

## Lærerutdannerens digitale kompetanse

Rune Johan Krumsvik\*, Kariane Westrheim, Eva Sunde och Ketil Langørge  
*Institutt for Pedagogikk, Det psykologiske fakultet, Universitetet i Bergen*

This case study focuses on how three teacher educators attempt to enhance their digital competence by participating in the project "Teach As We Preach (TAWP)". At a policy level in Norway, high priority is given to information and communication technology (ICT) through the new educational reform (Læreplan for Kunnskapsløftet [LK06]). The ICT density is high in school, with one laptop per student considered desirable - a goal that is accomplished in upper secondary school. The main obstacle, however, seems to be the lack of digital competence among both pre-service and in-service teachers. However, the new White Paper No. 11 enhances digital competence to the fifth basic competence in teacher education. The study aims to enhance our understanding of how teacher educators' develop their digital competence as part of their digital didactics and the research question is: How can students' feedback in- and after plenary lectures contribute to enhance teacher educator's digital competence? The empirical analysis shows that the informants, despite thresholds and challenges, find the strategy applied in this project constructive with regards to their professional development within the field of digital competence.

*Keywords:* case study; digital competence; teacher educators; professional development

### INNLEDNING

"Teach as we preach" (TAWP) er et forskningsprosjekt som beskriver utvikling av digital kompetanse i forhold til profesjonell utvikling av lærerutdannere. Fokus rettes mot tre lærerutdanneres' utprøving av en ny digital didaktikkmodell (Krumsvik & Almås 2009) i forbindelse med planlegging, gjennomføring og etterarbeid av plenumsforelesinger for PPU- og ALU-studenter<sup>1</sup>. Kunnskapsdepartementet (KD), Utdanningsdirektoratet, Senter for IKT i Utdanningen ønsker kunnskap om hvilken plass utvikling av digital kompetanse har i lærerutdanneres' profesjonelle utvikling. Bakgrunnen for dette er at Norge har svært god teknologitilgang – 1 pc. pr. elev i videregående skole (Utdanningsdirektoratet 2011) og 1: 2,92 (GSI 2011) i grunnskolen, at digital kompetanse har blitt en av de fem basiskompetanser i *Kunnskapsløftet* siden 2006 (LK-06, KD, 2006), og at IKT og digital kompetanse har en sentral plass i Stortingsmelding nr. 11 (2008-2009) *Læreren, Rollen og Utdanningen* (KD 2008). Digital kompetanse er også en av fem basiskompetanser i ny rammeplan for grunnskolelærerutdanningen (KD 2010). Den sterke vektleggingen på digital kompetanse i skolereformen *Kunnskapsløftet* (LK06, KD 2006) forutsetter derfor en digital kompetanseheving av så vel lærere i skolen som lærerutdannere, dersom disse skal kunne ivareta sin lærerrolle i en digitalisert skolehverdag og lærerutdanning. Imidlertid viser nasjonale og nordiske studier at lærerutdanningen har en rekke

---

1 PPU (Praktisk-pedagogisk utdanning) viser her til det ettårige påbyggingsstudiet. ALU (Allmennlærerutdanningen)

---

\* Författarkontakt: rune.krumsvik@psych.uib.no

utfordringer på dette området (Ludvigsen og Flo 2002; UFD 2004; Bergqvist 2005; NIFU-Step 2008). Og Rambøll Management sin studie gir allerede i 2004 tydelige anbefalinger:

”It is Rambøll Managements recommendation that each teacher education institution carry out an analysis of teacher educator’s ICT-competence (UFD 2004: 99).

En slik analyse ble gjennomført av NIFU-Step i 2008 og denne viser at bare 19 % av de spurte lærerutdannerne er enige i følgende utsagn: «Digital kompetanse er i stor grad en del av lærerens didaktiske grunnsyn.» (NIFU-step 2008:50). Studien viser at selv om det på institusjonelt nivå er et fokus på dette, ser man at lærerutdannere i liten grad ser på digital kompetanse som en del av sin egen didaktiske refleksjon. Og i et mer internasjonalt perspektiv blir det i en av de siste PISA-rapportene uttrykt at:

In a number of respects, those who have the responsibility to teach the New Millennium Learners have to be able to guide them in their educational journey through digital media. Teacher training, both initial and in-service, is crucial for the dissemination of this key message as well as to equip teachers with the required competences (OECD, 2010, s. 7).

Videre viser studien til Twidle, Sorensen, Childs, Godwin and Dussart (2006) at lærerstudenter ikke får tilstrekkelig digital kompetanse gjennom lærerutdanningen til å møte praksisfeltets krav. Ser man disse studiene i forhold til de klare ”marsjordrene” i de norske styringsdokumentene, ser man at heller ikke norsk lærerutdanning holder tritt med utviklingen i praksisfeltet. Det er ikke tilfredsstillende å vente på at myndighetene skal iverksette tiltak. Anbefalingene både i de nevnte studiene og i de nyere styringsdokumentene sier tydelig at det er lærerutdanningsinstitusjonene som selv må ta tak, og drive digital kompetanseheving for å ivareta både lærerstudentenes og lærerutdanneres’ behov.

Såpass sterke føringer krever ny forskningsbasert kunnskap om lærerutdanneres’ profesjonelle utvikling på det digitale området. Forskningsprosjektet ”Teach As We Preach” vart initiert på bakgrunn av dette og er basert på Design Based Research (DBRC 2003) og som bygger på de nevnte styringsdokumenter, samt nyere teori og forskning på feltet (Hatlevik, Ottestad, Skaug, Kløvstad, & Berge 2009, Krumsvik 2006a, b; Krumsvik 2008, NIFU-Step 2008, Norgesuniversitetet 2010). Studien evaluerer hvordan tre lærerutdannerne prøver å heve sin digitale kompetanse over en toårsperiode. Sentralt fokus er deres løpende refleksjon (reflection in action, Schön 1983) og refleksjon over handling (reflection of action) (Schön 1983) i forbindelse med en autentisk og vanlig undervisningsform i lærerutdanningen: plenumsforelesningen. Paradoksalt nok finner man relativt lite forskning på plenumsforelesningen som undervisningsform, tross dens sentrale plass i akademia (Kvernbekk 2011). Gjennom en tematisk tilnærming blir det undersøkt hvorvidt, og eventuelt hvordan, en digital didaktikkmodell kan gi nye innganger for profesjonell utvikling og digital kompetanseheving, og synliggjøre utfordringer lærerutdannere opplever i slike plenumsforelesninger. Hovedforskningsspørsmålet for studien er: *Hvordan kan studentenes respons under og etter plenumsforelesningen bidra til digital kompetanseheving hos lærerutdanneren?*

## TEORETISK RAMMEVERK

Artikkelen tar utgangspunkt i et design, der lærerutdanneren prøver ut en digital didaktikkmodell (digitalt artefakt) i forbindelse med plenumsforelesningen. Begrepene didaktikk og design har likhetstrekk, men kommer fra noe ulike tradisjoner. Fokuset i denne studien er rettet mot at lærerutdanneren designer sin egen undervisning og prøver gjennom praksis (plenumsforelesningen) å forbedre designet og sine didaktiske grep. Når lærerutdanneren trekker inn teknologibruk i design av læringsmiljø og samtidig er med i et ”forskende partnerskap”, så er han innenfor det Allan Collins (1992) og Ann Brown (1992) kaller Design Experiment (i dag ofte omtalt som Design Based Research (DBRC 2003)). Collins ser på designteknologi i undervisning som en designvitenskap:

”Technology provides us with powerful tools to try out different designs, so that instead of theories of education, we may begin to develop a science of education (...). But it cannot be an analytic science like physics or psychology; rather it must be a design science more like aeronautics or artificial intelligence. For example, in aeronautics the goal is to elucidate how different designs contribute to lift, drag, manoeuvrability, etc. Similarly, a design science of education must determine how different designs of learning environments contribute to learning, cooperation, motivation, etc.” (Collins, 1992, s. 15).

