

Praksis i spil i læreruddannelsens naturfaglige linjefag



Birgitte Lund Nielsen, lektor i natur/teknik og geografi, VIAUC Læreruddannelsen i Århus

Abstract *Et linjefagshold i geografi har arbejdet med både individuel og holdbaseret refleksion på baggrund af cases og videosekvenser fra deres praktik. Arbejdet med afsæt i disse klasserumsnarrativer er suppleret med udarbejdelse af systematiske indholdsskemaer. I artiklen bringes resultater fra evaluering af projektet, og der redegøres for det teoretiske afsæt i naturfagsdidaktisk forskning i udvikling af undervisningsfaglighed (Pedagogical Content Knowledge, PCK).*

Indledning

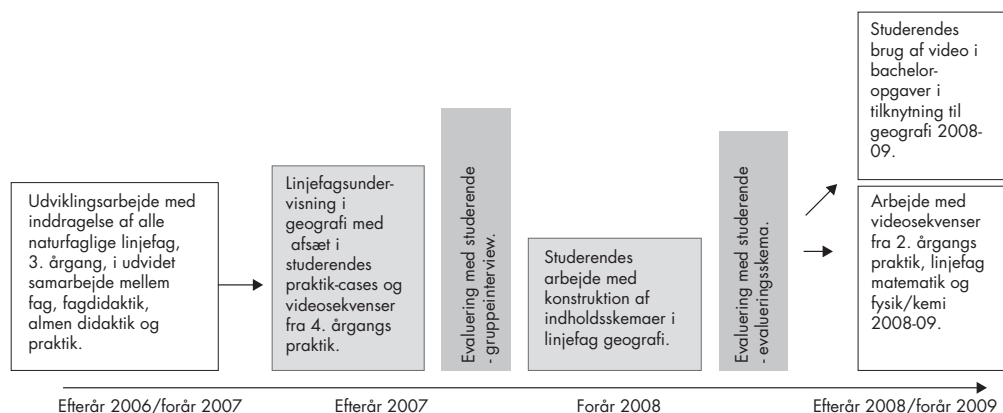
Funderet i CAND (Center for Anvendt Naturfags Didaktik) har der i de seneste år været forskellige udviklingsarbejder ved Læreruddannelsen i Århus (LiÅ) med integration af fag, fagdidaktik, almindidaktik og praksis. Dette har medført nye idéer og tiltag for i højere grad at få praksis i spil i læreruddannelsen. Projektet her er en "selvstændig etape" i et toårigt udviklingsarbejde der har fulgt en 3.-4.-årgang ved LiÅ. Denne del handler om brug af cases fra de studerendes praktik i geografilinjefaget og er funderet på 4. årgang. Tidligere udviklingsarbejde, på 3. årgang, var et samarbejde mellem fag- og almindidaktik i linjefagene geografi, fysik/kemi, biologi og natur/teknik; det uddybes ikke i denne artikel.

Spørgsmålet om hvordan man bedst rammesætter udvikling af lærerprofessionalitet ("at lære at være lærer"), er generelt den helt centrale udfordring i læreruddannelsen. I projektet her er der specielt fokus på udvikling af undervisningsfaglighed i naturfag, eksemplificeret med faget geografi.

Påstanden er at de studerendes praksis nødvendigvis i højere grad må i spil, og visionen er at de studerendes praktik og de spørgsmål de stiller på baggrund af deres

praksiserfaringer, kan danne udgangspunkt for linjefagsundervisningen, også det “fag-faglige indhold”, og for koblingen mellem linjefag (fagdidaktik) og almindidaktik.

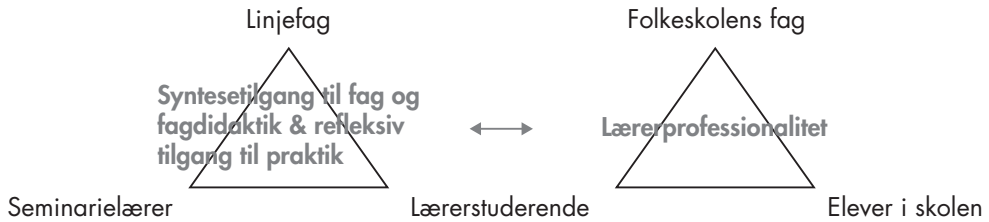
Det konkrete projekt er vokset ud af arbejde med praktikefterbehandling på linjefagshold i geografi i foråret 2007. Specielt har en case fra en studerendes praktik, der nedenfor anvendes til at illustrere de spørgsmål der vil kunne rejses på baggrund af en case, været inspirationsgrundlag. Selve projektet var centreret omkring de studerendes 4.-års-praktik i uge 43-47 2007 og det efterfølgende arbejde i linjefaget med cases fra denne praktik.



Figur 1. Det beskrevne udviklingsarbejde med linjefagshold i geografi er markeret med gråt. Det er en selvstændig etape af et tidligere projekt med inddragelse af alle naturfag. I figuren er det også illustreret hvordan udviklingsarbejdet har inspireret til fortsatte projekter – det omtales kort i sidste afsnit om fremadrettede udfordringer.

Undervisningsfaglighed og professionskompetence – indledende begrebsafgrænsning

Linjefag som professions-forberedende fag illustreres i figur 2 med brug af den klassiske didaktiske trekant (lærer, fag/sag og elev). Linjefaget skal ikke bare være en miniudgave af et evt. bagvedliggende videnskabsfag. Der skal i linjefaget geografi uddannes geografilærere, ikke geografer og ikke bare lærere (uden fag). Skolen har brug for eksperter i undervisningen i et fag, og det fordrer naturligvis klassisk geografifaglighed, men forskningen har med al tydelighed vist at det ikke er nok.



Figur 2. Samspillet mellem linjefag og praksis (både praktik og kommende praksis). I uddannelse af lærere må der sættes fokus på de studerendes begyndende udvikling af lærerprofessionalitet.

Læring i en professionsuddannelse som læreruddannelsen må overordnet have som mål at de studerende opnår kompetence til at udføre, anvende, prioritere og løbende reflektere i lærerpraksis, og der må derfor være fokus på de studerendes begyndende udvikling af lærerprofessionalitet – et begreb jeg vil sætte i en teoretisk ramme i denne artikel. Lærerprofessionalitet videreudvikles naturligvis i senere lærerpraksis. Korthagen et. al (2006) indkredser syv fundamentale principper for udvikling af læreruddannelse, og det fremhæves netop som ét af dem at læreruddannelsen skal angribes på en måde så de studerende har en basis for fortsat læring i praksis. Hvis der skal være sammenhæng (alignment) mellem mål, praksis og evaluering i læreruddannelsen, må evalueringsformen (linjefagseksamen) fremadrettet set også tage afsæt i problemstillinger fra praksis, men dette har ikke i første omgang været en del af udviklingsarbejdet.

