på att normen även stöds av eleverna, till exempel är det en mycket låg tröskel för att ställa en fråga till sitt bänkpar.

Vid tillfällen då eleverna hjälper varandra med att lösa uppgifter blir eleverna oundvikligt inbjudna till matematiska samtal och tillfällen där de kan dra slutsatser tillsammans, varav båda situationer kan främja lärandet. Däremot finns det risk för att eleverna inte klarar av att koncentrera sig då de ska arbeta tillsammans, vilket blir tydligt utgående från observationer av fokusgruppen. Möjligheten som ges till eleverna att bli en deltagare i ett matematiskt samtal övergår till distraherande diskussioner om annat. Dessutom kan skillnaden i förmåga att delta sätta gränser. I fokusgruppen är bänkpärens deltagande olikartat, vid upprepade tillfällen skriver den ena eleven av den andra, och den starkare av bänkpäret får inte matematiska svar då hen ställer frågor till den svagare, vilket belyser att den sociala normen om att eleverna hjälper varandra vid uppgiftslösning både kan hjälpa och stjälpa lärandet. En inblick i bänkpärets dynamik ges i tabell 13.

#### *7. Eleverna uppmuntras till att ställa frågor*

Eleverna uppmannas till att ställa frågor vid flera tillfällen under en lektion, ofta i anslutning till en nyligen avslutad uppgift på tavlan eller slutet av lektionens teorigenomgång. Det här exemplifieras i tabell 7 och 8. En iakttagelse är dock att läraren sällan får frågor av eleverna i dessa sammanhang, men att eleverna är mycket frågvisa vid räknestunden då läraren går runt i klassen. Därmed verkar det som om

normen är vedertagen av eleverna till en viss mån. Tabell 13 skildrar en situation då fokusgruppen på eget initiativ frågar om hjälp av läraren. Det saknas direkt formulering av uppgiften, men baserat på samtalet antas det att uppgiftstexten liknar följande: Bestäm värdet för uttrycket  $7x-5$ , då a)  $x = 2$  ... c)  $x = -1$ .

**Tabell 13: Eleverna uppmuntras till att ställa frågor**

Talare	Diskussion	Socio. Norm
Elev 1:	Jag förstår inte... (riktat till läraren)	
Elev 2:	Vi förstår inte det här.	
Elev 1:	Har du ens förstökt? (eleven är irriterad på sitt bänkpar)	
Elev 2:	Ja.	
Lärare:	Okej.	
Elev 1:	Men ska det där x:et vara en tvåa?	
Lärare:	Mm.	
Elev 1:	Men då är det ju 72 minus 5?	
Lärare:	Nej, kom ihåg att när det står $7x$ , så står det 7 gånger $x$ .	
Elev 1:	7 gånger 2 minus 5? Jaha! Det är 14 minus 5 som är 9.	<b>MI</b>
Lärare:	Bra. /–/	
Elev 2:	Sen 7 gånger -1 minus 5? [refererar till c-uppgiften]	
Lärare:	Ja.	
Elev 2:	Så det blir -7 minus 5, som är -2.	
Lärare:	Nej, -7 minus 5?	
Elev 2:	Plus fem?	
Elev 1:	Men tyst! (Riktat till elev2) -7 plus 5?	
Elev 2:	Ja, två minustecken blir ju plus?	
Lärare:	Nej. Det är -7 minus 5. Tänk er att det är -7 grader ute, så sjunker temperaturen med 5 grader.	
Elev 2:	-2?	
Lärare:	Nej då stiger det ju, det blir varmare. Det skulle bli kallare.	
Elev 1:	-13? (Elev2 nickar i samstämmighet)	<b>MI</b>
Lärare:	Nej, men nära.	
Elev 1:	-12!	
Lärare:	Bra! (Läraren fortsätter sedan med att kommentera på hur Elev1 skrivit uträkningen i sitt häfte och ber hen ändra så det blir matematisk korrekt)	

I utdraget kan det utläsas att elev 1 är den dragande i paret som kommer med nya idéer och elev 2 försöker, utefter sin bästa förmåga, att delta i samtalet. Båda eleverna blir alltmer en deltagare i dialogen ju längre diskussionen pågår, däremot är nivån på deltagandet hos elev 1 ständigt före sin partners, vilket även får stöd från andra sekvenser och visuella observationer i videomaterialet.

Normen om att ställa frågor har goda förutsättningar till att bjuda in till insiktsfulla diskussioner, stärka elevers medlemskap och främja deltagandet. I videomaterialet finns det situationer både när elever ställer en fråga som kan besvaras av läraren i förbifarten och när elever behöver mer stöd för att rätta ut frågetecken (likt tabell 13). De frågvisa eleverna har större möjlighet att fortsatt kunna delta i klassrummets aktivitet och vara en del av tillhörigheten, vilket är en förutsättning för att vara en deltagare.

#### 8. *Eleverna är delaktiga i undervisningen*

Läraren strävar konsekvent till att involvera eleverna i undervisningen genom att ställa frågor gällande såväl lösningsförslag som teori (se t.ex. tabell 8 och 10). Dessutom ger läraren tillfällen åt eleverna där de självständigt räknar exempel före lösningen skrivs ner på tavlan. Ett anmärkningsvärt notering är att under de fyra observerade lektionerna löste läraren *en* uppgift på tavlan utan att fråga klassen om hjälp.

Det säger sig själv att den sociala normen om att eleverna är delaktiga i undervisningen främjar deltagandet och kommer därför inte diskuteras vidare.

