

2025:3

doi: 10.63310/edu.2025.3.58195

En bro mellan teori och praktik – lärarstudenters lärandeerfarenheter av kommunicerande klassrum under verksamhetsförlagd utbildning utomlands

Rimma Nyman

Göteborgs universitet
<https://orcid.org/0000-0003-0613-6841>
rimma.nyman@gu.se

Christina Skodras

Göteborgs universitet
christina.skodras@gu.se

Susanne Frisk

Göteborgs universitet
susanne.frisk@ped.gu.se

This study investigates Swedish pre-service teachers' experiences during their practicum which is essential for their future careers. In response to recent policy changes emphasizing stronger collaboration between universities and practicum schools, and a push for higher education quality, this research addresses a gap in understanding how research-based teaching models are perceived during practicum experiences abroad. Specifically, this study explores teacher students' experiences of high-quality mathematics instruction based on the Context for Learning (CL) teaching model. The research question guiding this study is: What aspects of CL are emphasized in primary teacher students' perspectives on mathematics teaching following a practicum period abroad? Over three years, 12 teacher students participated in a mixed-methods study, completing part of their third practicum in schools implementing the CL model in the United States. Data were collected through classroom observations, surveys and a focus group interview. Findings reveal a strong alignment of CL principles and the teacher students' learning experiences during their practicum. Additionally, the study underscores a perceived link between university coursework and practical teaching, suggesting that such integration can positively influence their long-term professional development.



Keywords: kontext för lärande, lärarutbildning, matematikundervisning, VFU, övningsskolor.

Introduktion

Den här studien är situerad i svensk lärarutbildningskontext, där den verksamhetsförlagda utbildningen (VFU) har en betydande roll för lärarstudenternas framtida yrkesliv (Häggström, 2022; Jacobson, 2017; Svensson, 2021). Införandet av förordningen medför att grundlärarstudenter ska fullgöra huvuddelen av sin verksamhetsförlagda utbildning vid särskilda övningsskolor (SFS 2021:1335). Därmed höjs förväntningarna på samarbete mellan skola och universitet. Övningsskolor är ålagda att erbjuda undervisning av hög kvalitet och det särskilda fokuset på undervisning av god kvalitet vid övningsskolor är intressant i relation till VFU, eftersom det är då lärarstudenternas teoretiska kunskaper om undervisning från högskoleförlagda studier omsätts i praktiken (Bahr m.fl., 2014; Svensson, 2021).

Övningsskolor ger lärarstudenter möjlighet att utveckla sin undervisning i en verklig skolmiljö. Ambitionen är att skapa förutsättningar för en fortsatt utveckling och utbyggnad av övningsskolor i Sverige. Övningsskolor är utformade för att erbjuda lärarstudenter en praktiskt orienterad VFU av hög kvalitet, och det finns förväntningar på ett stärkt samarbete mellan högskolor och skolor. Övningsskolor utgör på så sätt en central komponent i lärarutbildningen, med syfte att på bästa möjliga sätt förbereda lärarstudenter för deras kommande yrkesliv. Övningsskolor hjälper lärarstudenter att utveckla sina pedagogiska färdigheter genom att få praktisk erfarenhet deltagande i och observationer av daglig undervisning i skolor, kombinerat med högskoleförlagda studier.

Undervisningens kvalitet provas inte i samband med att en skola blir övningsskola, men genom VFU på övningsskolor kan lärarstudenter eventuellt få möjlighet att erfara undervisning av hög kvalitet, som forskning lyfter fram som framgångsrik och som bygger på en nära koppling mellan teoretisk kunskap och praktisk erfarenhet. På övningsskolor får lärarstudenterna även möjlighet att samarbeta med erfarna lärare, vilket ger dem praktisk erfarenhet och återkoppling på undervisningsmodeller.

När det gäller matematikundervisning, anses kommunikation vara ett kvalitetskriterium för undervisning av god kvalitet (Imm & Stylianou, 2011; Kilhamn m.fl., 2019; Kleven, 2022).

EDUCARE

Forskning visar att kommunikation i matematikklassrummet är avgörande för att uppnå god undervisningskvalitet (Heikka, 2015). En interaktiv, återkopplingsorienterad och inkluderande lärmiljö kan hjälpa lärare att stödja elevers matematiklärande, vilket bidrar till att förbättra matematiska färdigheter och fördjupa ämnesförståelsen. Lärarstudenter efterfrågar undervisningsmodeller som främjar kommunikation för att kunna utmana skolans läromedelscentrerade matematikundervisning (Johansson, 2005), både underhögskoleförlagd och verksamhetsförlagd utbildning. När antalet övningsskolor i Sverige ökar och fler lärarstudenter involveras kommer de att behöva erfara hög kvalitet i matematikundervisning för en meningsfull VFU. Detta kräver implementering av undervisningsmodeller som bland annat främjar kommunikation i klassrummet.

Forskning visar att det finns beprövade undervisningsmodeller som kan stödja lärare i deras undervisning (Christensen m.fl., 2021; Webb m.fl., 2021) och att dessa främjar kommunikation i matematikklassrummet (Imm & Stylianou, 2011; Nordin & Boistrup, 2018; Stein m.fl., 2008). Däremot finns det få studier om hur sådana undervisningsmodeller uppfattas av lärarstudenter under deras VFU. För att få ökad förståelse för undervisningsmodellens betydelse för lärarstudenternas lärandemöjligheter har vi valt att undersöka deras erfarenheter av en sådan undervisningsmodell inom ramen för en VFU-period utomlands.

Teoretisk bakgrund

Kontext för lärande (*Context for learning*, CL) är en forskningsförankrad undervisningsmodell med fokus på kommunikation i matematikundervisningen, utvecklad i USA och Nederländerna (Fosnot & Dolk, 2001). CL har en epistemologisk grund i Cobbs socialkonstruktivistiska perspektiv på matematikundervisning (Cobb, 1994; Cobb m.fl., 2001; Cobb & Yackel, 1996), som ser matematiklärande som en dynamisk process mellan lärare och elever. Cobb (1994) framhäver att matematiklärande inte bara är en individuell, kognitiv process, utan också starkt påverkat av den sociala kontexten där lärandet sker. Cobb och Yackel (1996) betonar vikten av gruppinteraktioner och hur dessa formar elevers matematiska förståelse. Genom att delta i diskussioner, kommunicera och samarbeta med andra, får elever möjlighet att pröva och formulera sina uppfattningar utifrån andras perspektiv.

En central aspekt i Cobbs teoretiska ansats är lärandets sociala dimension (Cobb, 1994). Han argumenterar för att elever lär sig bättre när de engageras i meningsfulla aktiviteter och tillåts använda och diskutera matematik i autentiska sammanhang. Detta kräver att läraren intar en aktiv roll för att stödja interaktioner och uppmuntra elever att formulera sina idéer, samt argumentera för sina lösningar. På så sätt kan läraren bidra till att eleverna utvecklar ett mer nyanserat och djupgående matematiskt tänkande. Cobb och hans kollegor (2001) betonar även vikten av en stödjande lärandemiljö.

En positiv och stödjande atmosfär där misstag betraktas som en naturlig del av lärandeprocessen kan främja både djupare förståelse och ökat engagemang (Nyman, 2017). Detta förhållningssätt står i kontrast till mer traditionella undervisningsmodeller, som ofta lägger tyngdpunkten på korrekta svar, snarare än förståelse och på processen att komma fram till ett korrekt svar.