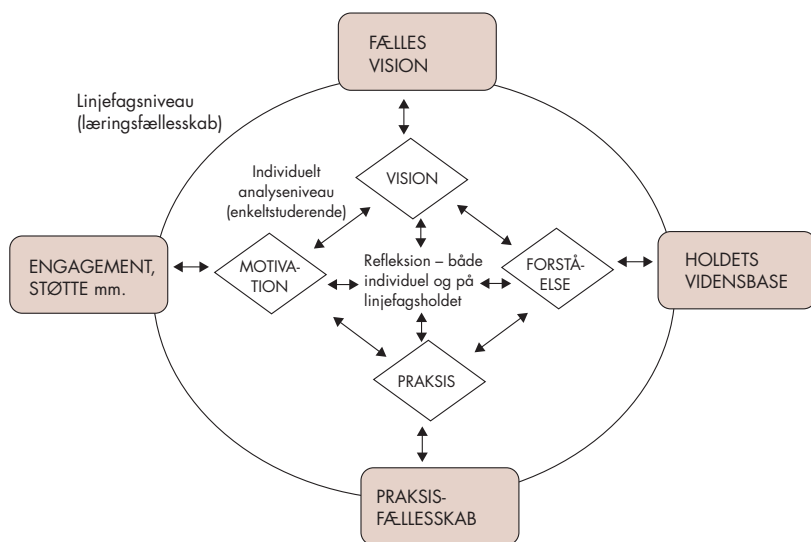
For at samle op på visionen kan man sige at det eksemplariske princip i læreruddannelse ikke kun bør bestå i at de studerende undervises i Klafkis kritisk konstruktive didaktik i de pædagogiske fag og øves i at træffe valg *med* afsæt i det eksemplariske princip i almen- og fagdidaktikken. Vi må også formå at drive læreruddannelse *ud fra* det eksemplariske princip ved at anvende de studerendes unikke praktikerfaringer som afsæt for arbejdet med generelle faglige og (fag)didaktiske sammenhænge.

Procesorienteret case-arbejde i linjefaget geografi – metode

I de studerendes 4.-årgangs-praktik i uge 43-46 2007 havde de til opgave at udvælge og beskrive en case der skulle danne afsæt for efterfølgende linjefagsundervisning. Første del af opgaven handlede om individuel refleksion og problematisering (udarbejdelse af refleksionsspørgsmål til egen case) i form af procesorienteret skrivning under vejledning af seminarlærer.

I forbindelse med praktikken deltog seminarlæreren i de studerendes undervisning og lavede videooptagelse af dele af den. Klip fra disse optagelser blev efterfølgende anvendt sammen med de enkelte studerendes casebeskrivelser i holdets

fælles refleksion og den faglige og fagdidaktiske generalisering der tog afsæt i hvilke spørgsmål og problemstillinger man kunne rejse på baggrund af de udvalgte situationer. Disse to niveauer svarer til en "community of learners"-tænkning (figur 3) og kan beskrives i to dele med Schöns begreber: "personlig refleksion i handling" og efterfølgende "fælles refleksion over handling" (se teoretisk afklaring nedenfor i afsnittet om lærerprofessionalitet).



Figur 3. Samspil mellem individuel refleksion og refleksion i læringsfællesskabet. Figur inspireret af Shulman & Shulman (2004) – hvor den anvendes til at analysere hvordan lærere der indgår i SFT (schools for thought)- og FCL (fostering a community of learners)-programmerne, udvikler deres lærerprofessionalitet.

Projektet er styret af spørgsmålet: *Hvordan påvirker det lærerstudentenes tilgang til linjefaget geografi at der anvendes cases og video fra deres praktik i kombination med systematiske indholdsskemaer?* Formålet er todelt:

1. Et læreruddannelsesperspektiv – kvalificering og nytænkning af professionsdidaktikken i læreruddannelsen
2. Et læringsperspektiv – udvikling af de studerendes lærerprofessionalitet i relation til fremtidig lærervirksomhed i geografi.

I forhold til det professionsdidaktiske perspektiv (1) er målet en undersøgelse af hvordan tre tilgange – de studerendes cases, videooptagelser fra deres undervisning og en systematisk tilgang til faglige og fagdidaktiske begreber – kan spille sammen i linjefagundervisningen.

I forhold til de studerendes læring (2) illustreres i figur 3 ønsket om både at undersøge den enkeltes læring via arbejdet med egen case og samtidig at undersøge betydningen af den fælles vidensbase som holdets samling af cases repræsenterer.

De fem niveauer (refleksion, vision, forståelse, praksis og motivation) i hvert af de to lag anvendes ud fra en tese om at de lærerstuderendes *vision* udfordres og ny *forståelse* opnås (både fag-faglig og fagdidaktisk) via arbejdet med cases (*praksis*), og at det kan være med til at *motivere* fortsat professionel udvikling. For uddybning henvises til Shulman (2003) og Shulman & Shulman (2004) hvor disse fem tilgange anvendes til at analysere "lærer-læring".

Første evaluering af projektet med linjefagsholdet lå i december 2007 efter arbejdet med cases og video. Arbejdet med indholdsskemaer og de spørgsmål de studerende stillede på baggrund af cases og video, fortsatte i foråret 2008, og afsluttende evaluering er foretaget efter linjefagseksamen (skriftlige evalueringsskemaer i essayformat).

Baggrund for projektet – case forår 2007

Som det fremgår i indledningen, er projektet vokset ud af et tidligere udviklingsarbejde på 3. årgang. Ved efterbehandling af de studerendes praktik i foråret 2007 hvor de havde arbejdet med aktionslæring, dannede én af de studerendes praktik udgangspunkt for beskrivelse af en case (boks 1) som jeg nedenfor vil anvende til at eksemplificere teser om muligheder ved at tage afsæt i praktikcases.

Boks 1: Hvad rager det os hvordan landskabet er dannet?