#### 9. *Ett korrekt matematiskt språk värdesätts*

Läraren värdesätter ett korrekt matematiskt språk både i tal och i skrift. Gemensamt för samtliga lektioner är att läraren använder ord som ”element”, ”monom” och ”konstant”. Hen uttrycker sig frekvent, men inte alltid (se t.ex. tabell 7, ” $1200 + 200n\text{€}$ ” saknar ett €-tecken), matematiskt korrekt. Korrektheten verkar tendera att smitta av sig på eleverna, till exempel kan det utläsas ur tabell 8 att en elev rättar sig själv till att använda ordet ”adderar”. Därtill väljer läraren räkneuppgifter från boken som, enligt hans ord, kräver ”att ha ordkunskap”. Även ett regelrätt matematiskt

skriftspråk eftersträvas, vilket kommer till uttryck då läraren själv är noga med bland annat enheter och hur algebraiska uttryck skrivs (se tabell 15), samt att läraren vid räknestunden tillrättavisar eleverna då de inte skrivit matematiskt korrekt i sina häften.

Den här sociala normen innebär att eleverna bör kunna bruka ett visst språk för att delta framgångsrikt. I samstämmighet med flera andra normer, speciellt de sociomatematiska normerna, är de elever som klarar av att använda klassrummets språk en mer fullvärdig deltagare. Vid tillfällena, i videomaterialet, då läraren anmärker på att en elev använt ett felaktigt språk i sitt häfte, utmynnade det ofta i insiktsfulla matematiska diskussioner som stärker elevernas tillhörighet i gruppen.

### *10. Inläring är viktigare än betyg*

Att inläring är viktigare än betyg är en social norm enligt läraren, om det däremot ses till eleverna verkar de uppfatta normen tvärtom – betyg är viktigare än inläring. Eleverna ger en antydning om att betyg är viktigare än att de lär sig något. Det här åskådliggörs i en situation då eleverna ska genomföra ett antal gruppuppgifter under en lektion. Ett utdrag från diskussionen som uppkommer till följd av den presenterade aktiviteten redogörs för i tabell 14. Under gruppuppgiften verkar eleverna arbeta efter deras förmåga, men en viss antydning om att den sista kämpaglöden inte finns ges.

**Tabell 14: Inläring är viktigare än betyg**

Talare	Diskussion	Socio. Norm
Elev:	Påverkar det här betyget?	
Lärare:	Nej, jättebra fråga. Det här påverkar inte vitsordet på något som helst sätt. This is not an exam. Nej, det här är bara övning. Ni ska få öva problemlösning. Men ids nu inte tänka att ”äh, det här betyder ingenting”. Det kan ju hända att ni lär er något på vägen, som hjälper er i provet sen. Så på det viset kan det påverka positivt...	

Utdrag ur FVM-S4-120423-T.mov, 00:15:31–00:15:56

En annan situation som stärker normens existens, sett ur elevernas perspektiv, är att det kan ses i videomaterialet, med perspektivet på fokusgruppen, att en elev skriver av facit när hen inte förstår, vilket ger en stark antydning om att eleven inte bryr sig om sin inläring utan prioriterar endast att komma framåt i boken. En tendens om att rätt svar,



vilket kan liknas med betyg, verkar vara viktigare än att lära sig att förstå teorin bakom uppgifter.

Det är utmanande att endast utifrån videomaterialet bedöma normens påverkan på lärande. Emellertid kan det argumenteras för att elevernas inställning, som sätter betyg framför inläring, på sikt kan leda till att de inte längre besitter den matematiska kompetens som krävs för att kunna vara en framgångsrik deltagare.

### *11. Ämnet förankras i verkligheten*

Läraren strävar efter att förankra matematiken i verkligheten. Det blir märkbart med anledning av att läraren väljer exempeluppgifter från vardagen, till exempel schackuppgiften (figur 2) och vid de flertalet tillfällen som läraren bygger upp egna exempel utgående ifrån klassens deltagarantal. Dessutom förklarar läraren uppgifter genom att referera till verkligheten, exempelvis att  $-7-5 = -13$  kan liknas med att det är minus sju grader ute och det blir ännu fem grader kallare (se tabell 13).

Att matematiken förankras i verkligheten kan ge större möjligheter till deltagande eftersom uppgiften förklaras på ett konkret sätt som eleverna förhoppningsvis kan relatera till. Det kan även argumenteras för att de elever som förmår att koppla matematiken till vardagen är mer fullvärdiga deltagare. Verklighetsförankringen kan också bidra till ett ökat intresse hos eleverna och därmed ett ökat deltagande. Till exempel fängade läraren en elevs uppmärksamhet med schackuppgiften och eleven undrade om formeln fungerade i en annan turné-uppställning. Det kan därmed antas att eleven aktivt följt med i lärarens exempeluppgift och lärandet främjades.

## 5. Diskussion

Följande kapitel inleds med en diskussion gällande studiens resultat, vidare diskuteras studiens metodval och det ges förslag till fortsatt forskning. Avslutningsvis ges implikationer till läraryrket.

### 5.1 Resultatdiskussion

Resultatdiskussionen är indelad i tre avsnitt enligt forskningsfrågorna. Diskussionen inrymmer reflektioner över studiens resultat och hur de förhåller sig till den tidigare forskning som presenterades i avhandlingens inledning. Syftet med den här studien är att ta reda på vilka sociala och sociomatematiska normer som kan identifieras i ett matematikklassrum, samt undersöka hur de identifierade normerna påverkar elevers lärande i matematik.

#### 5.1.1 Sociomatematiska normer

Studiens insamlingsmetod gällande sociomatematiska normer följer en fördefinierad kategorisering som enligt Kang & Kim (2016) hävdas vara heltäckande. Följaktligen är det föga förvånande att resultatet påvisar att samtliga av de fyra normer (matematisk insikt, matematisk effektivitet, acceptabel matematisk förklaring och matematisk skillnad) som ingick i kategoriseringen identifierades i videomaterialet. Däremot identifierades ytterligare en sociomatematisk norm, matematisk elegans, vilket i det skedet var mycket oväntat och överraskande. Det är även anmärkningsvärt att matematisk elegans identifieras nästflest gånger av alla sociomatematiska normer.

