

2023:2

doi: 10.24834/educare.2023.2.933

Lärarstudenters förutsättningar att utveckla yrkesspecifika kunskaper: En studie av matematikdidaktikutbildningen i Förskolläraryrket och Grundläroprogrammets tre inriktningar

Karin Forslund Frykedal

<https://orcid.org/0000-0003-1391-3346>

karin.forslund-frykedal@hv.se

This study aims to investigate how the courses in didactics of mathematics in preschool and primary teacher education create conditions for preservice teachers to develop professional knowledge in an interactive learning process that integrates the knowledge domains of mathematical subject knowledge and pedagogical mathematical knowledge. An analysis of 20 course documents and 8 focus group interviews with students have been done. The results show that the intentions in the documents create conditions for the students to develop mathematical subject knowledge. Still, they were given inferior conditions for pedagogical mathematical knowledge. In the focus groups, perceptions emerged among the participants about a changed view of mathematics during the education, from being an abstract theoretical subject to a subject to be explored and discovered through various practical exercises and activities. As support for transferring their newly discovered perception, it is important that the students participate in core practices to bridge the gap between theoretical and practical knowledge in teacher education. The continued development of such core practices, in which student teachers can integrate professional knowledge and skills into their education, is an important implication of this study.

Keywords: didactics of mathematics, mathematical subject knowledge, pedagogical mathematical knowledge, pedagogical knowledge, teacher education

Inledning

Läro- och förskolläroprogrammen, liksom andra yrkesförberedande program inom högre utbildning, ska ge studenter förutsättningar att utveckla både teoretiska och praktiska yrkesspecifika kunskaper knutna till förskolans, skolans och fritidshemmens uppdrag. Dessa kunskaper är nödvändiga för att utöva det blivande yrket som förskollärare och lärare.¹ Framför allt omfattar kunskapsuppdraget att kunna planera, genomföra och följa upp undervisning för barn och elever i förskola och skola. Forskningsresultat (t.ex. Anthony m.fl., 2015; Grossman m.fl., 2009; Lampert m.fl., 2013; Lindqvist m.fl., 2019; McDonald m.fl., 2013; Thorsten m.fl., 2021) har emellertid visat att lärostudenter inte får tillräckligt med praktisk undervisningskunskap och att integreringen mellan teoretisk och praktisk kunskap inte är tillräcklig under utbildningen. Det skulle kunna innebära att studenter inte blir tillräckligt förberedda under sin utbildning inför de undervisningsuppdrag de kommer att få som blivande lärare i förskola, skola och fritidshem.

I den här studien ligger fokus på utbildning i matematikdidaktik på förskolläroprogrammet och grundläroprogrammets tre inriktar (F-3, 4–6 och fritidshem) vid ett lärosäte och på hur utbildningen förbereder studenter för sitt blivande yrke inom kunskapsområdet matematikdidaktik. Enligt Carlgren (2015) kan läroes arbete ses som ett kunskapsarbete där de behöver djupa teoretiska och praktiska yrkesspecifika kunskaper för att skapa förutsättningar för individens läroende. Sådana kunskaper har studerats av Shulman (1986) under benämningen Pedagogical Content Knowledge – PCK, det vill säga läroes yrkesspecifika ämnesdidaktiska kunskaper som innebär att kunna stödja, motivera och lära elever att utveckla ett avsett kunnande i ett specifikt ämne. I PCK ingår ämnesdisciplinära kunskaper, kunskaper om ämnets framskrivning i läroplanen och kunskaper om hur ett ämnesinnehåll ska organiseras och presenteras. Ball m.fl. (2008) har med utgångspunkt i Shulmans tre kategorier för yrkeskunskap skapat två olika kunskapsdomäner som de benämner matematisk kunskap och matematikdidaktisk kunskap. Matematisk kunskap inkluderar följande tre subdomäner (a) generella matematiska kunskaper som är gemensamma för alla individer som kan och använder matematik i olika situationer, (b) horisontella kunskaper som innebär medvetenhet om hur matematikämnet bearbetas genom skolans alla årskurser och (c)

¹ Fortsättningsvis i artikeln benämns alla studenter för lärostudenter.

matematisk kunskap som är specialiserad unik kunskap som lärare behöver i sin undervisning. Matematikdidaktisk kunskap i sin tur inkluderar följande tre subdomäner (d) förmåga att i matematikundervisningen kunna integrera kunskap om studenters matematiska förmågor, (e) förmåga att kunna integrera för lärare specifik matematisk kunskap med en undervisning som på bästa sätt gör matematikämnet förståeligt för eleverna och stödjer deras matematiska lärande, och (f) kunskap om matematikämnets framskrivning i läroplanen och förmåga att omsätta den kunskapen i matematikundervisningen. Ball m.fl. (2008) väljer således att göra en skillnad mellan ämneskunskap (matematisk kunskap) och pedagogisk innehållskunskap (matematikdidaktisk kunskap), vilket innebär att deras modell blir en förlängning av Shulmans modell (se Figur 1).

Figur 1:

Lärares sex olika kunskapsområden indelade utifrån kunskapsdomänerna Matematisk kunskap och Matematikdidaktisk kunskap (Författarens översättning från Ball m.fl., 2008, s. 403).