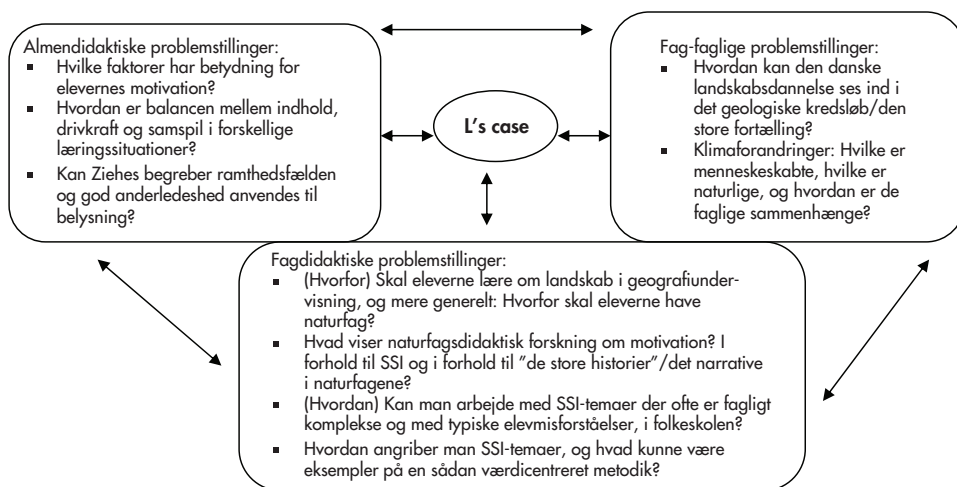
Lærerstuderende L havde planlagt et forløb i 8. klasse med udgangspunkt i spørgsmålet om hvordan det danske landskab er dannet, med lokalområdet som ramme. Dette skulle perspektiveres ved at se på dannelse af istidslandskabet generelt: istider og mellemistider og naturlige klimaforandringer. Til sidst skulle der arbejdes med en aktuel problemstilling – menneskeskabte klimaforandringer.

L havde inden sin praktik, som en del af et didaktikseminar i december 2006, fremlagt det planlagte undervisningsforløb for holdet. L's undervisningsforløb blev ved fremlæggelsen vurderet som velplanlagt med sammenhæng mellem mål og tiltag og brug af forskellige arbejds- og erkendeformer. Eleverne skulle lave feltarbejde i lokalområdet, og der var også tænkt i en narrativ vinkling hvor eleverne skulle sætte egne ord på hvordan sne der er faldet i Norge, kunne blive til en gletsjer i Danmark. Årsager til istider var i L's undervisning tråden til temaet om naturlige og menneskeskabte klimaforandringer.

L fremhævede ved efterbehandlingen især en bestemt observation fra praktikken. Eleverne havde været meget svære at motivere til arbejdet med det danske landskab på trods af hendes velovervejede brug af varierede arbejds- og erkendelsesformer. Eleverne havde til dels været aktive når de var på ekskursion og feltarbejde, men de havde været svære at få i gang, og de havde givet stærkt udtryk for manglende interesse ("Hvad rager det os hvordan landskabet er dannet?"). L havde derimod oplevet et voldsomt skift i elevernes motivation og engagement da temaet klimaforandringer blev taget op. Eleverne kom uopfordret med avisudklip og var meget aktive i diskussioner om temaet. Som svar på spørgsmål fra holdet gav L udtryk for at hun mente det havde stor betydning at det var i de dage Al Gore fik en Oscar for filmen "An inconvenient truth", og derfor havde han (og menneskeskabte klimaforandringer) været meget eksponeret, bl.a. på MTV.

Eksempel på problemstillinger med afsæt i case

Med udgangspunkt i L's case fra praktikken og de problematiseringer der kan rejses på baggrund af casen, ville man have rigeligt materiale til en fortsat linjefagsundervisning på holdet. I figur 4 er nogle problemstillinger eksemplificeret. Det var bl.a. diskussionen af denne case i praktikefterbehandling i foråret 2007 der inspirerede til det videre udviklingsarbejde.



Figur 4. *Eksempler på problemstillinger der kan rejses med afsæt i L's case. Der henvises i figuren til Ziehe, det er Ziehe, 2004. SSI står for Socio Scientific Issues som er tematiseringer med afsæt i naturfaglige sammenhænge, men med potentielt stor samfundspåvirkning og med stor offentlig bevågenhed.*

Lærerprofessionalitet – teoretisk rammesætning

I indledningen fremgår det at målet er begyndende udvikling af lærerprofessionalitet, men hvad er lærerprofessionalitet? I tidligere udviklingsarbejde på LiÅ om professionsrettethed i læreruddannelsen (Hedegaard & Jensen, 2003) henvises der bl.a. til Erling Lars Dales professionsforståelse (Dale, 1998) hvor et afgørende kriterium for professionalisme er professionens teoretiske forankring: "Reflekteret undervisningspraksis er forbundet med det at undersøge problemer, der opstår under bestemte praktiske omstændigheder og løses med baggrund i fagområdernes begreber, kriterier og principper". Denne professionsforståelse suppleres og problematiseres, specielt den del der omfatter teori som norm og vejleder for praksis, med afsæt i Donald Schöns begreb "den reflekterende praktiker" (Schön, 2001). Påstanden er *at man lærer ved at udvide sit repertoire af billeder over praksis* snarere end ved at akkumulere procedurer og metoder (Hedegaard & Jensen, 2003, s. 7). Hvis Dales professionsforståelse står alene, underkendes lærerens praksisviden – den viden der produceres i praksis, og som indfanges i Schöns skelnen mellem refleksion i handling (på baggrund af viden i handling) og refleksion over handling (Schön, 2001, s. 51)¹.

Dette teoretiske fundament fra tidligere udviklingsarbejde på LiÅ bygges der i dette udviklingsarbejde videre på, men der suppleres med begrebet Pedagogical Content Knowledge (PCK) (Shulman, 1987, s. 8):

... knowledge for teaching. It represents the blending of content and pedagogy into an understanding of how particular topics, or issues are organized, represented, and adapted to the diverse interests and abilities of learners ...

Shulman indplacerer PCK som en del af en bredere *knowledge base for teaching* hvor der bl.a. også henvises til *wisdom of practice: the practical pedagogical wisdom of able teachers* (Shulman, 1987, s. 11) som til dels kan ses som en parallel til Schöns viden i handling.

PCK-begrebet er blevet meget anvendt og perspektiveret i de sidste 20 års internationale naturfagsdidaktiske forskning i lærerprofessionalitet og i udvikling, identificering og beskrivelse af en særlig undervisningsfaglighed (opsummeret i van Driel et al., 1998, og Abell, 2007).

