Dekomponering av planleggingspraksis i en syklus av utforsking og utprøving i lærerutdanning

ANITA VALENTA, KIRSTI RØ, REIDUN PERSDATTER ØDEGAARD OG MARIT BUSET LANGFELDT

I lærerutdanningsforskning pekes det stadig oftere på et behov for å organisere arbeid med studenter rundt sentrale undervisningspraksiser, og syklusen av utforsking og utprøving er en av tilnærmingene som er blitt brukt til det formålet. I denne studien ser vi nærmere på planleggingsfasen i syklusen og identifiserer hvordan en lærerutdanner dekomponerer praksisen "planlegging av matematisk diskusjon mot et gitt faglig mål" mens han leder planleggingen i tre studentgrupper. Ved å identifisere og beskrive lærerutdannerens handlinger åpnes det for videreutvikling av arbeid med praksisen i lærerutdanning. Vi sammenligner våre resultater med tidligere studier som omhandler dekomponering av planlegging for å diskutere lærerstudenters muligheter for utvikling av en planleggingspraksis innen arbeid med syklusen.

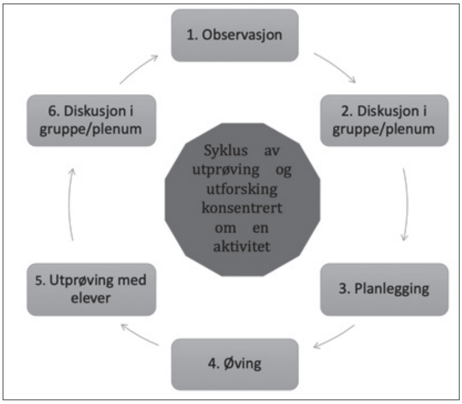
De siste årene har det skjedd en dreining i matematikkdidaktisk forskning og lærerutdanning, fra et fokus på lærerkompetanse til et fokus på undervisningspraksiser (Mosvold et al., 2018). Arbeidet til Grossman et al. (2009b) har vært toneangivende for denne dreiningen. De argumenterer for at undervisning i lærerutdanningen bør organiseres omkring noen sentrale praksiser som lærerstudenter skal lære å mestre. Hensikten med denne studien er å bidra til mer kunnskap om lærerutdanningers arbeid med praksiser og studenters muligheter for å lære sentrale praksiser.

En tilnærming til arbeid med viktige undervisningspraksiser, som har vist seg verdifull i matematikklærerutdanningen, er *sykluser av utforsking og utprøving* (Lampert et al., 2010). I slike sykluser arbeider en gruppe lærerstudenter sammen med en lærerutdanner om å planlegge undervisning og øve på planen i et rollespill, før undervisningen gjennomføres

Anita Valenta, *NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet*
Kirsti Rø, *NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet*
Reidun Persdatter Ødegaard, *NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet*
Marit Buset Langfeldt, *NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet*

Valenta, A., Rø, K., Ødegaard, R. P. & Langfeldt, M. B. (2021). Dekomponering av planleggingspraksis i en syklus av utforsking og utprøving i lærerutdanning. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 26 (1), 73–94.

med en gruppe elever. I rollespillet og undervisningen kan lærerstudenter og/eller lærerutdanneren ta "time out" for å diskutere viktige avgjørelser. Til slutt i syklusen diskuteres gjennomføringen (se figur 1). Syklusen er konsentrert rundt nøye utvalgte matematiske aktiviteter som er utviklet for å være en inngang til viktige aspekter ved matematikkundervisning (Lampert & Graziani, 2009; Lampert et al., 2010). Aktivitetene i syklusen inviterer til en *matematisk diskusjon* slik Shaughnessy et al. (2019) definerer begrepet: den tar utgangspunkt i elevers framsetning av matematiske hypoteser og begrunnelser, elevene orienteres mot hverandres ideer, og sammen med læreren bidrar de i en kollektiv kunnskapsbygging mot et gitt faglig mål.



1 Observasjon av en gitt aktivitet med elever, ev. på film

2 Diskusjon om aktiviteten

3 Planlegger en lignende aktivitet med elever

4 Studenter øver på aktiviteten i gruppa gjennom rollespill

5 Studenter prøver ut aktiviteten med en elevgruppe, andre observerer og bidrar ved behov

6 Diskusjon

Figur 1. *Syklus av utforsking og utprøving (oversatt fra Lampert et al., 2013, s. 229)*

Syklusen har vist seg i mange studier å være en rik kontekst for lærerstudenters læring (se for eksempel Lampert et al., 2010; Kazemi & Wæge, 2015; Baldinger et al., 2016) og for læreres læring (Fauskanger & Bjuland, 2019), og flere ulike aspekter av arbeidet innen syklusen er blitt belyst. For eksempel ser Lampert et al. (2013) nærmere på øving, identifiserer hva den går ut på og finner at den gir et viktig bidrag i lærerstudenters læring av praksiser. Studien til Valenta og Wæge (2017) viser tilsvarende resultater innen arbeid med norske lærere, og Fauskanger (2019) peker på at lærere får anledning til å øve på flere viktige undervisningspraksiser gjennom at det tas "time out". Rø et al. (2019) ser nærmere på det tredje leddet i syklusen, *felles faglig planlegging* (FFP), og studien deres viser at FFP gir mulighet til å diskutere viktige aspekter ved god matematikkundervisning.

Gitt potensialet syklusen ser ut til å ha for læring i lærerutdanning, er det videre interessant å identifisere og sette ord på det som skjer i de ulike leddene i syklusen, og i denne studien ser vi nærmere på handlingene som kan foretas under den felles planleggingen. Grossman et al. (2009a) betegner det å belyse hovedelementene i en praksis og gi navn til handlinger som inngår i den for å *dekomponere* praksisen (se også Grossman & McDonald, 2008). Ifølge Shaughnessy et al. (2019) kan dekomponering av undervisningspraksiser være et utgangspunkt for kommunikasjon mellom lærerutdannere om hva undervisning i lærerutdanningen skal bestå av og hvordan den kan videreutvikles. I litteraturen finnes det ulike dekomponeringer av planlegging, i form av planleggingsverktøy, som er prøvd ut i lærerutdanningen (se Hughes, 2006). I disse verktøyene fremheves ulike aspekter ved undervisning som bør tenkes igjennom og planlegges nøye. Syklusen av utforsking og utprøving er derimot en spesiell kontekst. Planleggingen foregår gjennom diskusjon i grupper under veiledning av en lærerutdanner, rett før undervisningen skal gjennomføres med elever. Det gir en muntlighet og dynamikk i FFP hvor det stadig kan veksles mellom de ulike aspektene ved undervisningen. Syklusen tar i tillegg utgangspunkt i en på forhånd gitt aktivitet og et faglig mål. I denne studien analyserer vi hvordan en planleggingspraksis dekomponeres gjennom en lærerutdanners veiledning og styring av FFP i syklusen. Med *planleggingspraksis* mener vi her planleggingen av en matematisk diskusjon mot et gitt faglig mål. Resultatene av studien kan bidra til å belyse planleggingsfasen i syklusen og hjelpe lærerutdannere i implementering av syklusen i sin undervisning. Samtidig, og enda viktigere, kan resultatene åpne for en diskusjon om hva undervisningsplanlegging i syklusen, og mer generelt i matematikklærerutdanningen, kan være. Vårt forskningsspørsmål er:

> Hvordan dekomponerer en lærerutdanner planleggingspraksisen under felles faglig planlegging i syklusen av utforsking og utprøving?