CL, som utgör fokus för denna studie, kan användas som ett teoretiskt ramverk för att konceptualisera lärarstudenternas lärandemöjligheter eftersom CL knyter an till det socialkonstruktivistiska perspektiv på matematiklärande, där kommunikation spelar en central roll (Cobb & Yackel, 1996). I det samspelet erbjuder det matematiska samtalet vägar till elevers lärande, medan uppgifter, material och innehåll utgör redskap på vägen dit. Matematikundervisningen bygger på klassrumsnormer som inkluderar kommunikation och elevens matematiska resonemang och Cobb (1994) menar att dessa aspekter av matematiklärande är beroende av den sociala kontexten.

Vidare har CL en teoretisk förankring i *Realistic Mathematic Education*, RME, (Freudenthal, 1968, 1971). Inom den traditionen beskrivs matematiklärande som en metaforisk upptäcktsresa genom ett lärandelandskap (Fosnot & Dolk, 2001), där undervisningens uppgift är att stödja elevens upptäckter och matematiska förståelse genom att erbjuda föreställningsbara kontexter under denna läraprocess.

Ett centralt begrepp inom RME är *guided reinvention*, en vägledningsprocess som pågår under en aktivitet, där eleverna får möjlighet att erfara matematik som en process (Grevemeijer, 2008). Lärarens roll är att använda elevers informella lösningar som utgångspunkt för att genom samtal i helklass introducera nya aspekter av formell matematik. Denna process benämns av Freudenthal

(1971) som matematisering. Undervisningsmodellen i den här studien, CL, är baserad på sex centrala komponenter (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2014). En översikt över komponenterna presenteras i figur 1.

Figur 1

Komponenter i undervisningsmodellen Kontext för lärande, CL. Sammanställt från Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers (2014).



Aktivt deltagande i lärprocessen

Elevernas aktiva deltagande är centralt i lärprocessen, där lärandet formas i ett samspel mellan deltagarna och med matematisering i centrum.

Realistiska kontexter

Undervisningen utgår från en realistisk kontext (Freudenthal, 1971) som skapar möjligheter att undersöka matematiska idéer. Här ska begreppet ”realistisk” inte tolkas som en direkt koppling till elevers vardag, utan snarare som en föreställningsbar kontext. En sådan kontext kan vara vardagsnära och omfatta exempel som matinköp, men kan även vara abstrakt och behandla ämnen som rymden eller tidsresor.

Modeller av och för tänkande

Modeller används som ett verktyg för att visualisera matematiken. Modellerna kan stödja lärare och elever att organisera, strukturera, resonera kring och tolka matematiken. Det innebär att modellerna underlättar matematiseringen. Modeller av och för tänkande stärker elevers matematisering och kommunikation, synliggör matematiska idéer och olika sätt att förstå matematik. Modeller av och för tänkande ger möjligheter att gestalta de förståelser elever har, så att de kan kommuniceras till

andra. Modeller av tänkande kan visualisera en situation exempelvis genom en tallinje. Modeller för tänkande används för att lösa en uppgift när det inte längre finns någon koppling till en situation (Frisk, 2019; Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2014).

Sammanlänkande uppgifter

I planeringsfasen väljs uppgifter ut för att främja innehållslig progression, där olika matematiska ämnesinnehåll integreras. Denna fas omfattar en serie sammanlänkade uppgifter (Imm & Harris, 2017; Skodras, 2019), där varje ny uppgift bygger på den föregående och uppgifterna varieras systematiskt för att uppnå ett matematiskt syfte. Sammanlänkade uppgifter används för att skapa ett koherent matematikinnehåll med synlig progression (Kilhamn m.fl., 2019). Ett exempel på sammanlänkade uppgifter inom statistik där del-helhetsrelationer mellan tal synliggörs i figur 2. Varje datamängd representerar kostnader för att tillaga en måltid, och varje uppgift kräver en förklaring av hur medelvärdet beräknas.

Tabell 1

En serie sammanlänkade uppgifter i statistik, utvecklat från Imm och Harris (2017).

Kostnader	Kommentar och frågor
10, 10, 10, 10, 10	Vad är medelvärdet? Varför blir medelvärdet 10?
9, 10, 10, 10, 11	Gruppera om, omfördelning, $9+11=10+10$ genom att hänvisa till kommunikativa/associative lagen
5, 5, 15, 15	Gruppera om, omfördelning, 10, 10, 10, 10
6, 7, 9, 10	Gruppera om, omfördelning, gäller att ha koll på addition 16, 16
14, 12, 8, 6	Gruppera om, 20, 20
12, 8, 10, 12, 8	5 värden istället för 4, ett värde har tillkommit men samma medelvärde
24, 16, 20, 24, 16	Vad händer när föregående datamängd fördubblas?
12, 12, 12, 10, 10	12, 11, 11, 11, 11 = Uppskatta och resonera, räkna inte ut
12, 10, 12, 10, 12	Utmaning, samma som ovan, byt plats på värden

Matematiska samtal

Matematiska idéer synliggörs för eleven genom lärarledda matematiska samtal. Matematiska samtal i helklass kan vara särskilt produktiva för elevers matematisering (Chapin m.fl., 2019; Justenes & Mosvold, 2022). Matematiska samtal leds av lärare genom kommunikativa drag (Nyman, 2019) som syftar till att engagera och stödja elevernas matematiska tänkande (Kilhamn m.fl., 2019). Genom att läraren använder sig av dessa retoriska strategier kan matematiska samband synliggöras. Lärarens frågor skapar möjlighet för elever att diskutera bevis, resonera och problematisera olika tankesätt (Mason, 2000; Maunula, 2018).

Undersökande tillvägagångssätt

I ett undersökande tillvägagångssätt får eleverna möjlighet att upptäcka matematiska idéer genom att röra sig genom ett lärandelandskap (Freudenthal, 1971), där de gradvis går från informella till mer formella matematiska begrepp och processer. Här ses matematiska idéer, strategier och modeller som viktiga vägledande milstolpar i lärandeprocessen. Eleverna får möjlighet att upptäcka matematiska idéer genom ett undersökande tillvägagångssätt. De får vandra genom ett lärandelandskap, från det informella till den formella matematiken, där matematiska idéer, strategier och modeller ses som milstolpar.

Sammanfattningsvis är Kontext för lärande (CL) en undervisningsmodell (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2014) som fokuserar på matematikundervisning som grundar sig i socialkonstruktivistiska teorier (Cobb, 1994). Modellen betonar att matematiklärande är en dynamisk och interaktiv process, där samspelet mellan lärare och elever samt mellan elever sinsemellan är central. Enligt Cobbs teori (1994) bör lärande ske i meningsfulla och autentiska sammanhang, där misstag ses som en naturlig del av lärandeprocessen och kan främja djupare förståelse. Eleverna uppmuntras att aktivt engagera sig i diskussioner om matematik, medan läraren väljer sammanlänkade uppgifter och situationer som både utmanar och stödjer utvecklingen av undersökande tillvägagångssätt, där modeller *av* och *för* tänkande används för att stödja utvecklingen av matematiska idéer.

Lärarens roll innefattar att lyssna noggrant och utveckla matematiska samtal med syfte att möjliggöra matematisering. CL-modellen inkorporerar även principerna från Realistic Mathematics Education (RME), där matematiklärande ses som en process som gynnas av realistiska kontexter. Lärarens uppgift är att stödja elevernas upptäckter genom att bygga vidare på deras informella

lösningar som grund för att introducera mer formella matematiska begrepp, en process som kallas matematisering. I denna studie används CL både som en undervisningsmodell som studenterna möter under sin VFU utomlands och som ett teoretiskt ramverk för analys av det insamlade empiriska materialet.

Syfte och forskningsfråga

Syftet med den föreliggande studien är att undersöka grundlärares studenter lärande- och erfarenheter av matematikundervisning utifrån undervisningsmodellen CL. I studien besvaras följande forskningsfråga:

- Vilka aspekter av CL framträder i lärarstudenters reflektioner om matematikundervisning efter en VFU-period utomlands?