PCK-begrebet er centralt som teoretisk analyseværktøj fordi der i PCK-begrebet er fokus på specifikt indhold (content). Lærerens PCK er altså tæt knyttet til det givne faglige stof der undervises i, og det er en viden den enkelte lærer(studerende) opbygger i relation til undervisning i et givet indhold. Hvor detaljeret det emnespecifikke

1 Disse to begreber suppleres i bogen *Educating the Reflective Practitioner* (Schön, 1987) med *refleksion over refleksion i handling* – se diskussion efter boks 2 nedenfor.

skal ses, kan diskuteres, men det vil jeg lade ligge her. Det centrale er at både lærerens PCK og hendes Subject Matter Knowledge (SMK) har stor betydning i forhold til professionel udvikling (Shulman & Sherin, 2004, s. 136). Vi har i linjefagskredse ofte anvendt begrebet fag-fagligt indhold til at beskrive denne del af linjefaget (SMK) der så ifølge Shulman sammen med bl.a. fagdidaktik og praksiserfaringer *integreres* eller *transformeres* til undervisningsfaglighed, som PCK indtil videre er blevet kaldt på dansk. PCK er blevet beskrevet i hhv. en integrativ og en transformativ model (Gess-Newsome & Lederman, 1999).

Min tese er at man ved at tage afsæt i cases fra de studerendes egen praksis kan kvalificere udviklingen af lærerprofessionalitet som den defineres med begrebet den reflekterede praktiker ("man lærer ved at udvide sit repertoire af billeder over praksis"), og samtidig fortsætte udviklingen af den teoretiske forankring i henhold til Dales professionsforståelse og udvikling af fag-faglig forståelse (Shulmans SMK). Det er således min tese at det er muligt i linjefagene at anvende de studerendes praktikcases som indgang til – og kvalificering af – det efterfølgende arbejde med *både* fagdidaktik og det fag-faglige indhold.

Kobling af en narrativ og paradigmatisk tilgang

Arbejde med cases har indgået som centralt element fra begyndelsen i PCK-forskningsprogrammet bl.a. begrundet i at den narrative tankeform er tæt forbundet til den måde lærere i praksis udvikler deres professionelle kompetence på (Gess-Newsome & Lederman, 1999, s. 39). I dele af den nyeste forskning mener jeg at man er nået tættere på en beskrivelse der kan danne baggrund for at man kan afdække, formulere og dokumentere PCK, via de to begreber CoRe (Content Representation) og PaP-eR (Pedagogical and Professional-experience Repertoires) (Loughran et al., 2004). At fange og portrætere naturfagslæreres PCK fordrer at man arbejder på både individuelt og kollektivt niveau (Loughran et al., 2004, s. 374), og det er der hvor jeg ser de to begreber som meget interessante i forhold til en nytænkt professionsdidaktik (i de naturfaglige linjefag) i læreruddannelsen.

CoRe er kort fortalt en systematisk tilgang til en beskrivelse af undervisning i et givet indhold – jeg har valgt at kalde dem indholdsskemaer nedenfor. PaP-eR er narrativer der illustrerer situationer fra læreres arbejde med det givne indhold, her repræsenteret ved de studerendes cases. I figur 5 er der vist et eksempel på et indholdsskema i relation til området klimaforandringer.

<p>Klimaforandringer</p> <p>Eksempler på overordnede faglige sammenhænge</p> <p>Spørgsmål v. planlægning</p>	<p>Der har både i geologisk tid og i nyere tid været naturlige klimaforandringer, men inden for de sidste 50 år har været en temperaturstigning, der med over 90 % sandsynlighed (iflg. IPCC) er menneskeskabt</p>	<p>Der findes i den nedre del af atmosfæren (troposfæren) nogle gasser (CO₂, CH₄, vanddamp mm) som kortbølget stråling fra solen kan passere, men en del af den absorberede stråling, der udbendes fra Jorden som langbølget, kan stoppes. Hvis indholdet af gasser stiger vil strålingsbalancen indstille sig ved en højere temperatur</p>	<p>Højere oppe i atmosfæren (stratosfæren) findes et område med forhøjet koncentration af ozon (O₃) - dette ozonlag stopper en del af solens kortbølgede ultraviolette stråling, hvilket er en fordel for liv på Jorden, bl. a. vil der komme øget forekomst af hudkræft, hvis dette lag fortyndes, men lavere konc. af stratosfærisk ozon handler ikke om drivhuseffekt.</p>	<p>Drivhuseffekten er en fordel for livet på Jorden, da planeten ellers ville have en gnsn. temperatur på ca. -18 °C og store temperaturvariationer ml. nat og dag, men menneskeskabte bidrag, bl. a. fra afbrænding af fossilt brændsel, har tilføjet en menneskeskabt drivhuseffekt.</p>
<p>Hvad forventer du dine elever ved indførelse af dette område?</p>	<p>Redskab til astronomisk betingede klimaforandringer og deres meget lange cyklus og sålget cyklus, som måske har betyngt middelaldervarmen</p>	<p>At de kan kende forskel på kortbølget og langbølget elektromagnetisk stråling</p>	<p>At de kan adskille drivhuseffekt fra hul i ozonlaget</p>	<p>At de kan udbyde begrebet drivhuseffekt til den menneskeskabte forøgede drivhuseffekt</p>
<p>Hvorfor er det vigtigt for dine elever at vide dette?</p>	<p>Ellers kan man ikke forstå og den debat, hvor der spørges hvorfor dette skulle være menneskeskabt, når der også var forandringer, før mennesket</p>	<p>Ellers giver det ikke mening at noget kan komme ind, men ikke ud (hvis det er det samme)</p>	<p>Forå disse to faktorer ofte sammenblandes</p>	<p>For at forstå atmosfærens betydning på vores planet og på andre planeter</p>
<p>Hvad vil du mere om dette område, som du ikke forventer dine elever skal vide?</p>	<p>Var afstråling af solen har især betyngelser vidt store og hurtige temp. skift, som måske skyldes ændringer i den termohaline cirkulation (golfstrømmen mm)</p>	<p>Balgetængslen på elektromagnetisk stråling afhænger af et legemes temperatur - derfor udsender Jorden mere langbølget stråling end solen.</p>	<p>Ozonlaget blev i Jorden og livets historie) først skabt efter start på tilproducerende fotosyntese og først da det havde en vis koncentration kom liv på land, livet startede i vand der beskyttede mod uv stråling</p>	<p>På Venus er drivhuseffekten "glet anerk" - derfor er der så varmt. På Mars kan der have været en mere koncentreret atmosfære og lidt drivhuseffekt i starten af solsystemets historie (og derfor flydende vand)</p>
<p>Problemer/begrænsninger i forbindelse med undervisning indenfor dette område</p>	<p>Det er et område, hvor videokæben ml. operere med sandsynlighed - og hvor der er en vis, omend lille, usikkerhed ...</p>	<p>Abstraktion i</p>	<p>Eleverne kan høre om Ozon som drivhusgas. I den forbindelse er det ozon i troposfæren og ikke stratosfæren, man taler om. Det kan forvirre.</p>	<p></p>
<p>Viden om elevers læring som påvirker din undervisning indenfor dette område</p>	<p>Forståelse af forskellige tidshorisonter forudsætter stor abstraktion</p>	<p>Forskellige hverdagsforståelser (Nordkalb Sverige) - de færreste elever skelner i deres forståelse mellem indstråling fra solen og udstråling fra Jorden</p>	<p>Sammenblanding af hul i ozonlag og drivhuseffekt er meget udbredt (bl. a. vist i Nordkalb Sverige)</p>	<p></p>
<p>Andre faktorer som påvirker din undervisning indenfor dette område</p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>
<p>Undervisningsprocedurer og specielle grunde til at anvende disse, indenfor dette område</p>	<p>Illustrere Jorden historie med tidslinje - kan vise den korte tidshorison, for menneskeskabt klimaforandring</p>	<p>Der kan evt. laves eksperimenter med CO₂ i akvarium + lampe (bank dialog)</p>	<p></p>	<p>Tværtagligt (kulstofredsløbet)</p>
<p>Evaluering + specielle tiltag indenfor dette område</p>	<p>Mange nye faglige begreber - brug evt. begrebskort</p>	<p>Elevtægninger kan vise, om der kan komme ind adskilles fra gennemsending fra Jorden</p>	<p>Elevtægninger eller tegninger med begge fænomener kan være med til at undgå sammenblanding</p>	<p></p>