For å svare på forskningsspørsmålet analyserer vi videoopptak av FFP-er til tre studentgrupper veiledet av samme lærerutdanner. Vi analyserer datamaterialet med bruk av åpen koding og kategorisering (Miles & Huberman, 1994), da forskningsspørsmålet omhandler en spesiell kontekst for planlegging og lærerutdannerens handlinger innen den. Åpen koding er dessuten hensiktsmessig for ikke å gå glipp av detaljer i det som foregår i FFP. Videre sammenligner vi våre resultater med dekomponeringer av planlegging presentert i tidligere studier, for slik å kunne diskutere studenters muligheter til å lære å planlegge i FFP.

Teoretisk ramme

I alle profesjoner finnes det en rekke praksiser som er sentrale for yrkesutøvelsen og som bør være i fokus i utdanningen til profesjonen (Grossman et al., 2009a). Som Lampert (2010, s. 25) peker på, bruker

Grossman et al. (2009a) begrepet praksis i betydning av "det man gjør regelmessig", altså rutiner som også nybegynnere trenger å lære og mestre (se også Franke & Kazemi, 2001; Hatch & Grossman, 2009). I deres studie sammenligner Grossman et al. (2009a) arbeid med sentrale praksiser i flere profesjonsutdanninger, og de identifiserer tre tilnærminger som er spesielt viktige for å støtte lærerstudenters læring:

- å *representere* praksisene som skal læres for å gjøre dem synlig for studenter, for eksempel gjennom observasjoner i klasserom, arbeid med videoer eller transkripsjoner, og analyse av episoder fra undervisning;
- å *dekomponere* praksisene for å belyse hovedelementene, noe som er essensielt for at studenter skal kunne lære å mestre praksisen og at lærerutdannere skal kunne undervise den; og
- å *approksimere* praksisene, det vil si å arbeide med praksiser i utdanningen, hvor kompleksiteten er redusert sammenlignet med "det virkelige livet", men hvor det likevel er muligheter for å lære å utøve praksisene. Syklusen i figur 1 er et eksempel på approksimering av praksiser som er viktige for matematikkundervisningen.

Som presisert tidligere, ser vi i denne studien på praksisen *å planlegge en matematisk diskusjon mot et gitt faglig mål*, og vi undersøker hvordan den kan dekomponeres i en syklus av utforsking og utprøving.

Dekomponeringen av en praksis i arbeid med studenter kan foregå implisitt eller eksplisitt. Grossman (2009a) beskriver en episode fra en presteutdanning der læreren i sin tilbakemelding på studentens preken trekker frem viktige komponenter en preken bør inneholde og hva en prest bør gjøre for å få dem frem. Gjennom tilbakemeldingen formidler læreren implisitt sin profesjonelle visjon av en god preken og gjør dermed sentrale aspekter av praksisen mer synlig og åpen for at nybegynnere skal utvikle sin visjon av praksisen. Tyminski et al. (2014) (se også Ghousseini & Herbst, 2016; Boerst et al., 2011) gir derimot eksempler der arbeid med dekomponering av en praksis foregår eksplisitt. I sitt arbeid med lærerstudenter bruker de ulike forskningsbaserte rammeverk som peker på viktige elementer i organisering av matematiske diskusjoner og som studentene kan øve på å implementere. I studien vår er det ikke på forhånd blitt arbeidet med lærerstudenter om hvordan de bør gå frem, hva de bør tenke igjennom og forberede i planleggingen av undervisningen. Uten bruk av et forhåndsutviklet rammeverk, styrer lærerutdanneren planleggingen, og implisitt formidler han dermed sin visjon om hvordan praksisen kan utøves og hva som kan være dens hovedelementer. Vår analyse gjør lærerutdannerens implisitte dekomponering i FFP eksplisitt, ved at vi identifiserer og setter navn på planleggingspraksisens komponenter.

Flere studier peker imidlertid på at en utfordring med dekomponering er å beholde blikket på praksisen som helhet (f.eks. Boerst et al., 2011; Grossman et al., 2009a; Janssen et al., 2015). Studiene fremhever derfor nødvendigheten av å ikke bare belyse komponentene av en praksis, men også å synliggjøre hvilke vekselvirkninger som kan være mellom komponentene, og hva som er hensikten med det som gjøres. Som tidligere nevnt er FFP en dynamisk og muntlig planleggingsform, med muligheter for å kunne veksle mellom ulike problemstillinger, gå tilbake til tidligere deler av diskusjonen og se avgjørelsene som tas i sammenheng med hverandre. Vår hypotese er derfor at FFP kan være en kontekst der de ulike komponentene ved planleggingspraksisen kan knyttes sammen til en helhet. Videre i teksten gjør vi rede for tidligere forskning på planlegging og ledelse av en matematisk diskusjon, og vi indikerer to komponenter av praksisen "å planlegge en matematisk diskusjon mot et gitt faglig mål" som kan være relevante for FFP.

Å planlegge en matematisk diskusjon mot et gitt faglig mål

Planlegging betegnes av flere forskere som en sentral praksis i læreryrket (f.eks. Kilpatrick et al., 2001; Lampert, 2001; Wilson & McChesney, 2018). I Fauskanger og Mosvolds (2016) studie om læreres matematiske undervisningsoppgaver kommer det frem at et utvalg erfarne lærere karakteriserer flere av undervisningsoppgavene som nettopp planleggingsoppgaver. Samtidig er planlegging krevende å mestre for lærerstudenter med lite erfaring med undervisning (Wilson & McChesney, 2018). Grossman (1990, s. 138) hevder at planlegging er "usynlig" for lærerstudenter, og at det derfor er viktig å belyse hva det går ut på og arbeide med det eksplisitt i lærerutdanning. Et kritisk moment i lærerstudenters planlegging er formulering og anvendelse av læringsmål (Morris et al., 2009). Tydelige faglige mål bør danne utgangspunkt for og styre de valg man gjør i undervisningen (Hiebert et al., 2007). Studien til Morris et al. (2009) viser likevel at lærerstudenter i liten grad anvender læringsmål til å planlegge eller evaluere undervisning, selv om de lykkes med å identifisere de sentrale matematiske ideene et faglig mål omhandler.

Gitt viktigheten av arbeid med planlegging i lærerutdanning, og samtidig de utfordringer lærerstudenter møter i å lære og mestre det, har flere studier forsøkt å sette ord på og identifisere hva planlegging av matematikkundervisning bør innebære. Hughes (2006) har foretatt en gjennomgang av studier av læreres planlegging og gjennomføring av matematikkundervisning og trekker spesielt frem studier gjort på lesson study i

Japan. En syklus i lesson study består av planlegging, gjennomføring og analyse av undervisning, og det brukes mye tid på lærernes felles planlegging og utarbeiding av en detaljert undervisningsplan. Med utgangspunkt i et tydelig formulert faglig mål for undervisningen bestemmes det blant annet hvordan aktuelle matematikkoppgaver og spørsmål til elevene skal formuleres, elevenes forventede løsninger tas opp, ytringer og responser diskuteres, og bruken av tavla planlegges i detalj. Lesson study har mange likhetstrekk med syklusen for utforsking og utprøving, selv om sistnevnte baserer seg på en noe mindre omfattende planlegging, med færre detaljer, der aktiviteten er kjent på forhånd (Fauskanger & Bjuland, 2019). Med sin gjennomgang av tidligere forskning identifiserer Hughes (2006) sentrale aspekter for planlegging som alle er inkludert i planleggingsverktøyet *Thinking through a lesson protocol* (TTLP) (Hughes, 2006; Smith et al., 2008). I tillegg til å være inspirert av den japanske tradisjonen med lesson study er TTLP også utviklet med støtte i forskning på oppgaver med høye kognitive krav og implementering av dem i undervisning (se f.eks. Henningsen & Stein, 1997; Stein et al., 1996), og verktøyet er mye brukt i arbeid med lærerstudenter og lærere i videreutdanning i USA (se f.eks. Sleep, 2009). TTLP har også fellestrekk med det noe senere utviklede rammeverket av fem praksiser som er designet for å hjelpe lærere i å fremme produktive matematiske diskusjoner, gjennom å forutse, følge med på, velge ut, sekvensere og knytte sammen elevers arbeid (Stein et al., 2008; Smith & Stein, 2011).

