



Fra undervisningskunnskap i matematikk til kjernepraksiser

– endringer i grunnskolelærerutdanningens matematikkfag

From mathematical knowledge for teaching to core practices

– changes in mathematics teacher education

Reidar Mosvold

Professor, Fakultet for utdanningsvitenskap og humaniora

Universitetet i Stavanger

reidar.mosvold@uis.no

Janne Fauskanger

Førsteamanuensis, Fakultet for utdanningsvitenskap og humaniora

Universitetet i Stavanger

janne.fauskanger@uis.no

Kjersti Wæge

Førsteamanuensis, Matematikksenteret (Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen)

Norges teknisk- og naturvitenskapelige universitet (NTNU)

kjersti.wage@ntnu.no

SAMMENDRAG

Denne artikkelen undersøker endringer i tilnærmingen til matematikkfaget i de nasjonale retningslinjene for grunnskolelærerutdanningene fra 2010 til 2017. Mens retningslinjene fra 2010 hadde fokus på at grunnskolelærerstudentene skulle utvikle undervisningskunnskap i matematikk, ser det i retningslinjene for de nye femårige grunnskolelærerutdanningene ut til å være et sterkere fokus på at grunnskolelærerstudentene skal få opplæring i å utføre noen sentrale deler av matematikklærerarbeidet. En slik dreining fra undervisningskunnskap i matematikk til kjernepraksiser i matematikklærerarbeidet gjen-speiler en tilsvarende dreining av fokuset i den internasjonale forskningen på lærerutdanning. I denne artikkelen analyserer vi læreplantekstene og endringene i disse, før vi diskuterer mulige implikasjoner for grunnskolelærerutdanningen med utgangspunkt i eksempler fra et pågående forskningsprosjekt.

Nøkkelord

matematikkundervisning, kjernepraksiser, etterutdanning

ABSTRACT

This article investigates changes in how mathematics is described in the national guidelines for primary and lower secondary teacher education from 2010 to 2017. Whereas the guidelines from 2010 emphasized the development of mathematical knowledge for teaching, the guidelines for the new five-year teacher education programs seem to focus more on preparing student teachers to carry out core components of the mathematical work of teaching. Whereas the focus in teacher education has shifted from mathematical knowledge for teaching to core practices in the work of teaching mathematics, a similar shift of focus can be observed in the international research literature on teacher education. In this article, we analyze the national guidelines and the changes that have been made in these, before we use exemplary data from an ongoing research project to discuss potential implications for initial teacher education.

Keywords

mathematics teaching, core practices, professional development

INNLEDNING

Norsk lærerutdanning har i lang tid blitt kritisert for et spenningsforhold mellom teori og praksis (for eksempel Thorsen, 2012). En utfordring blir å utvikle en grunnskolelærerutdanning som i større grad forbereder studentene på det arbeidet de skal gjøre i klasserommet. I denne artikkelen går vi inn i disse diskusjonene, når vi undersøker hvordan de nasjonale retningslinjene for matematikkfaget beskriver den utdanningen grunnskolelærerstudentene skal få i faget – med fokus på koblingen mellom teori og praksis. Dette leder til en rekke spørsmål. Hvordan fremstilles matematikkfaget i norsk grunnskolelærerutdanning, og hva legger retningslinjene opp til at studentene skal utvikle gjennom studiet? Er det noen endringer i tilnærmingen til matematikkfaget i retningslinjene fra forrige rammeplan i 2010 til den nye rammeplanen for femårig grunnskolelærerutdanning? Hvordan henger utviklingen i nasjonale retningslinjer for grunnskolelærerutdanningen sammen med utviklingen av forskningen internasjonalt? Hvilke implikasjoner kan en dreining mot praksis få for matematikkfaget i grunnskolelærerutdanningene? I denne artikkelen forsøker vi å nærme oss et svar på disse spørsmålene.

ENDRING AV FOKUSET I FORSKNINGEN

Både forskere og politikere er enige om at lærere påvirker elevenes læring, men forskningen på feltet har ikke gitt klare svar på hvilke egenskaper ved lærerne som har størst betydning. Mange hevder at lærernes kunnskap er viktig (for eksempel Hill, Kapitula, & Umland, 2011), og behovet for mer formell utdanning blir ofte trukket frem (for eksempel Kunnskapsdepartementet, 2015). Flere tiår med forskning viser derimot at det ikke er noen klare sammenhenger mellom lærernes utdanning, kvaliteten på undervisningen og elevenes læring (jf. Begle, 1979; Fauskanger & Mosvold, 2008). Da Ma (1999) sammenlignet amerikanske og kinesiske matematikklærere, så det tvert imot ut til å være en negativ sammenheng. De kinesiske lærerne hadde mindre formell utdanning enn sine amerikanske kollegaer, men likevel viste de bedre forståelse for det matematiske innholdet og elevene lærte mer. Poenget til Ma (1999) var at lærernes dype forståelse for den grunnleggende matematikken de skal undervise har betydning.