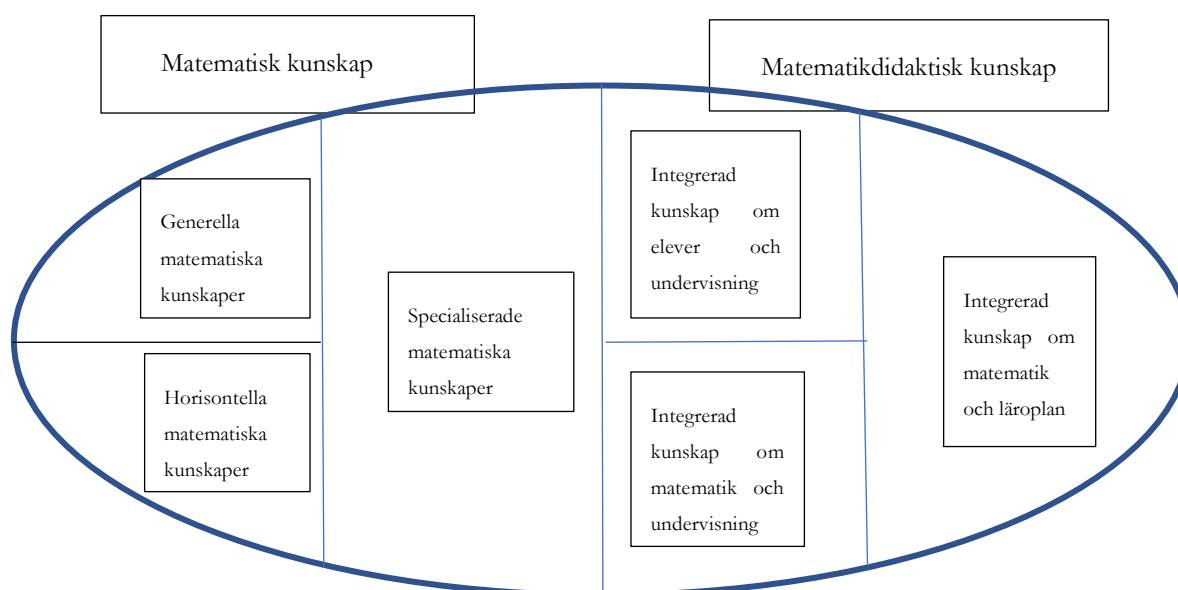


Figure 1

Vidare har Tatto m.fl. (2008) definierat följande fyra kunskapsområden som matematiklärare förväntas behärska i matematikundervisning och som till viss del överlappar de områden som Ball m.fl., (2008) lyfter i sin praktikbaserade teori: (a) kunskaper om styrdokument, (b) kunskap om att planera undervisning för lärande i matematik, (c) förmåga att genomföra undervisning för lärande i matematik och (d) egna ämneskunskaper i matematik.

Ryle (2009) introducerade följande former av kunskap för hur man utför en handling (a) ha teoretisk kunskap, *veta-att*, (b) kunna uttrycka det i ett praktiskt resonemang, *veta-hur*, och (c) kunna omsätta det praktiska resonemanget i en handling, *att-göra*. Ryles begreppsanvändning relaterar väl till den yrkesspecifika kunskap en lärare behöver kunna för att i situationen utföra en medveten undervisningshandling på ett lämpligt sätt. Att-göra innebär enligt Ryle att veta hur en handling kan utföras där medvetande, reflektion, kropp och handling är intimt förbundna och möjliggör att individers kunskaper och förmågor blir förkroppsligade och invävda i deras handlingar. Enligt Ryles sätt att se på kunskapsutveckling blir det viktigt att lärarstudenter får möjlighet att utveckla sin specifika yrkeskunskap med både ämneskunskap och didaktisk kunskap integrerat i handling genom undervisning med inslag av reflektion. Undervisningen i lärarprogrammen sker genom campusförlagd undervisning på universitet och högskolor med verksamhetsförlagda utbildning (VFU) i olika skolformer.² Av tradition innehåller campusutbildningen de ämnesdisciplinära kunskaperna och kunskap om ämnets framskrivning i läroplanen medan undervisningspraktiken för blivande lärare, där ämnesinnehållets organisering och presentation praktiseras, genomförs på förskolor, skolor och fritidshem. En sådan organisering kan medverka till att försvåra utvecklingen av integrerade yrkesspecifika kunskaper för lärarstudenter, vilket har visats såväl i Sverige som internationellt (Anthony m.fl., 2015; Grossman m.fl., 2009; Lampert m.fl., 2013; McDonald m.fl., 2013; Thorsten m.fl., 2021). Enligt Russel m.fl. (2017) behöver lärarutbildningen komplettera den teoretiska yrkeskunskapen genom att skapa en ny kunskapspraktik för att kunna utveckla lärarstudenters alla yrkesspecifika kunskaper även de praktiska. En sådan kunskapspraktik går bortom teori-praktik dualismen för att istället skapa förutsättningar för lärarstudenter att utveckla en metakognitiv förståelse för vad det innebär att vara lärare och hur lärare lär från sin undervisningspraktik. Russell m. fl. (2017) tar utgångspunkt i Schöns (1983, 1995) begrepp kunskapande-i-handling (eng. knowing-in-action) när de uttrycker att kunskapen ligger i våra handlingar och att det är också i handling som lärarstudenter behöver få tillfälle att utveckla sin kunskap.

I den här artikeln riktas fokus mot att undersöka hur undervisning i lärarprogrammen skapar förutsättningar för lärarstudenter att utveckla olika yrkesspecifika kunskaper inom matematik-

² Det går även att läsa lärarutbildningar på distans på ett antal lärosäten.

didaktik som förbereder dem för undervisningens komplexitet och mångfald. Det aktuella lärosätet har en tydlig profilering mot arbetsintegrerat lärande (AIL) och betonar att teoretisk och praktisk kunskap är lika betydelsefulla och behöver integreras för att en komplett yrkesspecifik kunskapsutveckling ska ske hos lärarstudenter.

Bakgrund

Resultat från forskning visar att många lärarstudenter inte får möjlighet under lärarutbildningen att utveckla tillräckligt med yrkesspecifika kunskaper för att hantera sitt kommande läraryrke (Roofe & Miller, 2013; Russell & Martin, 2017). I intervjuer med nyblivna lärare (Lindqvist m.fl., 2020) framgår att lärarna inte upplevde sig ”tillräckligt bra” och att det var svårt att sätta gränser för hur mycket tid och engagemang som de skulle lägga på arbetet. För att möta dessa utmaningar använde de olika strategier. De lärare som lyckades bäst med sina strategier intog ett samarbetande förhållningssätt för att få stöd från kollegor och passa in i kollegiet. Samtidigt gav ett sådant förhållningssätt dem inte någon möjlighet att fullt ut visa sina nya innovativa kunskaper i undervisningen. Caspersens och Raaens (2014) studie med nyblivna lärare pekade på att lärarna fick sämre kollegialt stöd än de mer erfarna lärarna och att de därtill hade svårare att artikulera sina behov av stöd. Studien visade vidare att samarbetet med de mer erfarna kollegorna var bristfälligt. Nyblivna lärare upplever också otillräcklig förmåga att hantera pedagogiska och socialt utmanande situationer i undervisning, vilket Heikonen m.fl. (2017) visar i sin enkätstudie. Det är en av flera anledningar till att många lärare i studien överväger att lämna läraryrket tidigt i karriären. Även Le Maistre och Paré (2010) visar i sin intervjustudie med lärarstudenter som går sista året på lärarutbildningen att studenterna har en begränsad repertoar av strategier för att hantera utmanande situationer i undervisningen. Den forskning som är uppmärksamrad ovan visar att lärarstudenter inte erbjuds tillräckligt med möjligheter att under lärarutbildningen få utveckla yrkesspecifika kunskaper inför sitt kommande yrke. Vidare visar studierna att nyblivna lärare får begränsade möjligheter att utveckla strategier och få stöd från både verksamheten och mer erfarna lärare för att kunna hantera utmaningar de möter i sin nya profession.