TTLP er strukturert i tre komponenter: (1) å velge ut og klargjøre en matematikkoppgave, (2) å støtte elevers utforsking av oppgaven, og (3) å ta del i og diskutere oppgaven. For hver av komponentene listes det opp en rekke spørsmål læreren må ta stilling til i planleggingen. Eksempler på spørsmål i del 1 er: Hva ønsker du at elevene skal kunne som resultat av undervisningen? På hvilke ulike måter kan oppgaven løses? Hvilke vanskeligheter kan elevene møte? I del 2 spørres det om elevene bør arbeide med oppgaven individuelt eller i grupper, om hvordan man som lærer kan fokusere elevenes tenkning mot de sentrale matematiske ideene i oppgaven, og hvordan man kan støtte de som strever eller utfordre de som finner oppgaven lett. Det overordnede spørsmålet i del 3 er: Hvordan vil du orkestrere samtalen for at det faglige målet for timen skal nås? Herunder kommer spørsmål om hvilke løsninger eller strategier som bør deles i klassen, og i hvilken rekkefølge de bør deles. For en mer detaljert fremstilling av TTLP, se Smith et al. (2008). Vår studie omhandler ikke implementering av en oppgave som først er ment å skulle løses individuelt eller i grupper, for så å diskuteres i fellesskap. Likevel er TTLP relevant for studien, da kjennetegn på oppgaver med høye kognitive krav sammenfaller med den type matematisk diskusjon som skal planlegges i FFP.

Del 1 om å klargjøre oppgaven og del 3 om å planlegge orkestrering av samtalen er derfor aktuelle for dekomponeringen som finner sted i FFP.

For å gå nærmere inn i planleggingen av en matematisk diskusjon mot et gitt faglig mål, støtter vi oss videre til Shaughnessy et al. (2019). Som presentert innledningsvis definerer de en matematisk diskusjon til å være en aktivitet basert på elevers deltakelse i fremstilling av hypoteser, matematiske begrunnelser og orientering mot andres ideer. Her omhandler elevers deltakelse mer enn det å skulle dele egne ideer og strategier. Diskusjonen betraktes i stedet som et samarbeid, hvor elevenes og lærerens ideer og ressurser bidrar i en kollektiv kunnskapsbygging med referanse til et definert læringsmål. Det setter premisser for lærerens gjennomføring av undervisningen, og dermed også planleggingen. I det følgende utdyper vi del 1 og del 3 i TTLP med støtte i Shaughnessy et al. (2019) sitt arbeid. Disse forskerne dekomponerer det å lede matematiske diskusjoner i fire komponenter: å planlegge diskusjonen, å sette i gang diskusjonen, å orkestrere samspillet med matematikken, og å avslutte diskusjonen. Forskerne går ikke detaljert inn i hvilke handlinger planleggingskomponenten innebærer, ut over at man her ivaretar det faglige målet for diskusjonen gjennom å velge egnede oppgaver og spørsmål tenkt stilt til elevene. De øvrige komponentene peker allikevel på ulike valg og vurderinger som må gjøres i planleggingen, som å finne en riktig inngang til diskusjonen, å skape rom for at alle elevene kan delta, og å presisere hva elevene skal gjøre og hvordan de er forventet å skulle delta i diskusjonen. Videre innebærer de å finne måter å fremkalle og få innsikt i elevenes tenkning på, å velge grep for å støtte deres kunnskapsbygging og orientering mot hverandres bidrag i diskusjonen, å planlegge måter å styre diskusjonen mot det faglige målet på og til slutt bringe den mot en (foreløpig) konklusjon.

I tillegg til at FFP i vår studie utelukker både individuelt elevarbeid og arbeid i små grupper, er kompleksiteten i lærerstudentenes planlegging også noe redusert ved at oppgaven og det faglige målet er satt på forhånd av en gruppe lærerutdannere. Videre trenger ikke studentene å ta hensyn til progresjonen i faget eller tilpasninger til enkeltelever, og de kan la sosiale problemstillinger ligge. FFP vil med andre ord ikke berøre alle spørsmålene som inngår i del 1 og 3 av TTLP. Likevel kan vi med støtte i TTLP (Hughes, 2006), rammeverket om fem praksiser (Stein et al., 2008), samt dekomponeringen av å lede en matematisk diskusjon som presenteres i Shaugnessy et al. (2019) indikere to komponenter av praksisen "å planlegge en matematisk diskusjon mot et gitt faglig mål" som kan være relevante for FFP:

A *Å klargjøre matematikkoppgaven for diskusjon* (vår formulering). Praksisen å forutse elevenes responser (Smith & Stein, 2011; Stein et al., 2008) inngår her, men også behovet for å vurdere hvordan det faglige målet ivaretas av den gitte oppgaven er sentralt (første del av TTLP, samt Shaughnessy et al. (2019) sin beskrivelse av planlegging). I tillegg trekkes det frem i TTLP og i Shaughnessy et al. (2019) et behov for å på forhånd bestemme praktiske rammer for gjennomføringen av diskusjonen.

B *Å bestemme et forløp for diskusjonen* (vår formulering). Med støtte i Shaughnessy et al. (2019) innebærer komponenten å finne en riktig inngang til diskusjonen, og å bestemme grep for å få frem elevenes responser og støtte dem i å utvide responsene. Videre omhandler kategorien å tenke gjennom spørsmål til løsningene som skal deles og å planlegge spørsmål som kan lede til søk etter mønster og generaliseringer (se også tredje del av TTLP). I tillegg fremhever Shaughnessy et al. (2019) viktigheten av å lede diskusjonen mot en (foreløpig) konklusjon. Handlingene i denne komponenten kan sies å ivareta den femte praksisen i Smith & Stein (2011) og Stein et al. (2008): å knytte sammen elevenes responser.

Vår oppsummering over, i form av hovedkomponentene A og B ovenfor, vil være gjenstand for sammenligning med våre resultater fra åpen koding og kategorisering av den felles faglige planleggingen som foregår i syklusen av utforsking og utprøving.