Diskusjonene om lærerkunnskap viser ofte tilbake til Shulman, som hevdet at lærere trenger en profesjonell kunnskap som balanserer faglige og pedagogiske perspektiver. Denne typen lærerkunnskap kalte han «pedagogical content knowledge» (Shulman, 1986). I kjølvannet av Shulmans studier har det blitt utviklet en rekke modeller for lærerkunnskap – særlig innenfor matematikkfaget (for eksempel Ball, Thames, & Phelps, 2008; Rowland & Ruthven, 2011).

Forskere har undersøkt hva som kjennetegner læreres undervisningskunnskap i matematikk og hvordan denne kunnskapen er satt sammen, hva slags kurs som er best egnet for utvikling av slik kunnskap i lærerutdanningen, og hvilke sammenhenger det er mellom lærernes kunnskap, kvaliteten på undervisningen og elevenes læring (for en oversikt, se Hoover, Mosvold, Ball, & Lai, 2016). Tidligere hevdet noen forskere at fagdidaktiske kurs har større betydning enn kurs med et rent faglig innhold (for eksempel Begle, 1979; Guyton & Farokhi, 1987); på engelsk skiller en her mellom «methods courses» og «content courses». Andre forskere mente at effekten var større jo tettere sammenhengen var mellom det faglige innholdet i lærerutdanningskurs og det faglige innholdet lærerstudentene senere skulle undervise (for eksempel Monk, 1994), og sammenhengen mellom innholdet i lærerutdanningskurs og praksis har blitt diskutert i en rekke studier de senere årene. I tillegg til innholdet, viser det seg at måten det faglige innholdet knyttes til praksis også har betydning (Koellner et al., 2007; Silver, Clark, Ghouseini, Charalambous, & Sealy, 2007). Youngs og Qian (2013) hevder for eksempel at fokus på spesifikke deler av læreres praksis påvirker utviklingen av undervisningskunnskap i matematikk, mens Silver et al. (2007) peker på betydningen av å studere ulike løsningsstrategier, analysere undervisningsepisoder og planlegge matematikkundervisning i fellesskap.

Som den korte oversikten vi har gitt her indikerer, har fokuset i forskningen de senere årene dreid fra å se på kunnskap som ressurs for undervisningen, til å utforske det arbeidet matematikklærere gjør (Ball & Forzani, 2009). En slik dreining av fokus kan vi både se i lærerutdanningsforskningen nasjonalt (for eksempel Lejonberg, Elstad, & Hunskaar, 2017) og internasjonalt (for eksempel Grossman, Hammerness, & McDonald, 2009). I forbindelse med forsøkene på å utvikle en mer praksisbasert lærerutdanning, har forskere forsøkt å identifisere sentrale deler av lærernes praksis. I den engelskspråklige litteraturen blir dette ofte omtalt som «core practices» eller «high-leverage practices» (Forzani, 2014; TeachingWorks, 2015), mens vi på norsk kaller det kjernepraksiser.

Eksempler på kjernepraksiser i matematikkundervisningen er å få frem og respondere på elevenes matematiske ideer, orientere elevene mot hverandres ideer og vurdere elevenes forståelse. Lærere må være i stand til å utføre flere kjernepraksiser samtidig og hele tiden vurdere *hvordan* og *når* de skal bruke dem. I en praksisbasert lærerutdanning må studentene få erfaring med å utføre kjernepraksisene (Lampert et al., 2010). En lærerutdanning som har fokus på kjernepraksiser vil kunne utruste lærerstudentene til å undervise matematikk på en måte som gir alle elever mulighet til å utvikle forståelse, løse sammensatte problemer og oppleve matematikk som meningsfullt (McDonald, Kazemi, & Kavanagh, 2013); Lampert et al. (2010) kaller dette for «ambisiøs matematikkundervisning».

Fokuset i forskningen de siste årene ser altså ut til å ha dreid fra undervisningskunnskap i matematikk til kjernepraksiser; Zeichner (2012) beskriver denne dreiningen som en pendel som historisk sett har svingt fram og tilbake.

