

Målet er en kompetenceorienteret matematik- og naturfagsundervisning i grundskolen – hvad er midlet?



Karin Lilius,
Professions-
højskolen Absalon



Kari Astrid Thynebjerg,
Professionshøjskolen
Absalon

Abstract: *Formålet med et kompetenceløftsforløb er at deltagerne kan generalisere på tværs af kontekster og aktiviteter for derigennem at kunne implementere de ændringer i egen praksis der afspejles i målene for kompetenceløftet. Forskning indikerer at lærernes udbytte af kompetenceløftsforløb er mangelfuldt (Lindhardt, 2020, Rambøll, 2018, 2019 og 2020). Gennem interview og spørgeskemaer til lærere på kompetenceløftsforløb identificerer vi mulige årsager til den manglende generalisering af mål for kompetenceløftsforløb. Med afsæt i datamaterialet identificerer vi fem transformationskriterier for udvikling af kompetenceløftsforløb som i højere grad kan understøtte lærernes generalisering af målsatte kompetencer.*

Formål

Kompetenceløft har som formål at deltagerne kan generalisere på tværs af kontekster og aktiviteter så de kan implementere de ændringer i egen praksis der afspejles i målene for kompetenceløftet. Forskellige interessenter har iværksat kompetenceløftsforløb for at imødekomme behovet for at løfte lærernes kompetencer til at undervise kompetenceorienteret. De mange kompetenceløftsforløb har tilsyneladende ikke den ønskede effekt på undervisningen i skolerne (TIMMS (2019), Rambøll & KP (2019) Rambøll (2018 og 2020)).

Vi vil forsøge at identificere årsager til den manglende generalisering af målene for kompetenceløftsforløb ved at analysere data fra interview og spørgeskemaer fra kompetenceløftsforløb op mod de gennemførte kursers forløbsstrukturer.

På baggrund af analysen kommer vi med anbefalinger til kriterier for udvikling af forløbsstrukturer der i højere grad kan muliggøre den tilsigtede ændring i lærernes praksis.

Kobling til praksis og relevans

TIMMS-undersøgelsen (2019) viser at der fra 2015 til 2019 er et væsentligt fald i *dygtigheden* i matematik blandt danske 4.-klasseselever (Kjeldsen et al 2019). Christensen (2021) redegør for at der er overgangsproblemer i matematik fra grundskolen til gymnasierne. Problemerne kan ikke forklares ud fra de aktuelle styringsdokumenter idet der ses en god sammenhæng i beskrivelsen af matematikundervisningen på de forskellige niveauer. I sit conferenceoplæg *Hvilke faktorer kan være afgørende for, at vi lykkes med at iværksætte blivende fagdidaktiske forandringer gennem udviklings- og forskningsprojekter?* redegør Lindhardt (2020) for udfordringer med en manglende effekt af kompetenceløftsforløb i matematik. Lindhardts datagrundlag er indsamlet fra gennemførte kompetenceløftskurser og -forløb for matematiklærere i grundskolen. Forskningen kunne ikke bidrage med et entydigt svar på, hvorfor lærernes udbytte af forløbene var begrænset. Med afsæt i datagrundlaget har Lindhardt udviklet projektet *Bedre Anvendelsesorienteret og Eksperimenterende Matematikundervisning*. Der foreligger endnu ikke data fra projektet, og det er derfor ikke muligt at inddrage det i denne artikel.

