



NATUR – MATEMATIK – SAMHÄLLE

Självständigt arbete i matematik
15 högskolepoäng, grundnivå

**Hur användandet av samtal och
diskussion påverkar mellanstadieelevers
förståelse för matematik**

*How the use of conversation and discussion affects elementary
school students' understanding of mathematics*

Lukas Scherp
Rasmus Schultz

Grundlärarutbildning: Årskurs 4–6, 240 högskolepoäng.
SAG - HT23 (15 Hp)

Examinator: Helen Avery

Datum för slutseminarium: 2024-03-10

Handledare: Karina Adbo

Förord

Följande självständiga arbete på grundnivå (SAG) 15 hp vid Malmö Universitet har skrivits i par inom ramen för kursens riktlinjer. Texten är gemensamt genom- och bearbetad, således kan en likvärdig bedömning göras utifrån båda parter arbetsinsats. Vi vill även tacka vår handledare Karina Adbo för den stöttning och vägledning som erbjudits under arbetets gång.

Abstract

This research overview is an evaluation of knowledge and explores the impact of language linked to mathematics. This particularly in the context of conversations and discussions, on the mathematical understanding of students in the ages between ten to twelve years old. The research overview attempts to examine the role a conversation plays in a concept of learning, specifically in mathematics teaching. With this study we want to create an understanding between the relationship of a rewarding conversation and the understanding of mathematical concepts and systems. Through systematic search and analysis of scientific texts a total of 10 articles were used to gain a proper overview of the subject found through systematic searches of sources such as ERIC, EBSCO and LibSearch. The limitations set for the chosen articles were a timeframe between the years 2011 until 2023, as well as being peer-reviewed. All chosen articles and studies are written in English but originate from different places which provides a wider perspective on the subject. The results show that conversation has an essential role in students' understanding of mathematics. Through correct language that develops in mathematical conversations, a deeper understanding of the subject is created. The research overview also shows the importance of language in shaping students' mathematical knowledge, presenting it as a crucial component of their proficiency in the subject. The research overview further describes the importance of classroom conversations, the teacher's role in the classroom, and the impact of home environments on learning. An aspect related to the subject is how sociocultural thoughts about active learning in a social context reflect the present of Swedish school and its design. By delving deep into the functionality of conversation and the connection between discussion and learning, the school will be able to develop the learning offered in the classroom to better meet the students and their needs. Furthermore, our research concludes that for future educators it is a necessity to balance teacher guidance and student participation in classroom discussions.

Keywords: conversation, discussion, interaction, leading classroom discussions, learning Strategies, mathematics, mathematics teaching, mathematical concept, middle school, using conversation, vocabulary

Innehållsförteckning

1. Inledning	5
2. Syfte	7
2.1 Frågeställning	7
3. Metod	8
3.1 Metodisk datainsamling	8
3.1.1 Sökord	8
3.1.2 Urvalskriterier	9
3.2 Sökprocessen	10
3.2.1 ERIC	10
3.2.2 LibSearch	11
3.2.3 Sekundärsökningar	12
3.2.4 Övriga källor	12
3.3 Sammanställning	12
3.4 Metoddiskussion	13
4. Resultat	16
4.1 Samtal och diskussion	16
4.1.1 Förståelse för samtalet	16
4.1.2 Egenskaper inom samtalet	17
4.1.3 Samtalet i en lärmiljö	19
4.2 Andra faktorer	21
4.2.1 Lärarens påverkan på samtalet i matematikklassrummet	21
4.2.2 Hemmiljöns inverkan på lärandet	22
4.3 Sammanfattning	23
5. Diskussion & Slutsats	25
5.1 Diskussion	25
5.2 Hur påverkar detta oss som blivande lärare?	27
5.3 Slutsats	28
5.4 Vidare studier	29
Referenser	30

1. Inledning

Genom att jämföra upplevelser från den verksamhetsförlagda utbildningen (VFU), framkom att språkets användning i klassrummet, specifikt inom matematik, varierar kraftigt mellan olika skolor. Med denna insikt väcktes sedan tankar om hur språket påverkar elevers matematiska kunskapsutveckling. Relationen mellan det matematiska språket och elevernas förståelse för ämnet är av stor relevans för matematiklärarens didaktiska val. Detta då man med dessa kunskaper minskar risken för missförstånd och därmed förbättrar det lärande som erbjuds för eleverna. Genom att identifiera språket som ett användbart verktyg för elevers lärande möjliggörs ett språkligt lärande inom flera olika ämnen där användandet av samtal och diskussion står i centrum (Säljö, 2020).

Vikten av att ha ett levande klassrumsklimat där tankar och idéer får möjlighet att utbytas och prövas är en stor del av elevernas lärande, så även inom matematiken. Enigt Roos (2020) ställer matematikens fem förmågor (*metod, resonemang, begrepp, kommunikation och problemlösning*), från kursplanen i matematik årskurs 4-6, Skolverket (2022, s.54–55), krav på samtal och diskussion. Eleverna behöver således kunna samtala och diskutera, inte endast för deras personliga utveckling och lärande, utan även för att uppnå de befintliga kunskapskraven. Lärandet av matematiska förmågor korrelerar således med samtalet och ställer därmed krav på att lärare behöver verka för ett aktivt klassrumsklimat där samtal och diskussion präglar undervisningen. Detta är en nödvändighet för att tillhandahålla en likvärdig och tillgänglig undervisning för samtliga elever (Roos 2020). Vidare bör noteras att denna kunskapsöversikt inte kommer att beröra de sociala aspekter som följer lärandet såsom sociala strukturer och gruppdynamik, dessa aspekter ska dock inte förringas.

I kursplanen för matematik årskurs 4-6 från Skolverket (2022, s.54–55) framgår det att undervisningen i matematik ska bidra till en förtrogenhet med matematikens uttrycksformer och hur eleverna kommunicerar om matematik i vardagliga matematiska sammanhang. Vidare redogör Skolverket (2022, s.54–55) för att undervisningen ska ge eleverna förutsättningar att förstå, lära sig samt använda matematiska begrepp. Här skapas

en tydlig bild av att det matematiska språket är en väsentlig del i elevernas matematiska kompetens.

I arbetet används även begreppet *relationell förståelse* (Roos, 2020). Ett begrepp som syftar till att eleven besitter en mer djupgående förståelse samt att eleven förstår anledningen till sina handlingar samtidigt som själva räkneprocessen.

Som framtida lärare inom matematikämnet ser vi stora fördelar med att undersöka samt samla ytterligare kunskaper kopplat till ämnet. Viktigt som framtida lärare blir även aspekter inom matematiken som stödjer befintlig forskning gällande relevansen mellan samtalets påverkan på det matematiska språket och utvecklingen av elevernas matematiska förmågor. Kopplat till den internationella forskning som används i kunskapsöversikten kan begreppet mellanstadiet skilja sig beroende på land och region. Om inget annat framgår syftar mellanstadiet till åldrarna tio till tolv. Således syftar denna kunskapsöversikt till att redogöra för hur användandet av samtal och diskussion påverkar elevers förståelse för matematik med inriktning mellanstadiet.