Metode for datainnsamling og analyse

Datamaterialet i studien er samlet i forbindelse med undervisning i det obligatoriske emnet Matematikk 1 ved grunnslolelærerutdanning for trinn 1–7. Emnet er ved vårt universitet fordelt over tre semestre: andre semester i 1. studieår og begge semestre i 2. studieår. To av forfatterne underviste på emnet, sammen med flere andre lærerutdannere. I løpet av første del av emnet deltok alle studentene i én syklus av utforsking og utprøving (figur 1) på en barneskole. I forkant av syklusen ble det arbeidet med ulike modeller av multiplikasjon og divisjon, resonnering knyttet til ulike regnestrategier og egenskaper ved operasjonene. Det ble i tillegg arbeidet med ulike samtaletrekk (Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2014) som kan brukes for å få frem, utfordre og støtte elevers tenkning i matematiske diskusjoner. Gjennom deltakelse i syklusen skulle studentene få mulighet til å prøve ut med elever det de hadde arbeidet med på campus.

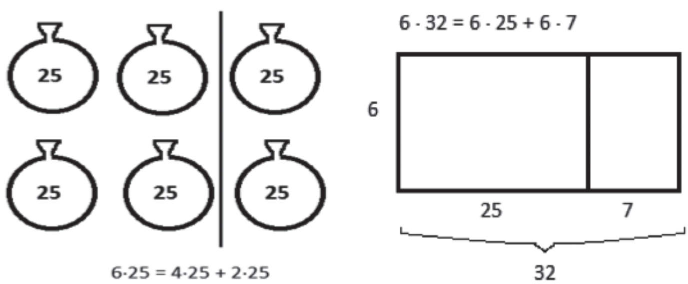
Aktiviteten som skulle planlegges og gjennomføres var en 25 minutter lang diskusjon om en regnestrategi innen multiplikasjon med elever på

5. eller 6. trinn. Diskusjonen skulle ta utgangspunkt i en *oppgavestreng* – en sekvens med relaterte regnestykker som er designet for å engasjere elever i en diskusjon om en gitt regnestrategi (Lampert et al., 2010). Oppgavestrengen og det faglige målet med aktiviteten var satt på forhånd av lærerutdannerne som hadde ansvar for emnet (figur 2).

$6 \cdot 7$ $6 \cdot 25$ $6 \cdot 32$	Faglig mål Fremheve og begrunne regnestrategien i multiplikasjon som baserer seg på å dele opp et av tallene (distributiv egenskap ved multiplikasjon)

Figur 2. O*ppgavestrengen og det faglige målet som er utgangspunktet for planleggingen*

Strategien kan tas opp og begrunnes på ulike måter under arbeid med oppgavestrengen. På 5. og 6. trinn kan det være hensiktsmessig at strategien begrunnes med utgangspunkt i en modell for multiplikasjon. I figur 3 er det skissert to ulike modeller som kan brukes som utgangspunkt for å begrunne strategien.



Figur 3. *Like-grupper-modell (knyttet til 6 · 25) og arealmodell av multiplikasjon (knyttet til 6 · 32)*

Datamaterialet består av videoopptak fra tre FFP-er gjennomført av ulike grupper. Hver gruppe bestod av åtte til ti lærerstudenter, i tillegg til en lærerutdanner i matematikk som hadde rollen som veileder. Den samme lærerutdanneren, her kalt Jo, deltok i alle de tre planleggingssamtalene som inngår i vårt datamateriale. Han har arbeidet i lærerutdanning i 15 år, har erfaring med forskning og utvikling i lærerutdanning og har undervist i skolen. Den felles faglige planleggingen hadde for hver av gruppene en varighet på 1,5 time. Aktiviteten skulle planlegges i felleskap, og det var først mot slutten av planleggingen det ble bestemt ved loddtrekning hvem som skulle gjennomføre undervisningen på vegne av studentgruppa.

De tre FFP-ene ble filmet, og opptakene ble transkribert. Transkripsjonene ble deretter analysert av to av forfatterne, i form av åpen koding og kategorisering (Miles & Huberman, 1994). Som tidligere nevnt, innebærer dekomponeringen av praksisen "å planlegge matematisk diskusjon mot et gitt faglig mål" det å belyse og å gi navn til handlinger som gjøres i planleggingen. Kodingen av datamaterialet tok derfor utgangspunkt i spørsmålet "hva gjør lærerutdanneren og studentene?". Hvert utsagn ble kodet med en eller flere beskrivelser av handlinger, eksempelvis *legger frem mulige strategier* og *velger passende representasjoner.* De to versjonene av åpen koding ble så sammenlignet og kontrastert og bearbeidet til et felles sett med handlinger (koder) i fire kategorier.

Handlinger relatert til analyse av oppgaven, hvor og hvordan det gitte faglige målet kan komme frem i de ulike delene av oppgaven (de tre regnestykkene og den gitte strategien generelt) og i oppgaven som helhet, ble samlet i kategorien *Analysere oppgaven i lys av læringsmålet.* Videre ble handlinger som omhandler å forutse elevers strategier, forkunnskaper og utfordringer, og vurdere hvor gunstige elevers mulige svar er med tanke på det faglige målet og fortsettelsen av samtalen samlet i kategorien *Forutse elevers strategier og forkunnskaper.* En tredje kategori, *Ta valg om hvordan matematisk innhold i oppgaven kan gjøres tilgjengelig for elevene*, inneholder handlinger som er tett relatert til behandling av det matematiske innholdet under den matematiske diskusjonen med elevene, både muntlig, skriftlig på tavla og ved bruk av ulike representasjoner. Den fjerde kategorien, *Bestemme grep for å øke elevers deltakelse*, handler om å skape et trygt læringsmiljø og fremme elevenes resonnering og deltakelse. Noen av grepene i denne kategorien avhenger til en viss grad av det faglige innholdet ved at de for eksempel tas i bruk ved viktige eller utfordrende momenter (som å be elever tenke gjennom, gjenta, snakke sammen, utdype). Grepene er likevel nokså generelle og kan brukes i samme form i andre oppgaver, med hensikt å fremme elevers deltakelse. Dette til forskjell fra handlinger i forrige kategori, der hovedhensikten er å gjøre det matematiske innholdet tilgjengelig for elevene.

Kodene og kategoriene ble videre delt med de to andre forfatterne og benyttet i en ny analyse av datamaterialet. Det ble gjort noen mindre tilpasninger, men kategoriene forble de samme. Tabell 1 gir en oversikt og eksempler på utsagn knyttet til hver av kategoriene.

Vi analyserer tre FFP-er i denne studien for å identifisere Jos dekomponering av planleggingspraksisen i syklusen. Flere FFP-er ville gitt oss bedre grunnlag for å svare på forskningsspørsmålet. Likevel, siden vi identifiserer de samme trekkene i alle tre FFP-ene i vår analyse, mener vi at datamaterialet gir oss nødvendig innsikt i hva planlegging i FFP kan innebære.