Den empiriska studien

Under en treårsperiod valde 37 studenter att genomföra en del av sin tredje och näst sista VFU-period på skolor utomlands. Skolorna fanns i en stad i USA med över 10 miljoner invånare. Dessa skolor använde CL som grund för matematikundervisning i åldersmässigt motsvarande svenska lågstadielklasser (åk F-3, 6–11 år). Lärarstudenterna hade arbetat med CL som undervisningsmodell tidigare under utbildningen. De gjorde ett medvetet val att förlägga sin VFU-period till skolor som arbetade med CL, vilket innebär att deltagarna var självselekterade. Av de 37 lärarstudenter som under en treårsperiod hade ansökt om stipendium för att genomföra VFU utomlands deltog 12 i denna studie. Samtliga studenter genomförde sin näst sista VFU i grundläraresprogrammet med inriktning mot förskoleklass och årskurs 1–3, men under olika terminer. Tidigare hade samtliga studenter introducerats till CL under en matematikkurs inom programmet. Varje student tilldelades en handledare som även var klasslärare, i likhet med den svenska VFU-kontexten. I stort följde studenterna den svenska VFU-kursens upplägg.

Vid datainsamlingen tillämpades en mixed method-ansats (Bryman, 2016), för att tillhandahålla olika perspektiv på lärarstudenternas erfarenheter samt möjliggöra triangulering av data. Datamaterialet som samlades in utgjordes av observationer av studenternas undervisning (10

studenter), öppna enkätsvar (9 studenter) samt en fokusgruppsintervju (3 studenter), som framgår av tabell 1. Alla informanter och tidsperioder har avidentifierats.

Tabell 2

Tabell över data och studiens informanter.

Informanter	Enkät	Observation	Intervju
Anna		X	X
Fanny		X	X
Lisa		X	X
Inga	X	X	
Viktoria	X	X	
Lova	X	X	
Eva	X	X	
Helena	X	X	
Mona	X	X	
Ester	X	X	
Elsa	X		
Lena	X		

De studenter som observerades under en matematiklektion (20–60 minuter) deltog i ett efterföljande samtal (30–90 minuter), som dokumenterades via ett observationsprotokoll innehållande en sammanfattning av lektionen, samt tre huvudfrågor om 1) undervisningens styrkor, 2) undervisningens utmaningar och 3) hur lektionen kunde förbättras till nästa gång. I observationsprotokollet ingick också en detaljerad redogörelse för vilket matematikinnehåll som behandlades på lektionen, på vilket sätt det behandlades samt vilken typ av kommunikation som pågick kring det valda innehållet. Två av författarna närvarade vid observationerna och förde observationsanteckningar samt fotograferade elevlösningar. En enkät besvarades av 9 studenter, bestående av fem öppna frågor och en självreflektion i uppsatsform. Frågorna handlade om matematikundervisning, om vad som var värdefullt under matematiklektionerna, vad som var utmanande samt hur de reflekterar över lärarens roll i matematikklassrummet.

Tre av lärarstudenterna deltog i en fokusgruppsintervju som varade i 84 minuter. Två av studiens författare fungerade som moderatorer under intervjun. I enlighet med forskningsetiska principer (Vetenskapsrådet, 2024) var författarna vid tidpunkten för intervjun inte längre examinatorer för lärarstudenterna. Intervjun inleddes med en övergripande fråga om lärarstudenternas erfarenheter

av undervisningen i CL-klassrum, samt en jämförelse mellan deras erfarenheter av VFU-perioden utomlands och i Sverige. Den strukturerade delen av intervjun fokuserade huvudsakligen på matematikundervisning. Direkta frågor ställdes om vad lärarstudenterna hade lärt sig på VFU-skolorna utomlands, med ett särskilt fokus på matematiklektionerna. Intervjun filmades och transkriberades selektivt, med fokus på frågor och reflektioner som relaterade till matematikundervisning. Under intervjun hade lärarstudenterna tillgång till sina planeringar och material som hade dokumenterats genom fotografering under lektionerna. Som en del av följdfrågorna ombads lärarstudenterna att exemplifiera lärorika situationer samt att visa material från sin undervisning.

Av validitetsskäl analyserades det inspelade materialet av studiens samtliga författare. I tolkningsarbetet organiserades lärarstudenternas reflektioner genom deduktiv tematisering baserad på nyckelord (Kiger & Varpio, 2020) som relaterade till de sex komponenterna inom CL: 1) aktivt deltagande 2) realistiska kontexter 3) olika modeller *av* och *för* tänkande 4) sammanlänkade uppgifter 5) matematiska samtal och 6) utforskande arbetssätt. Reflektionerna som berörde samma aspekt av CL grupperades utifrån nyckelord kopplade till respektive aspekt och sammanställdes i form av teman. För att stärka studiens kommunikativa validitet inkluderades citatstöd som illustrerar studenternas utsagor i relation till CL. Hänsyn till riktlinjer för god forskningssed (Vetenskapsrådet, 2024) togs både vid datainsamlingen och analysprocessen. Allt inspelat material och observationsprotokoll lagras på en extern enhet, som förvaras inlåst och därmed oåtkomlig för obehöriga, tillsammans med insamlat undervisningsmaterial i pappersform.

Resultat

Studiens huvudsakliga resultat visar att samtliga lärarstudenter uppger att de under sin VFU utomlands har lärt sig nya sätt att undervisa matematik. Fem av sex komponenter inom CL framträder i lärarstudenternas beskrivningar av sitt lärande. Särskilt framträdande i lärandeerfarenheterna är lärandet av undersökande arbetssätt, elevaktivt deltagande och användning av realistiska kontexter. Dessutom framhålls utveckling av förmågan att leda matematiska samtal att använda modeller *av* och *för* tänkande. I det efterföljande avsnittet redogörs för hur CL-komponenterna framträder i det insamlade datamaterialet.

Aktivt deltagande, realistiska kontexter och utforskande arbetssätt

När lärarstudenterna reflekterar över sina lärandeerfarenheter framträder elevens aktiva deltagande i diskussioner kring matematiska begrepp som en central komponent för en framgångsrik matematiklektion. Många lärarstudenter beskriver att detta aktiva deltagande främjas genom lärarens uppmuntran. I beskrivningar av värdefulla inslag från VFU-perioden framhålls elevens aktiva roll i lärandet, vilket illustreras av citatet: "Läraren leder lektionerna men eleverna för lektionerna, upplevs det som. Lärarens roll är att stötta och vägleda eleverna" (Helena).

Enligt lärarstudenternas erfarenheter kännetecknas en handledare vid CL-skolor av ett annorlunda förhållningssätt till matematikämnet, som tar sig uttryck i ett undersökande arbetssätt. Detta arbetssätt integrerar rikligt matematiskt innehåll och kontextualiserar det på ett sätt som lärarstudenterna tidigare inte erfarit, det vill säga som nytt och även användbart inom en svensk skolkontext. Flera studenter betraktar CL som en möjlig utgångspunkt för deras framtida undervisning och ser CL som betydelsefull för upptäckter av nya undervisningssätt som utmanar eleverna:

När jag skulle prova på CL på skolan var jag rädd att vissa saker skulle bli för svårt för klassen, med sedan insåg jag att det är ju tvärtom, det är meningen att det ska vara knivigt och det är då de blir aktiva. (Lena)

CL-modellen handlar inte enbart om användning av specifikt undervisningsmaterial, utan lärarstudenter erfar den som en underliggande struktur för matematikundervisningen. Vid fokusgruppsintervjun, när intervjuaren ställer frågan om vad lärarstudenterna har lärt sig, svarar de exempelvis "Att se hur man kan arbeta med det [CL] på olika sätt" (Fanny). Lärarstudenterna kopplar sin lärandeerfarenhet till att matematikinnehållet framstår som mer explicit när CL implementeras. Specifika matematiska begrepp är tydligare i klassrummet, för att begreppen visualiserades, exempelvis med hjälp av minneskortor på tavlan och återkom till dem i de matematiska diskussionerna, vilket skiljde sig från deras erfarenheter från VFU i svenska klasser på lågstadiet.