2. Syfte

Syftet med kunskapsöversikten är att redogöra för hur användandet av samtal och diskussion påverkar mellanstadieelevers förståelse för matematik. Detta både som undervisningspraktik men även den vardagliga användningen av matematiken som verktyg. Kunskapsöversikten sammanställer adekvat forskning samt artiklar för att ge en tydlig sammantagen bild kring samtalets påverkan gällande elevers förståelse och lärande inom matematikspektrumet. Texten strävar mot att belysa både fördelar och nackdelar, detta på både kort och lång sikt med utgångspunkt i att möta Skolverkets (2022, s.6–7) skrivningar om att bibehålla elevernas livslånga lust att lära samt skollagens skrivelser (SFS 2010:800) att tillhandahålla en likvärdig undervisning för samtliga elever. Önskvärt kan denna studie även ligga till grund för framtida men även nya studier som syftar till att ytterligare undersöka samt klargöra relationen mellan språket och matematikundervisningen. Som förtydligande syftar detta arbete till att sondera terrängen kring hur befintlig forskning sammanfattar och redogör för hur användandet av samtal och diskussion påverkar mellanstadieelevers förståelse för matematik.

2.1 Frågeställning

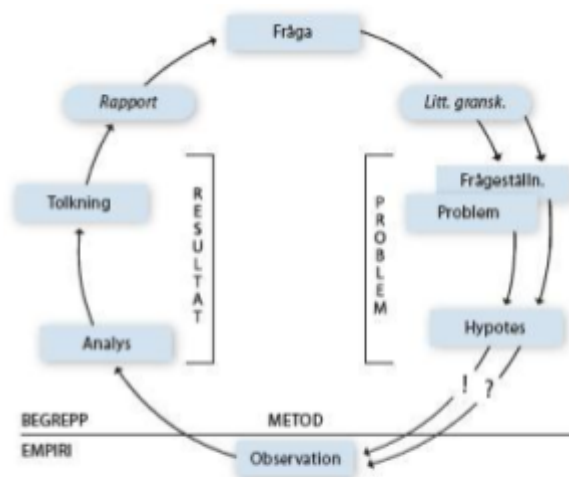
Den primära frågeställningen för detta arbete var att undersöka hur samtal och diskussion påverkar mellanstadieelevers förståelse för matematik. Detta relaterat både till det konkreta undervisningstillfället men även vardagliga situationer. För att enklare kunna konkretisera frågeställningen har den delats upp i underfrågor:

- Vad är mervärdet i matematiska samtal och diskussioner?
- Vilka förkunskaper behöver eleverna besitta för att kunna samtala och diskutera inom matematiken?

3. Metod

3.1 Metodisk datainsamling

Då följande arbete är en kunskapsöversikt är metodisk datainsamling ett av kriterierna för uppsatsen, detta i form av en systematisk sökning och sammanställning (Backman, 2016). Arbetsgången gällande datainsamlingen samt den systematiska sökningen tydliggörs genom figur 1 (till höger). Under sökprocessen låg fokus på att söka efter adekvat granskad forskning med koppling till vald frågeställning. Texter som innehöll forskning kopplade till elevers matematikinläring i korrelation till både samtal och diskussion blev därför av stor relevans.



Figur 1: Forskningsprocess (Backman, 2016)

3.1.1 Sökord

Sökord som utvanns tidigt och med stark koppling till själva frågeställningen var *conversation* (samtal) och *using conversation* (användandet av samtalet). Andra sökord med tydlig koppling till frågeställningen var *discussion* (diskussion) och *interaction* (interaktion). Även sökorden *mathematics teaching* (matematikundervisning), *mathematical concept* (matematiska begrepp) och *mathematics* (matematik) användes i sökprocessen. Samtliga begrepp används för att rikta sökningarna med fokus mot matematiken då frågeställningen och sökningarna om samtalets påverkan i allmänhet kan bli för stora. En ytterligare faktor är att kunskapsöversikten syftar till att undersöka matematiska aspekter av samtalets påverkan. Vidare användes sökordet *learning Strategies* (lärandestrategier) och var viktigt för att hitta artiklar om hur elever kan dra nytta av det matematiska samtalet. Sökordet *middle school* syftar till åldersspannet 10 till 12 åringar i merparten av den forskning som ligger till grund för kunskapsöversikten. Även *Leading*

Classroom Discussions (till att leda klassrumsdiskussioner) användes som sökord. Detta ansågs viktigt att inkludera i kunskapsöversikten då även aspekter kring lärarens roll i att leda matematiska samtal och diskussioner kan anses vara centrala för skolverksamheten.

3.1.2 Urvalskriterier

För att kunna genomföra en systematisk informationssökning samt inhämtandet av data är en av grundförutsättningarna att använda tydligt definierade ramfaktorer (Eriksson Barajas et al., 2013; Friberg, 2012). Efter övervägande bestämdes att resultatet för arbetet skulle grundas i aktuell forskning, därför valdes endast artiklar skrivna mellan 2011 och 2023. Anledningen till den bortre gränsdragningen från 2011 var för att ämnesdidaktiken inom matematikämnet ständigt utvecklas och fokus på nyare forskning ansågs därför mer relevant. Ett ytterligare krav som sattes inför sökningarna var att samtliga artiklar skulle vara *peer-reviewed* (referentgranskade) samt skrivna på engelska. Sökningarna gjordes i databaserna ERIC och LibSearch. ERIC är en databas som fokuserar på utbildning medans LibSearch är en intern databas för Malmö universitet som samlar bland annat rapporter och avhandlingar samt möjliggör sökningen efter adekvat forskning. Databaserna har användbara egenskaper i att enkelt kunna avgränsa och söka information, något som underlättar arbete vid systematiska sökningar (Backman, 2016). Då arbetets syfte utgick från att undersöka hur användandet av samtal och diskussion påverkar mellanstadieelevers förståelse för matematik var artiklar som primärt fokuserade på åldersspannet tio till tolv åringar prioriterade. Noterbart är att även forskning och artiklar från andra stadier också valdes ut, dels för att bredda perspektivet, dels för att i mer generella drag undersöka frågeställningen. Sökorden valdes utefter frågeställningen och dennes utgångspunkt, även synonymer och ord relaterade till ämnet användes. Under processens gång användes booleska operatorer: AND, OR och NOT för att skapa kombinationer av valda nyckelord men även för att kunna nischa sökningarna och bli mer träffsäkra i relation till frågeställningen. (Eriksson Barajas et al., 2013; Östlund, 2012). I sökningarna användes inte parenteser trots att detta kan ses som en hjälpsam funktion för att specificera sökningarna ytterligare. Anledningen till detta var brist på kunskap gällande att användandet av parenteser kan underlätta sökprocessen. Trots detta är intrycket att sökningar gav relevanta träffar, även om den tog lite längre tid.

3.2 Sökprocessen

3.2.1 ERIC

Merparten av sökningarna gjordes i databasen ERIC via EBSCO vilket resulterade i att merparten av artiklarna hämtades från just ERIC. Sökningsprocessen inleddes med sökorden ”*mathematics teaching*” AND ”*Middle school*”, sökningen gav 2 585 träffar vilket blev ett alldeles för stort antal artiklar att granska. Därför gjordes en andra sökning där samma sökord användes med tillägget AND ”*mathematical concepts*”, vilket resulterade i 567 träffar. En tredje sökning genomfördes där avgränsningen gjordes från 2013 till 2024, detta resulterade i 240 träffar, fortfarande för många. Slutligen, med samma sökord och avgränsningar som föregående sökning, men med tillägget +AND ”*vocabulary*”. Detta resulterade i en hanterbar mängd träffar, fem stycken. Av dessa ansågs en av artiklarna kunna bidra med väsentlig fakta kopplat till kunskapsöversikten. Artiklarna som exkluderades syftade bland annat till för specifik språkanvändning inom matematikundervisningen och syftade mer till enskilda lärandesituationer och ansågs därmed irrelevant i relation till frågeställningen.