Tabell 1. *Fire kategorier av handlinger i praksisen "å planlegge matematisk diskusjon mot et gitt faglig mål"*

Kode/Handling	Eksempel
Analysere oppgaven i lys av læringsmålet	
Identifisere hvor og hvordan det faglige målet kan komme frem i de ulike delene av oppgaven	Jo: *hvordan kan distributiv egenskap komme til uttrykk i det her?*
Legge frem mulige strategier for hver deloppgave	Jo: *Men når man at man kommer til 6 ganger 25, så er det mulighet for å bruke den distributive egenskapen. (…) Er det andre strategier som vi tenker at det kan være nærliggende for elever å bruke på 6 ganger 25?*
Sammenligne ulike strategier	Jo: *I den så kan vi si at en underart av den kanskje kan være å dele opp i tiere da, også ta 6 ganger 10, pluss 6 ganger ... at det vil være en annen strategi, men den vil henge tett sammen med den der.*
Vurdere hvilke strategier som er gunstige med tanke på det faglige målet og fortsettelsen av aktiviteten	Jo: *Hvilken funksjon har det her regnestykket i forhold til målet? Hvorfor har vi det der? (Peker på arket) Er det der tyngden i samtalen ligger? Eller ikke?*
Forutse elevers strategier og forkunnskaper	
Forutse svar elever kan komme med	Jo: *Er det noen andre strategier vi kan tenke oss at elevene kan benytte seg av på 6 ganger 32?*
Vurdere hvor gunstige elevers mulige svar er med tanke på det faglige målet og fortsettelsen av aktiviteten	Jo: *Så har vi det alternativet at de kommer med en løsning som er fin, men har ikke noe å gjøre med de [regnestykkene] foran*
Vurdere elevers forkunnskaper	S2: *Ja, men det er jo mange som kanskje veit at 6 ganger 6 er 36 og også legger dem på 7, og da … bruker dem den distributive egenskapen*
Forutse elevers mulige utfordringer	Jo: *Jeg tror det er vanskelig for dem å svare på det*
Ta valg om hvordan matematisk innhold i oppgaven kan gjøres tilgjengelig for elevene	
Sekvensere utsagn og spørsmål (hva som skal sies, hvordan, og i hvilken rekkefølge)	S1: *I og med at vi har to forskjellige eksempler, så går det an å spørre dem om de tror eller tenker om det her fungerer for alle tall*
Velge passende representasjoner og planlegge deres bruk	S2: *(…) dele opp og, hvis man har de posene med 25 i, så er det jo veldig enkelt å se for seg at man tar ut fra ene posen, og putter det i en ny pose, og da tar du ut 5 stykker, og så sitter du igjen med 20 drops i hver pose, i de 6 posene, også har du 6 poser med 5 i hver, det er veldig enkelt å visualisere da*
Bestemme hva som skal skrives på tavla, og hvordan	Jo: *(…) Og hvis at vi nå går tilbake til tavla (…) vår her, også sier da vedkommende elev 150. Skal vi skrive opp 150 her da?*
Bestemme grep for å øke elevers deltakelse	
Bestemme rammer for samtalen slik at det skapes et trygt læringsmiljø for elevene	S2: *Littegrann om forventninger vi kanskje har til dem, og kanskje spørre dem hva de tenker om forventinger til timen. Og fortelle litt om at det er ingenting som er feil, og at vi ønsker å få mest mulig resonnement da*
Bestemme ulike samtaletrekk for å fremme elevers resonnering og deltakelse	S1: *(…) det kan faktisk være lurt å be dem om å tenke litt selv, og når du har gitt dem et par minutter, si "diskuter med sidemannen"*

Under arbeid med analysen av datamaterialet la forfatterne merke til at det stadig veksles mellom de ulike kategoriene under planleggingen. Siden det å knytte sammen ulike komponenter i en dekomponering fremheves i litteraturen som viktig for at praksisen skal fremstå som en helhet, gikk to av forfatterne inn i datamaterialet på nytt for å se nærmere på hvilke kategorier og handlinger det veksles mellom. Gjennom tre utvalgte episoder vil vi videre i teksten vise utdrag av vårt datamateriale og analysen vi har gjort. Med episode mener vi her et utdrag av planleggingssamtalen som omhandler en spesifikk problemstilling, for eksempel hva som skal skrives på tavla i diskusjonen om et regnestykke. I tillegg til å være passende for å illustrere de gitte kategoriene og flere av handlingene, er de tre episodene valgt fordi de viser typiske vekslinger under FFP.

Analyse

Kategoriene og handlingene vist i tabell 1 er identifisert i alle tre gruppene, men vi velger å presentere tre episoder fra samme gruppe for å begrense omfanget av dataene vi presenterer og samtidig gjøre det enklere for leseren å få et inntrykk av planleggingsforløpet i en FFP.

Episode 1. Strategier for å regne ut 6 · 32

Under planleggingen legger gruppen frem mulige strategier i deloppgavene, sammenligner dem og vurderer hvilke strategier som er gunstige med tanke på det faglige målet og fortsettelsen av aktiviteten. Nedenfor er et eksempel fra diskusjonen om regnestykket 6 ganger 32.

42	Jo	(...) Er det noen andre strategier vi kan tenke oss at elevene kan benytte seg av på 6 ganger 32?
43	Stud. 3	Ja, det blir jo å dele opp 32 da, i 30 og 2.
44	Jo	Det er ikke usannsynlig å si 6 ganger 30 pluss 6 ganger 2. Er det flere som kan være tilgjengelig? En underart av den på en måte kanskje kan være å dele opp i tiere da, også ta 6 ganger 10 [tre ganger], det vil være en annen strategi, men den vil henge tett sammen med den der. Vi klarer ikke å se for oss noen flere alternativer?
45	Stud. 1	Altså, det er jo tilbake på halvering dobling da. I hvert fall i mitt hode, er 3 ganger 64 nesten lettere å jobbe med, det er færre multiplikasjoner eller hva ...
46	Jo	Ja. På hvilken måte kan 3 ganger 64 oppleves som lettere enn 6 ganger 32?
47	Stud. 1	For da er det 6 ganger, og det er jo flere prosesser enn 3 ganger 64. For at da har du løst hvis du har løst 64 ganger to, da er det bare å legge til en til.
48	Jo	Ja, så hvis at du på en måte ... tenker egentlig at man faller ned på et tidspunkt på noen form for gjentatt addisjon her, så er 3 ganger 64 mer overkommelig enn 6 ganger 32. Det er det du mener?

I episoden veksles det mellom kategoriene å *analysere oppgaven i lys av læringsmålet* og å *forutse elevers strategier og forkunnskaper*. I utsagn 42 spør Jo om flere mulige elevsvar på 6 ganger 32, og en av studentene foreslår i utsagn 43 en strategi elevene kan tenkes å bruke. Mens de to første utsagnene handler om å forutse elevers strategier, fører Jo i utsagn 44 samtalen over til en analyse av det matematiske innholdet i den foreslåtte strategien, samt en sammenligning med andre mulige strategier. Student 1 foreslår i utsagn 45 en ny strategi elevene kan tenkes å bruke og samtalen fortsetter med analysen av det matematiske innholdet i strategien.

Ved å knytte sammen diskusjoner om det faglige innholdet til elevers mulige strategier, fremheves det dermed i Jo sin ledelse av planleggingssamtalen at analysen av oppgaven er viktig og at den har en hensikt for den øvrige planleggingen. Det legges også til rette her for at diskusjonene om elevers mulige svar går i dybden av det matematiske innholdet i oppgaven. Lignende samspill mellom handlinger knyttet til analysen av det matematiske innholdet og elevers strategier og forkunnskaper oppstår flere steder i planleggingen. Videre brukes disse handlingene til å ta valg om hvordan matematisk innhold i oppgaven kan gjøres tilgjengelig for elevene, slik som vist i Episode 2.

Episode 2. Formulering av et utdypende spørsmål om likheten $6 \cdot 25 = 6 \cdot 20 + 6 \cdot 5$

Episoden handler om regnestykket 6 ganger 25 og kan sies å hovedsakelig omhandle *valg om hvordan matematisk innhold i oppgaven kan gjøres tilgjengelig for elevene*, mer spesifikt sekvensering av utsagn og spørsmål og ordlyden i planlagte spørsmål til elevene. Gruppa har allerede bestemt at de skal spørre elevene om ulike strategier, men at de vil stille utdypende spørsmål først når det blir foreslått at 6 ganger 25 er det samme som $6 \cdot 20 + 6 \cdot 5$. Det er også bestemt at strategien skal skrives på tavla, og følgende samtale utspiller seg videre.