I CL-baserade klassrum fick lärarstudenterna uppleva hur elever kunde utforska avancerat matematikinnehåll på en nivå som översteg vad de tidigare erfarit under sin VFU i Sverige. Lärarstudenterna noterade även hur eleverna uppmuntrades att aktivt utforska nya matematiska idéer och tillämpa effektiva Lösningstrategier för specifika typer av uppgifter. Dessutom framhölls de höga förväntningarna från handledarna, både på dem som lärarstudenter, men framför allt på

eleverna. De förväntade sig att samtliga elever i klassen skulle delta aktivt i diskussioner någon gång under lektionen och då använda sig av matematiska begrepp i samtalet, som exempelvis Lova påtalar.

Detta ger mig kunskap om att det är fullt möjligt att använda matematiska begrepp i tidig ålder och att ha mycket högre förväntningar på deras kunskapsnivå. Fokus har varit att lära ut helhet och delar av olika tal, så som talet 8 eller 10, och det har gjorts på ett konkret och varierat sätt där alla elever är involverade i sitt lärande. Underbart att se! (Lova)

Ur ett lärarstudentperspektiv framstod aktivt deltagande i helklass samt lärarens val av elevnära kontexter som särskilt lärorikt. De flesta uttryckte att de hade utvecklat en fördjupad förståelse för hur kontexter kan varieras och anpassas för att ligga nära lågstadieelevers föreställningsvärld vid introduktion av specifikt matematiskt innehåll. Genom högt ställda krav på både matematikinnehållet och på elevernas aktiva deltagande skapas möjligheter för insikter om hur innehållsriktiga lektioner utformas. Enligt lärarstudenterna själva innebar deras lärande till stor del att de utvecklade förmågan att introducera nya matematiska begrepp. I Evas fall skedde detta genom att använda det som i det teoretiska ramverket kallas för "realistisk kontext". Den fiktiva karaktären Jack bidrog till att göra matematikinnehållet mer tillgängligt för eleverna, exempelvis som Eva beskriver att "matematikundervisningen är knuten till ett övergripande tema. I mitt fall så ska eleverna återkomma till Jack som behöver elevernas hjälp på olika sätt när han ska odla och sälja bönor".

Realistisk kontext används genom att låta eleverna identifiera sig med Jack och följa hans beräkningar. På så sätt skapades föreställningsbara situationer för elever, situationer som underlättade matematisering. Flera andra lärarstudenter beskrev hur liknande val av kontexter förändrade deras syn på matematikundervisningen och dess möjligheter:

Alltså jag pratar ju *bara* om det här, men att sätta allting i en kontext, det är så värdefullt, det blir mycket roligare. (Anna)

Eleverna själva vet inte om att de utbildas i matematik under övningarna, utan jag tror att de ser det som ett tillfälle med lärarledd lekstund. (Fanny)

Annas lärandeerfarenheter kretsade i hög grad kring kontextualisering, och även hon reflekterade särskilt över lärarens roll i valet av kontexter för matematikuppgifter. Dessa kontexter användes som utgångspunkt för att utforska matematiska idéer och som grund för matematisering. Begreppet

meningsfull matematik var också återkommande i flera enkätsvar, bland annat i Helenas resonemang.

Didaktiken, språket och det utforskande arbetssättet har verkligen satt saker i ett helt nytt ljus för mig gällande matematiken. Det utforskande arbetssättet, det vill säga att eleverna utgår från kontexter och provar sig fram, det blir meningsfullt för eleverna på en helt annan nivå. (Helena)

I datamaterialet framträdde en samsyn kring hur kontexter kan utgöra en fruktbar utgångspunkt för matematiseringen genom att göras föreställningsbara. Enligt lärarstudenterna i studien bidrog kontexter till att göra matematiken meningsfull för yngre elever, vilket bland annat Helena beskrev som en ny erfarenhet för henne. Hon lyfte även fram att användningen av elevnära kontexter var en central del av det utforskande arbetssättet, vilket illustrerar hur olika komponenter inom CL kan samspela. Helena betonade dessutom språkets avgörande roll, då det är genom språket som utforskandet av nya matematiska idéer kan möjliggöras.

Matematiska samtal

Klassrumsnormer i CL-baserade klassrum skiljde sig från de normer som lärarstudenterna hade erfarenhet av från VFU i svenska klassrum. Flera lärarstudenter, däribland Inga, betonade vikten av att etablera normer som främjar ett aktivt matematiklärande. Ingas nyfikenhet kring dessa nyupptäckta normer framkommer tydligt i följande citat.

Enligt min amerikanska handledare så är det viktigt att sätta ett rätt klassrumsklimat från första början så att eleverna förstår att göra fel inte är något dåligt, utan att göra fel innebär att man är på en väg till en bättre förståelse. Eleverna behöver veta att ingen är sämre än någon annan bara för att man svarar fel och att alla är lika mycket värda vilket betyder att man inte heller bara kan vinna utan ibland så förlorar man också. (Inga)

Med stöttning från sina VFU-handledare kan lärarstudenterna identifiera nya normer och, likt Inga, betrakta dem som möjliga att etablera i sitt framtida klassrum i Sverige. Lärarstudenterna har fått möjlighet att observera handledarnas undervisning och planering, diskutera och erfara väletablerade klassrumsregler samt pröva strategier för ett lärorikt klassrumsklimat. Att tillsammans planera, genomföra och reflektera över dessa strategier har utgjort en ny och värdefull erfarenhet i lärarstudenternas undervisningspraktik.

Jag fick även lära mig att se på ens egna lektioner på ett nytt sätt då jag alltid efter avslutad matematiklektion reflekterade över den med min handledare. Jag har även fått testa på hur jag själv kan arbeta med matematik utan att använda en mattebok och jag känner mig nu att jag är sugen på att komma ut till praktiken igen och få testa på att ha fler mattelektioner. (Inga)

Att lärarstudenter identifierar det som Inga beskriver som ”ett sug” efter att använda kommunikationsstrategier från CL indikerar motivation till att implementera CL i sin framtida undervisning. Språkets centrala roll i matematikundervisningen framhölls som en viktig del av kommunikationsstrategier och har konsekvent uppmärksamats i lärarstudenternas reflektioner kring sina lärandeupplevelser, bland annat av Helena.

Språket, alltså inte engelskan utan hur man som lärare för sig och framför saker i matematiken. Det vill säga att modellera språkligt, som tillåter en matematisk kommunikation. I stället för som i Sverige som upplevs som vi levererar strategin och tillvägagångssätt direkt och inte motiverar eleverna språkligt likväl som mentalt. Där har det varit och är utmanande som lärare/student att ta till sig det språkbruket. (Helena)

Under fokusgruppsintervjun framkommer det att språkets kommunikativa betydelse är ett centralt verktyg för att utforska ny matematik. En annan aspekt som lärarstudenterna betonade var vikten av att prioritera förståelse av grundläggande matematiska begrepp framför enbart fokus på matematiska metoder och procedurer vid beräkningar.