ENDRING AV FOKUSET I LÆREPLANTEKSTENE

Også i norsk lærerutdanning har det vært ulike syn på hva som bør vektlegges i utdanningen av matematikklærere. En stund besto for eksempel matematikkfaget i lærerutdanningen bare av et lite kurs i fagdidaktikk (jf. Haaland & Reikerås, 2005), og tanken var da at lærerstudenter ikke trenger mer matematikk enn det de har fra videregående skole. I senere år har matematikkfaget fått større plass i norsk grunnskolelærerutdanning (jf. NRLU, 2016ab). Selv om en har vært enige om at matematikkfaget har en sentral plass i lærerutdanningen, viste høringsrundene til revisjonen av de nye nasjonale retningslinjene at det ikke er like stor enighet blant lærerutdannere om hva innholdet og fokuset i matematikkfaget i grunnskolelærerutdanningene bør være.

I de nasjonale retningslinjene for fireårig grunnskolelærerutdanning var det et uttalt fokus på undervisningskunnskap i matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2010ab; Mosvold, Hanssen, & Fauskanger, 2016). Det sto for eksempel at lærerstudentene skulle:

[U]tvikle **undervisningskunnskap i matematikk**. Dette innebærer at de må ha en solid og reflektert forståelse for den matematikken elevene skal lære og hvordan denne utvikles videre på de neste trinnene i utdanningssystemet. Videre kreves matematikkfaglig kunnskap som er særegen for lærerprofesjonen. Slik kunnskap omfatter, i tillegg til selv å kunne gjennomføre og forstå matematiske prosesser og argumenter, også å kunne analysere slike som foreslås av andre med tanke på å vurdere deres holdbarhet og eventuelle potensial (Kunnskapsdepartementet, 2010a, s. 33, vår utheving).

Dette ble videre konkretisert i læringsutbytteformuleringer, hvor det for eksempel sto at studentene på grunnkurset (Matematikk 1) skulle utvikle «inngående **undervisningskunnskap** i matematikken elevene arbeider med på barnetrinnet, særlig tallforståelse og regning, geometri og måling, overgangen fra aritmetikk til algebra, med et spesielt fokus på begynneropplæringen» (Kunnskapsdepartementet, 2010a, s. 34, vår utheving). Studenter som valgte å ta fordypningen (Matematikk 2), skulle vise at de etter studiet hadde «**undervisningskunnskap** i og om matematisk teoridannelse knyttet til den systematiske oppbyggingen av matematiske emner, blant annet plangeometri og tallteori» (Kunnskapsdepartementet, 2010a, s. 35, vår utheving).

Sitatet fra innledningen til retningslinjene presentert ovenfor fortsatte slik:

Undervisningskunnskap innebærer også å ha didaktisk kompetanse som gjør at studentene kan sette seg inn i elevenes perspektiv og læringsprosesser, og gjennom variasjon og tilpasning kunne tilrettelegge matematikkundervisning for elever med ulike behov og med ulik kulturell og sosial bakgrunn på en slik måte at matematikk framstår som et meningsfullt fag for alle elever (Kunnskapsdepartementet, 2010a, s. 33).

Her ble det klart at studentene gjennom sin utdanning også skulle lære å utføre selve matematikklærerarbeidet, og dette ble også konkretisert i læringsutbytteformuleringer. For eksempel skulle studentene gjennom studiet kunne «analysere og vurdere elevers tenkemåter, argumentasjon og løsningsmetoder fra ulike perspektiver på kunnskap og læring» (Kunnskapsdepartementet, 2010a, s. 34).

Dersom vi ser på retningslinjene for de nye femårige grunnskolelærerutdanningene, forekommer ikke lenger begrepet «undervisningskunnskap». Fokuset i innledningstek-

stene for matematikkfaget er endret fra undervisningskunnskap til praksis. Matematikkfaget i utdanningene presenteres nå som både erfaringsbasert og forskningsbasert, noe som «innebærer solid tilknytning til praksis» (NRLU, 2016a, s. 23). Det fremheves at lærerstudentene gjennom sin utdanning må lære å:

(...) analysere elevenes matematiske utvikling, være gode matematiske veiledere og samtalepartnere, kunne velge ut og lage gode matematiske eksempler og oppgaver som fremmer alle elevers matematiske kompetanse og positive holdning til matematikk. (NRLU, 2016a, s. 23)