Forskningsresultat lyfter även aspekter som stödjer lärarstudenters utveckling när de givits fler möjligheter att öva yrkesspecifika kunskaper och förmågor i lärarutbildningen. Oonk m.fl. (2020) har studerat hur lärarstudenter integrerar teori och praktik utifrån reflektionsanteckningar. Resultat från studien visade att strukturerade reflektioner liksom djupare ämneskunskap var viktiga faktorer

i att utveckla yrkeskunskap. Även Jao m.fl. (2020) visar i en studie, där lärarstudenter som varit lärarassistenter i en matematikkurs för andra studenter på lärarutbildningen, att reflektion, både individuellt och gemensamt, gav stöd till utveckling av yrkesspecifika kunskaper. I en studie av Thorsten m.fl. (2021) där lärarstudenter fick simuleringsträning med avatarrer utvecklade studenterna yrkesspecifika kunskaper. På ett konkret plan ökade deras tilltro till sin förmåga att både leda undervisning och prata om sin undervisning. Vidare lyfter Grossman m.fl. (2009) vikten av att lärarutbildningen överbygger klyftan mellan teoretisk och praktisk kunskap och organiserar en rad kärnpraktiker i lärarutbildningen där olika kunskapsdomäner på ett integrerat sätt stödjer lärarstudenten att utveckla sina yrkesspecifika kunskaper. Exempel på sådana praktiker kan vara diverse praktiska inslag i den teoretiska undervisningen vid lärosätet som att få träna på (a) undervisningsrutiner, (b) ställa relevanta frågor i undervisningssammanhang och (c) välja 'rika problem' att samtala kring med målsättning utveckla yrkesspecifik kunskap kring att leda klassrumssamtal. Även nyexaminerade lärare behöver fortsatt stöd för att kunna vidareutvecklas efter examen, vilket Anthony m.fl. (2015) visar i en studie med nyligen utexaminerade lärare. Lärarna i studien blev bättre på att fokusera på eleverna än den egna undervisningen genom att flytta uppmärksamheten från sig själv till eleverna och fick därigenom en alltmer komplex förståelse kring undervisning och lärande. Genom en sådan förflyttning kunde lärarstudenter utveckla sin yrkesspecifika kunskap. Sammanfattningsvis tydliggör studierna att lärarutbildningar på många sätt brister i att stödja lärarstudenter att utveckla yrkeskunskap till lärare, men studierna visar också att det finns goda exempel på lärandepraktiker där studenter får utveckla kunskaper viktiga för läraryrket.

Syfte

För att bidra med kunskap om hur matematikdidaktikkurser i lärarutbildningen bättre kan förbereda lärarstudenter för sin kommande profession, samt diskutera implikationer för utveckling av matematikdidaktikutbildningen, är syftet med studien att undersöka hur matematikdidaktikkurser på förskole- och grundlärarprogrammen vid ett lärosäte skapar förutsättningar att utveckla yrkesspecifika kunskaper som integrerar kunskapsdomänerna matematisk kunskap och matematikdidaktisk kunskap (Ball m.fl., 2008). Syftet konkretiseras i följande frågeställningar:

- Hur fördelas yrkesspecifika kunskaper i kursplanemålen på de i studien ingående lärprogrammen?

- Hur uppfattar lärarstudenter och nyblivna lärare att matematikdidaktikutbildningen skapat förutsättningar för utveckling av yrkesspecifika kunskaper?
- Vad identifierar lärarstudenter som viktiga aspekter för att kunna utveckla yrkesspecifik kunskap?

Metod

För att besvara syftet i artikeln har 20 dokument från matematikdidaktikkurser samlats in och 8 fokusgruppsintervjuer (Krueger & Casey, 2015) med 19 lärarstudenter och 4 nyexaminerade lärare genomförts (Tabell 1).

Urval

Dokument från 10 matematikdidaktikkursers kursplaner och kurs-PM i förskolläraryrket och grundläraryrket ingår i studien, vilket inkluderar alla matematikdidaktikkurser på lärosätet. Högskolepoängen (hp) i kurserna varierar från 7,5 hp till 15 hp och kursinnehållet kan även inkludera verksamhetsförlagd utbildning och ämnesdidaktik i svenska. Vidare har ett bekvämlighetsurval av 8 fokusgruppsintervjuer genomförts enligt följande: 1 grupp från förskolläraryrket, 2 grupper från grundläraryrket mot fritidshem, 2 grupper från grundläraryrket inriktning F-3, och 1 grupp från grundläraryrket inriktning 4–6 samt 2 grupper med nyexaminerade lärare. Sammanlagt ingår 23 deltagare. Samtliga lärarstudenter som deltog i fokusgruppsintervjuerna har genomfört alla matematikdidaktikkurser men ännu ej avslutat sin utbildning. Se Tabell 1 för en sammanställning av kurser, dokument och deltagare i fokusgruppsintervjuerna.

Tabell 1:

Sammanställning av dokument och deltagare i fokusgruppsintervjuerna.

Program	Antal kurser Kurser med VFU inom parentes	Antal dokument	Antal fokusgrupps- intervjuer
Förskolläraryrket	1 (VFU), 15 hp	2 dokument (kursplaner, kurs-PM)	1 (2)

Program	Antal kurser Kurser med VFU inom parentes	Antal dokument	Antal fokusgrupps- intervjuer
Grundlära­r­pro­gram­met fritidshem, grupp I och II	1 (VFU), 9 hp	2 dokument (kursplaner, kurs-PM)	1 (4) 1 (3)
Grundlära­r­pro­gram­met F-3 Grupp I och II	5 (varav 2 VFU), 15 hp, 7,5 hp, 15 hp, 15 hp, 7,5 hp	10 dokument (kursplaner, kurs-PM)	1 (4) 1 (4)
Grundlära­r­pro­gram­met 4–6	3 (varav 0 VFU) 15 hp, 9 hp, 12 hp	6 dokument (kursplaner, kurs-PM)	1 (2)
Nyexaminerade grundlära­r­pro­gram­met F-3			1 (2)
Nyexaminerade grundlära­r­pro­gram­met fritidshem			1 (2)
Summa	10	20	8 (23)

Dokumentanalys

Data från sammantaget 20 dokument har samlats in i projektet. Med stöd av innehållsanalys utifrån Hsieh och Shannon (2005) analyserades innehållet i dokumenten vad gäller lärares yrkesspecifika kunskaper med stöd av analysverktyg utifrån Ball m.fl. (2008) och Tatto m.fl. (2008) (se Figur 2).

Hsieh och Shannon (2005) lyfter följande tre skilda tillvägagångssätt i en innehållsanalys (a) konventionell eller teorigenererande/induktiv innehållsanalys där en etikett i form av en kod benämner del av data – koden ska inte vara förutbestämd utan signalera innebörden från insamlad data, (b) direkt eller teoridrivnen/deduktiv innehållsanalys i vilken en kod är teoretisk skapad och förutbestämd – koden benämns på urval av data som direkt relaterar till koden och (c) summativ innehållsanalys i vilket beräkningar av koder görs för att därefter göra tolkningar av vad som framgår i beräkningarna. I dokumentanalysen har både direkt och summativ innehållsanalys använts. Analyserna är genomförda med stöd av ett teoretiskt analysverktyg utifrån Ball m.fl. (2008) och Tatto m.fl. (2008) med urvalskriterier för kodning som författaren tillsammans med lärare i kurserna skapat. Analysverktyget innehåller fyra områden av lärares yrkesspecifika kunskaper (a)

kunskap om styrdokument, (b) kunskap om att planera för matematikundervisning och lärande, (c) kunskap om att genomföra undervisning i matematik och (d) egna matematikkunskaper. Under respektive område finns ett antal konkretiserade yrkesspecifika kunskaper som lärare behöver kunna (Figur 2).

