

Fagdidaktik i praksissituationer –

Learning to notice i læreruddannelsens matematikundervisning



Dorte
Moeskær
Larsen, UCL



Mette
Hjelmberg,
UCL



Lene Junge,
UCL



John Schou,
UCL



Louis Kørsen,
UCL

Abstract: På læreruddannelsen beskrives ofte en problematik om det at koble teoretisk indhold med en mere praktisk side af lærergerningen. I denne artikel sættes der fokus på hvordan denne kobling kan styrkes i matematikundervisningen på læreruddannelsen ved at anvende videoklip fra grundskolen sammen med en struktureret observationsmodel (*Learning to notice*). I et udviklingsprojekt på læreruddannelsen er der blevet designet og udviklet to forskellige undervisningsforløb som er blevet afprøvet på to hold. Disse afprøvninger er blevet videooptaget, transskriberet og analyseret. Der er udvalgt tre cases som viser hvordan lærerstudierende arbejder med at beskrive, forklare og forudsige matematikundervisningens praksis i folkeskolen.

Indledning

Flere studier peger på en manglende sammenhæng mellem den profession som de lærerstudierende uddannes til, og den teoretiske undervisning som læreruddannelsen tilbyder de studerende, hvilket ofte beskrives som en manglende sammenhæng mellem teori og praksis (Mogensen & Henningsen, 2013). Inddragelsen af videoer i den mere teoretiske uddannelse beskrives som et link der kan styrke koblingen til praksis (Gaudin & Chaliès, 2015).

Videoer har været anvendt i matematikundervisningen på læreruddannelsen i en del år. Der har været anvendt videoklip fra grundskolens matematikundervisning, fx videofilmede lektionsstudier af eksemplarisk undersøgende undervisning (Isoda, 2007). Der har også været anvendt videoer produceret til bl.a. efter- og vide-

reuddannelse af lærere, hvor lærerne i videoerne fortæller og viser hvilke faglige og fagdidaktiske pointer der er i spil. Dette ses fx i de norske "MATTE i praksis"-videoer (Karlsen, 2005). Disse har også været anvendt til den afsluttende skriftlige kompetencemålsprøve på læreruddannelsen i Danmark. De studerendes videooptagelser af egen praksis fra praktik er også ofte en del af undervisningen på læreruddannelsen, både som en del af studieprodukter og som en del af efterbehandling af praktikken, hvor de studerende skal fastholde og reflektere over deres egen praktik.

I dette udviklingsprojekt er der fokus på hvordan lærerstuderende kan arbejde med videoer i undervisningen på en struktureret måde. Dette gør de ved at anvende den strukturerede observationsmodel "Learning to notice" (Seidel & Stürmer, 2014) som den didaktiske ramme i arbejdet med videoerne. Learning to notice-modellen tager udgangspunkt i de lærerstuderendes kompetence til at identificere bestemte praksisbegivenheder i videoer og fokuserer på både at *beskrive*, at *forklare* og at *forudsige* praksis.

Målet med udviklingsprojektet er at undersøge hvordan arbejdet ud fra Learning to notice-modellen, med brug af videoklip fra grundskolens matematikundervisning, kan styrke de lærerstuderendes kompetence til at kunne både beskrive praksis, forklare praksis og forudsige praksis i et teoretisk, fagdidaktisk perspektiv.

Dette udviklingsprojekt er tilknyttet "Learning to notice", som er et forsknings- og udviklingsprojekt på læreruddannelsen i Odense.

Først vil vi beskrive forskellige teoretiske perspektiver på det at anvende videoer på læreruddannelsen samt beskrive og udfolde modellen "Learning to notice". Derefter vil vores metodiske tilgang blive udfoldet, herunder selve designet, de udviklede forløb og tilgangen til dataindsamlingen. Afslutningsvis er der udvalgt tre cases som alle illustrerer forskellige vinkler på hvordan arbejdet med en struktureret observationsmodel kan anvendes på læreruddannelsen, og hvilke forskellige kvaliteter og udfordringer vi har erfaret gennem dette.

Video som læremiddel

Der er overordnet set to perspektiver på anvendelse af video i læreruddannelsen. Dels er der et udviklingsmæssigt perspektiv, hvor man fokuserer på mangfoldigheden i praksis såvel som god undervisningspraksis og gode karakteristiske situationer, og hvor intentionen er at give de studerende mulighed for personlig refleksion. I det udviklingsmæssige perspektiv er målet overvejende at udvikle viden om hvordan man fortolker og reflekterer over praksis (Sherin, 2004). Dels er der et normativt perspektiv, hvor målet er konstruktion af "hvad man skal gøre" i praksis (Lampert & Ball, 1998), som især fokuserer på den gode undervisningspraksis og muligheden for at guide/coache studerende via eksemplariske og karakteristiske praksisser. Det er overvejende det udviklingsmæssige perspektiv vi forholder os til i dette projekt.

Videoer af læreres praksisser kan således bidrage til at lærerstuderende afdækker, forfiner og udfordrer personlige teorier om undervisning og læring og udvikler nye forståelser for disse (Gaudin & Chaliès, 2015).

Der er meget at være opmærksom på når videoer skal inddrages på læreruddannelsen. Fx fremgår det af et review af brugen af video i læreruddannelse og efter- og videreuddannelse at studerende ofte ikke har nok basisviden til selv at kunne drage brugbare konklusioner ud fra videomateriale og knytte dette til deres egen praksis (Seidel & Stürmer, 2014; Gaudin & Chaliès, 2008). Det har konsekvenser for den nødvendige stilladsning af arbejdet med videoer, hvis de studerende skal opnå det intendede udbytte af at arbejde med video.