Disse formuleringene ligger tett opp mot det Lampert et al. (2010, s. 130) beskriver som ambisiøs matematikkundervisning: «teachers need to structure those interactions to focus on mathematical goals while managing different levels of competence and interest, while also attending to all students maintaining a productive disposition toward the subject». I teksten finner vi også lignende formuleringer som det for eksempel McDonald et al. (2013, s. 3) bruker for å beskrive kjernepraksisen «eliciting and responding to students' ideas». Tilknytningen til denne kjernepraksisen blir også tydelig når retningslinjene videre fremhever bruk av ulike representasjoner for å gjøre matematiske begrep og ideer tilgjengelige for elevene. I arbeidet med representasjoner legges det vekt på at lærerstudenter skal «legge til rette for elevers arbeid med ulike representasjoner» (NRLU, 2016a, s. 23). I innledningene til de reviderte læreplantekstene synliggjøres også tilknytningen til praksis gjennom at studentene «skal legge til rette for meningsfulle matematiske samtaler med og mellom elever» (NRLU, 2016a, s. 22). Både det å legge til rette for at elever møter ulike representasjoner og å kunne lede meningsfulle matematiske samtaler er eksempler på matematikklæreres kjernepraksiser (se for eksempel Lampert et al., 2010; TeachingWorks, 2015). Selv om begrepet «kjernepraksis» ikke forekommer i de nye retningslinjene, er det altså klare indikasjoner på en dreining av fokus i denne retningen.

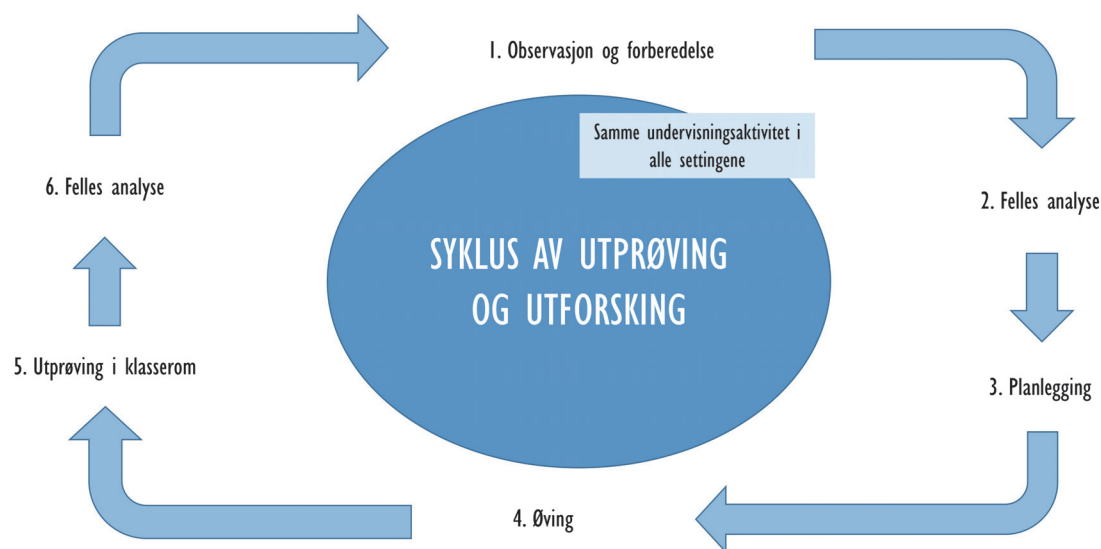
I en nylig publisert rapport fra en ekspertgruppe om lærerrollen i den norske konteksten (Kunnskapsdepartementet, 2016) blir profesjonsretting og profesjonell yrkesutøvelse vektlagt. Selv om kjernepraksis heller ikke her blir løftet fram som begrep, fokuseres det på hva det profesjonelle lærerarbeidet består av, og det er nettopp dette som i den internasjonale forskningslitteraturen beskrives som kjernepraksiser (for eksempel McDonald et al., 2013). Ekspertgruppen hevder at et større fokus på selve lærerarbeidet kan bidra til at teoretisk og praktisk kunnskap integreres på en bedre måte, og at spenningsforholdet mellom teori og praksis (jf. Thorsen, 2012) dermed reduseres. Med slike endringer av fokus i den intensjonelle læreplanen, er spørsmålet hvordan disse tankene kan eller vil bli implementert i de nye femårige grunnskolelærerutdanningene.

MULIGE IMPLIKASJONER FOR GRUNNSKOLELÆRERUTDANNINGENE

For å diskutere hvordan en dreining av fokus mot kjernepraksiser i grunnskolelærerutdanningens matematikkfag kan se ut, bruker vi et eksempel fra et pågående forskningsprosjekt: *Mestre ambisiøs matematikkundervisning* (MAM). Dette prosjektet tar utgangspunkt i en forskningsbasert modell for skolebasert kompetanseutvikling. Den internasjonale forskningen som prosjektet bygger på har allerede blitt implementert i grunnskolelærer-

utdanninger i USA (for eksempel Lampert et al., 2013; McDonald et al., 2013), men foreløpig har prosjektet i norsk sammenheng bare hatt fokus på etter- og videreutdanning av matematikklærere. Overordnede mål for MAM-prosjektet er at lærere skal utvikle en undervisningspraksis hvor de kan engasjere seg i elevenes tenking, stille spørsmål som fremmer matematisk tenking og forståelse, observere og vurdere elevenes resonnement, språk og argumentasjon og legge til rette for gode læringsprosesser hos elevene på grunnlag av dette.