137	Stud. 2	Må jo spørre litt mer hvorfor at det er lov, kanskje da? Og spørre om man kan illustrere det på et vis. Kan vise det gjennom noe annet enn ... det er jo kanskje der vi kommer inn på modeller.
138	Jo	(...) Hvordan griper vi an det?
139	Stud. 2	Kanskje man skal spørre elevene om de har jobbet med modeller. Eller er det litt utafor?
140	Jo	Ja, det er interessant å høre. Hva tenker vi om det? Skal vi spørre elevene om modeller i multiplikasjon, eller hva?
141	Stud. 7	Ja, jeg tenker det.

142	Stud. 6	Jeg tenker, vi bruker jo modeller i forskjellige … areal og (mumler) veit ikke helt om …
143	Stud. 1	Går det an å spørre om de har en måte de kan vise det på?
144	Jo	Vise hva på?
145	Stud. 1	Vise den der 6 ganger 20, 6 ganger 5, da er det, går det an å visualisere hvorfor det er sånn.
146	Jo	Hvorfor det er det samme som 6 ganger 25?
147	Stud. 1	Ja, hvorfor det går an sånn.
148	Jo	Mhm, for det er jo det som er spørsmålet her nå, spørsmålet er jo hvorfor er 6 ganger 25 det samme som 6 ganger 20 pluss 6 ganger 5.

Gruppa har i sin analyse av det matematiske innholdet i forkant av utdraget vurdert det slik at strategien $6 \cdot 25 = 6 \cdot 20 + 6 \cdot 5$ er gunstig med tanke på det faglige målet. De går nå inn i en diskusjon om hvordan de kan stille elevene et spørsmål om begrunnelse, da begrunnelsen er sentral for det matematiske målet med aktiviteten. I analysen av oppgaven har de diskutert begrunnelser som bygger på ulike modeller (like grupper og areal) av multiplikasjon, og de ønsker å stille spørsmålet på en måte som får elever til å tenke på en illustrasjon eller en slik modell (utsagn 137). Diskusjonen om ordlyden i spørsmålet fortsetter videre med utgangspunkt i elevers forkunnskaper – om de kjenner til begrepet ”modell (i multiplikasjon)”, om de vil kunne forstå spørsmålet eller om det bør stilles på annet vis (utsagn 139–143). I utsagn 144–148 formuleres spørsmålet mer og mer presist, i samsvar med analysen av oppgaven i lys av læringsmålet, som ble gjort tidligere.

Mens utsagn 137 kan sies å være en sekvensering av utsagn og spørsmål med utgangspunkt i analysen av det matematiske innholdet, tar utdrag 139–143 utgangspunkt i elevers forkunnskaper før det er det matematiske innholdet som igjen blir sentralt i utdrag 144–148. Episoden viser hvordan gruppa veksler mellom å benytte seg av handlinger knyttet til å analysere oppgaven i lys av læringsmålet og å forutse elevers forkunnskaper og strategier når de tar valg om hvordan det matematiske innholdet skal gjøres tilgjengelig for elevene.

Episode 3. Organisering av elevenes arbeid med regnestykket $6 \cdot 25$

Under planlegging av hva man skal si og spørre elever om i diskusjonen veksles det mellom utsagn og spørsmål som er veldig tett knyttet til det faglige innholdet (og faller under vår kategori *ta valg om hvordan det matematiske innholdet skal gjøres tilgjengelig for elevene*) og de som ikke er det i like stor grad (og er dermed kodet som *bestemme ulike samtaletrekk* *for å fremme elevers resonnering og deltakelse* i kategorien *bestemme grep for å øke elevers deltakelse*). Følgene episode er et eksempel på slike vekslinger.

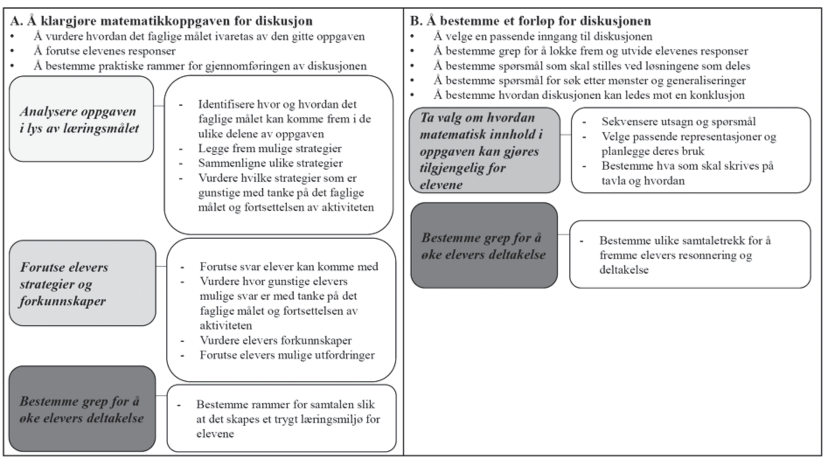
103	Jo	Ja, okei, her er neste oppgave. 6 ganger 25. Nå er vi jo over i der hvor vi kanskje kan forvente at de både trenger litt mer tid til å tenke seg om og at det kan være mer variasjon i måtene de har tenkt på. Hva gjør vi nå da? Vi gir dem oppgaven 6 ganger 25. Nå må vi komme i gang med litt sånn ... Ja?
104	Stud. 2	Kanskje de skal få snakke to og to?
105	Stud. 8	Be dem tenke?
[...]		
111	Jo	Mhm. Okei, skal vi gå for det da? Hva blir beskjeden da? "Tenk ..."
112	Stud. 6	Tenk litt selv, og så snakk sammen.
113	Jo	"Tenk litt selv på hvordan du vil løse det"?
114	Stud. 8	Ja ... Må kanskje si at de skal tenke på måten de gjør det på. Ikke at de nødvendigvis skal fokusere på hva svaret er.

Episoden starter med utsagn 103 som er nært knyttet til det faglige innholdet, ved at det bestemmes at neste grep er å spørre om 6 ganger 25. Spørsmålet om 6 ganger 25 betraktes i utdraget over som et mer utfordrende spørsmål for elevene enn det forrige spørsmålet om 6 ganger 7, og ulike samtaletrekk foreslås for å fremme elevers resonnering og deltakelse: å organisere par-samtale (utsagn 104) og/eller gi tenke-tid (utsagn 105). I utdrag 111–115 diskuteres ordlyden nøye, like nøye som ordlyden til spørsmålet som er sentralt i Episode 2 ("hvorfor er 6 ganger 25 det samme som 6 ganger 20 pluss 6 ganger 5" i utsagn 148), og utsagnet om "å tenke" tilpasses til det faglige innholdet. Til forskjell fra spørsmålet i Episode 2 er derimot formuleringen som tas opp her nokså generell og kan brukes i en rekke andre situasjoner. Hovedformålet med spørsmålet kan sies å være å fremme elevenes deltakelse i diskusjonen, heller enn å gjøre det matematiske innholdet i oppgaven tilgjengelig for elevene.