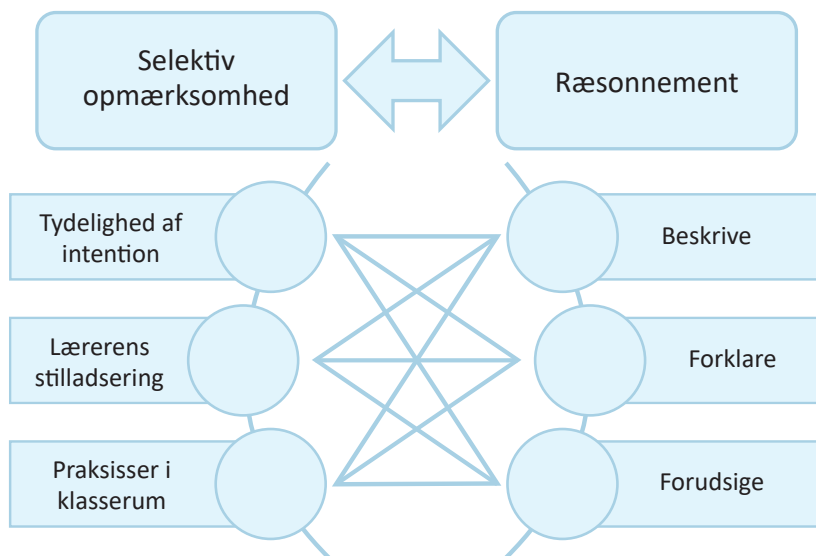
Ved at anvende målrettede korte videoklip har man mulighed for at se og gense, eventuelt i slowmotion, eller stoppe op ved specifikke billeder (Gaudin & Chaliès, 2015). Sherin (2004) forklarer at video “allows one to enter the work of the classroom without having to be in the position of teaching in-the-moment” (s. 13). Videoer kan dermed bidrage til målet at identificere praksisbegivenheder på trods af videoernes mangfoldighed og kompleksitet, men også til at vende data om og op og ned og på den måde opdage nye sammenhænge. Ifølge Sherin (2004) udnytter de studerende dog ikke altid muligheden for at gense eller pause videoen. anbefalinger går i retningen af at udvikle højstrukturerede og stærkt stilladsede forløb for at støtte lærerstuderendes muligheder for at beskrive, analysere og vurdere undervisningssituationer (Gaudin & Chaliès, 2015). Miller (2009) anbefaler at læreruddanneren bør:

1. vælge videoklip af praksissituationer
2. stilladsere undersøgende og problembaserede samtaler ud fra specifikke fagdidaktiske spørgsmål
3. medtænke i designet at de studerende skal kunne gense videoklippene
4. stilladsere de studerendes fortolkninger og metakommentarer.

I dette udviklingsprojekt er det derfor et mål at lave højstrukturerede og stærkt stilladsede forløb. Intentionen er at koble specifik fagdidaktisk teori med udvalgte korte videosekvenser fra praksis, der skal ses og genses og bearbejdes i dybden, for at støtte arbejdet med udvikling af de studerendes kompetencer til efterfølgende at kunne anvende teori i egen praksis. Navin (2018) påviser i et kvalitativt studie at brugen af video giver mulighed for både “deep engagement and collaborative learning” (Navin, 2018, s. ii).

Learning to notice

Videor fra praksis er motiverende og kan engagere lærerstuderende i en kompleks aktivitet som kan medføre kognitive og emotionelle processer, men der argumenteres også for at det væsentligste for de lærerstuderende er at udvikle det som Van Es & Sherin (2008) betegner “Learning to notice”. Dette handler om a) at lærere skal kunne identificere hvad der er vigtigt i en undervisningssituation; b) at lærere skal kunne bruge det de ved om konteksten, til at ræsonnere om en situation; og (c) at lærere skal kunne finde sammenhænge mellem de specifikke begivenheder og de bredere principper for undervisning og læring (s. 245). Seidel & Stürmer har udviklet en struktureret model med fokus på at udvikle læreres “Learning to notice”. Modellen indeholder to komponenter der begge påvirker elevernes læring. I modellen betegnes disse med “noticing” og “reasoning” (Seidel & Stürmer, 2014). Se figur 1.



Figur 1. Learning to notice Seidel & Stürmer, 2014, s. 744, forfatternes oversættelse

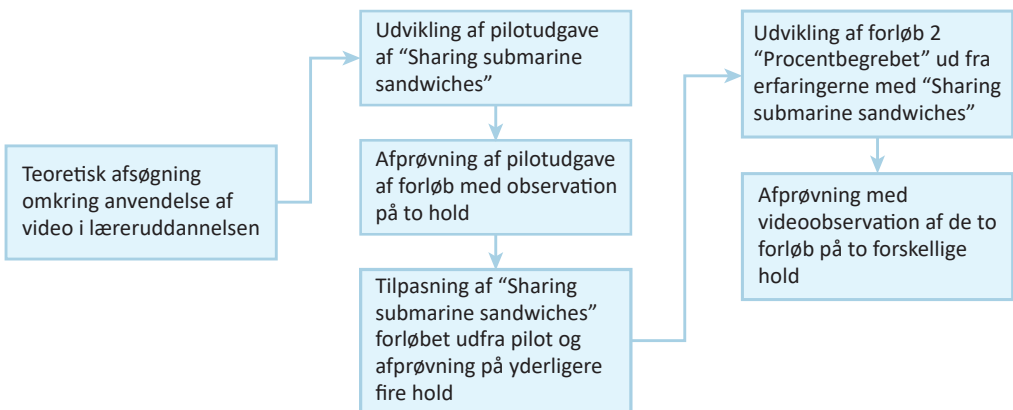
Den første komponent, “noticing”, som på dansk kan oversættes til *selektiv opmærksomhed*, drejer sig især om de lærerstuderendes kompetence til at identificere og fokusere på specifikke praksissituationer på trods af undervisningens mangfoldighed og kompleksitet. Det handler således didaktisk om at målrette de lærerstuderendes observationer, fx i forhold til tydeligheden af intentionen med undervisningen fra lærerens side, lærerens stilladsering af eleverne såvel som praksisser i klasserummet. Den anden komponent, “reasoning”, som på dansk kan oversættes til *ræsonnement*, består af tre kvalitativt forskellige aspekter eller faser: beskrive, forklare og forudsige.