En skillnad med Sverige och [utomlands] angående lärarens roll är att i Sverige så vill man att eleverna ska lära sig för att de måste, att de ska lära sig hur man använder en metod och när man ska implementera metoden. [Utomlands] märker man att förståelsen har störst fokus i undervisningen, man vill att eleverna ska förstå vad de gör och förstå varför de tänker på ett sätt, metoderna kommer senare. Det är något som jag kommer ta med mig hem till Sverige, att sätta eleverna förståelse i fokus mer än att försöka lära ut metoder som inte alla elever förstår. (Inga)

Av materialet framgår också att språket hjälpte lärarstudenterna att utveckla kunskaper om nya, elevaktiva kommunikationssätt i matematikklassrummet. En student framhöll särskilt vikten av begreppsförståelse som en förutsättning för att främja effektiv kommunikation mellan lärare och lågstadielever. Lärarstudenten betonade även betydelsen av att skapa utrymme för diskussioner i undervisningen.

Att kunna observera hur lärarna pratar till sina elever, hur de diskuterar med varandra och att de undervisar samtidigt som de har en god kommunikation har varit riktigt intressant. Inspirationen jag tar med mig härifrån är obeskrivlig, det kommer att gynna mig som lärare i framtiden. (Viktoria)

Flera exempel på kommunikationsstrategier ges, strategier som möjliggör användningen av matematiska begrepp som lärarstudenterna har lärt sig men inte funnit rätt sätt att samtala om med elever. Under diskussioner om olika matematiska begrepp kan svårigheter uppstå, vilket gör det avgörande för läraren att använda termer på ett sätt som utvecklade samtalet. VFU-handledarnas

sätt att introducera nytt matematiskt innehåll och formulerade frågor baseras på elevernas egna resonemang utgjorde en ny erfarenhet för många lärarstudenter, inklusive Mona.

För mig har det varit mest värdefullt att se diskussionerna, höra resonemangen från eleverna och frågorna som läraren ställer utifrån dem. Jag har genom detta fått en bekräftelse på hur viktig kommunikationen och det sociala samspelet i klassrummet är. (Mona)

En fördelaktig aspekt av kommunikationen, som det rörde enighet kring, var att handledarna ställde frågor avsedda att utveckla elevernas egna matematiska resonemang. Lärarstudenterna återgav specifika frågor som de har hört i CL-klassrum och jämförde dessa med frågor i svenska klassrum. På samma sätt som de flesta lärarstudenter i denna studie beskrev Ester att hon efter sina erfarenheter i CL-klassrum kom att värdesätta kommunikationens betydelse.

Frågorna som läraren ställer till eleverna är väldigt annorlunda ifrån den svenska skolan. Frågor som jag har hört i Sverige: Vad blir $17 + 13$, om jag har 12 äpplen och så äter jag upp 4? Hur många äpplen har jag då kvar? USA: Hur kan man ta reda på hur mycket dessa böner kostar tillsammans? Hur vet du det? Frågorna fokuserar mer på hur eleverna löser olika uppgifter i stället för vad svaret blir. (Ester)

I stället för att fokusera på att samla in enstaka elevsvar uppmanade VFU-handledare i CL-klassrum sina elever att resonera om matematiskt innehåll. Till skillnad från lärarstudenternas erfarenheter i svenska klassrum var det lärarens frågor, och inte elevernas, som styrde diskussionen både i början och i slutet av lektionen. VFU-handledare tog konsekvent vara på elevernas kommentarer och uppmuntrade ett aktivt deltagande. Många elever fick möjlighet att besvara frågor, argumentera och resonera tillsammans, snarare än att ställa enstaka frågor efter genomgången eller söka bekräftelse på rätt svar. Elevernas kommentarer togs tillvara på i helklassdiskussioner, ”läraren gör något av elevernas svar och förslag” (Lena). Flera lärarstudenter framhöll frågornas lösningsorienterade karaktär som avgörande för ett framgångsrikt matematiskt samtal, samt vikten av att formulera dessa frågor på olika sätt.

Det har varit oerhört lärorikt att få se hur de gör eleverna delaktiga med hjälp av frågeställningar. Framför allt med hur duktiga de är på att ställa rätt frågor vid rätt tidpunkt och hur mycket matematiskt innehåll de får fram på en väldigt kort tid och alla elever verkar verkligen älska matematik! (Lova)

Lärarstudenterna fick erfara nya sätt att formulera frågor så att de blev rika på matematikinnehåll, något som exempelvis Lena refererade till som ”matematikrika frågor”, och som skiljde sig från de sätt att formulera frågor som de hade erfarit under sina VFU-perioder i Sverige. Matematiken var central i samtalet från början, en utgångspunkt för både frågor och aktivt deltagande i

helklassdiskussioner. Lova uppmärksammade det som ett återkommande mönster i det matematiska samtalet, liksom Eva.

De [VFU-handledare utomlands] börjar varje matematiklektion med en minilektion, där barnen diskuterar och förklarar för varandra innan de arbetar självständigt med arbetsblad. De godtar inte bara ett korrekt svar, utan de ber eleverna att bevisa att svaret är rätt. (Eva)

CL uppfattades av flera lärarstudenter som en undervisningsmodell med fokus på frågor som drev samtalet framåt samtidigt som det matematiska innehållet behölls i fokus. Det skiftet som lärarstudenterna upplevde låg i övergången från att fokusera på elevernas svar istället för frågor. Lova betonade att lärarnas frågor, särskilt ordningen i vilken de ställs, utgör en betydande faktor för att stimulera lärorika diskussioner i helklass. Lova beskrev att ”utmaningen var att det tar lite tid att sätta sig in i undervisningsformen för att förstå de olika delarna och det som är svårast är att veta när man ska ställa rätt följdfråga i elevernas utveckling”.

VFU-handledarna i CL-klassrummet vägledde lärarstudenterna i hur de skulle förbereda frågor att ställa under lektionerna, samt i vilken ordning dessa frågor skulle presenteras för att optimera det matematiska samtalet och göra det så lärorikt som möjligt. Det handlade om att förstå de innehållsliga relationerna mellan frågorna, det vill säga huruvida de bygger på varandra eller är fristående, samt att frågorna behöver ställas i en passande ordning och vid rätt tidpunkt. Inga uttryckte att ”det som har varit mest värdefullt är sättet hur läraren talar samt ställer frågor till eleverna. Hur läraren involverar eleverna i undervisningen och få de att förklara sin förståelse över matematik”.

VFU-handledare formulerade frågor som byggde vidare på elevernas resonemang. Frågornas utformning och tajming utgjorde ett steg mot att ta vara på elevinspel, vilket flertal lärarstudenter uppmärksammade och uttryckte vilja att beakta i sin framtida undervisning. I lärarstudenternas utsagor återspeglades positiva upplevelser av handledarnas matematikundervisning, där ämnet upplevdes som mer engagerande och roligare i jämförelse med deras tidigare erfarenheter. Handledarna byggde sin undervisning på kommunikation i helklass, vilket lärarstudenterna i denna studie såg som ett alternativ till lärobokscentrerad undervisning. Eva beskrev att ”de [CL-lärare] jobbar inte utifrån matematikläroböcker, så lärare i USA [syftar på CL-lärare] måste fånga upp frågor och strategier direkt på plats, vilket gör att de är väldigt bra matematiklärare som klarar av det”.

Lärarstudenterna hade således fått erfara andra undervisningsmodeller än den lärobokscentrerade undervisningen som de uppgav var vanlig på deras svenska VFU-skolor. Frånvaron av lärobokens dominans upplevdes initialt som en utmaning för lärarstudenterna. Emellertid, efter att ha observerat hur VFU-handledare i CL-klassrum väljer uppgifter och frågor från olika källor och öppnar upp för kommunikation, blev lärarstudenterna mer medvetna om alternativa sätt att välja material bortom läroboken.

Modeller av och för tänkande

Modeller fick en betydande roll i lärarstudenternas dagliga klassrumspraktik. I intervjuvaren framgår en medvetenhet om välöverbägda sätt att använda modeller i undervisningen.