Anledningen till att matematisk elegans noteras så frekvent i videomaterialet grundar sig sannolikt i lektionernas undervisningstema – inledande algebra. Inledningen till det ämnesområdet kräver att eleverna behöver vänja sig vid att skriva algebraiska uttryck på ett matematiskt eftersträvbart sätt, till exempel att  $n \cdot 200$  hellre ska skrivas  $200n$ .

Eftersom  $n \cdot 200$  inte är matematiskt fel men kan upplevas klumpigt, argumenteras det för att en dylik hyfsning är en form av matematisk elegans. Till en början kategoriserades alla noterade sekvenser med motsvarande innehåll till matematisk effektivitet, men efter grundlig tolkning av normens beskrivning att det endast gäller "cases in which a teacher would question which problem solving strategies (among several presented by the teacher) are most effective, or easiest to apply, for each student (Kang & Kim, 2016, s.7)" uppmärksammades det att elevernas förståelse för att alltid hyfsa uttryck inte rymdes innanför ramen av matematisk effektivitet och en ny kategori behövde tilläggas.

Studiens resultat, gällande de identifierade sociomatematiska normerna i grundskolans högre årskurser, har likartade tendenser som tidigare forskning även om inte undervisningsnivån är den samma. Forskningsgrupper med bland annat Güven samt Dede (2017) och Yackel m.fl. (2000) har identifierat normen om acceptabel matematisk förklaring i olika matematikklassrum, dessutom har även Güven och Dede registrerat matematisk effektivitet i sin studie. Vidare fokuserar Zembat och Yasa (2015) bland annat på den sociomatematiska normen om matematisk skillnad i sin forskning och Voigt (1995) uppmärksammar matematisk elegans. Matematisk insikt som sociomatematisk norm har inte lyckats återfinnas i tidigare forskning i den bemärkelse som används i den här studien, däremot diskuterar både Voigt (1995) och Yackel och Cobb (1996) om vad som räknas som en insiktsfull matematisk lösning.

Det blir tydligt då den här studien jämförs med tidigare forskning att vad som anses vara en sociomatematisk norm har stor variation. Det har visat sig att den här studien har en förhållandevis snäv definition av begreppet, vilket har resulterat i att vad som annan forskning kategoriserar som en sociomatematisk norm klassificerar den här studien som en social norm. För att exemplifiera inkluderar Güven och Dede (2017) normen om att matematik ska brukas i det vanliga livet i sociomatematiska normer, medan den här studien hävdar att det är en social norm eftersom det inte är något specifikt för matematiken att ett läroämne ska nyttjas i vardagen. Det här resulterar i att forskning gällande vilka sociomatematiska normer som kan identifieras i ett klassrum har snarlika utvecklingsriktningar och diskussioner men slutsatserna skiljer beroende på studiernas snävhet i definitionen av sociomatematiska normer.

Hershkowitz och Schwarz (1999) belyser i sin forskning att sociomatematiska normer inte endast är en produkt av verbala interaktioner utan att även icke-verbala digitala hjälpmedel har en inverkan. Läraren i det undersökta klassrummet säger i en ljudinspelad intervju som är kopplad till VIDEOMAT-projektet att hen ”aktivt valt bort tekniken” i undervisningen. Hen anser att det är fördelaktigt att skriva på tavlan för att hålla ett passligt tempo på lektionen. Det medför att den här studien inte kan uttrycka medhåll eller motargument till påståendet. Det är värt att, igen, poängtera att videoinspelningarna är från 2012 då tekniken inte var lika allmänt etablerad som i dagens undervisning. Mot denna bakgrund kan det dock konstateras att Hershkowitz och Schwarzs studie från 1999 verkligen var i framkant gällande digitaliseringen i matematikundervisningen.

Vidare är det intressant att jämföra fokusgruppens sociomatematiska normer mot Partanen och Kaasilas (2015) studie som undersökte vilka sociomatematiska normer som förhandlades fram och användes i smågruppsindelningar under ett visst antal lektioner. I deras resultat lyfter de fram tre, enligt deras definition, sociomatematiska normer; en matematisk undersökning bör närmast på ett kreativt sätt, mångsidiga tillvägagångssätt bör användas vid undersökning av matematiska problem och argument måste baseras på egenskaperna hos matematiska objekt. Det har tidigare anmärkts på att fokusgruppens arbetsro är bristfällig och att parets förmåga att delta är ojämn, vilket förmodligen är skälen till att Partanen och Kaasilas (2015) sociomatematiska normer inte kan återfinnas i den här studiens observerade normer. En nästintill försumbar indikation till att matematiska problem bör närmast på ett kreativt sätt finns i klassrummet, men det är en norm som läraren inte lyckats etablera, vilket syns i att tecken på denna norm förekommer så sparsamt. I tillägg följs inte lärarens uppmaning på något sätt av fokusgruppen, vilket är den intressanta jämförelsen i det här fallet.

### 5.2.1 Sociala normer

Studiens resultat, gällande de identifierade sociala normerna i grundskolans högre årskurser, är långt i samstämmighet med tidigare forskning även om inte undervisningsnivån är den samma. Den mest, och egentligen enda, förvånande med

resultatet har redan diskuterats och berör att flera av studiens sociala normer har i stor utsträckning, i annan forskning, klassificerats som sociomatematiska normer.