Figur 5. Eksempel på indholdsskema i relation til klimaforandringer. Et sådant indholdsskema er situationsafhængigt – det skal ideelt set laves i relation til undervisning til en konkret gruppe elever og i en bestemt faglig tematisering. Skemaet her er tænkt i forhold til 9. klasse.

Loughran redegør for og illustrerer hvordan ét bestemt indholdsskema kan belyses via forskellige PaP-eR (klasserumsnarrativer) (Loughran et al., 2004, s. 376). Dette har inspireret til figur 6 i afsnittet nedenfor.

Evaluering af projektet og diskussion af en case

Evaluering med holdets studerende har vist stort engagement i arbejdet og en grad af overraskelse over hvor oplysende det er at læse og arbejde med de andres narrativer. Følgende er et citat fra en studerende om hendes oplevelse af at læse holdkammeraters cases, der var lagt ud på konferencen inden holdet mødtes efter praktik:

Da jeg først fik opgaven, så jeg den ikke anderledes end alle de andre praktikopgaver, vi har haft, men jeg blev meget overrasket over, hvor engagerende det var, at læse de andres cases.

Desuden har de studerende udtrykt erkendelse af at man i deres cases kunne se mange parallelle problemstillinger (bl.a. overvejelser over elevers motivation), men også kunne se cases der komplementerede hinanden, og hvor forskellige cases i fællesskab kunne belyse samme komplekse problemstilling. Som eksempel på det sidste kan nævnes to cases hvor den ene, analogt til L's case ovenfor, beretter om elevers engagement og motivation i arbejdet med en kompleks problemstilling, nemlig forskellige levevilkår i Kina (afsæt i unge migrantarbejdedes vilkår i den boomende tekstilindustri), mens en anden studerende oplevede elever der blev mere optaget af det hun kaldte en "slaveopgave" (farvelægning af kort over tidligere kolonimagter i Afrika) end af forskellige diskursive tilgange til arbejdet med ulighed.

En studerende giver udtryk for det interessante i både at få belyst analoge problemstillinger i forhold til det man selv har funderet over, og få ny inspiration:

Egentlig var det meget noget af det samme vi var stødt på ... altså det med overvejelser om hvordan man kan motivere eleverne og fange deres interesse ... men noget af det gav også et nyt ... et helt andet... blik på hvordan man selv kunne gribe undervisningen an ...

I efterbehandlingen i linjefagsundervisningen er de studerendes skriftlige bidrag anvendt sammen med videoklip optaget fra studerendes praktik. Disse videoklip blev brugt til yderligere at belyse nogle af de diskussioner som blev afledt af de studerendes cases. Citat fra studerende om brug af både cases og videoklip:

Begge dele giver noget – videoklip viser noget andet ... mere et nærbillede ... man kommer til at dele det man ser på en anden måde ...

Mht. det med nærbilledet kunne videoklip dokumentere og belyse eksempler fra tre forskellige undervisningssituationer, i tre forskellige klasser, om temaer der bredt set kan henføres til området klimaforandringer som er vist som indholdsskema ovenfor i figur 5, men med forskellige tilgange. Alle videoklip viste elevernes problemer med forståelse af de meget komplekse faglige sammenhænge, bl.a. sammenblanding af drivhuseffekt og hul i ozonlag og manglende adskillelse af ind- og udstråling. Et af eksemplerne er refereret i boks 2 sammen med dele af fokuseringen fra den studerendes case.

Boks 2: Uddrag fra klasserums-case og -video

Lærerstuderende (LS) underviser i kulstofkredsløbet i 7. klasse. Der startes med læreroplæg med brug af PowerPoint med figurer og animationer. Oplægget suppleres med elevøvelser og små diskussioner. Der er mange svære faglige begreber, og LS afprøver løbende elevernes begrebsforståelse ved spørgsmål til klassen. Bl.a. er der "omveje" omkring hvad et atom er, og hvad kulstof 14 er.

LS beskriver efterfølgende hele undervisningssessionen som case, med fokus på alle de "omveje" man kommer omkring når man underviser i så kompliceret stof og med konstatering af at undervisningen, trods forsøg på at skabe dialog, mest bærer præg af monolog. Der afsluttes med refleksionsspørgsmål, bl.a. de følgende:

- Hvordan underviser man i så teoritungt stof – hvorfor skal de lære det, og hvor godt skal de kunne det?
- Hvordan undgår man enetale og forelæsning fra læreren?