Mens den første designgenerasjonen legger vekt på at subjektet følger klare forhåndsdefinerte instruksjoner fra teknologien sin side, legger den tredje generasjonen vekt på at subjektet har behov for ”objekt å tenke med” (Ostwald 1996). I denne forskningsstudien innebærer dette at en bruker digitale verktøy, en digital didaktikkmodell og en digital kompetansemødel til ”å tenke med” både før, under og etter plenumsforelesningen. Sentralt i Design Experiments står det ”forskende partnerskap” mellom forsker og praktikere. Dette aktualiseres blant annet gjennom at studentene i denne studien får anledning til å gi løpende feedback («live survey» via «clickers») og etterfølgende respons (skriftlig evaluering via læringsplattform) på lærerutdannerens plenumsforelesning.

Artikkelen tar utgangspunkt i et sosiokulturelt perspektiv på læring (Wertsch 1998; Cole, 1996; Stahl, 1993, Lave & Wenger 1991, Wenger 1998) som fanger opp TAWP-prosjektets grunnpillarer, samt grunntenkningen bak tredje-generasjons designteknologi (Ostwald 1996). Det sosiokulturelle perspektivet legger vekt på at læring konstrueres i samhandling med andre mennesker og artefakter. I artikkelen knyttes dette til løpende refleksjon/refleksjon over handling (Schön, 1983, 1992), digital-didaktiske element (Krumsvik 2008, 2009; Krumsvik & Almås 2009), og digital kompetanse (Krumsvik 2007; 2008, 2009). En slik form for didaktisk refleksjon og profesjonell utvikling er en sosial prosess mediert av re-presentasjoner, der kunnskapen manifesterer seg i ulike artefakter (Ostwald, 1996), for eksempel digitale planleggingsmodeller og undervisningsmodeller som lærerutdanneren benytter. Som ”linse” for slik profesjonell utvikling blir Ostwald’s (1996) syklus ”action-breakdown-reflection” benyttet, for å studere lærerutdannerens løpende refleksjon/refleksjon over handling og co-konstruksjon. I denne sammenheng synes det riktig å benytte Ehn’s (1988) begrep breakdown som i denne sammenheng innebærer en forstyrrelse eller et «mulighetsøyeblikk» (moment of contingency). Breakdown innebærer at vi stopper opp og reflekterer over hva vi vet til nå. Vi må undersøke årsaken til hvorfor breakdown oppsto for å finne en måte å komme videre på, for eksempel når situasjoner krever ny kunnskap og nye ferdigheter, må «eksperten» finne andre måter å løse dette på.

Breakdowns trigger interpretation and the construction of new understanding. Through interpretation, a new appreciation of a situation is formed, based on our previous background knowledge and the situation in which interpretation occurs (Ostwald 1996, s. 48).

Breakdown kan dermed bety ”å bli oppmerksom på noe nytt” noe som kan sammenlignes med ”critical incidents”, der spesielle hendelser fører til en heving av refleksjonsintensiteten. Dette oppstår ofte i spenningsfeltet mellom den tause kunnskapen og det eksplisitte. Breakdowns kan altså trigge til løpende refleksjon/refleksjon over handling og fortolkning, og konstruksjon av ny forståelse. Gjennom sykluser av repeterende *breakdowns* og løpende refleksjon/refleksjon over handling, kan lærerutdanneren gjøre nye, små sykliske bevegelser i sin kunnskapskonstruksjon og profesjonelle utvikling. På denne måten må de bruke sin basiskunnskap og erfaring til å utvide sin læringshorisont. En vesentlig forutsetning er at designet på forskningsstudien, læringsressursene og læringsmiljøet trigger slike *breakdowns*. Ostwald (1996) (inspirert av Ehn 1988, Schön 1992 og Stahl 1993) deler denne syklusen inn i tre faser: 1. Oppdage potensielle breakdowns, 2. Identifisere kunnskap som er relevant for den aktuelle ”breakdown”, og 3. Ta i bruk denne kunnskapen eller konstruere ny kunnskap for å overkomme breakdown.

#### METODISK TILNÆRMING

Forskningsstudien består av tre deler:

1. *Kartleggingsfase*: kartlegging av eksisterende kompetanse og utvikling av teoretiske perspektiv og modeller.
2. *Intervensjonsfase*: Utprøving og gjennomføring av prosjektets fokusområder.
3. *Evalueringsfase*: Evaluering av prosjektet.

Utvalget i studien er basert på ”purposeful selection” (Maxwell 2005) der lærerutdannere (n=3), en PPU-klasse (n=74) og en allmenlærerklasse (n=27) er valgt ut. De metodiske inngangene er dokumentanalyse (Merriam 1998), semi-strukturerte intervju (Kvale & Brinkmann 2009) med lærerutdannere (n=3; a, b, c), narrativ analyse (Kvale & Brinkmann 2009), en spørreundersøkelse (Quasi statistics, Yin 2009) blant lærerstudenter (n=58) og lærerutdannere (n=3), observasjoner (Merriam 1998) med videoopptak av lærerutdannerens forelesninger og ”live surveys” (med «clickers») blant lærerstudenter (n=173). Hovedforskningsspørsmålet for hele studien er som nevnt: *Hvordan kan studentenes respons under og etter plenumsforelesningen bidra til digital kompetanseheving hos lærerutdanneren?*

I tillegg ble det formulert følgende underproblemstillinger som ble knyttet til de ulike fasene:

- *Hvordan opplever lærerutdanneren å bruke en didaktisk modell som et planleggingsverktøy til plenumsforelesninger?*
- *Hvordan opplever lærerutdanneren at modellen aktualiseres ved undervisning i plenumsforelesninger?*
- *Hvordan opplever lærerutdanneren feedback fra lærerstudenter i tilknytning til plenumsforelesninger i forhold til egen profesjonelle utvikling?*

I denne artikkelen analyserer vi utdrag fra intervju og annet narrativt materiale med de tre lærerutdannerne (Kvale & Brinkmann 2008). Den interne validiteten i studien er ivarett gjennom triangulering, ”respondent validation” og ”quasi statistics” (Maxwell 2005). Når det

gjelder generalisering er denne case-studien knyttet til naturalistisk generalisering (Stake, 1995) og leser- eller brukergeneralisering (Firestone, 1993) fremstilt ved hjelp av “thick description” (Geertz, 1973)

#### EMPIRISK ANALYSE

Den empiriske analysen er organisert etter fasene i Design Based Research (DBRC 2003). Som det fremgår av artikkelens hovedspørsmål vil intervensjonsfasen og evalueringsfasen vies størst oppmerksomhet, mens kartleggingsfasen kun blir kort omtalt.