Figur 2

Analysverktyg – Lärares yrkesspecifika kunskaper utifrån Ball m.fl. (2008) och Tatto m.fl. (2008).

Lärares yrkesspecifika kunskaper	Konkretiserade yrkesspecifika kunskaper
Kunskap om styrdokument	Läraren ska: kunna välja och formulera relevanta lärandemål, ha kunskap om olika sätt att bedöma elevers kunskaper, i relation till styrdokumentet kunna välja olika vägar i undervisningen, kunna identifiera viktiga nyckelidéer i undervisningen, ha kunskap om matematiken i styrdokumentet (syfte samt progression i centralt innehåll och kunskapskrav).
Kunskap om att planera för matematikundervisning och lärande (pre-aktiv)	Läraren ska kunna: progressionen i elevers matematiska utveckling, planera och välja ut lämpliga aktiviteter, välja lämpliga metoder för bedömning av elevers kunskaper, förutse och identifiera typiska elevsvar inklusive missuppfattningar, planera för passande och ändamålsenliga metoder för att tydliggöra matematiska idéer, välja uppgifter, arbetssätt och arbetsformer samt presentera dem för eleverna, identifiera olika tillvägagångssätt för att lösa matematiska uppgifter, planera matematikundervisning.
Kunskap om att genomföra undervisning i matematik (interaktivt)	Läraren ska kunna: analysera och utvärdera elevers matematiska lösningar och resonemang, analysera (förstå) innehållet i elevers frågor, identifiera typiska elevsvar, inklusive vanliga missuppfattningar, förklara och på olika sätt representera matematiska begrepp och metoder, ställa utforskande frågor, bemöta oväntade matematiska frågeställningar från eleverna, ge lämplig feedback.
Egna matematikkunskaper	Läraren ska kunna: göra beräkningar och lösa matematiska problem, behärska det matematiska innehåll man undervisar om,

identifiera sina egna felsvar,
använda rätt terminologi och korrekta matematiska begrepp.

Med stöd av direkt innehållsanalys har intentioner för vilka yrkesspecifika kunskaper som lärarstudenter ska utveckla i undervisningen på de studerade programmen analyserats i kursdokumenten. Med stöd av summativ innehållsanalys har procentuell fördelning av yrkesspecifika kunskaper i de fyra områdena i respektive program beräknats. En procentuell beräkning av hur kursmålen fördelar sig på olika yrkesspecifika kunskaper i programmen finns i Tabell 2. Dokumentanalysen presenteras i första delen av resultatavsnittet.

Fokusgruppsintervjuer

Övriga data som samlats in till den här artikeln består av 8 ljudinspelade fokusgruppsintervjuer (med varierande längd mellan 30–88 minuter ($m=60$) sammanlagt 7 timmar och 2 minuter). Antalet deltagare i grupperna varierade (se Tabell 1). Fokusgruppsintervjuerna har transkriberats ordagrant vilket resulterat i 105 ($m=13$) sidor transkription. För att fånga fokusgruppsdeltagarnas erfarenheter från lärarutbildningen användes en enkel intervjuguide med följande två öppna frågor: ”Vad har varit bra?” och ”Vad har kunnat varit bättre i matematikdidaktikutbildningen?” Under fokusgruppsintervjuerna ställdes ofta och regelbundet följdfrågor för att fördjupa innehållet i svaren. Analysen är genomförd med stöd av konventionell eller teorigenererande/induktiv innehållsanalys (Hsie & Shannon, 2005). Utgångspunkten i analysen var lärarstudenters och nyblivna lärares uppfattningar om hur matematikdidaktikutbildningen skapat förutsättningar för utveckling av yrkesspecifika kunskaper. Analysen startade redan vid transkription och noggrann genomläsning av intervjuerna. Därefter kodades relevanta delar av intervjuerna, vilket innebar att de delar där fokusgruppsdeltagarna samtalade om ett innehåll som kunde relateras till yrkesspecifika kunskaper erhöll koder. Koderna jämfördes med varandra i en komparativ analys och koder med liknande innehåll grupperades. I nästa steg i analysen jämfördes kodgrupperna, som i innehållsanalys också benämns underkategorier, med varandra vilket resulterade i att följande tre kategorier skapades: (a) Förändrad syn på matematik, (b) Integrering av teoretisk och praktisk kunskap och (c) Kunskap i matematik och om matematikundervisning. Det tre kategorierna presenteras i resultatavsnittets andra del och verifieras med ett antal citat hämtade från de åtta fokusgruppsintervjuerna.

Forskningsetiska överväganden och behandling av personuppgifter (GDPR)

Som vid all forskning behöver även praktiktäna forskning innehålla forskningsetiska överväganden och sträva efter god forskningssed i avvägningen mellan den nytta och den kunskap som forskningen kan bidra med utan att deltagarna upplever personligt intrång (Vetenskapsrådet, 2017). Viktigt i den här studien har framför allt varit att som intervjuare i fokusgrupperna reflektera över och förhålla sig till den maktposition som det innebär att vara lärarutbildare för fokusgruppsdeltagarna. Inför varje fokusgruppintervju fick studenterna både skriftlig och muntlig information om studiens syfte där utvecklingsperspektivet med studien poängterades och att de när som helst kunde välja att avbryta sitt deltagande utan att behöva uppge något skäl. Vidare fick deltagarna information om att deras namn och vilket program de gick på skulle anonymiseras i transkriptionen av fokusgruppsintervju och i projektets publikationer. Dessutom informerades deltagarna om att data endast skulle användas till utveckling av utbildningen i matematikdidaktik och till publicering av resultat från studien. Information om EU:s dataskyddsförordning (GDPR) gavs både muntligt och skriftligt till deltagarna liksom hur insamlat datamaterial skulle hanteras för att säkerställa rättsliga och etiska aspekter för studiens deltagare. Deltagarna i fokusgruppsintervjuerna gav både muntligt och skriftligt samtycke både till att delta i forskningsstudien och till behandling av personuppgifter.

Resultat I

Resultatet är uppdelat i avsnitt I och II och besvarar de tre forskningsfrågorna: (I) Hur fördelas yrkesspecifika kunskaper i kursplanemålen på de i studien ingående lärprogrammen? (II) Hur uppfattar lärarstudenter och nyblivna lärare att matematikdidaktikutbildningen skapat förutsättningar för utveckling av yrkesspecifika kunskaper? och (III) Vad identifierar lärarstudenter som viktiga aspekter för att kunna utveckla yrkesspecifik kunskap?