Sökningen fortgick via EBSCO i databasen ERIC, detta med sökfrasen ”*using conversation*” AND ”*mathematics*”, en sökning som resulterade i totalt nio träffar. Av de nio artiklarna valdes två av dessa ut av och användes i arbetet. De sju artiklar som exkluderades ansågs inte bidra med relevant information till kunskapsöversikten då de fokuserade mer på de känslomässiga spektrumet eller blev för generella i sina slutsatser.

Ytterligare sökningar genomfördes i databasen ERIC, denna gång med sökorden ”*middle school*” AND ”*mathematics teaching*” AND ”*collaborative learning*”. Denna sökning resulterade inte i några träffar så sökordet *collaborative learning* togs bort och ersattes med sökordet *conversation*. Den slutliga sökningen blev således *middle school* AND *mathematics teaching* AND *conversation* och gav 25 träffar där två artiklar ansågs relevanta i korrelation till arbetets syfte och frågeställning. Artiklarna som valdes bort gjordes främst för att de ansågs sakna relevans i relation till syfte och frågeställningen. De

bortvalda artiklarna ansågs i många fall vara för generella och syftade till saker som rent konkret inte påverkade innehållet i matematiska samtal och diskussioner.

Även en mer djupgående sökning genomfördes för att hitta ytterligare material, detta med sökorden *mathematics AND learning strategies AND conversation +AND discussion +AND interaction*. Denna mer specificerade sökning gav två träffar varav båda inkluderades i studiens underlag. Som tidigare nämnt sattes en bakre avgränsning från åren 2011 till 2023 samt att samtliga artiklar skulle vara granskade enligt peer-review.

Slutligen genomfördes ytterligare en sökning där huvudfokus låg på "*mathematics teaching*" AND "*discussion*" som likt våra tidigare sökningar har avgränsningarna 2011 till 2023 samt *peer reviewed*. Sökningen landade på 504 resultat som genom att lägga till "*Sweden*" landade på ett mer hanterbart antal artiklar, nämligen 12. Valet att djupdyka specifikt i svenska studier på denna sökning ansågs relevant i samband med att många av våra andra referenser inte är inhemska. Av dessa valdes enbart två ut som relevanta för ämnet då övriga källor har sitt huvudfokus på någonting annat än samtal och diskussion, exempelvis den nya läroplanen eller målorienterad inläring. Samtliga sökningar har avgränsats från 2011 till 2023 och inget annat framgår.

3.2.2 LibSearch

Sökningarna efter adekvat forskning fortsatte, denna gång genom sökmotorn LibSearch via Malmö Universitet. LibSearch via Malmö Universitet är Malmö Universitets interna databas som samlar bland annat rapporter och avhandlingar samt möjliggör sökningen efter adekvat forskning. Sökningsprocessen inleddes med sökorden *Leading Classroom Discussions AND middle school AND mathematics teachers* vilket gav sju träffar varav en av dessa artiklar ansågs relevanta för arbetet. Även i databasen LibSearch via Malmö Universitet sattes en bakre avgränsning från åren 2011 till 2023 samt att samtliga artiklar skulle vara granskade enligt peer-review. Samtliga sökningar har avgränsats från 2011 till 2023 och inget annat framgår. Anledningen till att sex artiklarna exkluderades var dels för att de syftade till andra ämnen än matematik, dels för att de redogjorde för liknande saker som inkluderades i den valda artikeln fast på ett mindre träffsäkert sätt.

3.2.3 Sekundärsökningar

För att validera samt stärka de källor som valts ut lästes även en del av artiklarnas referenser. Detta genomfördes för att bidra till en mer riktad sökning för att styrka specifika delar av texten. Användandet av sekundärsökningar som sökningsmetod ger även fler möjligheter att granska källor med givande inblickar i ämnet. Användandet av sekundärsökningar ökar även möjligheten till att göra korrekta hänvisningar till ursprungskällan. Samtliga av dessa källor har även granskats som peer-reviewed, notera att inga tidsbegränsningar användes då satta tidsramar redan hade applicerats på de artiklar vars referenser vi sökte i. Referensen Rivera och Waxman (2011) är resultatet av användningen av sekundärsökningar som sökningsmetod för att validera samt stärka de befintliga källorna.

3.2.4 Övriga källor

Övriga källor användes i viss mån genom att läsa tidigare arbeten och dess referenslistor. Källorna som används la inte någon grund för vare sig resultat eller analys och diskussion men hjälpte till att stödja resonemang i arbetets delar kring syfte och metod. Exempelvis används Skolverket och skollagens skrivelser för att uppmärksamma betydelsefulla aspekter inom verksamheten samt litteratur om akademiskt skrivande för att bearbeta arbetets struktur.

3.3 Sammanställning

Efter sökningarna valdes sammanlagt tio artiklar ut för vidare analys. Artiklarna redogörs för med författare, titel, tidskriftens namn samt insamlingsmetod i tabell 1. I tabell 1 tydliggörs sökprocessen för att komplettera det skriftliga underlaget. Ett gemensamt arbete startade med att bearbeta och sammanfatta användbar information ur valda artiklar, detta samtidigt som kopplingar till frågeställningen och dess underfrågor dokumenterades. Den centrala informationen som extraherades ur artiklarna sammanfattades främst på svenska för att underlätta skrivprocessen, detta låg senare till grund för delarna om resultat samt slutsats och diskussion.

3.4 Metoddiskussion

Metoddiskussionen lyfter problematiska aspekter kopplade till metodavsnittet. Gällande sökningarna i databasen LibSearch via Malmö Universitet ansågs denna databas inte vara lika trovärdig och pålitlig som ERIC via EBSCO. Detta resulterade i att kunskapsöversikten använde fler källor från ERIC än LibSearch. Detta då LibSearch är Malmö Universitets interna databas och då artiklar och rapporter inte går att komma åt globalt kan det finnas motstridigheter till användandet av denna typ av databaser. Artikeln som slutligen användes i arbetet ansågs dock trovärdig och användbar trots bristerna i LibSearch.

Sökordet *middle school* användes frekvent till merparten av sökningarna för att nischa sökningarna så de matchar studiens fokus gällande hur användandet av samtal och diskussion påverkar mellanstadieelevers förståelse för matematik. Dock finns det en problematik kring översättningen av sökordet *middle school*. Internationella skolsystem kan skilja sig mot de svenska och kan därför leda till syftningsfel gällande sökordet *middle school*. Vikten av att förtydliga detta genom att ange specifik åldersgrupp som förekommer i respektive artikel blir således viktig för att läsaren inte ska misstolka kunskapsöversikten. Sökordet *middle school* syftar således till att primärt undersöka åldersspannet från tio till tolvåringar om inget annat framgår.

En konsekvens av att sökningarna gjordes med hjälp av engelska sökord var att de träffar vi fick endast var engelska artiklar, således är arbetet baserat på artiklarna uteslutande skrivna på engelska. För att förtydliga betyder inte detta att artiklar skrivna av svenska författare eller i en svensk kontext uteslutits utan endast att valda artiklar uteslutande är skrivna på engelska. Detta kan i vissa fall dock leda till eventuella förskjutningar då vissa ämnesspecifika ord kan vara svårt att översätta. Trots detta var valet att använda engelska sökord medvetet, detta för att kunna få ett bredare perspektiv inom ämnet samt fler träffar än om sökningarna hade genomförts med svenska sökord. Detta resulterade således i att arbetet fick ett internationellt perspektiv då artiklarna hade ett varierat internationellt ursprung vilket inte motsätter sig eller krockar med själva frågeställningen.