##### *Kartleggingsfasen*

Gjennom kartlegginger (surveys) av digital kompetanse blant lærerstudenter og de tre lærerutdannerne, samt intervju med lærerutdannerne, kommer det frem at den digitale kompetansen hos sistnevnte var mangelfull. Som en av informantene sa: “Jeg kan for lite om bruk av data i undervisningen og jeg ser at det er noe jeg må gripe tak i” (informant a). I prosjektmøter i TAWP ble data fra kartleggingene, intervjuene, didaktikkmodellen og digital kompetansemodell drøftet og en ny strategi for IKT-bruk i plenumsforelesningen ble diskutert. Plenumsforelesningen oppleves gjerne som en utfordring på grunn av manglende interaktivitet mellom foreleser og student og en undervisningsform man har relativt lite systematisk kunnskap om (Kvernbekk 2011). Studentevalueringene fra det aktuelle året (2009) viste at plenumsforelesningene hadde et stort forbedringspotensial, både med hensyn til forelesningens innhold og når det gjelder bruk av digitale verktøy i, under, og etter plenumsforelesningene.

I det følgende beskriver vi intervensjonsfase I og II. Vi gjør bruk av datamateriale for å belyse utviklingsprosessen i hver av disse fasene.

##### *Intervensjonsfase; del I*

I denne delen av intervensjonen ønsket vi å konsentrere oss om følgende to forelesningstema som er satt opp i emnebeskrivelsen for PEDAI02 (PPU, UiB, høst 2008). Forelesningene var henholdsvis *Multikulturalisme og demokrati* og *Skolen som organisasjon*. Fokus ble rettet mot bruk av digital didaktikkmodell og digital kompetansemodell. I sin planlegging tok lærerutdannerne utgangspunkt i emnebeskrivelsens læringsmål og satte i tillegg opp personlige mål for gjennomføringen av prosessen.

##### *Intervensjonsfase del II*

I denne delen av intervensjonsfasen ble det viktig for lærerutdannerne å planlegge forelesningen både individuelt og på kollektivt nivå. Planleggingen besto av å lage oppgaver, sette opp en tidsplan, vurdere hvilket IKT-utstyr som skulle brukes, finne litteratur og lignende. Deltakerne fikk således erfaring med å forestille seg og problematisere eventuelle vansker som kunne oppstå under forelesningen av faglig og sosial karakter, en prosess som kan minne om kollektiv stillasbygging (Säljö 2001) i praksisfelleskap (Wenger 1998, 2001). Lærerutdannerne hjalp hverandre til også å fokusere på læringsutbyttet som var satt opp for hvert tema, i planleggingen av plenumsforelesningen. Spørsmålet knyttet til denne delen var: *Hvordan opplever lærerutdanneren å bruke didaktisk modell i planlegging av plenumsforelesningen? Om dette uttaler lærerutdannerne følgende:*

Da plenumsforelesningen var utgangspunktet for å øke både vår digitale bevissthet og digitale kompetanse, tok vi utgangspunkt i en digital didaktisk modell. I planleggingen av plenumsforelesningen fungerte modellen som et målrettet redskap for struktur, og ga støtte til lærerutdannerens tenkning i møtet med det digitale universet. Modellen fikk en sentral plass i planleggingen av plenumsforelesningen, men også i gjennomføringen av den. I planleggingsfasen ble vi veiledet av prosjektleder og fokuset var både på strukturen i forelesningen og på å utfordre og tilrettelegge for bruk av multimediale hjelpemidler (informant a).

Denne lærerutdanneren ser det som en styrke i det faglige arbeidet å jobbe ut fra en modell som både hjelper dem til å strukturere forelesningen, fylle den med innhold, samtidig som den ivaretar den digitale multimediale dimensjonen.

Når plenumsforelesninger skal forberedes digitalt av lærerutdannere som ikke er så fortrolig med den, vil planleggingen kreve lengre tid. De skal både gjøre seg kjent med mulighetene som ligger i det digitale verktøyet og samtidig vurdere å velge hvilke digitale virkemidler som kan forbedre de aktuelle plenumsforelesningene. Det være seg illustrasjoner, filmsnutter eller bruk av spørreundersøkelser under forelesningen. I tillegg krever modellen jevnlig samtaler mellom lærerutdannere og prosjektleder. Samtaler og diskusjoner mellom deltakerne i prosjektet må prioriteres om prosjektet skal lykkes. Slike samtaler er helt sentrale i utvikling av digital kompetanse, selv om de kommer på toppen av andre aktiviteter i en travel arbeidsdag (informant b).

Mange lærerutdannere er vant til å forelese for mindre studentgrupper, men har ikke i samme grad erfaring med å møte større studentgrupper, kanskje opp til 100 studenter. Når de samtidig skal bruke digitale hjelpemidler, med multimodale uttrykk som de kanskje ikke er fortrolige med, kan store plenumsforelesninger bli en høy terskel å overskride. I denne sammenheng er samtaler med kolleger og veileder et godt utgangspunkt for forbedring av digital praksis. «*Vi ser at selv om tidsfaktoren kan være et dilemma, blir den didaktiske modellen et godt grunnlagsverktøy for lærerutdannelsens planlegging og gjennomføring av plenumsforelesningene*» (informant a). Det er likevel grunn til å stille spørsmål ved om dette er tilstrekkelig til at lærerutdannerne faktisk fortsetter å bruke planleggingsmodellen når prosjektet er over. Flere studier viser at til tross for at prosjekt legger vekt på å ha en utviklingsdel som her, faller både lærere og lærerutdannere tilbake til gammel praksis når prosjektperioden er over (Krumsvik 2007). I dette tilfellet synes erfaringen imidlertid å være motsatt. En av informantene sier i et intervju ett år etter at «*Jeg bruker den digitale didaktikkmodellen i all min planlegging av undervisning i dag*» (informant a).

### *Intervensjonsfase del III*

I tredje del av intervensjonsfasen ble det gjennomført tre plenumsforelesninger. Vi fokuserte på spørsmålet: *Hvordan opplever lærerutdanneren at modellen aktualiseres gjennom undervisning i plenumsforelesninger?*

En av lærerutdannerne hevder at de økende kravene i UH-sektoren og til lærerutdannelsens digitale kompetanse generelt, gjør det nødvendig med struktur og nye hjelpemidler i planlegging av plenumsforelesningen.