Diskusjon

I denne studien har vi stilt forskningsspørsmålet *Hvordan dekomponerer en lærerutdanner planleggingspraksisen under felles faglig planlegging i syklusen av utforsking og utprøving*? Med utgangspunkt i tidligere forskning (Hughes, 2006; Shaughnessy et al., 2019; Smith et al., 2008; Smith & Stein, 2011; Stein et al., 2008) har vi i den teoretiske ramma for studien indikert to komponenter av praksisen "å planlegge en matematisk diskusjon mot et gitt faglig mål" som kan være relevante for FFP: *å klargjøre matematikkoppgaven for diskusjon* (A), som innebærer å vurdere hvordan det faglige målet ivaretas av den gitte oppgaven, forutse elevenes responser og bestemme praktiske rammer for gjennomføringen av diskusjonen; og *å bestemme et forløp for diskusjonen* (B), som innebærer å velge en passende inngang til diskusjonen, å bestemme grep for å lokke frem og utvide elevenes responser, å bestemme spørsmål som skal stilles og å avgjøre hvordan man skal lede diskusjonen mot en konklusjon. Det som skiller komponentene A og B kan da sies å være at den ene inneholder aspektene man må tenke gjennom før man begynner å forestille seg selve undervisningsforløpet, mens den andre omhandler valg av konkrete grep som skal tas i undervisningen.

Vår analyse viser at lærerutdanneren dekomponerer praksisen i handlinger som kan deles i fire hovedkategorier som i tabell 1. Sammenhenger mellom de to komponentene identifisert i litteraturen og våre resultater kan illustreres som i figur 4. Her er kategorier og tilhørende koder fra tabell 1 plassert inn under hver av de to komponentene hentet fra litteraturen.



Figur 4. *Kategorier av handlinger fra tabell 1 satt i sammenheng med to komponenter identifisert i litteraturen*

Resultatene viser at lærerutdannerens dekomponering av praksisen "planlegging av en matematisk diskusjon mot et gitt faglig mål" i en syklus av utforsking og utprøving i stor grad er i overensstemmelse med komponenter av planlegging som er fremhevet som viktige i tidligere studier. Våre kategorier *analysere oppgaven i lys av læringsmålet* og *forutse elevers strategier og forkunnskaper* har en tydelig parallell med handlinger knyttet til *å klargjøre matematikkoppgaven for diskusjon* (A). Videre har handlingene kodet som *bestemme rammer for samtalen slik at det skapes et trygt læringsmiljø for elevene* i vår analyse fellestrekk med å bestemme praktiske rammer for gjennomføringen, som også inngår i A. Kategorien *ta valg om hvordan matematisk innhold i oppgaven kan gjøres tilgjengelig for elevene* og handlingene kodet som *bestemme ulike samtaletrekk for å fremme elevers resonnering og deltakelse* i vår siste kategori har tydelige likheter med komponenten *å bestemme et forløp for diskusjonen* (B). Ved å *sekvensere utsagn og spørsmål og bestemme ulike samtaletrekk for å fremme elevers resonnering og deltakelse* planlegger lærerutdanneren og studentene i vår studie en passende inngang til diskusjonen, de bestemmer hva de skal si for å få frem og utvide elevenes responser, lede elever til å søke etter mønster og generalisere, og de planlegger hvordan diskusjonen skal avsluttes.

Samtidig er noen aspekter ved planleggingen av diskusjonsforløpet mer tydelig fremhevet i våre resultater enn det som komponent B omfatter basert på tidligere studier. Ikke-muntlige aspekter ved å bestemme forløpet for en diskusjon er fremhevet i våre funn, gjennom handlingene *velge passende representasjoner og planlegge deres bruk* og *bestemme hva som skal skrive på tavla, og hvordan*. Selv om disse kan sies å implisitt inngå i del 2 og 3 i TTLP (å støtte elevers utforsking av oppgaven; å ta del i og diskutere oppgaven), blir handlingene gjort eksplisitte i vår koding og kategorisering og dermed kommunisert som viktige komponenter i planleggingen. Videre synliggjør våre resultater at komponenten *å bestemme et forløp for diskusjonen* (B) kan bestå av handlinger som er tett knyttet til den spesifikke oppgaven det planlegges for (*valg om hvordan matematisk innhold gjøres tilgjengelig for elevene* i vår analyse) og handlinger som er noe mer uavhengige av det konkrete faglige innholdet (*bestemme grep for å øke elevers deltakelse* i vår analyse). Et slikt skille mellom handlingene fremhever at det gitte faglige innholdet og det gitte faglige målet må tas hensyn til i undervisningsplanleggingen, noe som har vist seg vanskelig for lærerstudenter å implementere i sin planlegging (Morris et al., 2009). Slik kommer betydningen av å formulere tydelige faglige mål også fram, et moment Hiebert et al. (2007) peker på som nødvendig å gjøre eksplisitt i lærerutdanningen.

I tillegg til at FFP gir muligheter for å arbeide med varierte aspekter ved planleggingspraksisen, har vi også kunnet identifisere vekselvirkninger mellom handlinger i planleggingen. I episode 1 illustreres det vekslinger mellom handlinger innen komponenten A, episode 2 er et eksempel på vekslinger mellom komponent A og B, og i episode 3 veksles det mellom handlinger innen komponent B. Våre resultater peker dermed på at planlegging innen en syklus av utforsking og utprøving gir muligheter i lærerutdanningen til å arbeide med varierte aspekter av planleggingspraksisen, og gjennom en veksling mellom ulike problemstillinger som undervisningsplanleggingen må ta stilling til. Med dynamikken og muntligheten i FFP settes altså de ulike komponentene av praksisen i en sammenheng, og formålet med de ulike handlingene i planleggingspraksisen fremheves, noe som er et kritisk moment i dekomponering (Boerst et al., 2011; Grossman et al., 2009a; Janssen et al., 2015).

Studien identifiserer muligheter for arbeid med planleggingspraksisen innen syklusen av utforsking og utprøving, men resultatene er samtidig begrenset av at vi har analysert tre FFP-er som alle er ledet av den samme lærerutdanneren. Han setter naturligvis sitt preg på praksisen. Ved å identifisere og beskrive aspekter ved Jo sin måte å lede FFP på, gir studien likevel innsikt i hva planlegging i syklusen av utforsking og utprøving kan inneholde, og den gir et utgangspunkt til å videreutvikle planleggingsleddet i syklusen. For videre utvikling av syklusen er det viktig å undersøke hvordan planleggingen i FFP blir implementert i den etterfølgende undervisningen. Det er også et behov for mer kunnskap om hvordan syklusen av utforsking og utprøving kan sette spor i lærerstudenters planlegging og undervisning i andre praksissituasjoner, og senere, i deres yrkesutøvelse.

Referanser

Baldinger, E. E., Selling, S. K. & Virmani, R. (2016). Supporting novice teachers in leading discussions that reach a mathematical point: defining and clarifying mathematical ideas. *Mathematics Teacher Educator,* 5 (1), 8–28.

Boerst, T., Sleep, L., Ball, D. & Bass, H. (2011). Preparing teachers to lead mathematics discussions. *Teachers College Record*, 113 (12), 2844–2877.

Chapin, S. H., O'Connor, C. & Anderson, N. C. (2009). *Classroom discussions. Using math talk to help students learn*. Math Solutions.

Fauskanger, J. (2019). Ambisiøse undervisningspraksiser i Teacher time out. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 24 (1), 75–94.

Fauskanger, J. & Bjuland, R. (2019). Learning ambitious teaching of multiplicative properties through a cycle of enactment and investigation. *Mathematics Teacher Education and Development*, 21 (1), 125–144.