I modellen knyttes teori og praksis tett sammen, og lærerne arbeider med sentrale kjernepraksiser i ambisiøs matematikkundervisning: å lede undervisningen mot et matematisk mål, synliggjøre og respondere på elevenes matematiske ideer, orientere elevene mot hverandres ideer, ha forventninger til elevenes prestasjoner, vurdere elevenes forståelse og bruke matematiske representasjoner (Lampert et al., 2013). Modellen tar utgangspunkt i noen spesifikke undervisningsaktiviteter som er designet for å fremme bestemte kjernepraksiser og prinsipper knyttet til sentrale matematiske ideer. Strukturen i undervisningsaktivitetene støtter lærerne i å synliggjøre og bygge videre på elevenes tenking og forståelse (Lampert et al., 2010). Undervisningsaktivitetene som benyttes i modellen inkluderer Telle i kor, Kvikkbilder, Oppgavestrenger, Problemløsning og Spill (for utdyping se Kazemi & Wæge, 2015).



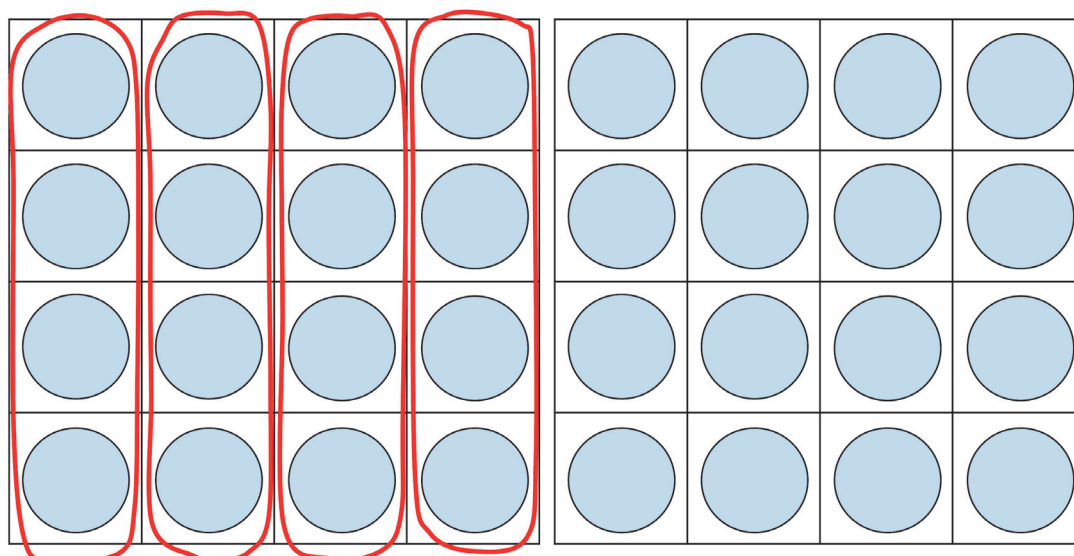
Figur 1. Modell for syklus av utprøving og utforskning (oversatt og tilpasset fra Lampert et al., 2013, s. 229).

Lærerne arbeider med disse aktivitetene i gjentatte sykluser av utforskning og utprøving. Hver syklus består av seks trinn (jf. figur 1):

1. Lærerne forbereder seg til seminaret ved å se en film som viser gjennomføringen av en bestemt undervisningsaktivitet, og de leser utvalgte artikler.
2. Lærerutdanneren leder en felles diskusjon/analyse av filmen lærerne har sett, og teorien de har lest.

3. Grupper av lærere planlegger i felleskap en bestemt undervisningsaktivitet for en elevgruppe under veiledning av lærerutdanneren.
4. En av lærerne i gruppen gjennomfører en øving av planen for undervisningsaktiviteten med lærerutdanneren og de andre lærerne i gruppen. Lærerutdanneren og de andre lærerne opptrer som elever. Underveis i øvingen kan alle deltakerne be om time-out for å stille spørsmål, eller for å komme med alternative forslag til hva læreren kan si eller gjøre.
5. Den samme læreren prøver ut undervisningsaktiviteten med en gruppe elever. Underveis i utprøvingen kan læreren, lærerutdanneren eller de andre lærerne be om time-out for å stille spørsmål eller komme med forslag til hva læreren kan si eller gjøre.
6. Lærerguppen analyserer utprøvingen med lærerutdanneren som veileder. Deretter samles alle til en felles analyse av utprøvingen og forberedelse til neste undervisningsaktivitet.