Forskningsområdet gav ett stort utbud av artiklar och information som således satte höga krav på valen av adekvata sökord, något som noggrant genomarbetades med hjälp av relevansen för artiklarnas titel och sammanfattningar (abstracts).

Datum	Sökning	Resultat	Referens	Insamlingsmetod
8/11-2023	”Mathematics teaching” AND ”Middle school” AND ”Mathematical concepts” +AND “vocabulary”	5	Dunston, P. J., & Tyminski, A. M. (2013) What’s the Big Deal about Vocabulary? <i>Mathematics Teaching in the Middle School</i>	Sökning: ERIC
	”Using conversation” AND "mathematics"	6	Emanuelsson, J., & Sahlström, F. (2008) The Price of Participation: Teacher control versus student participation in classroom interaction <i>Scandinavian Journal of Educational Research</i>	Sökning: EBSCO
	”Using conversation” AND "mathematics"	6	Mistretta, R. M. (2017) Conversations with Family Members about Math <i>School Community Journal</i>	Sökning: EBSCO
9/11-2023	Middle school AND Mathematics teaching AND Conversation	25	DeJarnette, A. F., Dao, J. N., & González, G. (2014) Learning What Works: Promoting Small-Group Discussions <i>Mathematics Teaching in the Middle School</i>	Sökning: ERIC
	Mathematics AND Learning Strategies AND conversation +AND Discussion +AND Interaction	2	McFeetors, J. (2015) Opportunities for Learning-Based Conversations in High School Mathematics <i>Alberta Journal of Educational Research</i>	Sökning: ERIC
	Middle school AND Mathematics teaching AND Conversation	25	Tapee, M., Cartmell, T., Guthrie, T., & Kent, L. B. (2019) Stop the Silence! How to Create a Strategically Social Classroom <i>Mathematics Teaching in the Middle School</i>	Sökning: ERIC
16/11-2023	Leading Classroom Discussions AND Middle school AND Mathematics teachers	7	DeJarnette, A. F., & González, G. (2013) Leading Classroom Discussions <i>Mathematics Teaching in the Middle School</i> Rivera, H. H., & Waxman, H. C. (2011) Resilient and Nonresilient Hispanic English Language Learners’ Attitudes toward Their Classroom Learning Environment in Mathematics. <i>Journal of Education for Students Placed at Risk</i>	Sökning: LibSearch Sekundärsökning: Referenslista
1/3-2024	“Mathematics teaching” AND “discussion”	12	Herfort, J. D., & Tamborg, A. L. (2023) Design Sprint Workshops -- Exploring a Data-Based Method in Mathematics Education. Designs for Learning	Sökning: ERIC
	“Mathematics teaching” AND “discussion”	12	Olteanu, L. (2015) Construction of Tasks in Order to Develop and Promote Classroom Communication in Mathematics. <i>International Journal of Mathematical Education in Science and Technology</i> .	Sökning: ERIC

4. Resultat

4.1 Samtal och diskussion

4.1.1 Förståelse för samtalet

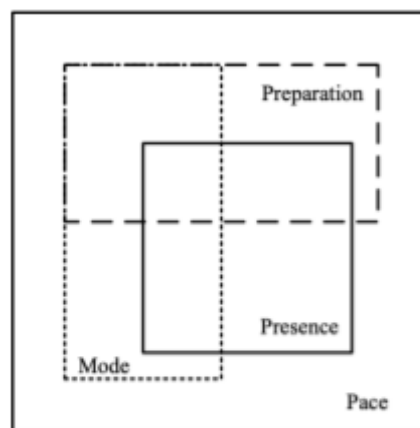
I en kvalitativ studie baserad på författarnas synpunkter och erfarenheter utgick Dunston och Tyminski (2013) från personliga observationer och undervisningssituationer från matematik klassrummen i USA. Dunston och Tyminski (2013) redogör för att ett begreppsmässigt förhållningssätt och ett gott matematiskt ordförråd i kombination med forskningsbaserad läskunnighet är något som är värt att utforska för att förbättra elevers matematikinläring. Författarna belyser att det är väsentligt för elever att kunna kommunicera med hjälp av det matematiska språket för att verkligen förstå det. Vidare redogör författarna även för att en vanligt förekommande företeelse är att elever missförstår matematiska begrepp. Eftersom matematiska begrepp ofta baseras på befintliga ord medför detta att de matematiska begreppen kan ha en annan betydelse i vardagliga sammanhang och därmed har mer än en innebörd. Dessa ord med dubbla meningar kan skapa förvirring hos eleverna som antingen inte förstår innebörden av ordet eller lär sig en felaktig terminologi. Detta är barriärer som stärks av Herfort och Tamborg (2023) som vidare beskriver hur både det matematiska språket samt det vardagliga språket mellan lärare och elever varierar kraftigt. Deras artikel grundas i en kvalitativ studie där författarna undersökte interaktioner mellan tolv elever, med målet att lära genom konversationer. Dessa språkliga skillnader går även att hitta mellan lärare och forskare. Detta skriver författarna kan bero på både matematiska begrepp, men även språkliga barriärer där nationalspråket kan spela en del. Avslutningsvis skriver Dunston och Tyminski (2012) att på grund av den stora mängd uttryck som är specifika för matematik innebär detta att eleverna inte kommer att lära sig korrekt terminologi om man inte arbetar med detta i matematikundervisningen.

I en artikel skriven av Emanuelsson och Sahlström (2008) diskuterar författarna hur lärande sker i en klassrumskontext där fokus är riktat mot samtal och interaktion mellan lärare och elever. Artikeln är en empirisk studie och med hjälp av videoinspelningar kunde

forskarna analysera flertalet lektioner i två matematikklassrum från Sverige respektive USA. Samtalsanalys och variationsteorin användes för analysen matematiklektionerna. Inledningsvis i artikeln lyfter författarna att lärande inte bör ses som en individuell process utan som något som sker i samspel mellan människor som en central aspekt samt att de redogör för två teoretiska perspektiv. Det första perspektivet är *Conversational Analysis* som fokuserar på uppbyggnaden och organisationen av meningsfullt handlande, här belyser författarna vikten av att studera sociala handlingar utifrån ett elevperspektiv. Teorin om *Conversational Analysis* som egen teori kan anses platt och svår att applicera. Emanuelsson och Sahlström (2008) redogör dock för att tillsammans med det andra teoretiska perspektivet, variationsteorin, skapas en symbios som är gynnsam för elevernas lärande. De två perspektivens samverkan ger eleverna chansen att skapa en mer heltäckande förståelse samt täcka hela spektrumet av lärandet och inte endast specifika delar av olika teorier inom matematikämnet. Vidare syftar variationsteorin till att man lär i kontraster samt ses som en icke-dualistisk teori. Detta syftar till att det inte görs någon skillnad mellan den som lär och de som blir lärda. Exempelvis en lärandesituation med interaktion mellan lärare och elev. En av utgångspunkterna i teorin är att alla lär olika, det vill säga att alla möter samma fenomen men uppfattar och tar till sig lärandet på olika sätt. Något som arbetet redan diskuterats men blir återigen centralt i användandet av variationsteorin.