Didaktisk refleksjon er viktig i lærerutdanning. Hvordan vi som lærerutdannere kan fungere som rollemodeller i didaktisk relasjonstenking, er helt sentralt i arbeidet med å bli bedre lærerutdannere. Derfor ble bruken av digital didaktisk modell en erfaring med flere dimensjoner. En didaktisk modell som overordnet verktøy, blir en ramme for å forstå de ulike fasene som en forelesning består av. I planleggingen av en plenumsforelesning på 1-2 timer er det mye stoff som skal presenteres. Bevisstheten om at dette kan gjennomføres på en mer strukturert måte har hevet kvaliteten på forelesningene. Strammere struktur og krav til forelesningen er i tråd med de økende krav til faglig profesjonalitet i UH-sektoren, og for en lærerutdanning hvor lærerutdanneren i stadig økende grad skal være rollemodell. Det er viktig å være seg bevisst at en stram regi kan gå ut over kreativitet og originalitet. I praksis blir lærerstudenter møtt med krav om å begrunne sine valg av læringsmål. Med samme krav til fellesforelesningen blir utfordringen om å gjøre den relevant for studentene, enda klarere. Bevissthet om hvordan emnet introduseres i fellesforelesningen, gir en klarere retning på presentasjonen i resten av forelesningen (informant a).

En annen sier dette om hvordan modellen aktualiseres i plenumsforelesningen.

Når entusiasmen for prosjektet har lagt seg, viser det seg ofte at arbeidet er mer tidkrevende enn først tenkt. Å utvikle ny kunnskap og kompetanse sammen med erfarne lærerkolleger krever tid til å diskutere og reflektere, til å gi og motta tilbakemeldinger, kommentarer og spørsmål. Etter hvert som vi ble kjent med modellen og arbeidsmåten, ble behovet for tid mindre, men arbeidet med modellen kommer uansett på toppen av annet daglig arbeid. Hva består så merarbeidet i? Når plenumsforelesninger skal forberedes digitalt av lærere som ikke er så fortrolig med dette, vil det kreve mer tid enn ellers; både for at vi skal gjøre oss kjent med mulighetene som ligger i det digitale verktøyet, og kunne vurdere hvilke digitale virkemidler som kan forbedre plenumsforelesningen. Dette kan være illustrasjoner, film eller spørreundersøkelser under plenumsforelesningen. Modellen krever også jevnlig samtaler og oppfølging mellom lærerutdanner og prosjektleder. Samtalene og gruppediskusjoner med kolleger oppleves som viktige og nyttige og må få prioritet i en ellers travel hverdag hvis prosjektet skal lykkes. Spesielt tidkrevende er det å se gjennom videoopptak av forelesning, for å reflektere over og diskutere den plenumsforelesningen som er gjennomført (informant b).

Observasjoner (inkludert videoopptak) av lærerutdannerne under plenumsforelesningen viser at de har klarere fokus og struktur når modellen brukes aktivt i forelesningene. En av informantene sier at: *"Jeg blir mer bevisst på struktur når jeg bruker modeller i planleggingen"* (informant c). Dette ble også bekreftet gjennom "live surveys" («clickers»), der studentene ga positiv feedback underveis på forelesningens struktur. Igjen stilles det spørsmål ved om slike positive tendenser vedvarer etter at prosjektiden er over.

*Intervensjonsfase del IV*

I fjerde del av intervensjonsfasen ble det fokusert på *feedback* (Hattie and Timperley 2007) som en del av lærerutdannerens profesjonelle utvikling, og der både kollegaer og lærerstudenter har en sentral rolle. Feedback kan dekomponeres i tre begrep: *feed back*, *feed up* og *feed forward* (Hattie og Timperley 2007).

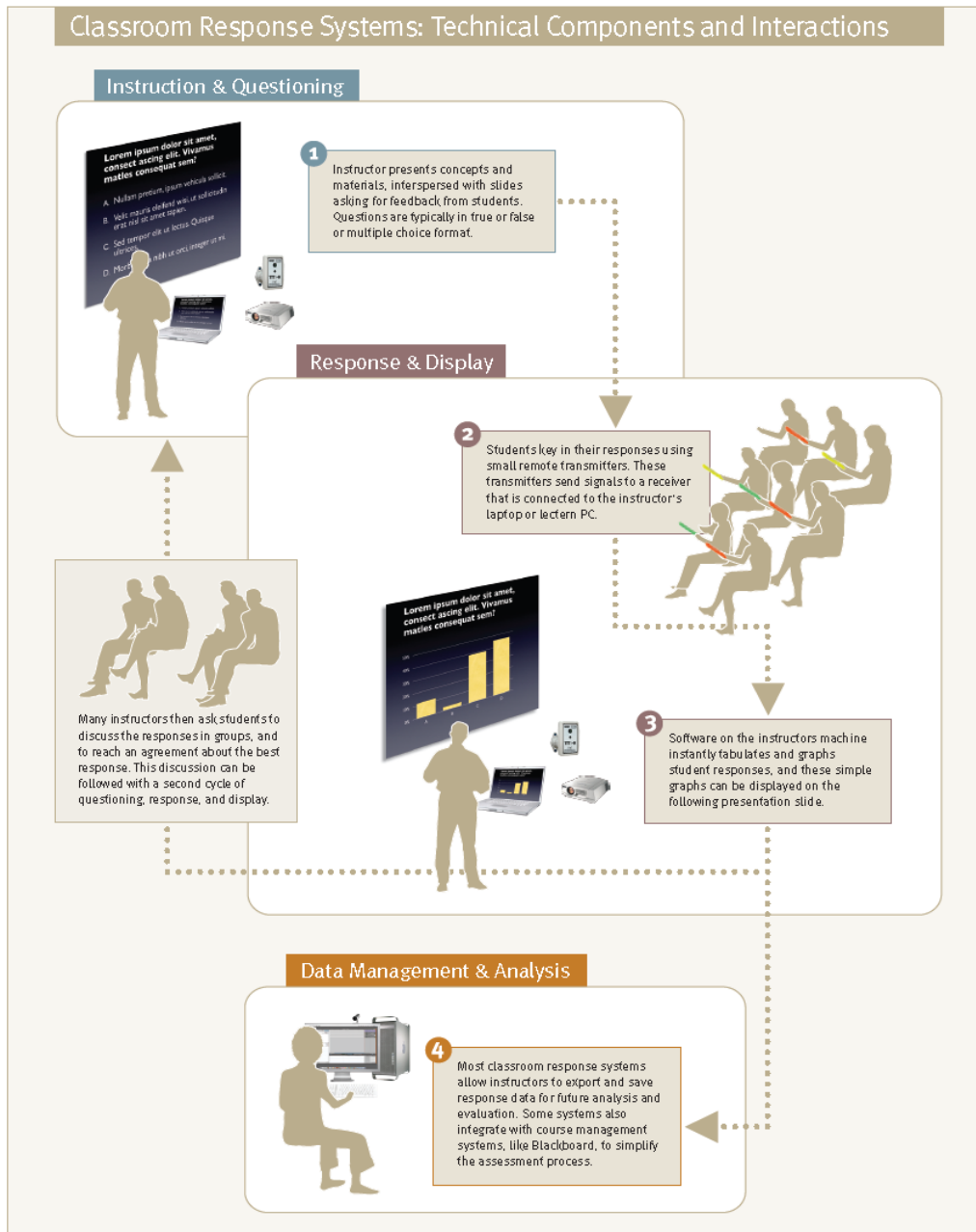
1. *Feed back* er basert på spørsmålet «How am I going» (ibid.) og har lange tradisjoner i alle typer utdanning her til lands. Begrepet har blitt revitalisert i dagens digitaliserte samfunn og lærerutdanning. Mens man tidligere var avhengig av å være fysisk til stede på campus for å få tilbakemelding fra lærerstudenter, så vet vi i dag at dette oppstår i stadig større grad i det virtuelle rom i form av blant annet læringsplattformer, e-post og sosiale medier, noe som utvider mulighetene til å motta hyppig tilbakemelding. Lærerutdannere kan i større grad enn før motta feedback fra lærerstudentene både før, under og etter plenumsforelesningen og da særlig i de to fasene; *feed back* og *feed forward*.