Et vigtigt aspekt er med tydelighed at kunne beskrive situationer uden at bedømme disses styrker eller svagheder, hvilket kan åbne for et større indblik i hvad der faktisk foregår i en given situation. Disse beskrivelser kan så føre til forklaringer hvor tidligere situationer kobles til eksisterende viden, fx central fagteori eller didaktisk teori. Det sidste aspekt, forudsige, fordrer at de lærerstuderende forudsiger konsekvenserne af de beskrevne situationer ud fra de forklaringer man har udfoldet.

Seidel & Stürmer (2014) argumenterer for at lærerstuderende og lærere til dels mestrer beskrivelser af situationer, dog er det svært for dem at afholde sig helt fra at bedømme dem. I forhold til forklaringer og fortolkninger viser det sig at lærere og lærerstuderende ofte har vanskeligheder med at koble de observerede situationer med teoretisk viden om undervisning og læring.

Metode

Udviklingsprojektets metodiske ramme er design-based research (Amiel & Reeves, 2008). I projektet har artiklens forfattere i fællesskab designet og planlagt to undervisningsforløb med afsæt i brug af videomateriale/videoklip og observationsmodellen "Learning to notice" (figur 1), hvor undervisningsforløbene udvikles, afprøves og forbedres systematisk i en iterativ proces. Metoden afdækker sammenhængen mellem teori, artefakter (her videodata) og praksis, og den giver mulighed for at opnå stor kontekstsensitivitet og -forståelse. I figur 2 ses den iterative proces som forløbene er udviklet i. Det første forløb, "Sharing Submarine Sandwiches", blev udviklet som pilotprojekt og afprøvet på to hold og efterfølgende tilpasset og afprøvet på fire andre hold. På baggrund af de erfaringer blev der udviklet endnu et forløb, "Procentbegrebet". De to forløb blev afslutningsvis begge afprøvet på to forskellige hold. Det er de sidste afprøvninger der danner grundlag for artiklen.



Figur 2. Den iterative proces

Udvikling af to forløb på læreruddannelsen: “Sharing Submarine Sandwiches” og “Procentbegrebet”

De to undervisningsforløb er udviklet til det første matematikmodul de lærerstuderende møder: “Matematiklæring, tal og regneprocesser” for den yngste aldersspecialisering og “Matematiklæring, tal og algebra” for den ældste aldersspecialisering (UCL, 2019). Forløbene er gengivet i skematisk form i figur 3 nedenfor. Begge forløb har inddraget videoer og er stærkt stilladseret ud fra Learning to notice-modellen fra Seidel & Stürmer (2014), og de har hver specifikke faglige og fagdidaktiske sigter. Begge forløb lægger op til at de studerende først skal **beskrive** hvad de har identificeret i videoen, og derefter skal de kunne analysere og **forklare det** de har identificeret, samt forklare hvorfor det finder sted. Endelig skal de studerende udvikle kompetencerne til at kunne **forudsige** og forestille sig konsekvenserne af det observerede, men også at kunne lave tilretninger og udarbejde redidaktiseringer (Seidel & Stürmer, 2014). De studerende skal opleve en bevægelse fra deres egne mere umiddelbare indtryk og intuitive tilgange til video mod en stadig mere systematisk refleksion mellem erfaringsdannelse, data og fagets teoretiske begreber og metoder. Jf. Seidel & Stürmer (2014) har lærerstuderende svært ved at fokusere deres opmærksomhed og selv at

Forløb	Videomateriale	Faglige foki	Fagdidaktiske foki
“Sharing submarine sandwiches”	Amerikansk video af en klasse (svarende til en dansk 4. klasse), som undervises i brøker ud fra Realistic Mathematics Education (Fosnot & Dolk, 2002).	Brøkbegrebet Angive størrelse af brøker Ordning af brøker	Elevernes brøkopfattelser og strategier når de angiver størrelser på brøker og ordner brøker Sociale og sociomatematiske normer (Yackel og Cobb).
“Procentbegrebet”	To videoer er benyttet: Video af 5. klasse fra projektet ‘Praksisfortolkninger Af Læremidler (PAL)’ (Hjelmborg et al., 2020). Video af 7. klasse fra QUINT-projektet (Klette & Dokova, 2018).	Procentbegrebet Omregning fra del til helhed Brugen af lommeregneren	Lærerens introduktion af mål, det faglige indhold og aktiviteter. Lærerens intention og realisering (Stylianides, 2016). De kognitive krav i opgaverne til eleverne beskrevet ud fra model fra Stein m.fl. (2000). Færdigheds- eller kompetenceorienteret undervisning (Blomhøj & Højgaard, 2011).

Figur 3. Skematisk oversigt over de to forløb

udvælge relevante elementer i undervisningen. Begge forløb er derfor designet således at de studerende ser den samlede videomængde hjemmefra og ser specifikke klip udvalgt af underviseren i undervisningen.

Sharing Submarine Sandwiches

Formålet med forløbet er at styrke de studerendes kompetencer til at koble fagdidaktisk teori om sociomatematiske normer med stoffaglig viden om brøker i et praksisperspektiv. Den video der er udvalgt til forløbet, er en amerikansk video af en lærer der underviser en klasse i et forløb om at dele sandwich på en klasseudflugt. Videoen er et eksempel på en undersøgende og dialogisk tilgang til undervisning (Fosnot & Dolk, 2002). Som forberedelse har de studerende set videosekvensen i sin helhed samt noteret særlig interessante elementer: lærerens måde at stille spørgsmål på, strukturen i undervisningen, anvendte repræsentationer og iscenesættelsen (figur 1).