Vi jobbade med multilink för att visa att man kan vända på talen så det blir samma [summa]. Vad heter det, kommutativa lagen. (Anna)

Vi använde också whiteboards, fast de fick sitta på sina platser i klassrummet [...] Det är intressant att få se och höra hur de tänker, det får man inte riktigt göra när de sitter och räknar i boken. Ofta hoppar barnen över det steget för att de tycker det känns jobbigt. Fast det blev så att nu ska vi göra det här och vi gör det tillsammans, då blev det lättare på något sätt. Det blir synligt. (Fanny)

Det finns matematik på väggarna! Var sak har sin plats på väggarna, vilket fungerar som stöd och modellering för eleverna. (Lisa)

Det matematiska innehållet blev synligt för lärarstudenterna i CL-klassrum genom användning av modeller *av* och *för* tänkande, vilket gjorde matematiken visuellt tillgängligt för eleverna. Vissa matematiska modeller var nya för lärarstudenterna, medan andra var bekanta från deras matematikkursen, men hade tidigare inte använts i klassrumspraktiken, exempelvis den öppna tallinjen.

Jag har fått så mycket dels inspiration och hjälp med både didaktik och metodik. Det svåra var att kunna ta in allt på grund av att min lokala lärarutbildare [VFU-handledaren som arbetar utifrån CL utomlands] undervisar i matematik på ett sätt som var för mig helt nytt. Att få syn på fördelarna med att undervisa med hjälp av öppen tallinje och att få öva på att modellera för eleverna. (Elsa)

Den öppna tallinje var en modell som särskilt uppmärksammades under intervjun. Lärarstudenterna hade börjat reflektera över dess användning i relation till sin egen undervisning. Elsa hade inte mött denna modell under sina tidigare VFU-perioder, när hon har arbetat med tal i svenska klassrum på lågstadiet men däremot i en matematikkurs. Det var först nu som hon blev medveten om den konkreta gestaltningen av tal inom olika talområden med hjälp av tallinjen och

kunde koppla den erfarenheten till det som hon tidigare lärt sig i matematikkursen. Eleverna fick stanna kvar i den föreställningsbara kontexten (RME), men använde sedan en modell, som till exempel tallinjen, för att visualisera en matematisk strategi. Det underlättade deras problemlösning, något som även Inga uppmärksammade.

Även hur de visualiserar matematiken och arbetar med matematiken på ett lustfyllt sätt har varit oerhört givande och har även smittats av sig på mig, att jag själv känner att matematik är ett roligare ämne. (Inga)

Lärarstudenterna reflekterar över hur modeller kan användas som verktyg och utvecklas successivt. De noterar även hur visuella representationer hjälper eleverna att organisera ett matematiskt innehåll och underlättar matematiska resonemang. Närheten till kontexten minskar och modeller hjälpte elever att lösa matematiska problem.

Sammanfattningsvis visar studiens resultat att samtliga lärarstudenter i studien har fått möjlighet att praktiskt utforska och implementera nya sätt att undervisa matematik. Särskilt framträdande i lärarstudenternas reflektioner är lärandet kring undersökande arbetssätt, där eleverna får möjlighet att själva formulera frågor och söka svar. Realistiska kontexter har också visat sig vara en viktig komponent, eftersom matematikundervisning som knyts till verkliga situationer gör ämnet mer relevant och engagerande för eleverna. Lärarstudenterna har dessutom lärt sig strategier för att leda matematiska samtal och hur lärare tar vara på elevinspel för att stimulera elevernas kritiska tänkande och kommunikationsförmåga. Studiens resultat pekar på en förändrad syn på det matematiska innehållet, bland annat genom insikter om vilka kontexter och frågor lärare kan välja, hur de kan kommunicera matematiska idéer och visualiserar matematik på lågstadiet. Dessa erfarenheter kan ses som uttryck för en djupare förståelse av hög kvalitet i matematikundervisning.

Diskussion och slutsatser

Jag har utvecklats i mina egna matematikkunskaper och jag har fått en helt annan förståelse för hur man kan lära ut matematik till elever. Jag hade inte haft den möjligheten i Sverige så jag är otroligt tacksam för möjligheten jag fått att åka hit. (Eva)

Citatet ovan säger något sammanfattande om lärarstudenternas lärandeerfarenheter av matematikundervisning och återspeglar studiens syfte, vilket var att undersöka dessa erfarenheter med fokus på en undervisningsmodell under en VFU-period utomlands. I detta avsnitt kommer

studiens resultat att diskuteras i relation till tidigare forskning samt hur de kan förstås i relation övningsskolor som modell för VFU och konsekvenser för utveckling av bland annat handledarutbildningen. I diskussionsavsnittet ges även ett kritiskt perspektiv på studiens resultat och studiens begränsningar problematiseras.

Det framgår tydligt av det empiriska materialet att majoriteten av komponenterna inom CL uppfattades som värdefulla av lärarstudenterna. Resultaten lyfter fram betydelsen av utforskande arbetssätt, vilket enligt Freudenthal (1971) är en grundpelare inom CL, och som kan vara fördelaktigt för övningsskolor att implementera. Lärarstudenter i studien noterade att det matematiska innehållet blev mer begripligt för eleverna när det integrerades i en realistisk kontext, vilket gav dem möjlighet att erfara det Freudenthal (1971) benämner som matematisering. I likhet med utforskande arbetssätt och realistiska kontexter visade sig matematiska samtal vara en central komponent kopplad till lärarens kommunikation i matematikklassrummet. Genom att använda konkreta strategier, såsom att ställa specifika typer av frågor i en viss ordning (Imm & Harris, 2005; Kilhamn m.fl., 2019), kunde lärarstudenterna erfara hur lärare kan leda matematiska samtal som är riktade mot det matematiska innehållet (Kilhamn m.fl., 2019; Stein m.fl., 2008). CL-modellen kan sägas vara meningsfull, eftersom den gav lärarstudenterna konkreta verktyg för hur de kan planera och genomföra matematiska samtal i sin framtida undervisning i Sverige, samtidigt som de fick erfara hur undervisning av hög kvalitet med kommunikation som grund kan läggas upp. Vidare har erfarenheter av matematiska samtal bidragit till en förändrad elevsyn och gjort lärarstudenterna medvetna om vikten av elevaktivt deltagande, vilket innebär att eleverna inte enbart ses som passiva mottagare av information, utan aktiva medskapare av kunskap (Cobb, 1996).

Lärarstudenterna kunde tydligt uttrycka vad de hade lärt sig genom att återberätta konkreta situationer och visa material från CL-klassrummen. Deras exempel och sätt att redogöra för lektionernas innehåll kunde jämföras med observationsprotokoll, vilket bidrog till att öka den interna validiteten i resultaten (Bryman, 2016). De kopplingar som gjordes till modeller *av* och *för* tänkande ger möjlighet att tillämpa dessa modeller i framtida undervisning, exempelvis genom att integrera konkret material i den läromedelsstyrda undervisningen som råder på många skolor. Dessa kopplingar tyder på att studenterna omvärderade lärarens roll i klassrummet och tillgodogjorde sig en ny syn på lärarens roll som aktiv medskapare i lärandeprocessen (Cobb, 1994).