Udskriften nedenfor er en sekvens ca. 1/2 time inde i undervisningen. LS viser en figur med afbrænding af fossilt brændsel og konstaterer at når vi brænder kulstof af der har været gemt i mange millioner år, så forstyrres kredsløbet. For at tjekke elevernes forståelse spørges i klassen:

LS: Kan I forestille jer ... der så ikke bliver optaget så meget kulstof ... som der afgives?"

Elev 1: Ja.

LS: Hvorfor?

Elev 1: Fordi vi fælder træerne.

LS: Fordi vi fælder træerne ... og hvad så?

Elev 1 (hurtigt): Så bliver der ikke optaget særlig meget CO₂ ... så ryger det op ... så bliver der global opvarmning ... så smelter indlandsisen ... så bliver der oversvømmelse, og så dør vi ...

[Flere elever siger en masse i munden på hinanden, bl.a. er der en elev der siger]: ... men kan man så ikke bare plante nogle flere træer?

[LS tysser og får ro.]

LS: Jeg har lige en elevopgave I skal lave to og to ... Hvordan kan det lade sig gøre ... at et kulstofatom ... der nu findes i et CO₂-molekyle i atmosfæren, måske engang har siddet i en dinosaur ... og også kan komme til at sidde i jer?

[Diskussion i små grupper ca. 10 min.]

LS: Hvad har I snakket om ... Kan det passe?

Elev 2: Når dinosaurer dør, forgår den, og så kan der komme CO₂ i atmosfæren ... som vi kan ånde ind ...

Elev 3 [afbryder]: Hvor lang tid er det egentlig siden de dinosaurer døde ...

[Lidt debat om dette der slutter med at det er ca. 65 mio. år siden.]

Elev 3: Ja, men hvis det er 65 mio. år siden ... skal det så være oppe i atmosfæren i så lang tid?

LS: Jaaa ... skal det det? Har det så bare holdt en lille pause? ... [LS kikker rundt] ... Måske har det været nogle ture rundt i kredsløbet inden det er havnet i atmosfæren.

LS [til elev 1]: Så sagde du før en masse hurtigt efter hinanden ... og sluttede med 'så døde vi' ... hvad var noget af det første du sagde?

Elev 1: Det kan jeg sgu da ikke huske ... det er fordi ... når det der CO₂ ikke kan bruges til noget ... så ryger det op i luften ... og så er der noget ... der hedder atmosfæren, og så siger man ... at hvis der er for meget CO₂ i atmosfæren ... så bliver der varmere ...

LS: Så bliver der varmere ... jaaa ...?

Elev 1: Ja – fordi der går hul på det der ... i atmosfæren ...

LS: Der går hul ...?

Flere elever tilføjer i munden på hinanden: ... Det er fordi solens stråler godt kan komme ind ... Det er det der drivhuseffekt ...

LS: Drivhuseffekt ... hvad er det for noget?

Elev 2: Det ved jeg godt ... det er når varmen godt kan komme ind, men ikke ud ...

LS [tegner en atmosfære-model på tavlen]: Er I med på det?

Elev 4: Ja ... sneen smelter ... og indlandsisen ... så bliver der oversvømmelser ... så dør man ... Det ved vi slet ikke noget om ... vi har kun haft besøg af klimakaravanen ...

Situationen i boks 2 viser hvordan de to tilgange, den studerendes beskrivelse af case med refleksionsspørgsmål og videoklip fra undervisningen, kan supplere hinanden.

I den lærerstuderendes casebeskrivelse vælges et fokus der handler om hvordan man kan få dialog i gang med eleverne om det kognitivt komplekse stof, og om at gribe deres spørgsmål, men samtidig få gennemført undervisningen uden at det ender i øst og vest. Dette fokus er centralt. Forståelse af de kognitivt komplekse sammenhænge i forbindelse med kulstofkredsløbet er meget udfordrende for eleverne. Men man kan kalde det en problemstilling i grov kornstørrelse, hvor videosekvensen kan give et nærbillede (en finere kornstørrelse). I den udskrevne situation vælger LS at gribe og følge op på sammenhængen med tidshorisont/kredsløbstankegang i dialogen om

dinosaurer (elev 2 og 3), mens man ved efterrationalisering kunne sige at planternes helt centrale rolle som elev 2 springer hen over, kunne have været meget vigtig at få samlet op på og præciseret.

LS skal således løbende handle og træffe valg (Schön: refleksion i handling). Her træffer LS efter elevøvelsen det valg at vende tilbage til det konkrete fokus på drivhuseffekt som elev 1 har initieret i starten af den udskrevne sekvens, og derfor afvige fra den oprindelige plan om at fokusere på kulstofkredsløbet mere overordnet set. I selve undervisningssituationen er der handletvang, men efterfølgende refleksion på linjefagsholdet over nærbilleder som denne videosekvens er vigtig. I situationen på holdet på seminariet kan de studerende tillade sig at træde et skridt tilbage (uden handletvang), og det er praksissituationen og den efterfølgende refleksion på holdet der set sammen er et bidrag til holdets repertoire af (reflekterede) billeder over praksis som i min forståelse bidrager til udvikling af lærerprofessionalitet.

Mht. den studerendes egen case kan man med Judith Shulmans ord sige at en "teaching- case" er mere end en tilfældig historie fra klasserummet:

The cases ... are not simply stories that a teacher might tell. They are crafted into compelling narratives ... (and include) ... a plan that has gone awry, an intention unfilled, or some surprise that disrupt the expected scenario and requires the teacher to reflect and modify her plans in some ways ... and they include reflective comments ... (Shulman, 2003, s. 3)

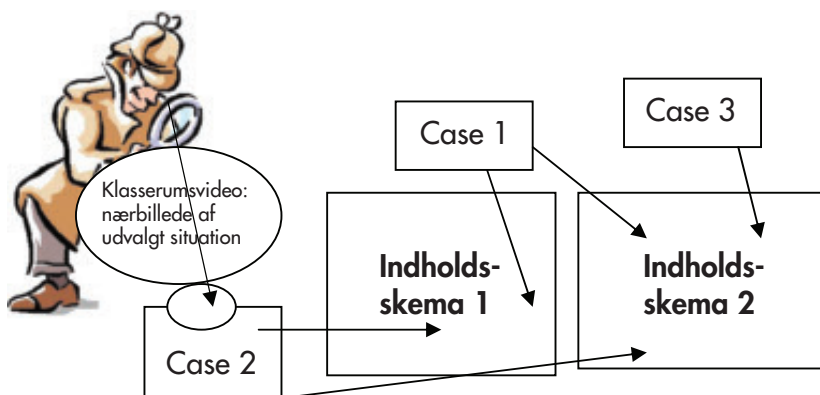
Den studerendes refleksionsspørgsmål er med til at gøre casen til *mere* end bare et tilfældigt udsnit fra en undervisning. Videosekvensen kan så supplere og være med til at sætte lup på en enkeltsituation.