I matematikundervisningen på læreruddannelsen starter de studerende med selv at løse de samme opgaver som eleverne i videoen arbejdede med, og herefter **beskriver** de hvad de havde observeret i videoen, i forhold til hvordan eleverne konkret løste opgaverne, ved at sammenligne og **forklare** de forskellige elevsvar (figur 1). De studerende blev derefter introduceret til små målrettede videoklip som de skulle analysere i forhold til eksempelvis betydningen af lærerens valg af de anvendte brøker og hvordan eleverne argumenterer for deres svar. De studerende havde her mulighed for at gense videoklippene flere gange, sætte dem på pause osv. så de bedre kunne identificere de forskellige praksis-begivenheder og opdage nye ting i videoerne (figur 1). Efterfølgende skulle de studerende forholde sig til hvad der kunne ske hvis opgaven så anderledes ud. Her blev de studerende præsenteret for en lignende opgave fra en dansk matematikbog (Andersen m.fl., 2014). De skulle forsøge at **forudsige** og forestille sig konsekvenserne hvis eleverne i stedet anvendte disse mere stilladserede grundbogssider (figur 1). Ligeledes skulle de studerende diskutere mulighederne for selv at redidaktisere aktiviteten fra videoklipet. Afslutningsvis skulle de benytte Yackel & Cobbs model (1992) om de sociale og sociomatematiske normer, som den fremstilles og udfoldes i de studerendes grundbog for fagdidaktik (Skott m.fl., 2018, s. 144).

Procentbegrebet

Formålet med forløbet er at kvalificere de studerendes kompetencer til at se forskellige kvaliteter i undervisning ud fra forskellige teoretiske perspektiver. De videoer der er udvalgt til forløbet, er to eksempler på læreres praksis med at undervise i procentbegrebet i en dansk kontekst indsamlet i andre projekter, se figur 3. Som forberedelse til undervisningen ser de studerende de to videoklip. Undervisningen starter også

i dette forløb med at de studerende skal besvare elevopgaverne, samtidig med at de skal **beskrive** hvordan eleverne løste opgaverne i videoerne, og hvordan lærerne introducerede mål, indhold og selve aktiviteterne (figur 1).

Derefter skal de studerende analysere små, korte målrettede klip fra videoen ud fra hhv. Stylianides' (2016) beskrivelser af intention og realisering og beskrivelsen af kognitive krav i opgaver til elever beskrevet i en model i Skott m.fl. (2018). Denne model er en tilpasning fra Stein m.fl. (2000).

Dette gav de studerende mulighed for at kunne analysere og **forklare** de observerede situationer ud fra et teoretisk perspektiv (figur 1). Afslutningsvis skulle de diskutere hvad der betegner kvalitet i matematikundervisningen, og de studerende skulle på baggrund af denne diskussion udarbejde en redidaktisering af undervisningen i procentbegrebet. I begrundelserne for redidaktiseringen skulle de studerende kunne argumentere for hvorfor de mener at kunne **forudsige** hvilke konsekvenser deres redidaktiseringer kan have for kvaliteten af undervisningen (figur 1).

Dataindsamling

Alle de lærerstuderendes noter er indsamlet, både forberedelsesnoter og noter fra undervisningen. Vi har videooptagelser af lærerstuderende og underviseren, som er foretaget af en ikke-deltagende observatør (Fangen, 2010) ud fra en observationsmanual. I manualen står der eksempelvis at underviseren skal filmes under fælles instruktioner og samtaler for hele holdet, men at fokus skal være på de lærerstuderende når de kommenterer, giver forklaringer og/eller stiller spørgsmål. Under gruppearbejde er der fokus på en enkelt gruppe lærerstuderendes arbejde (gruppen er valgt ved lodtrækning). Efter optagelserne er videomaterialet grov-transskriberet, optagelserne er derefter gennemset af forfatterne, og der er skrevet noter ud fra en kodningsmanual med tematiske, begrebsdrevne koder (Brinkmann & Tanggaard, 2015). Disse koder blev udviklet i forfattergruppen til at være følgende:

- Klip hvor der sker en kobling mellem teori og praksis – eksempelvis hvor teorien bliver diskuteret i forhold til praksis, fx klip
 - hvor de lærerstuderende beskriver praksis
 - hvor de lærerstuderende forklarer praksis
 - hvor de lærerstuderende forudser praksis
- Klip hvor der sker en personlig refleksion på baggrund af enten teori eller praksis.

Disse forskellige klip blev efterfølgende drøftet i forfattergruppen, og der blev udvalgt tre cases der viser eksempler på hvilke kvaliteter og udfordringer vi har set i undervisningen.

Casebeskrivelser fra læreruddannelsens matematikundervisning

I dette afsnit præsenteres tre cases. Casene er ikke udvalgt til at repræsentere de forskellige undervisningsforløb bredt, men de tre cases nedenfor er valgt fordi de illustrerer intentioner i Learning to notice-strukturen – beskrive, forklare og forudsige – ret nøje. I den første case analyseres de studerendes muligheder og udfordringer når de går fra *beskrivelser* til *forklaringer*. Den anden case eksemplificerer at *forklaringer* kan føre til fagdidaktisk refleksion, mens den tredje case fokuserer på de studerendes *forudsigelser*.

Case 1: Fra beskrivelse til forklaring. Fagdidaktiske begreber i spil i komplekse praksissituationer

I forløbet “Procentbegrebet” skal de studerende forholde sig til de teoretiske beskrivelser af begrebet *kognitivt niveau*, som de har læst om tidligere (Skott m.fl., 2018). De studerende starter med at se et videoklip fra en autentisk undervisningssituation hvor eleverne i 5. klasse selv opstiller matematikopgaver med tre mulige svarkategorier til hinanden ud fra en faktaboks om procentbegrebet i deres grundbog. Under hvert spørgsmål skal eleverne skrive tre svarmuligheder, en rigtig og to forkerte. Eleverne arbejder efterfølgende med spørgsmålene i skolegården, hvor læreren læser spørgsmålet og de tre mulige svar op, og eleverne skal så løbe til et bestemt sted afhængigt af deres valgte svar.