Betydelsen av realistiska kontexter var ett återkommande tema i lärarstudenternas utsagor om sina lärandeerfarenheter. Detta kan förstås som att föreställningsbara kontexter har haft en betydande inverkan på lärarstudenterna och erbjudit nya sätt att undervisa matematik på. Även föreställningsbara kontexter som var bekanta för lärarstudenterna sedan tidigare, hade nu förankrats i den egna undervisningspraktiken. Genom att placera matematiska begrepp i varierande kontexter fick CL ökad legitimitet bland lärarstudenterna. I linje med tidigare forskning (Freudenthal, 1968) visar det sig att lärarstudenter upptäcker att denna form av kontextualisering kan utgöra en framgångsrik strategi för att främja elevers förmåga att matematisera. Givet att många matematikuppgifter saknar kontext, kan man dock ställa sig frågande till hur lärarstudenterna kommer att hantera utmaningar som kan uppstå i samband med sådana uppgifter i sin framtida matematikundervisning. Här blir övningsskolorna och andra VFU-skolor en viktig inkörsport till att utmana den läromedelscentrerade undervisningen och erbjuda studenter variation och stöd i att våga utmana rådande normer.

Handledaren spelar en avgörande roll i lärarstudenternas upplevelse av god undervisning, vilket framkommer tydligt i datamaterialet. Denna studie kan därför bidra med värdefulla insikter för handledarutbildningen. De resultat som framkommer i denna studie ger uppslag för hur framtida handledare kan utbildas för att bättre stötta lärarstudenter i deras verksamhetsförlagda utbildning. Genom att inkludera undervisningsmodeller som utvecklar elevernas lärande kan utbildningen av handledare anpassas för att främja en mer kommunikativ matematikundervisning. Studiens resultat visar vikten av att som handledare lära sig att ställa krav på sina elevers matematiserande, vilket kan bidra till höjd kvalitet på matematikundervisningen och gynna både elever och lärarstudenter.

Lärarstudenternas erfarenheter återspeglar CL, där fem av de sex komponenter kan urskiljas i utsagor om matematikundervisningen baserat på grundprinciperna inom RME (Freudenthal, 1971). Det kan tyda på att CL är en välfungerande modell som kan vara relevant för handledarutbildningen vid övningsskolor. Inkludering av framgångsrika undervisningsmodeller som CL i handledarutbildningen skulle på sikt kunna gynna övningsskolors utveckling. Eftersom det kan vara svårt för enskilda handledare att på eget bevåg implementera sådana modeller, är det viktigt att arbetet sker kollegialt med gemensamma ansträngningar från både skolans ledning och universitet.

EDUCARE

Överraskande nog framträder CL-komponenten sammanlänkade uppgifter inte lika tydligt i lärarstudenternas intervjuvar. Det kan dels bero på att den påminner om den inbyggda progressionen som redan finns i svenska läromedel, vilket gör att den inte upplevs som ny, dels på att frågorna som ställdes under fokusgruppsintervjun inte möjliggjorde tillräckligt detaljerade beskrivningar av uppgifter. Tidigare studier, bland annat Nyman (2017), har visat att matematiskt innehåll ibland kan hamna i bakgrunden till förmån för undervisningsformer, kontexter och allmänna klassrumsfrågor. För att det matematiska innehållet ska hamna i förgrunden från början är det nödvändigt att ställa specifika matematiska frågor. Genom att ställa intervjufrågor om specifika matematikuppgifter kan det vara möjligt att närmare undersöka hur sammanlänkade uppgifter kan bidra till lärandeerfarenheter.

Studien har didaktiska implikationer för lärarutbildningen. En utmaning för lärarutbildare är att ta vara på lärandeerfarenheter kopplade till nya undervisningsmodeller (Jacobson, 2017). Lärarstudenterna har kunnat identifiera komponenter av CL som är relaterade till matematisering (Freudenthal, 1968) och har exemplifierat dessa med aktiviteter. De har visat förståelse för hur den formella matematiken utvecklas ur informella kontexter och inom RME är denna typ av vägledad återupptäckt (Freudenthal, 1971) central för matematiklärande, liksom insikter om att läraren har en avgörande roll vid val av innehåll, kontext och aktiviteter (Stein m.fl., 2008). Dessa resultat tyder på att CL kan vara ett lämpligt innehåll i högskoleförlagda matematikkurser, vilket möjliggör att utmana lärarstudenternas föreställningar om matematikundervisning.

Trots att forskningsfältet erbjuder kunskap om undervisningsmodeller är det viktigt att studenterna får erfara dessa i skolpraktiken. Lärarstudenternas insikt om kopplingarna mellan högskoleutbildning och undervisning i VFU är avgörande för deras långsiktiga professionella utveckling (Jacobson, 2017), men det kan vara en utmaning för lärarstudenter att utveckla undervisning av hög kvalitet under sina högskoleförlagda studier, något som de kan få hjälp med på övningsskolor. Många övningsskolor och andra skolor som bedriver VFU, liksom lärarutbildningen i Sverige, befinner sig i en utvecklingsfas, och det finns möjlighet att fånga upp undervisningsmodeller från och inkludera dem i VFU. Övningsskolor, och även andra VFU-skolor, kan erbjuda möjligheten att utforska alternativa undervisningsmodeller som skiljer sig från den traditionella, läroboksstyrda undervisningen, som länge har dominerat matematikundervisningen (Rezat m.fl., 2021). CL kan tjäna som en modell som erbjuder möjligheter att bryta invanda undervisningsmönster och utmana lärarstudenternas kunskaper och färdigheter. Lärarstudenter i

studien kopplade sina nya erfarenheter till tidigare erfarenheter. I deras sätt att beskriva sina lärandeerfarenheter finns evidens på att de ser samband mellan den högskoleförlagda delen av utbildningen och VFU. Dessa resultat betonar vikten av att förena innehållet från lärarutbildningen med skolpraktiken, och vice versa. Övningsskolor har en unik möjlighet att skapa förutsättningar för lärarstudenter att stärka dessa kopplingar och uppleva yrkesrelevans (Jacobson, 2017), vilket i sin tur stöder deras fortsatta professionella utveckling.

Kritiskt sett kan man reflektera över varför lärarstudenternas erfarenheter av CL var övervägande positiva. Å ena sidan uppfattades de flesta aspekterna av CL som lärorika av lärarstudenter som valde att delta i denna studie, eftersom de av studenterna ansågs ha klassrumsrelevans och upplevdes som användbara. Å andra sidan är den aktuella studentgruppen självselekterad, vilket innebär att deltagarna har själva valt att fördjupa sig i den här undervisningsmodellen. Det är därför möjligt att denna studentgrupp är särskilt ambitiös och positivt inställd till nya sätt att undervisa matematik på. För att ytterligare undersöka hur denna undervisningsmodell uppfattas, vore det intressant att genomföra en storskalig studie som inkluderar andra studentgrupper för att se om dessa också uppfattar CL som värdefullt och i vilken utsträckning de ser kopplingen mellan den och undervisning av hög kvalitet. För att belysa de mer kritiska aspekterna av CL skulle det vara värdefullt att följa lärarstudenterna i den framtida professionsutövningen och intervjua dem om deras användning av CL i den egna undervisningen.

I denna studie görs inga anspråk på generaliserbara slutsatser om lärarstudenternas lärande, då empirin är begränsad i omfattning och fokuserar på erfarenheter snarare än faktiska handlingar i klassrummet eller lärande. Det innebär att vi i första hand uttalar oss om lärarstudenternas upplevelser och reflektioner över sitt eget lärande. Vad lärarstudenter har lärt sig blir synligt vid examinationer, men kanske främst i den egna undervisningspraktiken (Svensson, 2021). Det är något som skulle vara möjligt att undersöka i framtida forskning. Trots dessa begränsningar kan vi, baserat på den kvalitativa detaljrikedomen i denna studie, dra slutsatser om vilka erfarenheter lärarstudenterna blir medvetna om när de får ta del av undervisning av hög kvalitet och hur det kan gynna övningsskolornas utveckling. Att de flesta komponenterna av CL identifierades som lärorika tyder på att det finns möjligheter att inkludera sådana undervisningsmodeller i såväl handledarutbildningen, som i högskoleförlagda kurser och synliggöra dem för lärarstudenter i undervisningspraktiken på övningsskolor.