De allra flesta identifierade sociala normer kan återfinnas i motsvarande tidigare forskning. Den norm som verkar dominera i flera studier (Cobb m.fl., 2001; Fukawa-Connelly, 2012; Güven & Dede, 2017; Yackel m.fl., 2000) är att eleverna bör förklara hur de löst uppgifter. Vidare är den här studien långt i samklang med Güven och Dede (2017); även de rapporterar om identifierade normer om att matematik förankras i verkligheten (enligt dem sociomatematisk norm), att eleverna förväntas nyttja kunskap de lärt sig i tidigare kurser, att ett korrekt matematiskt språk värderas och att inläring är viktigare än betyg. Dessutom observerar de en norm som de beskriver enligt ”varje ansträngning måste uppskattas i det här klassrummet (Güven & Dede, 2017, s. 277)”, vilken kan jämföras med den här studiens norm om att allas bidrag är viktigt. Cobb m.fl. (2001) har identifierat en norm om att eleverna bör lyssna och försöka förstå andras lösningsförslag, vilket även den kan liknas med normen om att allas bidrag är viktigt och den här studiens norm om att arbetsro eftersträvas i klassrummet. Därtill har Fukawa-Connelly (2012) observerat en norm om att eleverna bör ställa frågor under lektionen då oklarheter uppstår, vilket är i överensstämmelse med den här studiens iakttagelser. Därtill observerade Fukawa-Connelly (2012) en norm om att eleverna arbetar tillsammans, vilket i stor utsträckning kan jämföras med studiens norm om att eleverna hjälper varandra vid uppgiftslösning. Tidigare forskning gällande normer om att eleverna antecknar i teorihäftet och att eleverna är delaktiga i undervisningen har jag inte hittat i andra studier.

Levenson m.fl. (2009) antyder att även om de identifierade sociomatematiska normerna i ett klassrum överensstämmer med lärarens önskvärda och införda normer, finns det en möjlighet att eleverna inte uppfattar de normerna på samma sätt som läraren. Jag ser det som rimligt att projicera, eller förlänga, den slutsatsen till sociala normer. Därefter kan det utgående från tabell 11 utläsas att studiens resultat påvisar likartade slutsatser gällande de sociala normerna om att arbetsro eftersträvas och att inläring är viktigare än betyg. Följaktligen stöder den här studien Levenson m.fl. (2009) teori.

### 5.2.2 *De identifierade normernas påverkan på lärandet*

Ingen tidigare forskning som motsvarar den här studiens forskningsfråga gällande hur sociala och sociomatematiska normer påverkar lärandet har hittats. Följaktligen finns ingen tidigare forskning att jämföra med. Påståenden och uppmaningar till vad som hävdas resultera i god matematikundervisning är det ingen brist på, men slutsatser som på något sätt bottnar i forskning gällande det sociala perspektivets lärandepåverkan verkar vara obefintlig. Således kommer studiens resultat jämföras med ett axplock av de här påståendena och analysera om den här studiens resultat är i samstämmighet med tidigare antaganden.

Inledningsvis sammanfattas det som vid flertalet tillfällen nämndes i resultatkapitlet – att de identifierade normernas närvaro i matematikundervisningen verkar främja, eller utgöra, deltagandet hos eleverna. Vidare antyder studiens resultat på att i de sekvenser då en variation av normer samverkar är eleverna mer aktiva deltagare (se t.ex. tabell 10). Följaktligen finns det en indikation om att ett nätverk av önskvärda normer har en positiv effekt på lärandet.

Om det ses närmare på skillnaden mellan att en norm främjar eller utgör deltagande finns det indikationer i studiens resultat som tyder på att deltagandet ser olikartat ut beroende på om det är i relation till sociala eller sociomatematiska normer. De sociomatematiska normerna inför krav på vad som bör uppfyllas av eleverna för att vara fullvärdiga deltagare. Det är de sociomatematiska normerna som bestämmer vad som räknas som deltagande och när de följs resulterar det i lärande. Det betyder att om andra sociomatematiska normer skulle ha identifierats hade lärandet sett annorlunda ut. Därmed utgör de sociomatematiska normerna lärande-som-deltagande. Om det ses till sociala normer finns det inte någon direkt länk till lärande-som-deltagande, men de sociala normerna hänger ihop med ett sådant deltagande genom att de befrämjar det. Således blir det också viktigt att arbeta mot önskvärda sociala normer. Om andra sociala normer hade identifierats hade lärandet förblivit detsamma, men i hur hög grad de sociala normerna hade främjat lärandet hade varierat.

Tidigare studier och sammanställningar kommer nu jämföras med den här studiens resultat gällande normers påverkan på lärande. Yackel och Cobb (1996) diskuterar

kring de ökande lärmöjligheterna som uppstår till följd av att olika lösningsförslag värderas i en situation, vilket kan jämföras med den här studiens sociomatematiska norm – matematisk skillnad. I samstämmighet med Yackel och Cobb indikerar den här studiens resultat att matematisk skillnad bjuder in till ökad delaktighet hos eleverna. Därtill utvidgar Yackel och Cobb sitt resultat och hävdar att matematisk skillnad både främjar lärandet hos eleverna och läraren.


Normen om att eleverna antecknar i teorihäftet diskuteras av Kilhamn och Liljekvist (2018). De menar att elevers anteckningar i matematik stöder deras tankar, strategier och lösningsprocesser. Dessutom hävdar Kilhamn och Liljekvist att antecknandet är en del av lärprocessen och att sättet som läraren skriver på tavlan smittar av sig i hur eleverna antecknar i sina häften, och att det i sin tur influerar hur eleverna skriver matematik då de räknar. Lärarens sätt att skriva på tavlan bildar därmed en norm för vad som räknas som initierat skriftligt deltagande. Det är i samstämmighet med studiens resultat tyder på att anteckna teori i häftet främjar elevernas deltagande, om de dessutom lyckas skriva ner rätt saker på rätt sätt stärks deras medlemskap ytterligare. Därmed utmynnar Kilhamn och Liljekvists påstående i studiens norm om att ett korrekt matematiskt språk värdesätts.