4.1.2 Egenskaper inom samtalet

McFeetors (2015) publicerade studien med syfte att undersöka hur elever kan lära sig matematik genom samtal och hur dessa samtal kan förbättra deras lärande. Studien är baserad på pedagogisk forskning där data samlades in genom observationer, fältanteckningar, interaktiva skrivövningar, smågrupper och enskilda intervjuer. Totalt tretton elever deltog i studien, platsen för forskningen var en förortsskola i Kanada. McFeetors (2015) redogör för de fyra centrala egenskaperna, som illustreras i figur 2 (till höger), enligt följande.



Figur 2: Centrala egenskaperna (McFeetors, 2015)

Första egenskapen handlar om förberedelser (preparation). Vikten av att elever är förberedda för samtal är av betydande vikt för samtalets och diskussionens kvalitet. När eleverna ges chansen att kunna bearbeta enstaka samtalspunkter själva samt skapa sig en egen ståndpunkt i relation till ämnet som ska diskuteras leder det till en öppenhet i samtalet. Likaså skapas möjligheten för olika tillvägagångssätt samtidigt som eleverna själva får ta ansvar för att forma sin egen lärandeprocess. Den andra egenskapen syftar till närvaron (presence). De personer som är involverade i samtal, lärare och kamrater, bidrar till lärandeprocessen i symbios med själva diskussionen. Samtal med olika samtalsdeltagare, både en till en och i små grupper, möjliggör utbyte av idéer och perspektiv. Det ges också möjlighet för eleverna att lära sig i kontext med andra där matematikkunskaperna på samtalsdeltagare kan variera. Den tredje egenskapen är kopplat till hur samtalsformer är konstruerade (mode). Här lyfter författaren att samtalet inte behöver vara konstruerat enligt verbala metoder utan det kan användas i en blandning av både muntliga och skriftliga interaktioner. I artikeln lyfts aspekten av skriftlig kommunikation som en metod som är gynnsam för interaktiva journalanteckningar samt ett tillvägagångssätt att stimulera och stödja samtal om lärande i matematik. Den avslutande egenskapen är tempot i lärandemiljön (pace). En lärandemiljö med högt tempo minskar elevernas möjlighet till samtal och diskussion. Samtidigt medför en lärandemiljö i avslappnad takt rymmer tid för reflektion, samtal och diskussion vilket möjliggör utveckling av nya lärandestrategier.

Vidare understryker McFeetors (2015) vikten av att skapa planerade tillfällen där elever får möjlighet att delta i samtal om deras egen lärandeprocess inom matematiken. De fyra identifierade egenskaperna ger insikter i hur den verksamma läraren kan underlätta och tillhandahålla meningsfulla diskussioner som bidrar till elevers utveckling inom matematiken. Att som lärare arbeta och verka för att skapa varierade och balanserade möjligheter för matematiska samtal och diskussioner är centralt för elevernas inlärningsprocess och bör ses som en absolut nödvändighet i det vardagliga arbetet tillsammans med eleverna. Även vikten av noggrant genomtänkt integration av dessa egenskaper kan ge eleverna möjlighet att aktivt delta i samtal om sina inlärningsprocesser.

Därigenom kan eleverna förbättra förståelsen och chansen till framgång inom matematiken (McFeetors 2015).

4.1.3 Samtalet i en lärmiljö

DeJarnette et al. (2014) genomförde en kvalitativ studie i USA med syfte att identifiera och beskriva strategier som elever använde för att upprätthålla produktiva samarbetsbeteenden i grupper för tio till fjortonåringar i matematiken. Metoden som användes var en fältstudie där elever som arbetade i grupper med syfte att lösa en matematikuppgift undersöktes. DeJarnette et al. (2014) belyser således hur gruppaktiviteter i klassrummet skapar givande diskussioner där eleverna får träna på att kommunicera med varandra i korrekta termer, lyssna på sina kamrater och lära sig från deras kunskaper och erfarenheter.

Tapee et al. (2019) tar vid och beskriver i artikeln att dagens klassrum har en utformning som ska gynna det lärande samtalet genom att fokusera mer på sociala interaktioner snarare än en-till-en- eller elev-lärarsamtal. De antyder att en klassrumsmiljö som gynnar samtalet ökar både motivation och det strategiska lärandet av matematik. Artikeln skriven av Tapee et al. (2019) är en kvalitativ och kvantitativ studie där en blandad forskningsmetod användes för att samla in data genom semistrukturerade intervjuer med 118 elever i USA. Dessa påståenden stärker Olteanu (2015) ytterligare i sin pedagogiska studie från Sverige. Studien baserades på samarbetsbaserad aktionsforskning på lärarnas egen praktik. I artikeln skrivs det fram hur välplanerade aktiviteter och samtal ökar kommunikationen i klassrummet. Författaren lägger fram argument för att ostrukturerade aktiviteter som antingen är för svåra eller saknar motivatorer, skapar en uttråkning hos elever. Denna uttråkning kan komma att påverka kommunikationen i klassrummet negativt, och därigenom skada det gynnsamma samtalet. Slutligen skriver Tapee et al. (2019) att en elev som vågar dela sina svar, korrekta eller inte, ger sina klasskamrater en möjlighet att problematisera uträkningen eller lära sig av den. Detta blir således en naturlig möjlighet för lärande.

Vidare beskriver DeJarnette et al. (2014) hur aktiviteter i gruppformat som saknar klara svar skapar en produktiv lärmiljö där ett samarbete mellan eleverna stöttar både elevernas arbete och utveckling. För att maximera lärandet i gruppen är det viktigt att man inte bara använder samtalet för att förklara utan att eleverna även utmanar varandra med frågor. Frågorna möjliggör förklaringar ur flera perspektiv, något som leder till att samtalet blir utmanade utifrån varje enskild elevs kunskapsnivå. Det är viktigt att identifiera när samtalet inte längre är gynnsamt. Detta sker exempelvis om en elev skulle exkluderas i ett gruppsamtal om tre elever. Som lärare har man möjlighet att styra samtalet och därigenom stötta eleverna i sitt kooperativt lärande. Tapee et al. (2019) visar hur elevers olika uträkningar skapar en dialog där eleverna själva får förklara och stå upp för sina val. De identifierar snabbt likheter och skillnader för att kunna vidare förvalta den information som angivits. Eleverna ges således chansen att utveckla en bättre problemlösningsförmåga samtidigt som de får ett bredare synsätt på möjligheter gällande potentiella uträkningar. Detta kan vidare resultera i en utveckling av matematiska strategier som ökar elevernas förmåga att anpassa sina uträkningar efter olika typer av problem. Vidare beskriver författarna hur ett mer socialt klassrum med mer diskussioner gynnat eleverna på flera plan. Delvis har eleverna ökat sin förståelse för matematiken men även deras sociala förmågor och deras faktiska deltagande under lektionerna. Samtidigt som både elever och lärare upplever lektionerna som roligare och mer interaktiva.