2. *Feed up* er basert på spørsmålet «Where am I going» (Shute 2008) i den digitale didaktiske modellen. Svaret på spørsmålet kan spesielt knyttes til Rammeplan for PPU og til læringsmålene og læringsutbyttene i emnebeskrivelsen på de ulike tema på PEDATO2 (PPU). Det ble gjennomført "live surveys" (med «clickers») 5 ganger underveis i plenumsforelesningene for å fange opp lærerstudentenes «der-og-da»-opplevelse (løpende refleksjon, Schön 1983). Dette er viktig med tanke på at studenter ofte kan ha vanskeligheter med å gjenkalle de ulike delene av forelesninger når man spør dem i etterkant (f.eks. via spørreskjema). For å trigge studentenes løpende refleksjon (Schön 1983) fikk de utdelt hver sin "feedback klikker" med responsknapper hvor de kunne respondere anonymt på spørsmålene de fikk på storskjerm underveis i forelesningen. Dette illustreres i figur 1.

Ved hjelp av studentens bruk av feedback-klikkere fikk lærerutdanneren feedback underveis i forelesningen, uten at det tok oppmerksomheten vekk fra selve innholdet. Responsraten her var 100 %. Ved at man tok videoopptak av forelesningen kunne man også sammenlikne studentens feedback underveis i forelesningen (via feedback klikkere), med hvordan dramaturgien i forelesningen utspilte seg. Dermed kunne man finne potensielle «breakdowns» og gode/svake partier i forelesningen og analysere dette som en ny måte å få frem feedback til foreleseren.

3. *Feed forward* er basert på spørsmålet «Where to go next?» (Shute 2008) og understreker viktigheten av fremovermelding og vurdering for læring (formativ vurdering), som premiss for å lykkes med vurdering av læring (summativ vurdering). For å ivareta *feed forward*-delen ble et anonymt spørreskjema lagt ut på lærerstudentenes læringsplattform. Her fikk de mulighet til å utdype den feedback de ga under forelesningen. De ble oppfordret til å komme med forslag om hva foreleseren kunne forbedre i forelesningen. Responsraten her varierte fra 83 % (PPU) til 34 % (ALU-klassen)). I denne delen av intervensjonsfasen, og i forbindelse med studentenes svar på spørreskjemaet, dukket det opp flere etiske spørsmål vedrørende *feed-back* praksis som er interessante her, og som vi derfor har valgt å gi rom for i artikkelen. Det dreier seg om at de involverte lærerutdannerne ønsket å la studentene foreta en omfattende evaluering av deres forelesning, der de i tillegg vurderte foreleseren sine personlige egenskaper som foreleser. Lærerutdannere er vant til å møte kritikk fra studenter, men studentsvarene på spørreundersøkelsen og den formen de blir gitt i, sier noe om i hvilken grad de kan fungere som *feed-forward* eller om de tvert i mot fungerer som det motsatte. På bakgrunn av dette ble underproblemstillingen i fjerde del av intervensjonsfasen som følger: Hvordan opplever lærerutdanneren *feed-back* fra lærerstudenter i tilknytning til plenumsforelesninger og hvordan fungerer disse som *feed-forward*? Under ser vi hvordan lærerutdannerne reflekterte over dette spørsmålet i intervjuene:





Figur 1. Illustrasjonen viser hvordan feedback-klikkere ble brukt i TAWP (Ashley Deal, Office of Technology In Education, USA, Creative Commons Attribution).

Studentevalueringer inneholder alltid både ros og kritikk. I evalueringen etter forelesningen ba vi studentene være direkte og ærlige, slik at positive og negative forhold ved forelesning og foreleser kunne belyses (...). Siden vi åpnet for at studentene kunne kommentere personlige sider hos foreleser, må det være betimelig

spørre om det overhodet er forsvarlig å la studentene evaluere foreleserens 'personlige karisma', eller om det blir etisk problematisk. For eksempel ga studentene tilbakemelding på forelesers atferd i auditoriet, måten å kle seg på, stemmebruk, kommunikasjon med studentene, gester, og liknende. Studentene ble med andre ord bedt om å evaluere *min* undervisning, og *meg* som foreleser. Selv om det var vi som oppfordret dem til å gjøre det, var det likevel utfordrende og motta deres direkte og utilsørte kommentarer (informant a).

I studentevalueringen fremkom to hovedkategorier av kommentarer: En kritisk, men som likevel inneholder elementer av konkrete råd som lærerutdanneren kan bruke til å forbedre undervisningspraksis.

Det virker som om NN leste opp fra et manus, det er monotont og kjedelig og gjør at jeg mister interessen. NN er best uten manus, når selvopplevde episoder løftes frem eller når studentene stilles spørsmål, slik det ble gjort noen ganger under forelesningen. Dette bør det være mer av (studentkommentar).

Her har studenten lagt merke til at deler av forelesningen var mer dialogisk og narrativt vinklet, og gir råd til foreleseren om å gjøre mer ut av det. Lærerutdanneren vil da kunne gjøre seg nytte av kommentaren når neste forelesning planlegges.

Den andre svarkategorien inneholder negative kommentarer, der studenten unndrar seg å gi konkrete råd om hvordan foreleseren kan forbedre sin praksis: *Foreleser mangler entusiasme, variasjon og sikkerhet. Stemmebruk og kroppsspråk viste dette. Det var kjedelig å høre på (studentkommentar).*

Enhver feedback, om den går til studenter eller lærerutdannere, inneholder positive og kritiske eller rent negative elementer. Når responsen er positiv formulert, konstruktiv i den forstand at den også inneholder konkrete råd og elementer som lærerutdanneren kan forstå og jobbe videre med, kan tilbakemeldingen som feed-forward brukes i den videre faglige utviklingsprosess.