Fukawa-Connelly (2012) hävdar att en implementerad norm om att arbeta med andra och att samarbeta är en förutsättning för att lära sig matematik. Enligt Fukawa-Connelly inrymmer den normen både att eleverna hjälper varandra vid uppgiftslösning, som även är en identifierad norm i den här studien, och att eleverna uppmanas att diskutera matematik under teorigenomgången, vilket närmast kan liknas med den här studiens norm om att eleverna är delaktiga i undervisningen. Studiens resultat är därmed i hög grad förenligt med Fukawa-Connellys slutsats, med den anmärkningen att det inte uppmärksammas att när eleverna arbetar tillsammans, men inte samarbetar, kan det uppstå situationer då det gemensamma arbetet stör och inte stöder, vilket är något den här studiens resultat indikerar. Vad Fukawa-Connelly har för lärandesyn i sin studie definieras inte.

Därmed argumenteras det för att de normer som jämförts med forskning ger tydliga indikationer om att studiens resultat gällande sociala och sociomatematiska normers förhållande till lärande långt är i samstämmighet med tidigare påståenden om vad som

anses bidra till god matematikundervisning. Följaktligen hävdas det att studiens tillförlitlighet stärks. Vidare jämförelser skulle även kunna göras med andra studier (Güven & Dede, 2017; Yackel m.fl., 2000).

Det finns även litteratur som lyfter fram eftersträvansvärda normer i ett matematikklassrum som också observerats i den här studien men inte klassificerats som normer, två exempel kommer att presenteras. Kilhamn och Nyman (2019) anser att en norm om att alla orienterar sig mot varandra är åtråvärd, vilket skulle innebära att eleverna förväntas rikta sina resonemang och uttalanden mot varandra och inte enbart mot läraren. En sådan norm finns det indikationer till i videomaterialet, men situationer då den här typen av interaktioner inträffade var otillräcklig för att benämna det som ett mönster, och därmed norm i klassrummet. Ett exempel på en sådan situation ges från en läxgenomgång då uppgiften var att skriva monom. Eleverna får komma upp till tavlan och skriva sina svar, varav läraren inte är nöjd med ett av dem. Figur 3 visar vad som stod på tavlan och tabell 15 hänvisar till diskussionen som uppstod kring situationen.

På tavlan:	Förtydligande:
	<p>(74.)</p> <p>a) 5a b) x c) -1z</p>

Figur 3: Monom på tavlan

### Tabell 15: Alla orienterar sig mot varandra

Talare	Diskussion	Socio. Norm
Lärare:	Sjuttiofyra a, skriv det monom som har koefficienten 5 och bokstavsdel a. Vem kommer och gör det på tavlan? *Namn*, kommer du och skriver det. Och b, koefficienten 1 och bokstavsdel x, *namn*. Och c, koefficienten minus 1 och bokstavsdel z, *namn*.	
	(Eleverna kommer upp till tavlan och skriver sina svar, se tabell 15)	



Lärare: Okej, är det någon som skulle vilja ändra något här? Elsa, ska du komma och ändra? (Elsa kommer upp till tavlan och suddar ut ettan i c-uppgiften). Det är inget stort fel, men enligt reglerna så lärde vi oss att om koefficienten är ett så brukar man inte skriva ut den. Utan vi tänker oss att den finns det ifall den behövs.

**MEL**

---

Utdrag ur FVM-S4-120417-T.mov, 00:14:14–00:15:41

Det andra exemplet hänvisar till Zembat och Yargas (2015) studie som hävdar att normen om att misstag bör användas som en lärmöjlighet är en önskvärd implementerad norm i ett matematikklassrum. I tabell 15 kan det utläsas att en elevs felskrivning användes av läraren för att starta en diskussion, därmed finns det tendenser till att etablera normen i klassrummet. Dock är den här situationen den enda av sitt slag, vilket resulterat i att det inte klassificerats som en norm i den här studien. På uppmaning av Kilhamn och Nyman (2019) samt Zembat och Yasa (2015) borde de två undervisningssätt som exemplifierats användas mer frekvent av läraren för att främja lärandet ytterligare.

### 5.3 Metoddiskussion

Valet av metod utgick från studiens syfte och forskningsfrågor. En kvalitativ forskningsmetod ansågs vara lämplig för att undersöka vilka sociala och sociomatematiska normer som kan identifieras i grundskolans högre årskurser och ta reda på hur de identifierade normerna påverkar lärandet. En kvalitativ studie möjliggjorde att studien kunde hållas småskalig och fokusera på djupgående analyser (Denscombe, 2018; Patel & Davidson, 2019).

Utifrån syftet och det kvalitativa metodvalet ansågs det passande att genomföra en fallstudie med observation som datainsamlingsmetod. Att utföra en fallstudie säkrade att forskningsområdet begränsades och observation är en vanlig teknik för att samla information om beteenden i naturligt förekommande situationer (Patel & Davidson, 2019). De observationer som genomfördes i studien utgår från videoinspelningar av

matematiklektioner tillhörande forskningsprojektet VIDEOMAT. Ett mycket selektivt urval av forskningsprojektets videokatalog gjordes, vilket resulterade i att fyra konsekutiva lektioner observerades.

Antalet observerade lektioner kan anses vara lite men med stöd från Güven och Dede (2017), som hävdar att tre sessioner i ett klassrum ger tillräckligt med information för att förstå dess repetitiva natur, hävdas det att antalet lektionsobservationer som gjorts är av passande kvantitet. De normidentifieringar som gjordes var så distinkta under samtliga lektioner att fler observerade lektioner med stor sannolikhet mest skulle ha tillfört analoga iakttagelser. Däremot skulle ett ökat antal potentiellt ha kunnat bidragit till att tendenserna om att alla orienterar sig mot varandra och att ett misstag bör användas som en lärmöjlighet kunnat identifierats som normer i klassrummet.