På denne måten får lærerne anledning til å utføre og analysere de sentrale kjernepraksisene i ambisiøs matematikkundervisning. For å illustrere arbeidet med kjernepraksiser, viser vi her et eksempel fra felles planlegging av en undervisningsaktivitet (trinn 3 i modellen). I eksemplet planlegger en gruppe lærere og en lærerutdanner gjennomføringen av en aktivitet med kvikkbilder (se figur 2). Samtalen nedenfor dreier seg om mulige elevforslag, og utgangspunktet er en av lærernes erfaringer fra utprøving i egen klasse.



Figur 2. Eksempel med kvikkbilde.

1. Lærerutdanner: «Jeg ser fire ganger tre, to ganger» (skriver på tavla). Og da var vi ikke helt sikker på hvordan han, om han har sett fire tre ganger eller tre fire ganger. Men skal vi ta et forslag på hva vi tror?
2. Lærer 1: Men det kan komme andre veien også. Det kan komme tre ganger fire, så begge de kan komme.

3. Lærerutdanner: Men fire ganger tre, skal vi tenke oss at det er naturlig at de tenker treeren da, sånn? (tegner på tavla)
4. Lærer 1: Jeg tror kanskje det kan være fint å for eksempel la de komme opp og tegne.
5. Lærer 2: Jeg bruker å spørre jeg. «Ser du fire treere, er det det du mener?» De er veldig på den mengden med treere eller firere, da er de på.
6. Lærer 1: Vi hadde en veldig lang diskusjon på hva det var, seks ganger åtte og åtte ganger seks. Hva er det på figuren?
7. Lærer 3: Jeg ville tenkt motsatt av det, jeg ser fire ganger tre, da tenker jeg at de fleste av mine elever tenker: fire ganger tre (peker på figuren).
8. Lærerutdanner: Enn det at vi ser det to ganger, hvordan markerer vi det i bildet?
9. Lærer 1: Du kan gjøre sånn og så ta en annen farge enn det vi har brukt før, og så...

Denne samtalen dreier seg særlig om tre kjernepraksiser i matematikkundervisningen: 1) representere matematiske ideer skriftlig og trekke koblinger mellom det elevene sier og representasjonene, 2) få frem elevenes tenking når de arbeider med eller snakker matematikk, og 3) ha fokus på detaljene ved elevenes matematiske tenking. Lærerutdanneren ber lærerne komme med forslag til hvordan de kan bruke kvikkbildet til å illustrere elevens utsagn (1, 3, 8). Lærerne kommer med ulike innspill, og de foreslår også forskjellige strategier læreren kan bruke for å få frem hvordan eleven har tenkt, slik at representasjonen i størst mulig grad skal illustrere elevens tenking (2, 4, 5, 7, 9). De er opptatt av å få frem detaljene ved elevens tenking, om eleven ser fire treere eller tre firere (2, 6, 7). Eksemplet viser at lærerne diskuterer flere av kjernepraksisene samtidig, og det illustrerer hvordan modellen skaper et fellesskap hvor lærerne har mulighet til å fordype seg i og utvikle ulike aspekter ved matematikkundervisningen (jf. Fauskanger & Mosvold, 2008).

AVSLUTNING

Modellen i MAM-prosjektet har fokus på planlegging, øving, utprøving med elever og felles refleksjon i etterkant av utprøving(e). Her er det parallellt til Lesson Study (se for eksempel Munthe, Helgevold, & Bjuland, 2015). De to metodene skiller seg likevel fra hverandre på noen sentrale områder. I syklusen med utforskning og utprøving arbeider lærerne med spesifikke aktiviteter som skal støtte dem i arbeidet med å lære kjernepraksisene. Mens en i Lesson Study har fokus på å utvikle forskningstimen, har en altså i MAM-modellen større fokus på å utforske noen av matematikklærerarbeidets kjernepraksiser gjennom utvalgte aktiviteter. I MAM-syklusen inngår også øving, og dette er ikke vanlig i en Lesson Study-syklus. Samtidig har lærerne mulighet til å ta time-out under både øving og utprøving, og dette skiller seg også fra Lesson Study. Vi mener det kan gi mening å implementere en slik modell i en grunnskolelærerutdanning hvor profesjonell yrkesutøvelse fremheves.