McFeetors (2015) betonar likt DeJarnette et al. (2014) vikten av diskussioner i klassrumsmiljön men lyfter även behovet av att klassrumsmiljön behöver innehålla mer explicita diskussioner och samtal om processerna för att lära sig matematik, detta bortom de traditionella inriktningen på matematiskt innehåll. McFeetors (2015) förespråkar att samtalen inom matematikämnet borde ses som kommunikativa handlingar som gynnar den djupgående förståelse samt främjar elevernas både läromässiga och personliga utveckling. I relation till detta identifieras fyra centrala egenskaper kopplat till samtal och diskussion i ett matematikklassrum; förberedelse, närvaro, form och tempo (*preparation, presence, mode, pace*). Dessa fyra centrala egenskaper bidrar till förståelsen av hur elever deltar i samtal om sina lärandeprocesser och kan underlätta elevernas progression inom området. Egenskaperna kan även stärka lärarens förståelse av hur eleverna samtalar samt elevernas

egen självinsikt kring deltagandet i matematiska samtal och diskussioner. Detta är vidare stärkt av Herfort och Tamborg (2023) som poängterar existerande kommunikationssvårigheter mellan lärare och elever, alternativt lärare och forskare. Deras studie visar på att en bättre begreppslig förståelse underlättar kommunikationen och motarbetar missförstånd.

4.2 Andra faktorer

4.2.1 Lärarens påverkan på samtalet i matematikklassrummet

Med utgångspunkt i att belysa lärarens roll och påverkan på samtalet i matematikklassrummet lyfter Emanuelsson och Sahlström (2008) två skilda exempel på matematikundervisning i Sverige respektive USA. I Exemplet hämtat från en svensk undervisningssituation beskriver författarna hur interaktionen som sker är dynamisk och eleverna tar en aktiv roll i undervisningen, detta både gällande att forma matematikinnehållet och det interaktiva samtalen. Emanuelsson och Sahlström (2008) påpekar dock att lärarens beroende av elev input kan leda till att matematikinnehållet förenklas. I situationer där klassrumsklimatet blir allt för elevstyrt riskerar undervisningen att urvattnas och tappa substans. Enligt Olteanu (2015) kan lärarens förmåga att anpassa en aktivitet påverka kommunikationen i klassrummet är en av de avgörande faktorerna för hur samtalet i klassrummet normaliseras. Vidare redogör författaren för den yrkeskunskap som således krävs av en lärare för att korrekt kunna planera och genomföra aktiviteter som har en positiv inverkan på klassrumsmiljön. Här spelar läraren en väsentlig roll i att kunna göra den korrekta avvägningen för elevernas bästa. Målet blir således att bibehålla motivationen och elevernas inflytande samt bidragande till den egna professionsutvecklingen utan att påverka på undervisningskvaliteten.

Emanuelsson och Sahlström (2008) redogör för att i exemplet hämtat från ett amerikanskt matematikklassrum är lärarens kontroll över interaktionerna större. I det amerikanska exemplet är elevernas möjlighet till inflytande samt möjligheten för samtal och diskussion mindre. I denna klassrumssituation är det läraren som besitter mestadels av talutrymmet vilket leder till en mer sammanhängande presentation av matematikinnehållet. Detta är ett synsätt som stärks av DeJarnette och González (2013) som beskriver hur nackdelen med

lärarstyrda samtal är att elevernas möjligheter att delta och visa förståelse är begränsad vilket kan leda till minskad motivation för matematikämnet samt att lärandet i samtal med andra uteblir. DeJarnette och González (2013) empiriska studie använder faktiska elevexempel för att undersöka hur elevernas resonemang och begreppsbildning påverkar matematikinläring, detta i en amerikansk kontext. Fördelarna ur det amerikanska exemplet är att det ämnesinnehåll som presenteras är av konstant hög kvalitet, något ger eleverna goda chanser att utveckla goda faktakunskaper. Eleverna måste dock ges möjlighet att utveckla olika typer av matematiska förmågor, samtal och diskussion är således en central del av en fungerande undervisningspraktik (Emanuelsson och Sahlström 2008).

Likt Emanuelsson och Sahlström (2008) redogör DeJarnette och González (2013) för hur elevernas deltagande och möjlighet att påverka sin egen utvecklingsprocess kan balanseras med aspekten att bibehålla en kunskapsmässig kompakt kärna i matematikundervisningen. Författarna pekar på den svåra balansen mellan att presentera komplex information på ett sammanhängande sätt och samtidigt möjliggöra elevdeltagande och interaktion. Som möjlig lösning föreslår författarna att undervisning och lärandet kan gynnas av att fokusera på kvalitativ matematiklärande med en variation i innehållet och förståelsen för att lärandet är en mångfasetterad och komplex företeelse som kan skilja sig åt mellan olika undervisningssituationer. Emanuelsson och Sahlström (2008) ser därför participationsinriktade teorier om lärande som en nyckelfaktor till att skapa utmaning till den traditionella undervisningspraxisen. Författarna betonar även vikten av att empiriskt undersöka dilemmat mellan att presentera information på ett sammanhängande sätt och att möjliggöra elevdeltagande för att främja lärandet hos eleverna.

4.2.2 Hemmiljöns inverkan på lärandet

Artikeln skriven av Rivera och Waxman (2011) syftar till att förstå hur eleverna uppfattar och reagerar på sin lärandemiljö samt att undersöka *resilienta* och *icke-resilienta* kunskaper i matematik. I studien genomfördes semistrukturerade intervjuer med ett hundratal elever i USA där kvalitativa och kvantitativa forskningsmetoder låg till grund för resultatet. Rivera och Waxman (2011) redogör i artikeln att elever presterar generellt bättre

i skolan om familjen är delaktiga i lärprocessen. Exempel på aktiviteter där familjen engagerar sig i elevens lärande kan vara gemensam läsning, sätta höga mål eller en generell positiv attityd mot skolan och provresultat. Författarna redogör även för att hem som bevarar självförtroendet hos elever minimeras risken för matematikångest, och därmed i längden har en positiv inverkan på studieresultaten. Vidare visar detta att även om forskningen påvisar att familjearrangemang kan bidra till en positiv inverkan på elevernas studieresultat och totala lärande är möjligheterna för dessa meningsfulla interaktioner sporadiska. Författarna nämner flera gånger i sin text hur familjens engagemang och inställning till skolan skapar meningsfulla dialoger i hemmet som gynnar elevens lärande genom det vardagliga språkets användning och möjligheten att guida och förklara svåra begrepp. Dessa konstateranden stöts även av en kvalitativ studie skriven av Mistretta (2017). Studien syftar till att undersöka hur lärare kommunicerar med familjer om matematik, vad de specifikt kommunicerar om och varför behovet av kommunikation inom familjer, gällande matematik, finns. Metoden som används är samtal mellan lärare och familjer, där lärare använde frågor för att få insikt i familjens syn på barnens inläring i matematik. Studien involverade 225 familjer, 72 lärare samt 35 skolor från olika områden i New York, detta under perioden 2009 till 2014. Mistretta (2017) skriver att denna typ av samarbete mellan hem och skola ger ytterligare tillfällen för lärande och möjliggör en djupare förståelse hos eleven. Delvis visar författaren att samarbetet skapar en möjlighet att vidare diskutera familjens konversationer i skolan och att detta bidrar till den totala matematiska förståelsen.

Rivera och Waxman (2011) skriver avslutningsvis att alla elever har möjlighet att lära sig matematik. I både hem och klassrum har den matematiska kulturen flera olika delar som bidrar till elevernas totala lärande. Genom korrekt användning av språk, kunskap och ordförråd bidrar lärare och familjemedlemmar till ett längre lärande för elevens akademiska utveckling.