Endnu et eksempel fra situationen der i boks 2 er udskrevet fra video: I dialogen antydes en tvetydig reaktion fra klassens elever når temaet nærmer sig noget med menneskeskabte klimaforandringer – måske betinget af klassens tidligere besøg af klimakaravanen? Flere elever er meget interesserede. Ved lærerens spørgsmål der mere er rettet mod et abstrakt svar inspireret af kredsløbstænkning, svarer en elev i noget der viser sig at være en konkret kontekst fra tidligere klimadiskussion ("*fordi vi fælder træerne*"), og der er en elev der bliver ved med at spørge ud i klassen om man ikke bare kan plante nogle flere træer. Det virker i situationen som et udtryk for en reel undren som ville fordrer en længere behandling at få sat i perspektiv. I situationen kommer den til "at hænge i luften" da dagsordenen er en anden på det tidspunkt.

Der er elever der udtrykker det der kan ses som mæthed i forhold til området ("*Det ved vi slet ikke noget om ... vi har kun haft besøg af klimakaravanen*"). Det er en slags ironisk distance der måske hænger sammen med det de kan have opfattet som dommedagstænkning – måske ikke specielt i forhold til besøg af klimakaravanen, men i samfundsdebatten generelt. Trods dette udtryk for at eleverne tænker at *det her*,

det ved vi altså godt, viser udskriften fra videoklipet stor faglig usikkerhed om de centrale sammenhænge. Hvor kommer "hullet" ind, og hvad med varme/stråling (nogle af de sammenhænge der er med i indholdsskemaet i figur 5)? Dette må siges at være tankevækkende observationer der kan danne baggrund for overvejelser over tilrettelæggelse af undervisning i dette meget tidsaktuelle tema, bl.a. hvordan balancen skal være mellem de mange nye udefrakommende undervisningstilbud og den systematiske tilgang til de faglige sammenhænge i arbejdet i klassen. Situationen var også, bl.a. sammen med L's case (boks 1) fra tidligere praktik, med til at nuancere de lærerstuderendes diskussion af elevers motivation i arbejdet med menneskeskabte klimaændringer.

I figur 6 er det, som konklusion på første pind i formålet (den professionsdidaktiske tilgang), vist hvordan eksemplet ovenfor indikerer at video og personligt oplevede og reflekterede cases sammen med et indholdsskema kan bidrage til et helhedsbillede af det komplekse foretagende som undervisning i et givet indhold er, så man med Bruners udtryk opererer i mødet mellem paradigmatisk og narrativ viden.



Figur 6. *Forskellige cases kan belyse forskellige dele i forskellige systematisk organiserede indholdsskemaer, og video kan bruges til at analysere nærbilleder fra klasserumssituationer.*

Bruner argumenterer for at de to former for viden supplerer hinanden når det handler om at ordne erfaringer og "konstruere virkeligheden":

Den paradigmatiske eller logisk-videnskabelige form har forklaringer som ideal, den narrative fører til gode historier, gribende dramaer, troværdige beskrivelser. Fortælling handler om intention, handling og konsekvenser, lokaliserer erfaring i tid og rum og er optaget af det partikulære ... (Bruner, 1998, s. 25)

De studerendes cases repræsenterer forskellige *troværdige beskrivelser af intention, handling og konsekvenser i klasserummet* vedrørende undervisning i dele af det der senere bliver til forskellige systematisk beskrevne indholdsområder (pile i figur 6). En case kan således belyse dele af flere indholdsskemaer, og et indholdsskema kan belyses af forskellige cases. Video kan som supplement bruges til at sætte lup på (dialogen i) en enkeltsituation i klasserummet.

I forhold til anden del af formålet, læringsperspektivet, er casen med refleksions-spørgsmål i eksemplet ovenfor udtryk for den pågældende studerendes *refleksion over handling*. I videosekvensen ses et eksempel på *refleksion i handling*, og de efterfølgende diskussioner på holdet ud fra videosekvensen blev et eksempel på det Schön i sin bog om at uddanne den reflekterende praktiker der kom efter bogen om den reflekterende praktiker, kalder *refleksion over refleksion i handling* (Schön, 1987). Schön understreger her at *refleksion over refleksion i handling* er et centralt element i uddannelse af den reflekterende praktiker og fordrer at der sættes ord på den nogle gange tavse lærerviden (se evt. afsnittet om teori med stort og lille t i introartiklen). Den efterfølgende diskussion på linjefagsholdet havde *også* til formål at gøre casen til en del af holdets fælles vidensbase. De studerendes evalueringer viser at dette mål i hvert fald er nået i nogen grad. Endvidere har det vist sig at studerende i løbet af undervisningsåret (uopfordret) har anvendt og henvist til hinandens cases.

De studerende lavede på baggrund af cases og praktikefterbehandling forslag til indhold af linjefagsundervisningen i resten af studieåret med både fag-faglig og fagdidaktisk tilgang. Indgangsspørgsmålet var: "Hvis man tager afsæt i jeres fælles samling af cases og diskussioner på holdet i forbindelse med praktikefterbehandling, hvad er det så I har brug for at lære resten af studieåret for at blive gode geografilærere?" Bl.a. ønskede holdet at arbejde med kulstofkredsløbet med fokus på elevernes begrebsdannelse og med levevilkår med fokus på motivation og undervisning i temaer der inkluderer værdier og holdninger.

Arbejdet med indholdsskemaer resulterede i de studerendes udarbejdelse af ti forskellige indholdsskemaer som det der er vist i figur 5. Evalueringen viser godt udbytte af denne proces, især når det gælder overblik over syntesen af fag og fagdidaktik, men også vigtigheden af at understrege at det er en dynamisk proces. Det er ikke et mål at skemaerne skal udfyldes og opfattes som færdige. Det er de diskussioner og det overblik der opstår via løbende tilføjelser og ændringer i indholdsskemaerne der repræsenterer holdets vidensbase og visioner på det givne tidspunkt i processen (figur 3). Citater fra studerende:

Jeg synes arbejdet var meget givtigt, da de overordnede faglige sammenhænge gav et konkret overblik over faget. Det var ligeledes en god øvelse at skulle overveje spørgsmål om den konkrete planlægning af undervisning.