Efterfølgende skal de lærerstuderende grundigt beskrive situationen og forklare på hvilket kognitivt niveau eleverne i videoen arbejder.

De studerende i den observerede gruppe bliver i denne opgave specielt udfordret med hensyn til kompleksiteten i undervisningen. Der opstår således en diskussion om hvordan forskellige aktiviteter i matematik formår at ramme et kognitivt højt niveau. Igennem diskussionen sidder de studerende og nærlæser beskrivelserne af forskelle mellem højt og lavt kognitivt niveau fra teorien flere gange for at være sikre på hvad der kendetegner de forskellige niveauer, og de forklarer begreberne flere gange for hinanden.

Opgaverne kategoriserer de studerende som lavt kognitivt niveau, og de forklarer det med: “de tester bare hinanden i hvad der står – de reproducerer bare” (video 1, Procentbegrebet), men samtidig læser en af de studerende i deres grundbog at hvis der fx er flere svar på en opgave, så kan den lægge op til højere kognitive niveauer. Derefter udtaler en studerende: “men hvis de selv er i stand til at udvikle en opgave, ligger det så ikke på et højere niveau?” Der udspiller sig følgende samtale (video 1, Procentbegrebet):

S1: “men de laver jo bare en reproduktion af faktaboksen.”

S2: "men er det ikke altid en reproduktion? Kommer elever nogensinde til ikke at reproducere i matematik?"

S3: "men spørgsmålet er om det udvikler en større forståelse ved at bruge denne procedure, eller om det bare er en reproduktion?"

S2: "det er vel en reproduktion, men jeg tænker bare at hvis eleverne her selv skal være med til at lave opgaverne, så skal de vel også have en vis forståelse for det."

S3: "Ja, det har du ret i!"

S1: "men når eleverne skal svare på opgaverne, så er det vel bare at de skal huske et svar."

Senere på dagen skal de studerende selv redidaktisere disse opgaver, og gruppen arbejder videre med hvordan man kan arbejde med at udvikle en problemstilling som eleverne kan bearbejde på et højt kognitivt niveau. De studerende oplever, ved at se videoen, at der kan arbejdes med matematikopgaver på mange forskellige måder og på forskellige kognitive niveauer, hvilket giver de studerende en forståelse af den kompleksitet de også kommer til selv at opleve i en kommende praksis. Det er tydeligt i denne situation at det at forstå hvad det vil sige at arbejde på lavt eller højt kognitivt niveau, er svært at afklare i de meget komplekse praksissituationer. De studerende starter med at tale om to dele af aktivitetens høje/lave kognitive krav under ét, både det at svare på quizspørgsmål og det at producere quizspørgsmål. De studerende har hjemmefra lavet en grundig beskrivelse af situationen i videoen, men i undervisningssituationen får de ikke arbejdet grundigt nok med de fælles beskrivelser inden de går i gang med at forklare. Særlig tydeligt er det at deres fælles beskrivelser af aktiviteten ikke tydeliggør at det reelt set er to aktiviteter med ret forskellige intentioner. I drøftelserne, ved at fremhæve signalord fra teorien og ved at gå frem og tilbage mellem teorien og praksissituationen, når de dog frem til denne skelnen i deres forklaringer: "... hvis eleverne her selv skal være med til at lave opgaverne, så skal de vel også have en vis forståelse for det" og "men når eleverne skal svare på opgaverne, så er det vel bare at de skal huske et svar". De får ligeledes en dyb forståelse af den fagdidaktiske teori idet de forklarer situationen ved at anvende de fire niveauer af høje og lave kognitive krav. Samtidig konkluderer de at der i aktiviteter med høje kognitive krav også er elementer af lave kognitive krav: "men er det ikke altid en reproduktion? Kommer elever nogensinde til ikke at reproducere i matematik?"

Det ses at videoklippene inviterer de studerende til at være analyserende og bevæge sig væk fra blot at beskrive, men samtidig er det vigtigt at beskrivelserne er grundigt udfoldet.

Case 2: Refleksioner over fagdidaktiske forklaringer

En gruppe studerende, S7, S8 og S9, arbejder med en aktivitet i forløbet "Procentbegrebet", og her ser de et videoklip af en 7. klasse hvor eleverne skal konstruere deres egne opgaver med udgangspunkt i et mundtligt eksempel som læreren har læst op. Eksemplet er: Hvis 200 g kød koster 23 kr., hvad koster så 1 kg kød?". Eleverne ender med at "kopiere" den faglige tilgang der er i lærerens eksempel (fra del til helhed), blot handler elevernes opgaver i stedet om morgenmadsprodukter, kartofler, fløde m.m. Da eleverne efterfølgende selv skal regne opgaverne, fortæller læreren dem meget tydeligt hvordan de skal indtaste regnestykket på lommeregneren.

De lærerstuderende skal først beskrive situationerne i klippet og derefter forklare om undervisningen overvejende er færdigheds- eller kompetenceorienteret (Blomhøj & Højgaard, 2011). Gruppen diskuterer situationen og skelner hurtigt mellem om det er svarene på de producerede opgaver eller selve udviklingen af opgaverne der er centrale (video 2, Procentbegrebet):

S8: "Den har begge dele, vil jeg sige. Den er kompetenceorienteret indtil at hun giver dem løsningen på [lommeregneren], hvordan man gør."

S9: "Men er det ikke også et af hendes mål, er det ikke også at lære dem brugen af lommeregneren?"