En annen lærerutdanner reflekterer rundt formuleringen av spørsmålene i spørreskjemaet som studentene ble bedt om å fylle ut:

Måten vi stilte spørsmålene på indikerer hvilke svar vi kunne risikere å få av studentene. På den annen side, ved å holde oss utelukkende til "trygge" spørsmål, risikerte vi å gå glipp av informasjon om studentenes opplevelser som kunne bidra til å forbedre undervisningspraksis på lengre sikt. Ved å la dem svare på direkte og til dels sensitive spørsmål om vår person og væremåte som forelesere, og vår måte å forelese på, plasserte vi oss i en sårbar og utsatt posisjon. Vi valgte det siste. Dette åpner igjen spørsmålet om hvilken støtte deltakerne fikk i prosjektiden. Deltakelse i et prosjekt som dette krever mot fra deltakernes side, men også en bevisst prosjektledelse som oppmuntrer til åpenhet mellom deltakerne (informant c).

Det finnes grenser for hva studenter skal evaluere, og det finnes grenser for hva som er akseptable «uttrykk» i en evaluering. Vi tror likevel at det er viktig at studentene noen ganger får uttrykke skriftlig det de høyst sannsynlig likevel snakker om seg imellom; undervisningen (forelesningen) og foreleser. Når utelukkende negativt formulerte tilbakemeldinger kommer til uttrykk, er det

også en indikasjon på at studenten har lav bevissthet om virkningen av sin egen «stemme» og hvordan den påvirker mottakeren. Dette er en viktig diskusjon å ta med til studentene. Hva om dette gjaldt lærerstudentens tilbakemelding til en elev, eller motsatt, elevens tilbakemelding til lærerstudenten? Ville de synes dette var en akseptabel måte å melde tilbake på?

På samme måte som studenter kan oppleve seg utsatt i lærings situasjoner kan lærerutdanneren føle seg sårbar når oppgaven består i å lære nye ferdigheter og å ta i bruk nylig ervervet kompetanse. Å utsette seg for erfarne kollegers reaksjoner, og studentenes tilbakemeldinger på egen plenumsforelesning er en sak for seg, men tilbakemeldinger underveis i forelesningen, setter lærerutdanneren i en spesielt utsatt posisjon (...). Bakgrunnen for at vi har vært villige til å utfordre oss selv er erkjennelsen av at våre undervisningsmåter som har sterke og svake sider. Vi har "blinde flekker" som er skjult for oss, og som vi ikke kan oppdage på egen hånd. Her kan kolleger og studentkommentarer være til god hjelp. Plenumsforelesninger har deler som er mer eller mindre klare for andre, enten det gjelder fokus, struktur, problemstillinger eller tema. Forelesningen har sine "ups and downs". Den digitale modellen har, sammen med tilbakemeldinger, bidratt til å videreutvikle evner og ferdigheter med hensyn til planlegging og gjennomføring. Modellen er en støtte henimot økt profesjonalitet som lærerutdannere og forelesere. Studentene derimot kan ha behov for å «si det som det er» og er ikke alltid like nøye med hvordan det formuleres. Dette er en av grunnene til at modellen krever motivasjon, mot til selv-refleksjon, og åpenhet for andres reaksjoner, selv om de kan være ubehagelige (informant b).

Observasjoner (inkludert videoopptak) fra denne fasen i prosjektet understøtter informantenes tanker; at feedback fra lærerstudentene fungerer som en trigger for deres egen refleksjon. Samtidig ser man at det er problematiske etiske sider knyttet til anonym feedback som går på personlige karakteristika mer enn på innholdet i forelesningen og dermed ikke fungerer som feed-forward.

Ser man mer helhetlig på hva som utkristalliserer seg i lærerutdanneres' refleksjoner rundt studentfeedback, er det tydelig at det er kritisk feedback som genererer det mest markante *breakdown*, og som blir selve energien i lærerutdanneres' refleksjon, men også i lærerstudentenes refleksjon. Dette kan identifiseres på flere felt:

1. Studentfeedback trigget lærerutdanneren til å komme ut av sin faglige ekspertmodus og hverdagsrutiner ved at de måtte reflektere over lærerstudentenes feedback og feedforward, uavhengig av om disse var positive eller negative.
2. Studentfeedback ga energi til lærerstudentenes løpende refleksjon under forelesningen (live surveys via «clickers») ved at de måtte ta stilling til spørsmål underveis.
3. Studentfeedback ga lærerstudentene mulighet til å reflektere i etterkant (evaluering via læringsplattform) og gi råd til lærerutdanneren om hva som var bra og hva som kunne forbedres (feed forward). Dette ga lærerstudentene en idé om hvordan læringsplattformer kan brukes faglig når de selv starter som nye lærere. Det ga dem også mulighet til å prøve ut en ny måte å evaluere undervisning på, som de kan ha nytte av som lærere i skolen.
4. Studentfeedback stimulerte lærerutdanneren til og re-designe sin digitale didaktikk og komme videre i sin profesjonelle utvikling innen et praksisfellesskap.

5. De ulike vurderingsformene ga svar på hvorvidt lærerutdannelsens ideer fungerte i plenumsforelesningen.
6. Studentfeedback trigget lærerutdannerne til etisk refleksjon over egen profesjonsutøvelse og om det kan forsvarers å åpne for slik konstruktiv, men kanskje også destruktiv feedback.
7. Både lærerutdannere og lærerstudenter får øvelse i å bruke læringsplattformer til faglige formål og denne bruken har relevans som modell for lærerstudentene når de kommer ut som nye lærere.

Som en oppsummering av denne fjerde delen av intervensjonsfasen er Jerome Bruner (1996:72) illustrerende. Han sier ”*Fisken er den siste som oppdager vannet*”. Dette tolker vi som at lærerutdannelsens må bli bevisst på det potensial som ligger i den designteknologi (som er allemannseie som følge av den digitale revolusjonen) som Schön beskriver som “Designing as reflective conversation with the materials of a design situation” (Schön, 1992). Digitale læringsressurser og digitale utviklingsmodeller er de designverktøy som lærerutdanneren i TAWP-prosjektet benytter seg av når forelesningen skal planlegges, gjennomføres og evalueres. Gjennom slike prosesser kan det muligens utvikles en ny digital praksisteori.