4.3 Sammanfattning

Samtalets uppbyggnad är avgörande för att skapa en relationell förståelse till matematiken. Genom givande diskussioner skapas unika lärandesituationer som ger eleverna vidare

möjligheter att utveckla sitt lärande och sin förståelse för matematikämnet. Samtalet kan i sig vara både lärorikt och stjälpande beroende på dess utformning och innehåll. Ett socialt klassrum med öppna diskussioner ökar elevernas möjligheter för lärande och i längden även deras aktivitet under lektioner. Samtalen i klassrummet har en helhets påverkan på eleverna då de utvecklar flera olika matematiska egenskaper och förmågor i relation till ämnets utveckling. Lärarens uppgift i samtalet blir således att planera ett samtal där eleverna ges möjlighet att uttrycka tankar och idéer samtidigt som det präglas av både variation och balans. Detta behöver göras utan att samtalet urartar och skadar lärandesituationen eller minskar möjligheten för elevdeltagande. Det lärarika samtalet sker inte bara i klassrummet, utan är istället en konstant process som är mer eller mindre lärorikt beroende på innehåll och utmaning. Därmed blir det goda samarbetet med hemmet en relevant aspekt i att kunna skapa ytterligare möjligheter för eleverna att träna sina matematiska språkfärdigheter. Oavsett om eleven leder samtalet eller är åhörare kan ett givande samtal gynna elevens förståelse för ämnet, men elevens deltagande speglar det totala lärandet hos eleven.

5. Diskussion & Slutsats

5.1 Diskussion

Problematiken med samtalet i syfte att lära är att det inte går att garantera samtalets kvalitet. Innehållet måste vara begripligt för eleven för att den ska ha någon form av inverkan på deras utveckling. I enlighet med undersökningen av Herfort och Tamborg (2023) behöver en begreppslig förståelse ligga som grund för innehållet. Detta samtidigt som innehållet i samtalet behöver vara ämnesspecifikt för att undvika att diskussionen tappar sitt syfte. McFeetors (2015) och DeJarnette et al. (2014) lyfter att trots samtalen strävar mot att möjliggöra lärande inom matematiken ska inte det fria samtalet förringas. Att eleverna diskuterar och samtalar är nyttigt för både den personliga utvecklingen och det goda klassrumsklimatet. Om ett öppet samtal inte normaliserats i matematikklassrummet och den sociala miljön inte applicerats blir det svårt för elever att problematisera och diskutera varandras lösningar. Denna typ av miljö medför att det inte skapas några djupgående diskussioner eller analyser vilket kan leda till att eleverna inte får möjligheten att utveckla olika matematiska förmågor. Tapee et al. (2019) tar vid och understryker att alla samtal således kan ses som positiva ur en social aspekt. Dock syftar denna kunskapsöversikt till att redogöra för hur samtal och diskussion påverkar mellanstadieelevers förståelse för matematik och därmed prioriteras inte de sociala aspekterna av samtalet. Därför blir det viktigt för läraren att förbereda eleverna både med ämnesspecifika förutsättningar i form av kunskap, men även ta de sociala möjligheter i form av klassrumsmiljö och en vana för öppna diskussioner i beaktning. När detta genomförs skapas en klassrumsmiljö som gynnar den matematiska förståelsen med hjälp av givande samtal och djupgående diskussioner.

Emanuelsson och Sahlström (2008) redogör för att när läraren styr samtalet i större utsträckning ökar chansen för att ämnesinnehållet som presenteras håller hög kvalitet, något som ger eleverna goda chanser att utveckla goda matematiska kunskaper. Trots detta hämmas elevernas deltagande vilket medför att eleverna inte har möjlighet att ifrågasätta och problematisera de begrepp eller metoder som undervisas. Det skapas därmed en

suboptimal lärandemiljö där eleverna inte får det nödvändiga utrymmet för att diskutera och lära sig genom samtal. Detta kan leda till att eleverna endast ser matematik som en mekanisk process och inte som något användbart som kan appliceras och användas i vardagliga situationer. DeJarnette och González (2013) instämmer och redogör för att det likaså kan skapa en klassrumsmiljö som kan skada lärandet om läraren ger eleverna för mycket inflytande över lärandesituationen. Detta på grund av att undervisnings situationerna inte blir lika explicita kopplade till matematikämnets struktur, mål och riktlinjer. Vidare visar Olteanu (2015) på aspekter om att aktiviteten i sig också spelar stor roll för elevernas deltagande i en diskussion och dess påverkan på klassrumsmiljön. En välstrukturerad aktivitet som integrerar matematiska begrepp i diskussioner kan således öka kvaliteten inte bara på samtalet utan även klassrummet i sin helhet. Dock visar studierna även att den ostrukturerade aktiviteten som saknar en konkret koppling till matematiken således har samma inverkan, men ur en negativ aspekt. Det blir således en balansgång mellan hur mycket läraren bör styra samtalet och hur mycket eleverna själva kan påverka.

Rivera och Waxman (2011) lyfter att eftersom hemmet spelar en viktig roll i elevernas motivation till skolgången samt kan öka deras lärande genom ett gott samarbete, blir en fungerande relation med hemmet betydelsefull för elevens totala lärande. När hemmet inte har ett intresse för elevens skolarbete eller inte främjar elevens lärande kan det uppstå en problematik gällande elevens lärande. Specifikt inom matematiklärandet handlar detta ofta om vårdnadshavarnas förkunskaper inom matematikämnet, alternativt en inställning till ämnet eller skolan som helhet. Vidare kan en problematik som är svårhanterad utifrån skolans verksamhet vara de existerande resurserna. Detta skulle kunna vara en möjlig anledning att dessa meningsfulla interaktioner mellan skola och hem sker oregelbundet. Eftersom inte alla elever ges möjligheter att utvecklas i hemmet blir det svårt att använda hemmet i utsträckt grad då skolan med denna applicering inte längre kan garantera att eleverna ges likvärdiga möjligheter till lärande. Mistretta (2017) betonar således att en god relation med hemmet betydelsefull även för elevens lärande inom matematikämnet, dock inget man kan ta för givet.

Sammanfattningsvis kan flera faktorer spela in för att göra ett samtal givande för elevernas matematikförståelse. Elevernas förståelse för matematiken kan utvecklas både under lärandesituationer och i hemmet. Flera olika delar av resultatet visar att samtalet kan ha både positiv och negativ inverkan på elevers lärande inom matematiken beroende på dess kvalitet och utformning. För att bibehålla kvaliteten specifikt inom matematiken krävs en existerande förståelse för ämnet samt en begreppslig förståelse som kan användas korrekt i en diskussion. Ett samtal av kvalitet gynnar elevernas förståelse för matematiken både begreppsmässigt men även deras förmåga att faktiskt applicera matematiska förmågor i ett problem. Det negativa samtalet kan dock hjälpa lärandet, och därmed även den matematiska förståelsen som existerar hos eleverna. Vikten av lärarens ämnes- och yrkeskunskaper blir därför en viktig del i utformningen av en positiv lärmiljö där matematikundervisningen står i centrum. Vidare kan frågan om hur samtal och diskussion påverkar mellanstadieelevers förståelse för matematik besvaras med ett "ja". Dock är det en komplex process där fokus ständigt måste riktas mot de matematiska aspekterna av samtalet. I fall där samtalen blir allt för generella riskerar lärandet att utebli.