Tanken om at lærerutdanning skal gi matematikklærerstudentene erfaring med å utføre noen sentrale aspekter ved matematikklærerarbeidet innebærer et syn på lærerutdanning ulikt det som ofte ser ut til å være rådende i norsk kontekst. På engelsk kan en snakke om en endring fra «teacher education» til «teacher training», mens vi på norsk knapt har begreper som beskriver et slikt skille. For at en skal kunne gjennomføre en reform av grunnskolelærerutdanningen hvor studentene virkelig får erfaring med å utføre noen av matematikkundervisningens kjernepraksiser, blir det nødvendig å utvikle nye modeller i utdanningen. Modellen i MAM-prosjektet er én slik modell som gir noen interessante muligheter. For det første er undervisningsaktivitetene i modellen utviklet med tanke på å synliggjøre bestemte kjernepraksiser. En undervisningstime kan ofte være så kompleks at kjernepraksisene blir mindre synlige, men de spesifikt designede undervisningsaktivitetene i modellen gir muligheter til å øve mer isolert på bestemte kjernepraksiser. For det andre gir modellen lærerstudenter mulighet til å øve på noen sentrale kjernepraksiser samtidig som de fordyper seg i sentrale matematiske ideer. Gjennom dette arbeidet vil lærerstudentene utvikle undervisningskunnskap i matematikk. Det er altså ikke noen motsetning mellom ideene i de to retningslinjene, men endringene i retningslinjene kan ses på som et ønske om å utvikle en mer praksisbasert lærerutdanning hvor fokuset i enda sterkere grad er på å forberede lærerstudentene til å utføre det profesjonelle matematikklærerarbeidet. I eksemplet med kvikkbilder ble deltakerne nødt til å gå inn i diskusjoner om de matematiske ideene som kom til uttrykk, og på en naturlig måte gir modellen dermed muligheter til å trekke koblinger mellom teori og praksis – noe som ofte er etterspurt av studentene i grunnskolelærerutdanningene (jf. Mosvold et al., 2016).

Den nye reformen av grunnskolelærerutdanningen innebærer en rekke endringer, og noen av disse endringene har fått mer omtale enn andre. Lejonberg et al. (2017) hevder at vi må tenke nytt om profesjonsretting i lærerutdanningene, og det blir interessant å se om fokuset på matematikkundervisningens kjernepraksiser blir en del av den implementerte læreplanen for grunnskolelærerutdanningens matematikkfag, eller om det forblir en uforløst idé i den intensjonelle planen. I denne prosessen mener vi at modellen i MAM-prosjektet kan være verd å utforske videre – ikke bare i etter- og videreutdanning, men også i grunnskolelærerutdanningen.

LITTERATUR

- Ball, D. L., & Cohen, D. K. (1999). Developing practice, developing practitioners: toward a practice-based theory of professional education. I G. Sykes, & L. Darling-Hammond (red.), *Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice* (s. 3–32). San Francisco: Jossey Bass.
- Ball, D. L., & Forzani, F. M. (2009). The work of teaching and the challenge for teacher education. *Journal of Teacher Education*, 60(5), 497–511. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0022487109348479>.
- 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: <http://dx.doi.org/10.1177/0022487108324554>.
- Begle, E. (1979). *Critical variables in mathematics education: Findings from a survey of empirical research*. Washington, DC: Mathematical Association of America/National Council of Teachers of Mathematics.
- Fauskanger, J., & Mosvold, R. (2008). Kunnskaper og oppfatninger – implikasjoner for etterutdanning. *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*, 92(3), 187–197.