## DISKUSJON

Hvordan kan de nevnte prosesser lede til økt refleksjon? Utdrag fra intervjuene med de tre lærerutdannerne viser at den digitale didaktikkmodellen har trigget en ”action-breakdown-reflection”-syklus (Ostwald 1996). En viktig side ved *breakdowns* er at lærerutdanneren beveger seg ut av sin faglige ekspertmodus, og inntar et metakognitivt perspektiv på egen kompetanseheving og læring. Likevel, løpende refleksjon viste seg først når *breakdowns* oppsto (når lærerstudentene stilte spørsmål, eller når lærerutdannerne så videoopptak av egen forelesning) og de måtte løse «problemet». I forhold til det breakdown som oppsto måtte lærerutdanneren stoppe opp, reflektere, drøfte, fortolke og identifisere relevant kunnskap både individuelt og sammen med de andre. Deretter måtte lærerutdanneren re-designe (refleksjon over handling, Schön 1983) sin digitale didaktikk basert på den ”nye” kunnskapen. Intervjuitater og observasjoner fra analyse av videoopptakene viser at løpende refleksjon kan oppstå ved breakdown, som for eksempel når den første entusiasmen ved å delta i prosjektet har lagt seg, eller de opplever ”critical incidents” og ”hull i kunnskapen”. Eller som Ehn sier “(...) when the spell of involvement is broken” (Ehn, 1988). Den empiriske analysen viser at den digitale didaktikkmodellen hadde egenskaper som trigget til refleksjon over didaktiske aspekter, samt at videoopptakene gjorde det mulig å gjenkalle forelesningen som helhet.

Hvilken verdi har dette for lærerutdanningen generelt? Forskningsprosjekt som med et pedagogisk utgangspunkt tar i bruk teknologi gir nye innganger og muligheter til kunnskapskonstruksjon både for lærerutdannere og lærerstudenter. I et slikt perspektiv er det helt sentralt at lærerutdanningen tar innover seg de nye digitale strømdrag på en fornuftig måte og utvider sitt tradisjonelle kunnskapssyn for å fange opp nye former for ”kunnskapsformatering”. Lærerutdanningen må i større grad forankre IKT og digital kompetanse organisatorisk; gjennom lokal studieplan, gjennom vurderingsformer, og gjennom systematisk arbeid med kollegabasert opplæring, slik dette TAWP-prosjektet er et eksempel på, og som flere studier anbefaler (UFD 2004; NIFU-STEP 2008; Norgesuniversitetet 2009; OECD 2010). Det er likevel foreløpig uråd å si noe om de langsiktige effektene til TAWP.

Hvorfor er hovedfokus rettet mot løpende refleksjon og ikke refleksjon fra handling? En kan hevde at løpende refleksjon konseptuelt sett er mer kompleks, utviklingsmessig mer moden

og funksjonelt mer sentral, enn refleksjon fra handling. Derfor er det viktig at lærerutdannere som deltar bruker digitale artefakter som passer inn i læringsmiljøet til lærerstudentene, og som “snakker tilbake” til lærerutdanneren/designerne og stimulerer til løpende refleksjon, re-konstruksjon og samkonstruksjon. Da ser vi at pedagogikkfaget i lærerutdanningen integrerer en digital sjanger og en praksis som er kjent for lærerstudentene, inn i en etablert faglig kontekst som både er knyttet til Rammeplan for PPU og til studiets emnebeskrivelser med fokus på studentens læringsutbytte. Både pedagogikkfaglige tradisjoner og innovasjon, pedagogikkfagets styringsdokument og lærerstudentenes framtidige jobb i en digitalisert skole, blir tilgodesett i et utviklende perspektiv, gjennom slike prosjekt-design. Det er dermed et eksempel på “(...) how the introduction of novel cultural tools transforms the action” (Wertsch, 1998:43), i et pedagogikkfag som har hatt vanskeligheter med å forholde seg til teknologi (UFD 2004; NIFU Step 2008). Det digitale artefaktet gjør at lærerutdanneren utvider sin mentale aksjonsradius og sammen med språket blir dette viktige ”intellektuell proteser” for hans eller hennes kunnskapskonstruksjon. Når IKT, digital kompetanse og didaktikk stadig blir mer sammenvevd, ser man kanskje konturene av en mer velfundert pedagogisk IKT-bruk i norsk lærerutdanning. Dette kan skape et bedre grunnlag for lærerstudenter som skal ut i den digitaliserte skolen under Kunnskapsløftet og LK06 og forholde seg til elevene sin digitale livsstil. Utfordringen blir å få prosjekt som TAWP til og blir en integrert og forankret del både i organisasjonen, men også integrert i lærerutdannerens praksisteori. Slike prosjekterfaringer må ikke privatiseres, men forankres både i ledelsen, kollegiet og studieplanene.

#### KONKLUSJON

Hovedforskningsspørsmålet i denne studien var: *Hvordan kan studentenes respons under og etter plenumsforelesningen bidra til digital kompetanseheving hos lærerutdanneren? Fra studiens kartleggingsfase (Fase 1) kunne en registrere at i begynnelsen opererte de tre lærerutdannerne innen en faglig «ekspertmodus». De brukte sin faglige kompetanse til å planlegge undervisning, uten å reflektere over digital kompetanse og digital didaktikk. Det var først i intervensjonsfasen (Fase 2) at løpende refleksjon/refleksjon over handling oppsto som følge av feedback fra lærerstudenter, kollegaer og videoanalyse av egen undervisning. Da det oppsto breakdown, ble refleksjonen trigget. Dette viser at det digitale artefaktet (digital didaktikkmodell) og lærerstudenter, kollegaer og videoopptak, kan spille sentrale roller i lærerutdannerens videre utvikling. Breakdown gjorde at lærerutdanneren måtte stoppe opp, reflektere, drøfte, fortolke og re-konstruere det digitale artefaktet. På denne måten gjorde de sykliske dreininger i sin problemløsningscyklus og profesjonelle utvikling.*

I denne fasen befant lærerutdanneren seg både i en internaliserings- og eksternaliseringsprosess, som foretok stadig nye omdreininger i læringsspiralen. Løpende refleksjonen/refleksjon over handling, og deres forståelse ble gjort eksplisitt og re-presentert gjennom det digitale artefaktet (digital didaktikkmodell). Dette er forankret i erkjennelsen av at noe av lærerutdannerens kunnskap er taus (Polanyi, 1966), og derfor vil kun en del av designkunnskapen bli artikulert verbalt (Ehn 1988). Det digitale artefaktet og forståelsen av dette er gjensidig knyttet til hverandre. Slik oppstår en dialektikk mellom løpende refleksjon/refleksjon over handling, og artefaktet. Den sosiale samkonstruksjonen med kolleger gjorde at lærerutdannerne inntok bruker- og produsentperspektivet, den initierte kollektiv stillasbygging, og i tillegg en sterkere praksisfelleskapstenkning. Mye av energien i denne prosessen ble hentet fra erfaringer rundt *breakdowns*.

På bakgrunn av dette er det muligens riktig å si at lærerutdanneren blir faglig stimulert på flere områder: de får bruke sin tidligere faglige kompetanse for å heve sin digitale kompetanse, de blir i større grad oppmerksomme på styringsdokumentenes intensjoner, de får feedback fra flere hold underveis, de får god oppfølging gjennom TAWP-prosjektet og de får knyttet kompetanseutvikling til en autentisk kontekst (plenumsforelesningen). Med litt forsiktighet kan man dra den slutning at TAWP-prosjektet på ulike måter har stimulert til bruk av de fire dimensjonene innenfor den digitale kompetansemodellen (Krumsvik): 1. Deltakerne får anvende sine grunnleggende IKT ferdigheter i prosjektet, 2. De får stimulert den didaktiske IKT-bruken, 3. De blir stimulert til å bruke ulike læringsstrategier inn mot IKT i prosjektet, og 4. Den digitale danningen utvikles blant annet gjennom at teknologibruk blir aktualisert gjennom refleksjon over etiske dilemma. TAWP initierte at digital kompetanse fikk et bredere innhold enn det rent tekniske (som ofte får et hovedfokus når IKT skal anvendes). Likevel må det arbeides over lang tid for at lærerutdanneren skal oppleve digital kompetanseheving. Slike prosjekterfaringer må inngå som en del av den videre profesjonelle utvikling hos lærerutdanneren, også etter at prosjektet er over.