5.2 Hur påverkar detta oss som blivande lärare?

Som framtida lärare blir reflektionen över hur arbetet med att integrera och normalisera användandet av samtal och diskussion i skolan centralt. I och med de redan framskrivna fördelarna som samtal och diskussion medför för mellanstadieelevers förståelse för matematik har detta en betydande roll i elevernas utveckling, både ämnesmässigt och personligt. Som framtida lärare är det av stor vikt att kunna tillhandahålla en god matematisk grund för eleven att stå på där samtal och diskussion är en central aspekt. En legitim kravställning appliceras således på den verksamma läraren för att kunna förbereda elever för explicita matematiska diskussioner. En ytterligare aspekt är att genomföra samtal med relevans och substans med målsättningen att stärka elevernas relationella förståelse för matematikämnet. I enlighet med Olteanus (2015) studie behöver lärare således veta att genom att endast erbjuda samtal och diskussion i en klassrumsmiljö är således inte tillräckligt. För att uppnå en positiv progression behöver den verksamma läraren konstruera strukturerade och genomtänkta undervisningsmiljöer. Vidare besitter vi som blivande matematiklärare möjligheten att skapa dessa miljöer där eleverna kan utveckla

sina språkliga färdigheter. Detta både inom matematikämnet men även ämnesöverskridande för att bidra till en mer relationell förståelse. Med detta synsätt skulle matematiken kunna ses och användas som ett ämne där samtal och diskussion präglar undervisningen och inte bara mekaniska operationer. Att kunna uttrycka sig i symbios med sina medmänniskor är en central faktor i såväl matematikklassrummet som i det demokratiska samhället vi lever och verkar i.

5.3 Slutsats

Arbetet ger en tydlig inblick i vikten av ett korrekt utformat samtal i lärosyfte. Det goda samtalet utvecklar eleverna på flera olika plan, detta i enlighet med läroplanens och Skolverkets (2022) skrivelser. Vidare fastställs att givande diskussioner skapar unika lärandesituationer som ger eleverna möjligheter att utveckla sina kunskaper samt förståelsen för matematikämnet. Noterbart är att samtalet i sig både kan vara lärorikt samt ett hinder, därav behovet av noggrant utformade och balanserade samtal och diskussion tillfällen. Lärarens roll i samtalet är att planera och skapa en miljö där eleverna kan uttrycka sina tankar och idéer samtidigt som samtalet präglas av variation och balans. Viktigt att poängtera är att det lärorika samtalet är en kontinuerlig process som sträcker sig utanför klassrummet, och ett gott samarbete med hemmet kan stärka elevens matematiska språkfärdigheter ytterligare. Således kan skapandet av en kreativ och lärorik klassrumsmiljö ses som en komplex process som bygger på en väl underbyggd, strukturerad och planerad undervisningspraxis. Behovet av en balanserad och varierad undervisning som främjar samtal och diskussioner, både i klassrummet och hemmet, behövs för att stödja elevernas läromässiga utveckling samt den relationella förståelsen för matematikämnet över tid.

Avslutningsvis går det att summera kunskapsöversikten genom att konstatera att användandet av kvalitativa samtal och diskussioner bidrar till elevernas lärande för matematik på ett positivt sätt. Skapandet av de kvalitativa samtalen är en komplex och invecklad process som kräver både specifika ämneskunskaper, kännedom om elevgruppen samt kunskap om fallgropar respektive nyckelfaktorer för framgång. Detta för att främja elevernas lärande med hjälp av samtal och diskussion. Symbiosen i klassrumsmiljön bör

präglas av en framåtanda samt en strävan att utveckla den egna professionen. I en kvalitativ lärmiljö kan framtidens matematiker formas med hjälp av explicita klassrumssituationer där samtal och diskussioner är centrala utgångspunkter.

5.4 Vidare studier

Att användandet av samtal och diskussion påverkar mellanstadieelevers förståelse för matematik har under framskridandet av arbetet blivit tydligt. I vilken mån elever får tillgång till explicita och strukturerade samtalssituationer utgör en tydlig framgångsfaktor inom matematikämnet (McFeetors 2015). Likaså är möjlighet att i den vardagliga undervisningen samtala och diskutera matematik bortom den traditionella inriktningen en central del i elevernas utvecklingsprocess. Med detta som utgångspunkt skulle det vara intressant att undersöka hur matematikundervisningen tar sig uttryck i två olika klassrum där skolorna är belägna i områden med vitt skilda sociokulturella förutsättningar. Forskningsfrågor kring hur språkliga aspekter, elevers förkunskaper i respektive område samt hur elevernas bakgrund och förutsättningar sätter prägel på hur undervisningen bedrivs kan undersökas. Även aspekten om elevers och lärares inställning till matematikens användningsområden hade varit intressant att reflektera över i relation till hur undervisningen utformas i de olika sociokulturella områdena.

Referenser

Backman, J. (2016). *Rapporter och uppsatser*. Lund: Studentlitteratur.

DeJarnette, A. F., Dao, J. N., & González, G. (2014). Learning what works: promoting small-group discussions. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 19(7), 414–419.
<https://doi-org.proxy.mau.se/10.5951/mathteacmidscho.19.7.0414>

DeJarnette, A. F., & González, G. (2013). Leading classroom discussions. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 18(9), 544–551.
<https://doi.org/10.5951/mathteacmidscho.18.9.0544>

Dunston, P. J., & Tyminski, A. M. (2013). What's the big deal about vocabulary? *Mathematics Teaching in the Middle School*, 19(1), 38–45.
<https://doi-org.proxy.mau.se/10.5951/mathteacmidscho.19.1.0038>

Eriksson Barajas, K., Forsberg, C., & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap*. Stockholm: Natur & Kultur.

Emanuelsson, J., & Sahlström, F. (2008). The price of participation: teacher control versus student participation in classroom interaction. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 52(2), 205–223.
<https://doi-org.proxy.mau.se/10.1080/00313830801915853>

Herfort, J. D., & Tamborg, A. L. (2023). Design sprint workshops -- exploring a data-based method in mathematics education. *Designs for Learning*, 15(1), 31–43.
<https://doi.org/10.16993/df.190>

McFeetors, J. (2015). Opportunities for learning-based conversations in high school mathematics. *Alberta Journal of Educational Research*, 61(2), 147–165.
<https://doi.org/10.11575/ajer.v61i2.56047>

Mistretta, R. M. (2017). Conversations with family members about math. *School Community Journal*, 27(1), 181–200.

Olteanu, L. (2015). Construction of tasks in order to develop and promote classroom communication in mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(2), 250–263.

<https://doi-org.proxy.mau.se/10.1080/0020739X.2014.956824>

Rivera, H. H., & Waxman, H. C. (2011). Resilient and nonresilient hispanic english language learners' attitudes toward their classroom learning environment in mathematics. *Journal of Education for Students Placed at Risk*, 16(3), 185–200.

<https://doi-org.proxy.mau.se/10.1080/10824669.2011.585100>

Roos, H. (2020). *Inkluderande matematikundervisning*. (Första utgåvan). Stockholm: Natur & Kultur.

Skollag. (SFS 2010:800). Utbildningsdepartementet.

https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800.

Skolverket. (2022). *Läroplan (Lgr22) för grundskolan samt för förskoleklassen och fritidshemmet*.

<https://www.skolverket.se/publikationsserier/styrdokument/2022/laroplan-for-grundskolan-forskoleklassen-och-fritidshemmet---lgr22>

Säljö, R. (2020). Den lärande människan - teoretiska traditioner. I C, Liberg (Red.), *Lärande, skola, bildning*. (Femte utgåvan s. 225-285). [Stockholm]: Natur & Kultur.

Tapee, M., Cartmell, T., Guthrie, T., & Kent, L. B. (2019). Stop the silence! How to create a strategically social classroom. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 24(4), 210–216.

<https://doi.org/10.5951/mathteacmidscho.24.4.0210>