Fyra områden av yrkesspecifika kunskaper i kursdokumenten

Första delen i studien undersöker hur yrkesspecifika kunskaper i kursplanemålen på de i studien ingående lärprogrammen skapar förutsättningar för studenterna att utveckla yrkesspecifika kunskaper i följande kunskapsområden: (a) kunskap om styrdokument, (b) planera för matematikundervisning och lärande, (c) genomföra undervisning i matematik och (d) egna matematikkunskaper. Den procentuella fördelningen av de fyra yrkesspecifika kunskaperna i

programmen finns i tabell 2. Den visar att kunskapsområde a och b har störst procentuell fördelning i alla fyra programmen medan kunskapsområde c och d har lägst procentuell fördelning i programmen.

Tabell 2:

Procentuell fördelning av fyra olika yrkesspecifika kunskaper i respektive lärarprogram

Program	Kunskap om styrdokument (a)	Planera för matematikundervisning och lärande (b)	Genomföra undervisning i matematik (c)	Egna matematik-kunskaper (d)	Summa (a-d)
Förskolläraryrket (1 kurs)	40	45,5	11,4	2,9	100
Grundläraryrket fritidshem (1 kurs)	23,7	50	23,7	2,6	100
Grundläraryrket F-3 (5 kurser)	20,8	41,5	24,5	13,2	100
Grundläraryrket 4-6 (4 kurser)	31,6	42,1	15,8	10,5	100

Som tabellen visar finns flertalet kursmål i programmen som lärarstudenter ska uppnå inom kunskapsdomänen matematisk kunskap (se Ball m.fl., 2008) det vill säga yrkesspecifika kunskaperna i områdena a, b och d (se Figur 2). Lärarstudenters förutsättningar att utveckla matematikdidaktisk kunskap genom att få yrkesspecifik kunskap om studenter och undervisning, matematik och undervisning samt matematik och läroplan det vill säga yrkesspecifik kunskap i området c (se Figur 2) har mindre fokus i styrdokumentet. Det i sin tur innebär följaktligen att studenterna får sämre möjligheter att utveckla kunskapsdomänen matematikdidaktiska kunskaper (se Ball m.fl., 2008) i undervisningen. Kursdokumentens intentioner ger sannolikt därför inte tillräckligt med riktlinjer i undervisningen på programmen för utvecklingen av studenternas

matematikdidaktiska kunskaper som därigenom ger dem möjlighet att i en lärprocess integrera olika yrkeskunskaper de behöver för att hantera undervisningssituationen tillsammans med eleverna.

I förskolläraryrket och grundläraryrket mot fritidshem ingår endast en matematikdidaktikkurs i respektive program, i jämförelse med de två övriga grundläraryrkesprogrammen där inriktning F-3 har fem kurser och inriktning 4–6 har tre kurser (se Tabell 1). Det innebär att lärarstudenter på de senare programmen ges fler tillfällen att få möta och bedömas på konkretiserade yrkesspecifika kunskaper och därmed också större möjligheter att kunna utveckla både matematisk kunskap och matematikdidaktisk kunskap på matematikdidaktikkurserna jämfört med de två förstnämnda programmen.

Resultat II

Förändrad syn på matematik

Deltagarna uttryckte att de utvecklat en förändrad syn på matematik under utbildningen, från att uppfatta matematik som ett abstrakt fenomen som studeras och lärs individuellt i matematikböcker till att det handlar om att få utforska, undersöka och upptäcka matematiken genom kreativa aktiviteter i vardagliga situationer. En av deltagarna i *grundläraryrket F-3 grupp II* berättade följande om den upptäckten: ”Jag har fått insikt i att matematik inte endast är att sitta och jobba med symboler hela tiden utan att man kan göra på väldigt många sätt så att matematiken också blir roligare”. Genomgående uttryckte deltagarna att de i matematikdidaktikkurserna på utbildningen blivit mer medvetna om all den matematik som finns i vardagen. Många av deltagarna uttryckte också att de själva fått upptäcka vardagsmatematiken med stöd av lärarutbildarna. Kommunikation och interaktion med kurskamraterna i undervisningen hade också varit en viktig del för den egna kunskapsutvecklingen och för att inse vikten av att resonera om matematik med andra. ”Vi har därigenom fått med oss ett matematiskt språk från utbildningen” som två deltagare i gruppen från *förskolläraryrket* uttryckte det. I *grundläraryrket F-3 grupp I* pratade deltagarna om betydelsen av att ”Förstå matematiken genom att få uppleva och känna den”. På liknande sätt framhöll deltagarna i *grundläraryrket 4–6* vikten av att de har fått lära sig att i undervisningen ”låta eleverna först få det konkreta genom att arbeta laborativt innan de går över till det abstrakta för att kunna förstå matematik”. Deltagarna poängterade flera gånger under samtalen att de under

utbildningen fått lära sig att vikten av matematiken inledningsvis behöver vara konkret för de mindre barnen. Den kunskapen menade deltagarna att de inte hade innan de började sina studier.

Ett annat område som deltagarna *grundlära­r­pro­gram­met F-3 nyexaminerade* berättar om och som de säger utvecklat deras matematdidaktiska kunskaper under utbildningen är ”att det handlar om att mer fokusera på elevers svar för att förstå deras missuppfattningar i stället för att fokus är på att räkna rätt och komma fram till rätt svar”. För att kunna göra det uttryckte deltagarna att man måste komma bort från att ”enbart jobba med fylleriböckerna och i stället få eleverna att börja prata matematik med varandra”. En av deltagarna i *grundlära­r­pro­gram­met fritidshem nyexaminerade* berättade att hon ”använder Talk Moves för att få eleverna att utveckla sina matematiska svar, vilket var supersvårt i början men att det hjälpt många elever att förstå matematiken”.³ Vidare uttryckte deltagarna i *grundlära­r­pro­gram­met fritidshem I* att de lärt sig använda matematiken i leken genom att exempelvis ”uppmärksamma eleverna om geometriska figurer som kvadrat, rektangel och cirkel när de leker” och ”använda skalor genom att prata om att förstora sina steg till skala 2:1 och förminska sina steg till skala 1:2”. Den matematik som i interaktion och i samtal med teoretiska begrepp iscensätts i matematikdidaktikutbildningen verkar sammantaget givit deltagarna en förändrad syn på matematiken.

Integrering av teoretisk och praktisk kunskap

Deltagarna uttryckte att de utvecklat sin matematikdidaktiska kunskap genom att integrera teoretisk matematisk kunskap och praktiska matematiska aktiviteter under matematikdidaktikutbildningen. I fokusgruppsintervjuerna lyfte deltagarna exempel på en mängd praktiska aktiviteter de fått genomföra, och som de sedan själva använder i undervisningssituationer antingen på sin verksamhetsförlagda utbildning eller som färdigutbildade lärare. En bra väg att gå, som deltagarna i *grundlära­r­pro­gram­met fritidshem I* uttryckte, var att ”först höra eller läsa det teoretiska för att sedan få genomföra det praktiskt”. Deltagarna i *grundlära­r­pro­gram­met fritidshem II* vände på ordningen och formulerade istället vikten av ”att börja i något praktiskt och sen få det teoretiskt – då trillar polletten ner”. En av de nyexaminerade lärarna från *grundlära­r­pro­gram­met F-3* berättade att

³ Talk Moves är olika samtalsstrategier som läraren kan använda för att utveckla klassrumssamtalen med målsättning att eleverna lyssnar till varandra, uttrycker och argumenterar för egna ståndpunkter och därigenom utvecklar sin resonemangsförmåga.

utbildningen verkligen givit henne insikten att matematik ”består av olika typer av förmågor som utvecklas genom att få arbeta praktiskt med matematiken”.