S7: "Jo, det er nok hendes mål, men jeg tror inderst inde godt hun kunne tænke sig at de selv udviklede det, altså at det skulle være mere kompetence end det måske endte med at være."

S8: "Hun starter ud med at give dem en kompetenceorienteret udfordring, og det ender bare ikke helt lige sådan. Den knækker der hvor læreren siger at hun nu vil give dem den rigtige metode."

En studerende fra en anden gruppe bidrager til opsamlingen med følgende refleksion:

S10: "Det er mere provokerende og farligt at være i en udforskende proces, for så er alt åbent. Det er lærerens egen usikkerhed og kontrol der gør at de skal lave færdigheder."

De studerende arbejder med forklaringer ud fra grundige beskrivelser knyttet til lærerens didaktiske transpositioner, jf. Stylianides' model om det intenderede og det realiserede curriculum (Skott m.fl., 2018). Her udtrykker de sig i common sense-termer om mulighederne i det intenderede forløb. De fremhæver at det specifikt er lærerens valg af eksempel og lærerens demonstration, hvor hun viser eleverne hvordan opgaverne skal regnes på lommeregneren, der er årsag til en mere færdighedsorienteret undervisning end det de antager var lærerens intention. Der skal således kun få greb

til for at en undervisningssituation skifter fra at være kompetenceorienteret til at være færdighedsorienteret, konkluderer de. Teorien og videoen hjælper dem til at fastlægge hvornår dette skift sker: "Den knækker der hvor læreren siger at hun nu vil give dem den rigtige metode".

I opsamlingen ser vi en studerende reflektere over hvorfor læreren gør dette, altså det skift de antager at læreren har foretaget, og som fagdidaktikken har hjulpet dem til at forklare i fællesskab: "Det er lærerens egen usikkerhed og kontrol ..."

Refleksionen er knyttet til kendetegn for kompetenceorienteret matematikundervisning, i særdeleshed modellering, selvom dette ikke ekspliciteres.

Case 3: Forudsigelser af læremidlers potentiale ud fra en matematikfaglig vurdering

I arbejdet med forløbet "Sharing Submarine Sandwiches" møder de studerende nogle elever der arbejder undersøgende og problemløsende med følgende problemstilling: Der er fire grupper af børn som skal dele sandwich. Hvis delingen i grupperne ikke er "fair", hvem får så mest at spise? I den ene gruppe er der 5 børn som skal dele 4 sandwich, i en anden gruppe er det 5 børn der skal dele 3 sandwich, og i de sidste to grupper er det hhv. 8 børn som skal dele 7 sandwich, og 4 børn der skal dele 3 sandwich.

I videoen giver elevernes arbejde med problemet anledning til sammenligninger af stambrøker, konkrete repræsentationer af brøkdele med kuber, tegnede repræsentationer af inddelinger af sandwich i lige store dele og sammenligninger af brøkers værdi ved at se på både forskelligheder i nævnerne og forskelligheder i tællerne. Eleverne i videoen skifter mellem forskellige repræsentationer af sandwich-delingen for at løse problemet. Eleverne har ikke på forhånd fået at vide hvorledes de skal repræsentere problemet undervejs i arbejdet.

Efter at de studerende har arbejdet med at forstå elevernes matematikfaglige løsningsforslag i videoen, skal de studerende forholde sig til siderne 66-67 i *KontexT+ 4* (Andersen m.fl., 2014) der omhandler nogenlunde samme problemstilling med deling af sandwich: hvem der får mest sandwich når 4 grupper af børn skal dele. I den ene gruppe er der 6 børn der skal dele 3 sandwich, i en anden er der 3 børn der skal dele 2 sandwich, mens der i de to sidste grupper er hhv. 4 børn der skal dele 3 sandwich, og 2 børn der skal dele 3 sandwich. I *KontexT+ 4* er der indtegnet billeder af sandwich og gule rektangler der kan anvendes som repræsentation for sandwichene, og som kan deles op i forskellige brøker.

De studerende arbejder med at forudsige de erfaringer elever potentielt kan opnå gennem lærebogens opgave, hvilket de sammenligner med det de har observeret hos eleverne i videoen (video 2, Sharing Submarine Sandwiches):

S11: “Det er som om *KonteXt+ 4* hjælper eleverne lidt for meget på vej, eller sådan ... fordi hele den forståelse man får af at tegne det i hånden selv. Tegne sandwich, og man kan se “Åh nej, den blev jo meget mindre end den anden”... og så får man ikke ... der er en eller anden konflikt i det ... at når man så prøver at lave stykkerne ... altså jeg tror der er en eller anden form for frustration der kan opstå i det at man tegner selv i hånden. Det er meget mere behageligt at kunne sætte en streg og skraveren resten på de der helt firkantede sandwich som er sat ind [refererer til gule rektangler i *KonteXt+ 4*].”

En anden studerende udtaler:

S12: “Den store forskel er at der i *KonteXt+ 4* er fokus på resultatet. Altså på facit i sidste ende. Hvorimod i *Sharing Submarine Sandwiches* der er det hele processen som er det fremhævede [...] ja, det synes jeg er den helt store forskel. Det ene er processen og at man selv skal udvikle måder at regne på – man kan jo se at der i bare de tre grupper vi så, der er der jo vidt forskellige måder; og der er også en progression i den ene gruppe da de ændrer retning undervejs. [...] hvorimod i *KonteXt+ 4*, der synes jeg at det virker som om i sidste ende, så er det det du kan sætte to streger under, der er interessant. Og ikke så meget hvordan eleverne er kommet derhen.”

“I *KonteXt+ 4* er det meget tydeligt hvilke der er størst, og hvilke der er mindst. Man skal ikke tænke så meget over det. Det bliver ikke på samme måde problemregning. Hvorimod i den anden [*Sharing Submarine Sandwiches*] der er der så lidt forskel – vi kan se i den ene er de helt ude og opgøre det i 20-dele, og så er det 1/20 der er forskellen – det er lidt mere komplekst ...”