Studiens kunskapsbidrag riktar sig till forskare, lärarutbildare och policymakare med ansvar för övningsskolor. Studien pekar mot de potentiella vinsterna med att koppla sammas högskoleförlagda studier och VFU med hjälp av undervisningsmodeller, vilket kan öka förståelsen för hur undervisning av hög kvalitet kan förankras och implementeras i lärarutbildningen. Vi menar att lärarstudenternas medvetenhet om den här typen av undervisningsmodeller och deras användning i klassrummet bidrar till en djupare begreppslig förståelse och ett rikare ordförråd i matematik, vilket i sin tur utgör verktyg för matematikundervisning av hög kvalitet. Den här studien exemplifierar hur sådana undervisningsmodeller kan vara ett steg mot att skapa förutsättningar för lärarstudenters lärande på övningsskolor och samtidigt bidra till en lärarutbildning som hjälper att utveckla kompetenta och skickliga framtida lärare. Studiens resultat indikerar att det redan under lärarutbildningen är möjligt att arbeta med forskningsförankrade undervisningsmodeller på ett sätt som uppfattas lärorikt av lärarstudenter, att förändra fokus från läromedelscentrerad, passiv matematikundervisning till en mer variationsrik undervisning i kommunicerande klassrum.

Referenser

- Bahr, D. L., Monroe, E. E., & Eggett, D. (2014). Structural and conceptual interweaving of mathematics methods coursework and field practica. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17(3), 271–297. doi: 10.1007/s10857-013-9258-z
- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed.). Oxford University Press.
- Chapin, S. H., O’Conner, C., & Anderson, N. C. (2009). *Classroom discussions: Using math talk to help students learn*. Math Solutions.
- Christensen, I., de Ron, A., Österling, L., Pansell, A., Kilhamn, C., Skodras, C., Frisk, S., Nyman, R., Pettersson, A., & Pettersson, K. (2021). The crosscurrents of Swedish mathematics teacher education. In D. R. Thompson, C. Suurtamm & M. Huntley (Eds.), *International perspectives on mathematics teacher education* (pp. 9–48). Information Age Publishing.
- Cobb, P. (1994). Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on mathematical development. *Educational Researcher*, 23(7), 13–20. doi: 10.3102/0013189X0230070

- Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, 31, 175–190.
- Cobb, P., Stephan, M., McClain, K., & Grevemeijer, K. (2001). Participating in classroom mathematical practices. *The Journal of the Learning Sciences*, 10, 113–163. doi: 10.1007/978-90-481-9729-3_9
- Fosnot, C. T., & Dolk, M. (2001). *Young mathematicians at work: Constructing number sense, addition, and subtraction*. Heinemann.
- Freudenthal, H. (1968). Why to teach mathematics so as to be useful? *Educational Studies in Mathematics*, 1(1), 3–8.
- Freudenthal, H. (1971). Geometry between the devil and the deep sea. *Educational Studies in Mathematics*, 3(3/4), 413–435. doi: 10.1007/BF00302305
- Frisk, S. (2019). Visuella representationer som stöd för utforskande matematiksamtal. I C. Kilhamn, R. Nyman & L. Knutsson (Red.), *Matematiska samtal – vägar till elevers lärande* (pp. 99–112). Liber.
- Grevemeijer, K. (2008). RME theory and mathematics teacher education. In D. Tirosh & T. Wood (Eds.), *Tools and processes in mathematics teacher education* (pp. 283–302). Sense Publishers.
- Heikka, L. (2015). *Matematiklärares målkommunikation: En jämförelse mellan elevernas uppfattningar, lärarens beskrivning och den realiserade undervisningen*. [Licentiate thesis, Luleå University of Technology].
- Häggström, M. (2022). Teacher education: Student teachers' ethics-related experiences from their placements in Uganda. *European Journal of Teacher Education*, 1–16. doi: 10.1080/02619768.2022.2109460
- Imm, K., & Harris, P. W. (2017). *Algebra problem strings*. Kendall Hunt Publishing.
- Imm, K., & Stylianou, D. A. (2011). Talking mathematically: An analysis of discourse communities. *Journal of Mathematical Behavior*, 31, 130–148. doi: 10.1016/j.jmathb.2011.10.001

- Jacobson, E. D. (2017). Field experience and prospective teachers' mathematical knowledge and beliefs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 48(2), 148–190. doi: 10.5951/jresmetheduc.48.2.0148
- Justenes, C. N., & Musvold, R. (2022). Scrutinizing Norwegian kindergarten teachers' considerations about talk moves. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 27(2), 5–20.
- Kiger, M. E., & Varpio, L. (2020). Thematic analysis of qualitative data: AMEE Guide No. 131. *Medical Teacher*, 42(8), 846–854. doi: 10.1080/0142159X.2020.1755030
- Kilhamn, C., Nyman, R., Knutsson, L., Skodras, C., Frisk, S., Holmberg, B., & Gallos Cronberg, F. (2019). *Matematiska samtal – vägar till elevers lärande*. Liber.
- Kleven, A. H. (2022). Methods and key findings in research on conversations in early years mathematics: A review of literature. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 27(3), 29–47.
- Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet. (2022). Skolverket.
- Mason, J. (2000). Asking mathematical questions mathematically. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 31(1), 97–111. doi: 10.1080/002073900287426
- Maunula, T. (2018). *Students' and teachers' jointly constituted learning opportunities: The case of linear equations*. [Doctoral dissertation, University of Gothenburg]. <http://hdl.handle.net/2077/54559>
- Nordin, A.-K., & Boistrup, L. B. (2018). A framework for identifying mathematical arguments as supported claims created in day-to-day classroom interactions. *Journal of Mathematical Behavior*, 51, 15–27. doi: 10.1016/j.jmathb.2018.06.005
- Nyman, R. (2017). *Interest and engagement: Perspectives on mathematics in the classroom*. [Doctoral dissertation, University of Gothenburg]. <http://hdl.handle.net/2077/51917>
- Nyman, R. (2019). Kommunikativa drag – verktyg för utforskande matematiksamtal. In C. Kilhamn, R. Nyman, & L. Knutsson (Eds.), *Matematiska samtal – vägar till elevers lärande* (pp. 71–84). Liber.

- Rezat, S., Fan, L., & Pepin, B. (2021). Mathematics textbooks and curriculum resources as instruments for change. *ZDM Mathematics Education*, 53, 1189–1206. doi: 10.1007/s11858-021-01309-3
- SFS 2021:1335. Förordning om utbildning till lärare och förskollärare.
<https://svenskeforfattningssamling.se/doc/20211335.html>
- Skodras, C. (2019). Frågornas roll i ett matematiskt samtal. I C. Kilhamn, R. Nyman & L. Knutsson (Red.), *Matematiska samtal – vägar till elevers lärande* (pp. 113–122). Liber.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313–340. doi: 10.1080/10986060802229675
- Svensson, M. (2021). Lärarstudenters erfarenheter av två veckors utlandspraktik – en möjlighet till utveckling av interkulturella perspektiv. *Högre utbildning*, 11(1). doi: 10.23865/hu.v11.2791
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2014). Realistic Mathematics Education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 521–525). Springer.
- Vetenskapsrådet. (2024). *God forskningssed*. Vetenskapsrådet.
- Webb, N. M., Franke, L. M., Johnson, M. C., Ing, M., & Zimmerman, I. (2021). Learning through explaining and engaging with others' mathematical ideas. *Mathematical Thinking and Learning*, 25(2), 1–27. doi: 10.1080/10986065.2021.1990744