Därtill är det värt att uppmärksamma att klassens agerande påverkades av att kameror och okända personer vistades i klassrummet, vilket enligt Denscombe (2018) är ofrånkomligt. Vid upprepade tillfällen gjorde fokusgruppen grimaser mot kameran och viskade saker i mikrofonen som inte tillhörde lektionens undervisningsstoff. Att beteendet inte hör till det normala får stöd av läraren som i en intervju efter att samtliga lektioner filmats uttrycker att fokusgruppen ”bredde på lite extra” under inspelningarna. Dessutom tillägger läraren i intervjun att hen försökte sträva efter att hålla så vanliga lektioner som möjligt för att inte bidra till ytterligare ett osäkerhetsmoment för eleverna.

En vidare diskussion om valet gällande observation av VIDEOMATs videoinspelningar som insamlingsmetod för på tal att videomaterialet är över tio år gammalt. Det må inte låta som en lång tid, men digitaliseringens utveckling under motsvarande intervall är enormt. Det har redan anmärkts på att studiens resultat följaktligen inte kan jämföras med tidigare studier (Hershkowitz & Schwarz, 1999) om digitala hjälpmedels påverkan på normer, vilket hade kunnat undvikits med modernare material eller direkta observationer i ett klassrum.

Med de här anmärkningarna i åtanke anses ändå de positiva aspekterna med videomaterialet väga tyngre. Inspelningarna har kunnat observerats flertalet gånger, vilket ökar studiens validitet och ingen pilotobservation behövde genomföras

(Insulander m.fl., 2021). Dessutom sparades det mycket tid och resurser då jag inte behövde kontakta någon skola och handskas med formalitet.

Om fokus riktas mot de metoder som användes vid genomförandet av undersökningen betraktas först valet av att följa Kang och Kims (2016) kategorisering av sociomatematiska normer. Till en början följde jag deras strukturering, men ju längre och mer djupgående studiens analysprocess pågick, desto tydligare blev det att kategoriseringen var otillräcklig. Däremot bör det belysas att strukturen utgjorde en stadig grund att utgå ifrån och möjliggjorde att identifieringen av sociomatematiska normer kunde genomföras med strukturerad observation. Dessutom bör det anmärkas på att Kang och Kim faktiskt hade en övrig-kategori i sin metodologi som tog hänsyn till ifall någon ytterligare norm skulle iakttas, dock lämnades det utrymme tomt. Om Kang och Kim skulle placera matematisk elegans i någon av de färdiga kategorierna eller använda sin lucka för övriga observationer förblir ett frågetecken. Samma oklarhet uppstår när man jämför kategoriseringen med vad tidigare forskning har identifierat för sociomatematiska normer, exempelvis i vilken kategori normen om att matematisk undersökning bör närmas på ett kreativt sätt (Partanen & Kaasila, 2015) bör placeras. Valet att utgå från en färdig kategorisering resulterade i att definitionen på sociomatematiska normer blev förhållandevis snäv jämfört med tidigare forskning. Med ett bredare synsätt hade de sociala normerna om att eleverna förväntas nyttja kunskap från tidigare matematikkurser, att ett korrekt matematiskt språk används och att ämnet förankras i verkligheten kategoriserats som sociomatematiska normer. På vilket sätt de normerna påverkar lärandet ligger också närmare hur den här studien föreslår att sociomatematiska normer påverkar lärande, att de utgör deltagandet, vilket är en indikation på att studiens kategorisering av sociomatematiska normer till och med är för snäv.

För det andra ses det närmare på hur normerna identifierades, vilket var i samstämmighet med tidigare forskning. Därefter argumenteras det för att riktigheten i de identifierande normerna är pålitlig, dock påpekar Olsson och Sörensen (2011) att en helt objektiv observation är omöjlig. I tillägg har jag lagt märke till att det är en subtil linje mellan att identifiera färdigt implementerade normer och identifiera när läraren försöker etablera en norm i klassrummet. I studien har båda situationer dragits

över samma kant, men med anmärkningar gällande normernas referensgrupp som i högre grad varierar om normen inte är vedertagen i klassrummet.

Det tredje som uppmärksammas gällande genomförandet av undersökningen är studiens lärandesyn. Studien utgår från den deltagandemetaforens synvinkel på lärande, vilket är en nödvändighet för att kunna besvara studiens tredje forskningsfråga. Deltagandemetaforen möjliggör att lärande kan observeras med blotta ögat i videomaterialet. Emellertid hävdar Sfard (1998) att *en* lärandemetafor är otillräcklig, hon anser att en samverkan mellan den deltagande och tillägnande metaforen utgör en mer komplett bild av lärprocessen. Den här studien avser inte påvisa något annat, däremot argumenteras det för att en noggrann analys av lärande-som-deltagande i ett klassrum ger en insikt i lärandet. Det finns inga tester, prov eller andra handlingar som genomfördes av eleverna som är tillgängligt material inom VIDEOMAT-projektet som skulle kunna användas för att studera det tillägnande perspektivet. Det resulterar i att studien endast utgått från en metafor, vilket inte är optimalt för studiens reliabilitet. Däremot hävdar Alvehus (2019) att tillförlitlighet även kan mätas i korrespondens mellan den empiri som används i studien och teori. Studiens resultat är i förenlighet med tidigare forskning, vilket antyder på att studiens ensidiga lärandesyn trots allt varit framgångsrik.

## 5.4 Förslag till fortsatt forskning

Den här studien har sökt svar på vilka sociala och sociomatematiska normer som kan identifieras i ett matematikklassrum i grundskolans högre årskurser och undersökt hur de identifierade normerna påverkar lärandet. Studien inkluderar därmed endast två av tre kategorier som bygger upp det sociala perspektivet i ett matematikklassrum enligt Cobb och Yackel (1996). Matematisk praxis har inte behandlats i den här studien till följd av både tid- och resursbegränsning. Således vore det intressant att genomföra en motsvarande studie som även inrymmer att identifiera ett matematikklassrums matematiska praxis och undersöka huruvida praxisen påverkar lärandet. Dessutom hävdar Cobb m.fl. (2001) att matematisk praxis är den kategorisering inom det sociala

perspektivet som det är minst undersökt. Ett andra förslag till fortsatt forskning är att genomföra en snarlik studie i gymnasiet och i ett modernare klassrum, eftersom Finlands gymnasier numera ofta använder digitala läromedel, vilket enligt Hershkowitz och Schwarz (1999) har en påverkan på vilka sociomatematiska normer som implementeras i ett klassrum. Ett tredje, och sista, förslag är att identifiera sociala och sociomatematiska normer i ett klassrum som inte använder digitala hjälpmedel och i ett som uteslutande använder teknik i undervisningen, för att jämföra likheter och skillnader i såväl implementerade normer som i lärandet.