Godt og effektivt at lave skemaer – svært at læse og bruge andres.

Som opsamling og evaluering på projektet kan man sige at det umiddelbart er vellykket at anvende de studerendes cases både i den enkeltes studieproces og fælles på holdet, og at delmålet med at opstille faglige – og fagdidaktiske – spørgsmål ud fra cases er lykkedes. At udvikle professionsdidaktikken i læreruddannelsen er en lang proces, og dette kan ikke ses som mere end en brik i puslespillet. Ligeledes er materialet for spinkelt, og det er for tidligt at sige noget om hvorvidt projektet på længere sigt har haft betydning i forhold til udvikling af de studerendes lærerprofessionalitet, men metoden med de tre forskellige tilgange (reflekteret case, video og indholdsskema, figur 6) synes lovende, formodentlig blandt andet pga. kombinationen af en narrativ og en paradigmatisk tilgang, og denne metode kunne være rigtig interessant at få undersøgt yderligere.

Udfordringer – fremadrettet – eksempler på mulige nye projekter?

Fremadrettet set kunne man overveje om et holds fælles samling af praksiscases kan indgå i linjefagseksamen (slutevaluering). Dette er meget aktuelt i “ny” læreruddannelse (2007-loven) hvor portfolio-eksamen skal anvendes i flere sammenhænge, og det må anses for at være en evalueringsform hvor der er mulighed for alignment (overensstemmelse) mellem uddannelsens mål og slutevaluering.

Derudover er det oplagt at foretage videre systematiske undersøgelser af brug af praksiscases og video og hvordan dette kan knyttes til indholdsskemaer – altså et bestemt linjefagsfagligt indhold i dansk læreruddannelse. Det gælder specielt metodens brugbarhed i naturfagsundervisning hvor begrebsforståelse og -udvikling er et centralt fagdidaktisk tema, og hvor den teoretiske rammesætning i PCK-begrebet netop fokuserer på undervisning i et givet indhold. Som det fremgår af figur 1, er der nye udviklingsarbejder i gang i indeværende studieår med anvendelse af nogle af de nævnte tilgange, specielt udvikling af videotilgangen, i både naturfags- og matematiklinjefagene og i forbindelse med de studerendes afsluttende bacheloropgave.

Interessant er også spørgsmålet om om den viste tilgang kan anvendes i en tænkning hvor man efter afslutning af uddannelsen følger de nye læreres første tid som lærere. Der har både i Danmark og internationalt været diverse forsøg med denne overgang til praksis, bl.a. med anvendelse af begrebet self-efficacy (begreb oprindeligt fra A. Bandura, fx Bandura 1986). I dansk sammenhæng henvises til Andersen et al. (2005) hvor der rapporteres fra et projekt med overgang fra lærerstuderende til lærer i natur/teknik. Bob Evans beskriver desuden her (Andersen et al., 2005, s. 79) et forsøg fra USA hvor de nye lærere følges i deres første år i praksis, og flere andre

steder diskuteres lærerstuderendes self-efficacy specielt i relation til naturfagene (fx Sherman & MacDonald, 2007). Man ville kunne forestille sig en form hvor det er cases og videoklip fra de nye læreres praksis der danner udgangspunkt i læringsgrupper, både for kollegial supervision og som tilgang til deres fag, som i metoden beskrevet i denne artikel.

Referencer

- Abell, S.K. (2007). Research on science teacher knowledge. I: S. Abell & N. Lederman (red.), *Handbook of research on science education*. London: Lawrence Erlbaum Ass.
- Andersen, A.M. et al. (2005). *Fra seminarium til skolepraksis i natur/teknik*. København: DPU.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bruner, J.(1998). *Uddannelseskulturen*. København: Hans Reitzels forlag.
- Dale, E.L.(1998). *Pædagogik og professionalitet*. Århus: Klim.
- Driel, J. van et al. (1998). Developing science teachers pedagogical content knowledge. *Journal of research on science teaching*, 35(6), s. 673-695.
- Gess-Newsome, J. & Lederman, N. (red.). (1999). *Examining pedagogical content knowledge*. Kluwer Academic Publishers.
- Hedegaard, K.M. & Jensen, E. (2003). *Professionsrettethed i læreruddannelsen – casearbejde i de pædagogiske fag*. Århus Lærerseminarium, EFU-enhed.
- Korthagen, F., Loughran, J. & Russell, T. (2006). Developing fundamental principles for teacher education programs and practices. *Teaching and teacher education*, 22, s. 1020-1041.
- Loughran, J., Mulhall, P. & Berry, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of research in science teaching*, 41(4), s. 370-391.
- Loughran, J. (2006). *Teacher education – understanding teaching and learning about teaching*. Routledge.
- Loughran, J. & Berry, A. (2007). *Looking into practice – cases of science teaching and learning*. Melbourne: Monash university education.
- Nilsson, P. (2008). Recognizing the needs – Student teachers' learning to teach from teaching. *Nordina*, 4(1), s. 92-107.
- Schön, D.A. (2001). *Den reflekterende praktiker*. Århus: Klim (først udgivet 1983: *The Reflective Practitioner*).
- Schön, D.A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Fransisco, CA: Jossey-Bass.
- Sherman, A. & MacDonald, L. (2007). Pre service teachers experiences with a science education module. *Journal of science teacher educations*, 18, s. 525-541.
- Shulman, J.H. (2002). *Happy accidents: Cases as oppurtunities for teacher learning*. Annual meeting of the American educational research association New Orleans.

- Shulman, J. H. (2003). *From practice to theory and back again: Cases and portfolios as instruments for professional development*. Annual meeting of the American educational research association, Chicago.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations on the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), s. 1-22.
- Shulman, L.S. & Shulman, Judith H. (2004). How and what teachers learn: a shifting perspective. *Journal of curriculum studies*, 36(2), s. 257-271.
- Shulman, L.S. & Sherin, M.G. (2004). Fostering communities of teachers as learners: disciplinary perspectives. *Journal of curriculum studies*, 36(2), s. 135-140.
- Ziehe, T. (2004). *Øer af intensitet i et hav af rutine*. København: Forlaget politisk revy.