Deltagarna gav flertalet exempel på hur de fått integrera teoretisk kunskap i praktiska aktiviteter under utbildningen. En del av aktiviteterna handlade om att de själva skulle utveckla den egna förmågan i matematikdidaktik genom att tillsammans med studiekollegor, utifrån några få riktade förmågekriterier, analysera filmer hämtade från Skolverket eller filmer från egen undervisning. Utifrån analyserna fick de sedan reflektera över vad som var bra och vad som kunde utvecklas, vilket gjorde att de fick teoretisk kunskap som de sedan kunde pröva i praktiken. En liknande aktivitet som deltagarna beskrev var när de i par under den verksamhetsförlagda utbildningen fått möjlighet att studera och analysera varandras undervisning, vilket en av deltagarna berättade om på följande sätt:

Nånting som har varit bra är när man har varit ute i par och turats om att undervisa. Då har man under en liten rast eller paus emellan kunnat reflektera över vad den andre gjort. Då kan man ju få syn på de sakerna som blivit fel eller att det här måste belysas lite mer eller ... Just att få jobba i par är väldigt bra! (*Grundlärarprogrammet F-3 I*)

Genom att på detta sätt observera, pröva och reflektera har det givit deltagarna möjlighet att utveckla sin yrkesspecifika kunskap genom att integrera olika kunskapsformer.

Andra aktiviteter handlade om att göra praktiska saker med teoretiskt material, först i undervisningen vid lärosätet och sedan genomföra samma moment under den verksamhetsförlagda utbildningen. Exempel på sådana aktiviteter var att analysera elevsvar, skapa problemlösningsuppgifter, arbeta med laborativt material, arbeta med att mäta eller räkna procent i vardagen och på så vis ”planera undervisningen så att den blir vardagsnära” som deltagare i *grundlärarprogrammet 4–6* uttryckte det. Genom de matematiska kunskaper deltagarna utvecklade i dessa övningar på lärosätet och därefter fick möjlighet att använda under den verksamhetsförlagda utbildningen blev det möjligt att integrera teoretisk och praktisk kunskap. Utomhusmatematik och gestaltande redovisning var ytterligare exempel på att arbeta praktiskt med matematiken på lärosätet. Deltagarna i både *grundlärarprogrammet fritidsbemgrupp I och II* samt *nyexaminerade lärare från grundlärarprogrammet fritidsbem* lyfte dessa övningar som relevanta och användbara under den verksamhetsförlagda utbildningen och i egen undervisning. Deltagarna uttrycker följaktligen att de

genom att få integrera teori om matematik i den praktiska matematiken utvecklat sina matematikdidaktiska kunskaper. De *nyexaminerade lärarna grundläroprogrammet fritidshem* berättade att det har givit dem kunskap och förståelse att på liknande sätt arbeta med matematiken i den egna undervisningen med elever.

Kunskap i matematik och OM matematikundervisning

Det finns mål och innehåll i matematikdidaktikkurserna som anger att deltagarna ska kunna uppvisa egen förståelse och kunskap i matematik och därför handlar en del av innehållet i kurserna om att utveckla egen kunskap i matematik. Deltagarna upplevde överlag att dessa inslag var relativt omfattande och tog plats från den viktiga matematikdidaktiken som skulle stödja dem att utveckla kunskap och förmåga att undervisa i matematik, samtidigt som deltagarna gav uttryck för att de som matematiklärare också behövde utveckla egen matematisk kunskap för att kunna undervisa i matematik. Kunskap i matematik och matematikdidaktik, och att kunna använda den kunskapen i undervisningssituationen, var deltagarna helt överens om som betydelsefullt, och att det var viktigt att få många tillfällen att träna och pröva sina kunskaper i reella undervisningssituationer. En av deltagarna i *grundläroprogrammet F-3 grupp I* uttryckte det så här: ”Man känner sig skraj när man ska ut men det enda sättet att få bort det är genom att träna på att undervisa”. Det fanns en osäkerhet bland flera av deltagarna om i vilken mån den egna kunskapen räckte till i undervisningssituationen. Det gällde inte minst när de skulle ställa relevanta frågor till eleverna för att få en uppfattning om hur mycket eleverna förstått, vilket en av deltagarna i *grundläroprogrammet F-3 grupp II* uttryckte: ”Även om jag tror att jag kan ställa utforskande frågor är det inte säkert att jag kan det i undervisningen med eleverna”. Bland några av de deltagare som tagit examen och börjat arbeta fanns också uppfattningar om att utbildningen till viss del givit en förenklad bild av den komplexitet som finns i realiteten på skolorna och att kunskapen de fått från utbildningen inte alltid kunde användas. En av de nyblivna lärarna sa:

Ibland kan det låta så lätt när man deltar i en föreläsning på utbildningen ... det är bara och ta fem elever och göra det. Men i verkligheten ser det inte så ut. Jag kan inte lämna verksamheten på det sättet med bara fem barn, eller fem elever ... det skulle vara bra med mera konkreta exempel på hur man kan göra med en stor grupp elever”. (*Nyexaminerad lärare grundläroprogrammet fritidshem*)

Det framkommer en tvetydig uppfattning om hur fördelningen mellan egen matematik och matematikdidaktik ska se ut i kurserna, men också att utbildningen ibland gav en förenklad bild som inte riktigt stämde överens med den verklighet som fanns på skolorna.

Deltagarna uttryckte emellertid att både kunskap *i* matematik och *om* matematikdidaktik behövdes i matematikundervisningen med eleverna. En av deltagarna i *grundlära­r­pro­gram­met 4–6* gav på följande sätt uttryck för att de måste komplettera varandra.

Nu tränar jag matte, och nu tränar jag att lära ut. Men det behöver gå ihop. Det behöver ske parallellt. Det behöver vara tillsammans. För det är som deltagare 1 säger, du kan inte undervisa matte utan den didaktiska kompetensen. Men du kan inte heller undervisa matte, hur didaktisk du än är, om du inte kan ämnet. Det behövs båda för att det ska funka.

Som citatet ovan ger uttryck för är det viktigt att integrera matematisk kunskap och matematikdidaktisk kunskap för att kunna undervisa i matematik.