Fauskanger, J. & Mosvold, R. (2016). Lærerarbeidets matematiske undervisningsoppgaver. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21 (3), 73–88.

Franke, M. L. & Kazemi, E. (2001). Learning to teach mathematics: focus on student thinking. *Theory into practice*, 40 (2), 102–109.

Ghousseini, H. & Herbst, P. (2016). Pedagogies of practice and opportunities to learn about classroom mathematics discussions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19 (1), 79–103.

Grossman, P. (1990). *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. Teachers College Press.

Grossman, P. & McDonald, M. (2008). Back to the future: directions for research in teaching and teacher education. *American Educational Research Journal*, 45 (1), 184–205.

Grossman, P., Compton, C., Igra, D., Ronfeldt, M., Shahan, E. & Williamson, P. (2009a). Teaching practice: a cross-professional perspective. *Teachers College Record*, 111 (9), 2055–2100.

Grossman, P., Hammerness, K. & McDonald, M. (2009b). Redefining teaching, re-imagining teacher education. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 15 (2), 273–289.

Hatch, T. & Grossman, P. (2009). Learning to look beyond the boundaries of representation: using technology to examine teaching (Overview for a digital exhibition: learning from the practice of teaching). *Journal of Teacher Education*, 60 (1), 70–85.

Henningsen, M. & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28 (5), 524–549.

Hiebert, J., Morris, A. K., Berk, D. & Jansen, A. (2007). Preparing teachers to learn from teaching. *Journal of Teacher Education*, 58 (1), 47–61.

Hughes, E. K. (2006). *Lesson planning as a vehicle for developing pre-service secondary teachers' capacity to focus on students' mathematical thinking* (Doktoravhandling). University of Pittsburgh.

Janssen, F., Grossman, P. & Westbroek, H. (2015). Facilitating decomposition and recomposition in practice-based teacher education: the power of modularity. *Teaching and Teacher Education*, 51, 137–146.

Kazemi, E. & Hintz, A. (2014). *Intentional talk. How to structure and lead productive mathematical discussions*. Stenhouse Publishers.

Kazemi, E. & Wæge, K. (2015). Learning to teach within practice-based methods courses. *Mathematics Teacher Education and Development*, 17 (2), 125–145.

Killpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding it up: helping children learn mathematics*. National Academy Press.

Lampert, M. (2001). *Teaching problems and the problems of teaching*. Yale University Press.

Lampert, M. (2010). Learning teaching in, from, and for practice: What do we mean? *Journal of Teacher Education*, 61 (1-2), 21–34.

Lampert, M., Beasley, H., Ghousseini, H., Kazemi, E. & Franke, M. (2010). Using designed instructional activities to enable novices to manage ambitious mathematics teaching. I M. K. Stein & L. Kucan (Red.), *Instructional explanations in the discipline* (s. 129–141). Springer.

Lampert, M., Franke, M. L., Kazemi, E., Ghousseini, H., Turrou, A. C. et al. (2013). Keeping it complex: using rehearsals to support novice teacher learning of ambitious teaching. *Journal of Teacher Education*, 64 (3) 226–243.

Lampert, M. & Graziani, F. (2009). Instructional activities as a tool for teachers' and teacher educators' learning. *Elementary School Journal*, 109 (5), 491–509.

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook* (2. Utg.). Sage Publications.

Morris, A. K., Hiebert, J. & Spitzer, S. M. (2009). Mathematical knowledge for teaching in planning and evaluating instruction: What can preservice teachers learn? *Journal for Research in Mathematics Education*, 40 (5), 491–529.

Mosvold, R., Fauskanger, J. & Wæge, K. (2018). Fra undervisningskunnskap i matematikk til praksiser. *Uniped*, 41 (4), 401–411.

Rø, K., Valenta, A., Langfeldt, M. & Ødegaard, R. P. (2019). Felles faglig planlegging og god matematikkundervisning. *Tangenten*, 30 (4), 40–52.

Shaughnessy, M., Ghousseini, H., Kazemi, E., Franke, M., Kelley-Pettersen, M. & Hartmann, E. S. (2019). An investigation of supporting teacher learning in the context of a common description for leading mathematics discussions. *Teaching and Teacher Education*, 80 (1), 167–179.

Sleep, L. (2009). *Teaching to the mathematical point: knowing and using mathematics in teaching* (Doktoravhandling). University of Michigan.

Smith, M. S., Bill, V. & Hughes, E. K. (2008). Thinking through a lesson: successfully implementing high-level tasks. *Mathematics Teaching and the Middle School*, 14 (3), 132–138.

Smith, M. S. & Stein, M. K. (2011). *Five practices for orchestrating productive mathematics discussions*. Corwin Press.

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.

Stein, M. K., Grover, B. W. & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: an analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Education Research Journal*, 33, 455–488.

Tyminski, A. M., Zambak, V. S., Drake, C. & Land, T. J. (2014). Using representations, decomposition, and approximations of practices to support prospective elementary mathematics teachers' practice of organising discussions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17 (5), 463–487.

Valenta, A. & Wæge, K. (2017). Rehearsals in work with in-service mathematics teachers. I T. Dooley & G. Gueudet (Red.), *Proceedings of CERME 10* (s. 3881–3888). DCU Institute of Education and ERME.

Wilson, S. & McChesney, J. (2018). From course work to practicum: learning to plan for teaching mathematics. *Mathematics Teacher Education and Development*, 20 (2), 96–113.

Anita Valenta

Anita Valenta er Førsteamanuensis på Institutt for lærerutdanning, NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Trondheim. Forskningsinteresser: resonnering og bevis på barnetrinnet og i lærerutdanning, arbeid med kjernepraksiser i lærerutdanning, kommunikasjon i matematikk, tallforståelse og algebraisk tenking.

anita.valenta@ntnu.no

Kirsti Rø

Kirsti Rø er Førsteamanuensis på Institutt for lærerutdanning, NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Trondheim. Forskningsinteresser: matematikklæreridentitet, overgangen fra lærerutdanning til læreryrke, holdninger knyttet til matematikklæring og -undervisning, resonnering og bevis i aritmetikk.

kirsti.ro@ntnu.no

Reidun Persdatter Ødegaard

Reidun Persdatter Ødegaard er Universitetslektor på Institutt for lærerutdanning, NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Trondheim. Forskningsinteresser: arbeid med kjernepraksiser i lærerutdanning, lærerstudenters profesjonsskriving, matematiske praksiser på barnetrinnet.

reidunp@ntnu.no

Marit Buset Langfeldt

Marit Buset Langfeldt er Universitetslektor på Institutt for lærerutdanning, NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Trondheim. Forskningsinteresser: undervisning og læring av matematikk med digitale verktøy, arbeid med kjernepraksiser i lærerutdanning, matematiske praksiser på barnetrinnet.

marit.b.langfeldt@ntnu.no

Abstract

Research on teacher education emphasizes a need to organize work with student teachers around core teaching practices, and the cycle of enactment and investigation is one approach suggested in the literature. We investigate the planning phase of this cycle and identify how a teacher educator decomposes a practice named "planning of a mathematical discussion towards a given goal" while leading a group of student teachers in planning. By identification and description of the teacher educator's actions, we seek to contribute to a further development of the given practice within the context of teacher education. We compare our results with earlier studies on decomposition of planning, to discuss student teachers' opportunities to develop their planning practice while working with the cycle.