Denne aktivitet er den sidste aktivitet i forløbet om *Sharing Submarine Sandwiches*. De studerende har igennem fire lektioner arbejdet med at beskrive og forklare, og nu fokuseres der på de studerendes muligheder for at forudsige.

De studerende er igennem hele det strukturerede forløb blevet klogere på hvordan elever kan arbejde undersøgende med brøker, og dette anvender de når de reflekterer over læremidlets potentialer og begrænsninger. De anvender helt konkret matematikfaglig teori om brøkers størrelser og brøksammenligninger til at forudsige hvilke muligheder og udfordringer arbejdet med *KonteXt+ 4* giver eleverne med afsæt i forklaringerne knyttet til *Sharing Submarine Sandwiches*. De studerendes forudsigelser styrkes af at de i kraft af deres tidligere beskrivelser og forklaringer får øje på at der er langt færre frihedsgrader i *KonteXt+ 4*. *KonteXt+ 4* er mere stilladseret, og brøksammenligninger er langt mere intuitive i *KonteXt+ 4* end i forløbet om *Sharing Submarine Sandwiches*.

Diskussion og konklusion

Ovenstående tre cases viser hvordan lærerstuderende har arbejdet med observationsmodellen "Learning to notice" i udvalgte videoklip. Den indbyggede forståelse i denne tilgang er at de viste videoer er repræsentationer af praksis som derved kan fastholdes, og de studerendes teoretiske refleksioner kan derved kobles til praksis.

I den beskrevne undervisning er der en forholdsvis stram struktur gennem aktiviteterne, dvs. de studerende har ikke selv udvalgt videoklip eller hvilke teorier de vil anvende og fokusere på. Forløbet har dog været stramt tilrettelagt, således at de studerende blev støttet i hvad de specifikt skulle beskrive i situationerne, hvilke teorier de skulle bruge til at forklare praksissituationerne, og hvilke praksissituationer de skulle udarbejde forudsigelser indenfor. At se på og undersøge en undervisningssekvens kræver at man kan bortfiltrere alt det der ikke er vigtigt, i relation til hvad man specifikt skal være opmærksom på. I casene kan vi se at netop den stramme struktur har været vigtig for disse førsteårsstuderende. Dette er fx tydeligt i case 1, da de studerende bliver sat til at reflektere over en kompleks praksissituation. De studerende får ikke tydeligt beskrevet hvad situationen er, og deres beskrivelser er ikke særlig præcise, hvilket får gruppen til at famle i deres forklaringer, og dermed bliver koblingen til teorien besværliggjort. Når der skal arbejdes med Learning to notice på første årgang, er det derfor vigtigt at de studerende i første omgang bliver støttet i både hvad der er vigtige og mindre vigtige detaljer, hvad der skal sorteres væk, og hvilke situationer der skal beskrives. Ligeledes skal det at beskrive praksissituationer også støttes. Dette på trods af at Seidel & Stürmer (2014) beskriver at lærerstuderende og lærere til dels mestrer at lave beskrivelser af situationer. På samme måde er det også tydeligt at grundige forklaringer, hvor teorien bliver inddraget, også medfører mere kvalificerede forudsigelser. I case 3 ser vi studerende der på baggrund af deres forarbejde netop kan gennemskue og forudsige hvad der muligvis vil ske hvis elever arbejder med den foreslåede lærebog. Disse forudsigelser ville højst sandsynligt ikke have været mulige uden de forudgående beskrivelser og forklaringer.

I case 2 ser vi også at de studerende kandiderer til forudsigelser, dog i common sense-termer da de fremhæver få greb, nemlig lærerens valg af eksempel og hendes demonstration af metoden hvor hun viser eleverne hvordan man skal regne procentopgaverne på lommeregneren. De studerende konkluderer at disse greb kan skyldes lærerens usikkerhed og mangel på kontrol grundet åbenheden i mere kompetenceorienteret matematikundervisning.

Overordnet set mener vi derfor at hvis de studerende får udarbejdet grundige beskrivelser og dermed muliggør mere kvalificerede forklaringer på situationen, kan det kvalificere deres forudsigelser af hvad der vil ske i undervisningen, og dermed de valg de fremadrettet skal tage i tilrettelæggelsen af deres egen undervisning.

De udvalgte cases har vi valgt til netop at illustrere forskellige praksis-perspektiver på teorien. Det er også tydeligt i fx case 1 og case 2 at videoerne kan medvirke til at refleksionerne ikke bare sker i en simpelt beskrevet case, som de ofte gør ud fra læreruddannelsens lærebøger, men at videoklippene her også kan illustrere de mere komplekse praksissituationer som de studerende senere kommer til at stå i som lærere. I vores design er de sekvenser de studerende ser og genser, korte, uredigerede sekvenser fra praksis. Optagelserne af undervisning giver de studerende adgang til små praksis-sekvenser med tale, lyd og bevægelse, hvilket gør dem mere sammenlignelige med deres egne observationer af undervisning fra fx en praktik, men de er mindre flygtige fordi man kan stoppe undervejs og nærstudere situationer, kropssprog og mimik. I undervisningen har vi oplevet at de studerende flere gange går frem og tilbage mellem teori og praksis, og de genser videoklip mange gange for at kunne forstå både begrebernes definitioner i fagbøgerne og de teoretiske beskrivelser. De inddrager også deres noter fra forberedelsen flittigt. Det giver de studerende stor mulighed for at få reflekteret over fagdidaktik ud fra egne beskrivelser og ud fra de udvalgte teoretiske beskrivelser.