Sammanfattningsvis uttrycker deltagarna att de utvecklat yrkesspecifika matematikdidaktiska kunskaper genom att själva i matematikutbildningen, men också tillsammans med eleverna i den egna undervisningen, arbeta praktiskt med matematik i samtal och interaktion med varandra. Deltagarna säger att de även har utvecklat insikter i att elevernas praktiska arbete med, och att kommunicera om, matematik skapar större möjligheter för dem att uppmärksamma elevernas matematiska förståelse, vilket är en central yrkesspecifik kunskap för matematiklärare.

Diskussion

Studien bidrar med kunskap om vilka förutsättningar matematikdidaktikkurser vid ett lärosäte ger lärarstudenter att utveckla yrkesspecifika kunskaper som integrerar kunskapsdomänerna matematisk kunskap och matematikdidaktisk kunskap (jfr. Ball m.fl., 2008). Resultatet från dokumentanalysen visar att bäst förutsättningar i matematikdidaktikkurserna får studenterna att utveckla generella, horisontella och specialiserade matematiska kunskaper (jfr. Ball m.fl., 2008). Dessa kunskaper är de ämnesgenerella och ämnesdisciplinära kunskaperna som lärare behöver för att kunna och förstå matematiska begrepp och ett matematiskt innehåll. Det är även kunskap om att veta hur olika innehåll i matematikämnet enligt läroplanen bearbetas genom skolans alla stadier. Dokumentanalysen visar vidare att lärarstudenter ges mindre goda förutsättningar att utveckla

matematikdidaktiska kunskaper i lärarutbildningen. Dessa är yrkesspecifika kunskaper som lärarstudenter, med utgångspunkt i matematikämnets framskrivning i läroplanen, ska omsätta i matematikundervisning för att stödja elevernas matematiska utveckling. Enligt dokumentanalysen ger styrdokumentens intentioner mer stöd för teoretisk utveckling än den praktiska yrkeskunskapen. Utifrån Ryles (2009) teori behöver en integration av teoretisk och praktisk kunskap ske i en undervisningshandling där reflektion ingår som viktig del. Möjligheter för lärarstudenter att i en gemensam lärprocess integrera matematisk kunskap med matematikdidaktisk kunskap (jfr. Ball m.fl., 2008) behövs därför också i den matematikdidaktiska utbildningen. En sådan kunskapsutveckling sker enligt Ryle (2009) i en interaktiv lärprocess där medvetande, reflektion, kropp och handling samspelar. Från detta resonemang är det därför svårt, för att inte säga omöjligt, för lärarstudenter att utveckla specifik yrkeskunskap utan att få möjlighet att öva och reflektera i samband med egen undervisning, så att de två kunskapsdomänerna får möjlighet att utvecklas och integreras.

I fokusgruppsintervjuerna framkommer en uppfattning bland deltagarna om att de fått kunskap både i matematik och matematikdidaktik under utbildningen. Ett sådant exempel är lärarstudenternas insikt i att samtal och samarbete i klassrummet mellan elever och lärare ger bättre möjlighet för läraren att förstå elevernas missuppfattningar än individuellt arbete i läroboken, och att samtal och samarbete därigenom ger bättre stöd i elevers kunskapsutveckling. Deltagarna säger också att olika former av fältstudier har varit viktiga för dem för att kunna utveckla för läraryrket specifik kunskap. Exempel på en sådan fältstudie handlar om att under utbildningen få studera och reflektera över sin egen eller kurskamraters undervisning genom observation, antingen i reella undervisningssituationer eller på film. Fältstudier är aktiviteter som i enlighet med forskningsresultat (Anthony m.fl. (2015) ger stöd till att deltagarna i studien fått möjlighet att utveckla yrkesspecifik kunskap i en integrerad lärprocess under sin utbildning. Reflektion, både individuellt och tillsammans med andra, visade Jao m.fl. (2020), Oonk m.fl. (2020) och Thorsten m.fl. (2021) vara viktigt för att utveckla yrkesspecifik kunskap och vilket även är ett exempel på en kärnpraktik som studenterna deltar i på sin utbildning vid lärosätet.

I fokusgruppsdeltagarnas reviderade bild av ämnet matematik och hur de kan bedriva sin undervisning är det angeläget att både matematiska och matematikdidaktiska kunskaper får utvecklas, användas och integreras för att den yrkesspecifika kunskapen ska kunna fortsätta att

utvecklas efter utbildningen. Resultat från tidigare studier visar emellertid att nyblivna lärare upplever otillräcklig förmåga i sin yrkesroll (Heikonen m.fl., 2017; Lindqvist m.fl., 2020), samtidigt som de också får sämre stöd än mer erfarna kollegor (Caspersen & Raaen, 2014). För att kunna undervisa sina blivande elever utifrån sin förändrade syn på matematik och matematikundervisning visar studiens resultat att lärarstudenter behöver fortsätta utveckla sin matematikdidaktiska kompetens. Till det behöver de i enlighet med Le Maistre och Paré (2010) få stöd och vägledning, men också utveckla strategier för att hantera utmaningarna som finns i yrkesrollen när det gäller matematikundervisning (Lindqvist m.fl., 2020). Studiens resultat åskådliggör emellertid att lärarstudenter deltar i kärnpraktiker som Grossman m.fl. (2009) skriver är ett sätt att överbygga klyftan mellan teoretisk och praktisk kunskap i utbildningen på lärosätet. En fortsatt utveckling av sådana kärnpraktiker på lärosätet där lärarstudenter får möjlighet att integrera matematisk kunskap med matematikdidaktisk kunskap i den matematikdidaktiska utbildningen är en viktig implikation från denna studie. Frågan är om sådana kärnpraktiker kan vara ett embryo till en kunskapspraktik som går bortom teori-praktik dualismen (jfr. Russel m.fl., 2017) genom att lärarstudenter ges möjlighet att reflektera *över* sin undervisningspraktik. Steget till att kunna reflektera-*i*-handling kan då vara inom räckhåll, men lärarutbildningen behöver skapa förutsättningar även för det.

Metoddiskussion

Påpekas bör att fokusgruppsintervjuerna har genomförts av lärarutbildare som också varit lärare till studenterna. Det är därför rimligt att anta att studenterna är benägna att i fokusgruppsintervjuerna beskriva utbildningen i positiva ordalag vilket kan ge en viss bias i resultatet. Det kan emellertid nämnas att författaren till studien inte är eller har varit lärare till studiens deltagare men är däremot kollega till lärarutbildarna. Författaren har inte heller varit med och skapat de kursplaner som ingår i studien utan endast analyserat dem tillsammans med lärarutbildarna.