## 5.5 Avslutande ord

Studiens resultat har påvisat att sociala och sociomatematiska normer har betydelse i matematikundervisningen, vilket även stöds av tidigare forskning (Güven & Dede, 2017; Kilhamn & Nyman, 2019; Yackel m.fl., 2000). Det nämndes i inledningen att en önskvärd följd effekt av studien är att öka matematiklärares medvetenhet om det sociala perspektivets påverkan på sin egen undervisning. En sådan önskan hittas även i andra studier.

I avslutningen av Yackels m.fl. (2000) studie påträffas en kraftfull uppmaning att, framför allt, föreläsare på universitet bör granska sina sociala interaktioner i föreläsningssalen. Yackel m.fl. hävdar att en lärares explicita uppmärksamhet på såväl sociala som sociomatematiska normer i sitt eget klassrum är ett sätt att evaluera, utveckla och öka kvalitén på sin egen matematikundervisning.

Jag, som skribent och forskare till den här studien, anser att det sociala perspektivet i matematikundervisningen är otroligt viktigt. Jag tror att det sociala klimatet i klassrummet har en betydande inverkan på elevers matematiska självförtroende. Det innebär att en lärare har stort inflytande på hur hans elever upplever matematik som läroämne och hur eleverna förhåller sig till det. Därefter borde det vara en självklarhet att, som lärare, vara insatt i ämnet.

Om min universitetslärare hade varit mer medveten om det sociala perspektivet i ett matematikklassrum kanske inte hen hade yppat meningen "If you just think a bit!". Jag är ändå tacksam att det hände, utan den känsla som orden bidrog till hade inte den här studien genomförts, och jag hade inte blivit lika insatt i ämnet. Tack vare en osmidig kommentar blir jag förhoppningsvis en lite bättre ämneslärare än vad jag annars skulle vara utan den här nyvunna kunskapen.

## Litteraturförteckning

- Alvehus, J. (2019). *Skriva uppsats med kvalitativ metod: En handbok* (Upplaga 2). Liber.
- Bell, J. (2000). *Introduktion till forskningsmetodik* (B. Nilsson, Övers.; 3., [rev.] uppl). Studentlitteratur.
- Bell, J., & Waters, S. (2016). *Introduktion till forskningsmetodik* (5., [uppdaterade] uppl). Studentlitteratur.
- Cobb, P., & Bowers, J. (1999). Cognitive and Situated Learning Perspectives in Theory and Practice. *Educational Researcher*, 28(2), 4–15.  
<https://doi.org/10.3102/0013189X028002004>
- Cobb, P., Stephan, M., McClain, K., & Gravemeijer, K. (2001). Participating in Classroom Mathematical Practices. *Journal of the Learning Sciences*, 10(1–2), 113–163. [https://doi.org/10.1207/S15327809JLS10-1-2\\_6](https://doi.org/10.1207/S15327809JLS10-1-2_6)
- Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, 31(3–4), 175–190.  
<https://doi.org/10.1080/00461520.1996.9653265>
- Denscombe, M. (2018). *Forskningshandboken: För småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna* (P. Larson, Övers.; Fjärde upplagan). Studentlitteratur.
- Erath, K., Ingram, J., Moschkovich, J., & Prediger, S. (2021). Designing and enacting instruction that enhances language for mathematics learning: A review of the state of development and research. *ZDM – Mathematics Education*, 53(2), 245–262. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01213-2>
- Eriksson, L. (2019). Social Norms as Signals. *Social Theory and Practice*, 45(4), 579–599. <https://doi.org/10.5840/soctheorpract2019123072>
- Ernest, P. (1996). Constructing Mathematical Knowledge: Epistemology and Mathematics Education. I *Constructing Mathematical Knowledge: Epistemology and Mathematics Education*. RoutledgeFalmer.
- Fejes, A. (2019). *Handbok i kvalitativ analys* (R. Thornberg, Red.; 3 uppl). Liber.
- Fukawa-Connelly, T. (2012). Classroom sociomathematical norms for proof

- presentation in undergraduate in abstract algebra. *The Journal of Mathematical Behavior*, 31(3), 401–416.  
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2012.04.002>
- Glaserfeld, E. von. (1995). *Radical constructivism: A way of knowing and learning*. Falmer Press.
- Güven, N. D., & Dede, Y. (2017). Examining Social and Sociomathematical Norms in Different Classroom Microcultures: Mathematics Teacher Education Perspective. *Educational Sciences: Theory & Practice*.  
<https://doi.org/10.12738/estp.2017.1.0383>
- Hershkowitz, R., & Schwarz, B. (1999). The emergent perspective in rich learning environments: Some roles of tools and activities in the construction of sociomathematical norms. *Educational Studies in Mathematics*, 39(1/3), 149–166. <https://doi.org/10.1023/A:1003769126987>
- Insulander, E., Rydell, M., Majlesi, A., & Svärde Åberg, E. (2021). *Multimodal analys av klassrumsinteraktion*. Liber.
- Kang, S. M., & Kim, M. K. (2016). Sociomathematical Norms and the Teacher's Mathematical Belief: A Case Study from a Korean In-Service Elementary Teacher. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(10). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1308a>
- Kilhamn, C., & Liljekvist, Y. (2018). Interaktion i matematikklassrummet. I *Att bli lärare i matematik* (s. 108–123). Liber.
- Kilhamn, C., & Nyman, R. (2019). Normer för ett gott samtal i matematik. I *Matematiska samtal i klassrummet: Vägar till elevers lärande* (s. 33–46). Liber.
- Kilhamn, C., & Røj-Lindberg, A.-S. (2013). Seeking Hidden Dimensions of Algebra Teaching through Video Analysis. I B. Grevholm, P. S. Hundeland, K. Juter, K. Kislenko, & P.-E. Persson (Red.), *Nordic research in didactics of mathematics: Past, present and future*. Cappelen Damm akademisk.
- Kilhamn, C., & Røj-Lindberg, A.-S. (2019). Algebra teachers' questions and quandaries – Swedish and Finnish algebra teachers discussing practice. *Nomad: Nordisk Matematikdidaktik*, 24(3–4), 153–171.
- Kumpulainen, K., & Mutanen, M. (1999). The situated dynamics of peer group interaction: An introduction to an analytic framework. *Learning and Instruction*, 9(5), 449–473. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(98\)00038-3](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(98)00038-3)



- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Levenson, E., Tirosh, D., & Tsamir, P. (2009). Students' perceived sociomathematical norms: The missing paradigm. *The Journal of Mathematical Behavior*, 28(2–3), 171–187.  
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2009.09.001>
- Mackie, G., Moneti, F., Shakya, H., & Denny, E. (2015). *What are social norms? How are they measured*. University of California at San Diego-UNICEF Working Paper.
- McDonald, R. I., & Crandall, C. S. (2015). Social norms and social influence. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 3, 147–151.  
<https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2015.04.006>
- Mottier Lopez, L., & Allal, L. (2007). Sociomathematical norms and the regulation of problem solving in classroom microcultures. *International Journal of Educational Research*, 46(5), 252–265.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2007.10.005>
- Olsson, H., & Sörensen, S. (2011). *Forskningsprocessen: Kvalitativa och kvantitativa perspektiv* (3. uppl). Liber.
- Palincsar, A. S. (1998). SOCIAL CONSTRUCTIVIST PERSPECTIVES ON TEACHING AND LEARNING. *Annual Review of Psychology*, 49(1), 345–375. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.49.1.345>
- Partanen, A.-M., & Kaasila, R. (2015). Sociomathematical norms negotiated in the discussions of two small groups investigating calculus. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(4), 927–946.
- Patel, R., & Davidson, B. (2019). *Forskningsmetodikens grunder: Att planera, genomföra och rapportera en undersökning* (Femte upplagan). Studentlitteratur.
- Röj-Lindberg, A.-S. (2012). The VIDEOMAT project. I *Mathematiikan ja luonnontieteiden opetuksen, opiskelun ja oppimisen ajankohtainen tutkimus* (s. 203–212). Juvenes Print – SuomenYliopistopaino Oy.
- Sfard, A. (1998). On Two Metaphors for Learning and the Dangers of Choosing Just One. *Educational Researcher*, 27(2), 4–13.  
<https://doi.org/10.3102/0013189X027002004>
- Sfard, A. (2008). *Thinking As Communicating: Human Development, the Growth of*

- Discourses, and Mathematizing*. Cambridge University Press.
- Skolverket. (2022, december 13). *TIMSS: en studie om kunskaper i matematik och naturvetenskap*. <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning-och-utvarderingar/internationella-jamforande-studier-pa-utbildningsområdet/timss-internationell-studie-om-kunskaper-i-matematik-och-naturvetenskap-hos-elever-i-arskurs-4-och-8>
- Skott, J., Jess, K., Hansen, H. C., & Lundin, S. (2010). *Matematik för lärare* (J. Retzlaff, Övers.). Gleerups Utbildning.
- Sunstein, C. R. (1996). Social Norms and Social Roles. *Columbia Law Review*, 96(4), 903. <https://doi.org/10.2307/1123430>
- Säljö, R. (2015). *Lärande: En introduktion till perspektiv och metaforer* (1. uppl.). Gleerup.
- Säljö, R. (2022). *Lärande, 2 upplagan* (2 uppl.). Gleerups Utbildning AB.
- Utbildningsstyrelsen. (2014). *Grunderna för läroplanen för den grundläggande utbildningen 2014*. Utbildningsstyrelsen.
- Utbildningsstyrelsen. (2022). *Under luppen: Gymnasisternas ämnesval i matematik åren 2010–2021*. Utbildningsstyrelsen.
- Voigt, J. (1995). Thematic patterns of interactions and sociomathematical norms. I P. Cobb & H. Bauersfeld (Red.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*. L. Erlbaum Associates.
- Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458. <https://doi.org/10.2307/749877>
- Yackel, E., Rasmussen, C., & King, K. (2000). Social and sociomathematical norms in an advanced undergraduate mathematics course. *The Journal of Mathematical Behavior*, 19(3), 275–287. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(00\)00051-1](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(00)00051-1)
- Zembat, I. O., & Yasa, S. A. (2015). *Using Classroom Scenarios to Reveal Mathematics Teachers' Understanding of Sociomathematical Norms* (3:e uppl., Vol. 1–3). International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology.
- Åbo Akademi. (2022, september 14). *CHECKLISTA för halvstrukturerade forskningsintervjuer*. Intervjuer. <https://www.abo.fi/om-abo-akademi/arkiv-och-museer/cultura/for-studenter-och-forskare/materialinsamling/intervjuer/>

# BILAGA 1

## Observationsschema för sociala normer

Lektion:	FVM-S4-120416-T.mov		FVM-S4-120417-T.mov		FVM-S4-120419-T.mov		FVM-S4-120423-T.mov	
	Antal	Tidsstämplar	Antal	Tidsstämplar	Antal	Tidsstämplar	Antal	Tidsstämplar
Social norm								
Övriga anteckningar:								