At forstå forholdsvis svære/tunge teoretiske begreber og koble dem på praksis er, som de tre cases illustrerer, ikke en let opgave, og der var også situationer hvor de lærerstuderende ikke helt forstod begreberne og derfor anvendte dem uhensigtsmæssigt eller forkert i deres forklaringer på videoernes praksis. Komplexiteten i videoklippene har derfor også en bagside idet netop kompleksiteten kan være med til at skabe forvirring omkring de faglige og fagdidaktiske begreber. De studerende blev derfor indimellem frustrerede over at der ikke var et entydigt svar at finde på hvordan teorien kunne tolkes i situationen, idet kompleksiteten gør at situationen ofte kan ses fra mange perspektiver. Der kan dermed være risiko for at de studerende ender med slet ikke at opnå en større begrebsforståelse på trods af intentionen.

Vi ser Learning to notice-modellen som et bidrag til udvikling af praksisnær matematikundervisning på læreruddannelsen. Vi argumenterer i denne artikel for at anvende modellen med en progression, således at de lærerstuderende først bliver stilladseret i at anvende modellen ud fra målrettede videoklip og bestemt fagdidaktisk teori. Efterhånden som de får erfaringer med og færdigheder i at beskrive, forklare og forudsige, kan de også selv være med i den vigtige opgave at udvælge praksissituationer i videoklip og udvælge en relevant teoretisk vinkel, så der på sigt fokuseres mere og mere på de studerendes selektive opmærksomhed.

Referencer

- Amiel, T. & Reeves, T.C. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. *Educational Technology & Society*, 11(4), 29-40.
- Andersen, M.W., Lindhart, B., Poulsen, M. & Dalsgaard, R.S. (2014). *KonteXt+ 4, Kernebog*, Alinea.
- Blomhøj, M. & Højgaard, T. (2011). Hvad er meningen?: Didaktisk klasseledelse i matematik via form eller mål. I: M.S. Schmidt (red.), *Klasseledelse og fag – at skabe klassekultur gennem fagdidaktiske valg* (s. 143-163). Frederikshavn: Dafolo.
- Brinkmann, S. & Tanggaard, L. (2015). *Kvalitative metoder: En grundbog*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Fangen, K. (2010). Deltagende observasjon [Participatory observation]. Bergen: Fagbokforlaget.
- Fosnot, C.T. & Dolk, M. (2002). *Young Mathematicians at Work: Constructing Fractions, Decimals, and Percents*. Heinemann Educational Books.
- Gaudin, C. & Chaliès, S. (2015). Video Viewing in Teacher Education and Professional Development: A Literature Review. *Educational Research Review*, 16, 41-67.
- Hjelmberg, M.D., Larsen, D.M., Jensen, M.E., Gents, S.D., Christensen, M.S., Junge, L. & Hansen, R. (2020). From Teachers' Predispositions to Different Socio-Didactical Situations. *IARTEM e-Journal*, 12(1), 1-18.
- Isoda, M., Stephens, M., Ohara, Y. & Miyakawa, T. (2007). *Japanese Lesson Study in Mathematics: Its Impact, Diversity and Potential for Educational Improvement*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Karlsen, P. (producer). (2005). *MATTE i praksis* [undervisningsfilm]. Norge: Snøball Film AS, Bro Kompetanseutvikling.
- Lampert, M. & Ball, D.L. (1998). *Teaching, Multimedia, and Mathematics: Investigations of Real Practice*. New York, NY: Teachers College Press.
- Miller, M.J. (2009). Talking About Our Troubles: Using Video-Based Dialogue to Build Preservice Teachers' Professional Knowledge. *The Teacher Educator*, 44(3), 143-163.
- Mogensen, F. & Henningsen, S.E. (red.) (2013). *Mellem teori og praksis: Om transfer i professionsuddannelserne*. VIA Systime.
- Navin, L. (2018). *Does Seeing Matter? Exploring Pre-Service Teachers' Use of Self-Video as a Tool for Self-Reflection in the Study of Their Own Practice*. University of Missouri-St. Louis.
- Seidel, T. & Stürmer, K. (2014). Modeling and Measuring the Structure of Professional Vision in Preservice Teachers. *American Educational Research Journal*, 51(4), 739-771. <https://doi.org/10.3102/0002831214531321>.
- Sherin, M.G. (2004). New Perspectives on the Role of Video in Teacher Education. I: J. Brophy (red.), *Using Video in Teacher Education* (s. 1-28). Oxford, England: Elsevier.
- Skott, J., Skott, C.K., Jess, K. & Hansen, H.C. (2018). *Matematik for lærerstuderende. Delta 2.0: Fagdidaktik 1.-10. klasse*. Samfundslitteratur.
- Stein, K.K., Smith, M.S. Henningsen, M.A. & Silver, E. (2000). *Implementing Standard-Based Mathematics Instruction: A Casebook for Professional Development*. Reston, VA: NCTM.

- Stylianides, G.J. (2016). *Curricular Resources and Classroom Use: The Case of Mathematics*. Oxford University Press.
- UCL (2019). Studieordning 2019/2020, læreruddannelsen, UCL. Lokaliseret 10. december 2021 på: https://esdhweb.ucl.dk/D19-1274579.pdf?_ga=2.116978319.823635033.1639128165-02782332.1639128162.
- van Es, E.A. & Sherin, M.G. (2008). Mathematics Teachers' "Learning to Notice" in the Context of a Video Club. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 244-276.
- Yackel, E. & Cobb, P. (1992). Sociomathematical Norms, Argumentation and Autonomy in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458-477.

English abstract

In teacher education, there is often an issue linking theoretical content with the more practical side of the teaching profession. This article focuses on how this link can be strengthened by using video clips from primary and lower secondary school together with a structured observation model (Learning to notice) when teaching mathematics in teacher education. In this project, two different teaching courses have been designed, developed and tested in two classes. These samples have been video recorded, transcribed and analysed. Three cases have been selected which show how students describe, explain and predict the practice of mathematics teaching.