#### REFERANSER

- Bergqvist, T. (2005) IT och lärande – i skola och lärarutbildning [IT and learning – in school and teacher education; in Swedish]. *Tidskrift för Lärarutbildning och Forskning*, 12 (1), 11-22.
- Brown, A.L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178.
- Bruner, J. (1996). *Utdanningskultur og læring*. Oslo: Ad Notam Gyldendal
- Cole, M (1996). *Cultural psychology. A once and a future discipline*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Collins, A. (1992). Toward a design science of education. In E. Scanlon, & T. O'Shea (Eds.), *New directions in educational technology* (pp. 15-22). New York: Springer Verlag.
- Design-Based Research Collective, T. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.
- Ehn, P (1988). *Work-oriented design of computer artifacts*. Falköping, Sweden: Arbetslivscentrum.
- Firestone, W.A. (1993). Alternative arguments for generalizing from data as applied to qualitative research. *Educational Researcher*, 22(4), 16-23.
- Geertz, C. (1973). *The interpretation of cultures- Selected essays by Clifford Geertz*. New York: Basic Books.
- GSI (2011). Grunnskolen Informasjon System 2011. IKT. Elever pr. PC. Oslo: GSI.
- Hatlevik, O.E., Ottestad, G., Skaug, J. H., Kløvstad, V. & Berge, O. (2009). *ITU Monitor 2009*. Oslo: ITU.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 1 (77), 81-112.
- Krumsvik, R. (2006a). *ICT-Initiated School Development in Lower Secondary School*. Ph.D. thesis. The University of Bergen. Bergen: Allkopi.
- Krumsvik, R. (2006b). The digital challenges of school and teacher education in Norway: Some urgent questions and the search for answers. *Education and Information Technologies*, 3-4 (11), 239-256.
- Krumsvik, R. (red.) (2007). *Skulen og den digitale læringsrevolusjon*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Krumsvik, R. (2008). The emerging digital literacy among teachers in Norway (The story of one digital literate teacher). In R. Kobayashi (Ed.), *New educational technology* (pp. 105-125). New York: Nova Science.
- Krumsvik, R. (2009). Ein ny digital didaktikk. I H. Otnes (red.), *Å være digital i alle fag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Krumsvik, R. & Almås, A.G. (2009). The Digital Didactic. In R. Krumsvik (ed.), *Learning in the Network Society and Digitized School*. New York: Nova Science Publishers.
- Krumsvik, R. (in press). *The Digital School and teacher education in Norway*. Jahrbuch Die Mediepedagogik.
- Kunnskapsdepartementet (KD)(2006). *Læreplan for den 13-årige grunnopplæringen*. Oslo: Statens Forvaltningsteneste.



- Kunnskapsdepartementet (KD) (2008). *Rammeplan for Praktisk Pedagogisk Utdanning*. Oslo: Statens Forvaltningsteneste.
- Kunnskapsdepartementet (KD) (2009). *Læreren, Rollen og Utdanningen*, Stortingsmelding 11 (2008–2009). Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet (KD) (2010). *Forskrift om rammeplan for grunnskolelærerutdanningene for 1.–7. trinn og 5.–10. trinn*. Statens Forvaltningsteneste
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2008). *Interviews. Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kvernbekk, T. (2011). *Humaniorastudier i pedagogikk. Pedagogisk filosofi og historie*. Oslo: Abstrakt Forlag
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ludvigsen, S., & Flo, C. F. (2002). Innovasjon i lærerutdanningen: Hvordan skapes endring. I S. Ludvigsen, & T. Hoel (red.). *Et utdanningssystem i endring* (s. 83–104). Oslo: Gyldendal.
- Maxwell, J. (2005). *Qualitative Research Design. An Interactive Approach*. California: Sage Publications.
- Merriam, S. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. San Fransisco: Jossey-Bass Publishers.
- NIFU/STEP (2008). *Digital kompetanse lærerutdanningen*. Oslo: NIFU/STEP.
- Norgesuniversitetet (2010). *Digitale utfordringer i høyere utdanning. Norgesuniversitetets IKT-monitor*. Norgesuniversitetets skriftserie nr. 1/2009. Tromsø: Norgesuniversitetet.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2010) *Are students ready for a technology-rich world? What PISA studies tell us*. Paris, OECD.
- Ostwald, J. (1996). *Knowledge construction in software development. The evolving artifact approach*. Doctoral dissertation. University of Colorado.
- Polanyi, M. (1967). *The Tacit Dimension*. New York: Anchor Books.
- Shute, V. J. (2008). *Focus on Formative Feedback*. *Review of Educational Research*, 1(78), 153–189.
- Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner. How professionals Think in Action*. Basic Books. A Division of Harper Collins Publishers.
- Schön, D. (1992). Designing as reflective conversation with the materials of the design situation. *Knowledge based Systems*, 5 (1), 3–14.
- Stahl, G. (1993). *Supporting situated interpretation*. Proceedings of the Cognitive Science Society (CogSci '93), Boulder, CO, s. 965–970. Henta 12.1.05 frå: <http://www.cs.colorado.edu/gerry/publications/conferences/1990-1997/cogsci93/CogSci.html>
- Stake, R.E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Säljö, R. (2001): *Læring i praksis. Et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: J.W. Cappelens Forlag.
- Twidle, J., Sorensen, P., Childs, A., Godwin, J. & Dussart, M. (2006). Issues, challenges and needs of student science teachers in using the Internet as a tool for teaching. *Technology, Pedagogy and Education*, 15 (2), 207–221.
- Universitetet i Bergen (2009). *Emnebeskrivelse for PEDA102*. Studieplan for PPU. UiB: Det Psykologiske Fakultet.
- Utdanningsdirektoratet (2011). *Gratis læremidler i videregående opplæring*. Oslo: Utdanningsdirektoratet. Henta 20.07.2011 frå: <http://www.udir.no/Regelverk/Tilskudd/Laeremidler/Gratis-laeremidler-i-videregaende-opplaring/>
- Utdannings- og forskningsdepartementet (2004). *Evaluering av IKT-satsningen i lærerutdanningen*. Oslo: Rambøll Management.
- Wenger, E. (1998) *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. New York: Cambridge University Press.
- Wertsch, J. (1998). *Mind as action*. New York: Oxford University Press.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: design and methods*. Thousand Oaks, Calif.: Sage.