Tilläggas bör också att val av metoder begränsar vad som blir ett möjligt kunskapsbidrag i studien. Utgångspunkten för studien var studenters och lärarutbildares upplevelser av att undervisningen på lärosätet inte gav studenterna tillräckligt med praktisk undervisningskunskap och att den integreringen mellan teoretiskt och praktisk kunskap som genomförs i kurserna ändå inte förbereder studenterna tillräckligt väl för sitt kommande yrke. För att erhålla evidens för det antagandet analyserades kursplanerna utifrån två teoretiska modeller (Ball m.fl., 2008; Tatto m.fl.,

2008) av fem personer. Ingen interbedömarreliabilitet är gjord och därför finns liten vetskap om studiens reliabilitet. Väl värt att nämnas är emellertid att genom hela analysen har diskussion förts i gruppen om placeringen av de konkretiserade yrkesspecifika kunskaperna i respektive program. En gemensam intervjuguide togs fram för fokusgruppsintervjuerna, vilket ger stöd för att utgångspunkten i gruppernas samtal varit likvärdig. Emellertid har fyra olika personer genomfört intervjuerna, vilket innebär att genomförandet sannolikt till viss del skilde sig åt. Sammantaget bidrar studien med ökad kunskap i området och även givit underlag till att utveckla matematikdidaktikundervisningen.

Konklusion

Resultat från studien har visat att kursdokumentens intentioner är riktade mot att undervisningen ska innehålla förutsättningar för att stödja studenternas teoretiska kunskapsutveckling mer än att ge studenterna villkor för att utveckla kunskap i handling. Studenterna beskriver emellertid att de erhållit en ändrad syn på matematik och matematikundervisning genom att få delta i många praktiska inslag i undervisningen. Det har även möjliggjort bättre förutsättningar för integrering av olika kunskapsformer. Däremot kvarstår arbetet med att överbrygga det dualistiska synsättet som finns mellan de teoretiska och praktiska kunskapsformerna. En verksamhet som skulle kunna hjälpa till att överbrygga dualismen är att utveckla fler och mer kvalificerade kärnpraktiker i undervisningen där reflektion är ett viktigt verktyg för att medvetandegöra kopplingen mellan teoretisk och praktisk kunskap. Målsättning i sådana reflekterande kärnpraktiker är då att studenternas kunskaper och förmågor blir mer förkroppsligade och invävda i deras handlingar. Dit har inte utbildningen nått ännu, men det är något att sträva mot.

Tack

Författaren vill rikta ett stort tack för hjälp med insamling och analys av data till Lisa Dimming, Anna Hermansson, Marita Lundström, Sophie Presell och Marie Öhman. Dessutom riktas ett tack till Institutionen för Individ och Samhälle vid Högskolan Väst som givit möjlighet till att genomföra denna studie.

Referenser

- Anthony, G., Hunter, J., & Hunter, R. (2015). Prospective teachers' development of adaptive expertise. *Teaching and Teacher Education, 49*, 108–117. DOI: 10.1016/j.tate.2015.03.010
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education, 59*(5), 389–407. DOI: 10.1177/0022487108324554
- Carlgrén, I. (2015). *Kunskapskulturer och undervisningspraktiker*. Daidalos.
- Caspersen, J., & Raaen, F.D. (2014). Novice teachers and how they cope. *Teachers and Teaching: Theory and Practice, 20*(2), 189–211. DOI: 10.1080/13540602.2013.848570
- Grossman, P., Hammerness, K., & McDonald, M. (2009). Redefining teaching, re-imagining teacher education. *Teachers and Teaching: Theory and Practice, 15*(2), 273–289. DOI: 10.1080/13540600902875340
- Heikonen, L., Pietarinen, J., Pyhältö, K., Toom, A., & Sini, T. (2017). Early career teachers' sense of professional agency in the classroom: associations with turnover intentions and perceived inadequacy in teacher–student interaction. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education, 45*(3), 250–266. DOI: 10.1080/13540600902875340
- Hsieh, H-F., & Shannon, S.E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research, 15*(9), 1277–1288. DOI: 10.1177/1049732305276687
- Jao, L., Sahmbi, G., & Huang, Y-S. (2020). Professional growth through reflection and an approximation of practice: Experiences of preservice teachers as teaching assistants in a secondary mathematics teaching methods course. *The Teacher Educator, 55*(1), 47–65. DOI: 10.1080/08878730.2019.1637986
- Krueger, R.A., & Casey, M.A. (2015). *Focus groups: A practical guide for applied research*. Sage Publication.
- Lampert, M., Loef Franke, M., Kazemi, E., Ghouseini, H., Chan Turrou, A., Beasley, H., Cunard, A., & Crowe, K. (2013). Keeping it complex: Using rehearsals to support novice

- teacher learning of ambitious teaching. *Journal of Teacher Education*, 64(3) 226–243. DOI: 10.1177/0022487112473837
- Le Maistre, C., & Paré, A. (2010). Whatever it takes: How beginning teachers learn to survive. *Teaching and Teacher Education*, 26(3), 559–564. DOI: 10.1016/j.tate.2009.06.016
- Lindqvist, H., Weurlander, M., Wernerson, A., & Thornberg, R. (2019). Conflicts viewed through the micro-political lens: Beginning teachers' coping with emotionally challenging situations. *Research Papers in Education*, 35(6), 746–765. DOI: 10.1080/02671522.2019.1633559
- McDonald, M., Kazemi, E., & Schneider Kavanagh, S. (2013). Core practices and pedagogies of teacher education: A call for a common language and collective activity. *Journal of Teacher Education*, 64(5), 378-386. DOI: 10.1177/0022487113493807
- Oonk, W., Velloop, N., & Gravemeijer, K. (2020). Analyzing student teachers' use of theory in their reflection on mathematics teaching practice. *Mathematics Education Research Journal*, 32(4), 563–588. DOI: 10.1007/s13394-019-00269-y
- Roofe, C. C., & Miller, P. (2013). “Miss, I am not being fully prepared”: Student-teachers' concerns about their preparation at a teacher training institution in Jamaica. *Australian Journal of Teacher Education*, 38(5), 1–13. DOI: 10.14221/ajte.2013v38n5.5
- Russell, T., & Martin, A.K. (2017). Teacher education needs an epistemology of practice. In J. Mena, A. García-Valcárcel, F.J. García Peñalvo & M.M. Del PoZo (Eds.), *Search and research: Teacher education for contemporary contexts* (pp. 111–118). Ediciones Universidad de Salamanca.
- Ryle, G. (2009). *The concept of mind* (60th. ed.). Routledge.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Research*, 15(3), 4–14. DOI: 10.1177/0022057413193003
- Schön, D.A. (1995). The new scholarship requires a new epistemology. *Change*, 27(6), 26–42.
- Schön, D.A. (1983). *The reflective practitioner*. Basic Books.

Tatto, M. T., Schwille, J., Senk, S., Ingvarson, L., Peck, R., & Rowley, G. (2008). *Teacher education and development study in mathematics (TEDS-M): Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics. Conceptual framework*. East Lansing, MI: Teacher Education and Development International Study Center, College of Education, Michigan State University.

Thorsten, A., Samuelsson, J., & Samuelsson, M. (2021). Simuleringsträning utvecklar lärarstudenters yrkesspecifika kunskaper. *Högre Utbildning*, 11(2) 21–36.
DOI: 10.23865/hu.v11.2702

Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed*. Vetenskapsrådet.