- Forzani, F. M. (2014). Understanding “core practices” and “practice-based” teacher education: Learning from the past. *Journal of Teacher Education*, 65(4), 357–368.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0022487114533800>.
- Grossman, P., Hammerness, K., & McDonald, M. (2009). Redefining teaching, re-imagining teacher education. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 15(2), 273–289.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13540600902875340>.
- Guyton, E., & Farokhi, E. (1987). Relationships among academic performance, basic skills, subject matter knowledge, and teaching skills of teacher education graduates. *Journal of Teacher Education*, 38, 37–42.
- Haaland, I., & Reikerås, E. (2005). Matematikkfaget ved lærerutdanningen i Stavanger. I M. Lea (red.), *Vekst og utvikling. Lærerutdanninga i Stavanger 50 år* (s. 55–65). Stavanger: Universitetet i Stavanger.
- Hill, H. C., Kapitula, L., & Umland, K. (2011). A validity argument approach to evaluating teacher value-added scores. *American Educational Research Journal*, 48(3), 794–831.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3102/0002831210387916>.
- Hoover, M., Mosvold, R., Ball, D. L., & Lai, Y. (2016). Making progress on mathematical knowledge for teaching. *The Mathematics Enthusiast*, 13(1–2), 3–34.
- Kazemi, E., & Wæge, K. (2015). Learning to teach within practice-based methods course. *Mathematics Teacher Education and Development*, 17(2), 125–145.
- Koellner, K., Jacobs, J., Borko, H., Schneider, C., Pittman, M. E., Eiteljorg, E., ... Frykholm, J. (2007). The Problem-Solving Cycle: A model to support the development of teachers’ professional knowledge. *Mathematical Thinking and Learning*, 9(3), 271–300.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10986060701360944>.
- Kunnskapsdepartementet. (2010a). *Nasjonale retningslinjer for grunnskolelærerutdanningen 1.–7. trinn*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. hentet fra https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/KD/Rundskriv/2010/Retningslinjer_grunnskolelaererutdanningen_1_7_trinn.pdf.
- Kunnskapsdepartementet. (2010b). *Nasjonale retningslinjer for grunnskolelærerutdanningen 5.–10. trinn*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/KD/Rundskriv/2010/Retningslinjer_grunnskolelaererutdanningen_5_10_trinn.pdf.
- Kunnskapsdepartementet. (2015). *Kompetanse for kvalitet. Strategi for videreutdanning for lærere og skoleledere frem mot 2025*. Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/97c4e1d89671441dbf81a9ef52075a7d/kd_kompetanse-for-kvalitet_web.pdf.
- Kunnskapsdepartementet. (2016). *Om lærerrollen. Et kunnskapsgrunnlag*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/17f6ce332c47437c8935d7ccc0a72769/rapport-om-laererrollen.pdf>.
- Lampert, M., Beasley, H., Ghouseini, 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 disciplines* (s. 129–141). New York, NY: Springer.
- Lampert, M., Franke, M., Kazemi, E., Ghouseini, H., Turrou, C., Beasley, ... & 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: <http://dx.doi.org/10.1177/0022487112473837>.
- Lampert, M., & Graziani, F. (2009). Instructional activities as a tool for teachers’ and teacher educators’ learning. *Elementary School Journal*, 109(5), 491–509. DOI: <http://dx.doi.org/10.1086/596998>.
- Lejonberg, E., Elstad, E., & Hunskaar, T. S. (2017). Behov for å utvikle «det tredje rom» i relasjonen mellom universitet og praksisskoler. *UNIPED*, 40(1), 68–85.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers’ understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- McDonald, M., Kazemi, E., & Kavanagh, S. 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: <http://dx.doi.org/10.1177/0022487113493807>.

- Monk, D. H. (1994). Subject area preparation of secondary mathematics and science teachers and student achievement. *Economics of Education Review*, 13, 125–145.
DOI: [https://doi.org/10.1016/0272-7757\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0272-7757(94)90003-5).
- Mosvold, R., Hanssen, B., & Fauskanger, J. (2016). På jakt etter fagdidaktikk i nasjonale retningslinjer for grunnskolelærerutdanningens matematikkfag. *Acta Didactica Norge*, 10(3), Art. 6.
- Munthe, E., Helgevold, N., & Bjuland, R. (2015). *Lesson Study i utdanning og samfunn*. Oslo: Cappelen Damm.
- Nasjonalt råd for lærerutdanning (NRLU) (2016a). *Nasjonale retningslinjer for grunnskolelærerutdanning trinn 1–7*. Hentet 10. mai 2017 fra http://www.uhr.no/documents/Godkjent_1_7_010916.pdf
- Nasjonalt råd for lærerutdanning (NRLU) (2016b). *Nasjonale retningslinjer for grunnskolelærerutdanning trinn 5–10*. Hentet 10. mai 2017 fra http://www.uhr.no/documents/Godkjent_5_10_010916.pdf
- Rowland, T., & Ruthven, K. (red.) (2011). *Mathematical knowledge in teaching*. Dordrecht: Springer.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. DOI: <http://dx.doi.org/10.3102/0013189X015002004>.
- Silver, E. A., Clark, L. M., Ghouseini, H. N., Charalambous, C. Y., & Sealy, J. T. (2007). Where is the mathematics? Examining teachers' mathematical learning opportunities in practice-based professional learning tasks. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10(4–6), 261–277.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10857-007-9039-7>.
- TeachingWorks (2015). *High-leverage practices*.
Hentet fra <http://www.teachingworks.org/work-of-teaching/high-leverage-practices>.
- Thorsen, K. E. (2012). Læringsaktiviteter og profesjonsorientering – et utviklingsarbeid i ny grunnskolelærerutdanning. *UNIPED*, 35(2), 43–53.
- Youngs, P., & Qian, H. (2013). The influence of university courses and field experiences on Chinese elementary candidates' mathematical knowledge for teaching. *Journal of Teacher Education*, 64(3), 244–261. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0022487112473836>.
- Zeichner, K. (2012). The turn once again toward practice-based teacher education. *Journal of Teacher Education*, 63(5), 376–382. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0022487112445789>.