Følgforskningen i forbindelse med afvikling af den fælles prøve i naturfagene antyder at eleverne efter ni års skolegang har udviklet de naturfaglige kompetencer i varierende grad og på et overvejende overfladisk niveau (Rambøll, 2018 og 2020). Rapporten *Undersøgelse af kompetencebehov blandt naturfagslærere i grundskolen* (Rambøll, 2019) identificerer en divergens mellem lærernes oplevelse af at undervise kompetenceorienteret og vurderingen af kompetenceorienteringen i deres undervisning. *Statusnotat Evaluering og følgeforskning – Indførelse af den fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi – Prøvens betydning for elevernes motivation og læring* (Rambøll, 2020) fremhæver at der hos lærerne er en konflikt mellem et traditionelt fagsyn, der har fokus på faglig viden og forståelse, og det fællesfaglige fokus på kompetencer og håndtering af almindendannende problemstillinger. Det defineres i Rambøll-rapporten (Rambøll & KP, 2019) som et kompetencegab. Der ses endvidere indikationer på at der fortsat er brug for kompetenceudvikling af lærere, fx i forhold til at integrere de fire naturfaglige kompetencer i undervisningen og til at vurdere elevernes mestring af disse under prøven (Rambøll, 2020).

Videnbasering

Til opbygning af et teoretisk grundlag for analyse af kompetenceløftsforløb og til anbefalinger for en fremtidig forløbsstruktur for kompetenceløft af lærere har vi søgt forskningslitteratur der behandler læreres læring og professionelle udvikling. Den udvalgte litteratur har fokus på modeller for læring, motivation og forandringsprocesser til karakterisering og udvikling af kompetenceløftsforløb. I den udvalgte litteratur forsøger vi at identificere løsninger på de opmærksomhedspunkter (lærernes udbytte af kompetenceløft, konflikten mellem et traditionelt fagsyn og et fællesfagligt fokus på kompetencer og kompetencegabet) der beskrives både i Rambøll-rapporterne (2018 & 2020), Rambøll & KP (2019) og i evalueringer af kompetenceløftsforløb. Vi inddrager ikke teorier om professionelle læringsfællesskaber som de er beskrevet hos bl.a. Albrechtsen et al (2016), da vi i denne artikel kun beskæftiger os med den enkelte lærers tilegnelse af kompetence gennem den personlige kvalificering af færdigheder.

Lærernes læring og professionelle udvikling

Effektiv naturfagsundervisning kan gøre en forskel for elevernes udbytte af undervisningen. Udfordringen er hvordan kompetenceløftsforløb struktureres så naturfagslærerne udvikler sig til effektive undervisere. Erfaringer viser at dette også globalt set er svært at opnå da efteruddannelse med afsæt i forskningsviden *i* og *om* lærerne har vist sig ikke nødvendigvis at resultere i at lærere udvikler sig til mere effektive undervisere (Johnson, 2009).

Et skift fra forskning *i* og *om* lærerne til forskning *med* og *af* lærerne har flyttet fokus til *karakteren af lærernes viden* i stedet for *hvor godt lærerne udfører deres arbejde*. Skiftet har ført til en forståelse af undervisning som mere end overlevering af information (Wallace & Loughran, 2012). Grundlaget for lærernes kompetenceudvikling er muligheden for en dialog om praksis i et fællesskab der kan opmuntre og støtte deres risikovillighed (Wallace & Loughran, 2012). Brug af *cases* fremhæves af Wallace & Loughran (2012) som en effektiv måde at støtte og stilladsere refleksioner fra lærernes undersøgelser af egen praksis. Når lærerne udvikler en detaljeret case, har aktiviteten potentiale til at lærerne ser deres undervisning i et nyt perspektiv. Dermed bliver udviklingen af en case i sig selv en drivkraft til forandring.

De komponenter der skal drive den enkelte lærers udvikling gennem det reflektive arbejde, er ifølge Wallace & Loughran at læreren skal være: *klar* – besidde visioner, *villig* – have motivation, *i stand til* – både vide og kunne gøre, *reflektere* – lære af erfaring samt *fælles* – fungere som medlem af et professionelt fællesskab (Wallace & Loughran, 2012). Tre af de fire komponenter hos Wallace & Loughran genfindes i Ryan og Decis tre grundlæggende psykologiske behov fra *Self Determination Theory (SDT)*. I SDT argumenteres for at alle har brug for at føle sig *kompetente*, *autonome* og *relaterede til andre* for at opnå *motivation* til at deltage i en aktivitet. Faglige sammenhæn-

ge der sikrer opfyldelsen af de tre grundlæggende psykologiske behov, vil understøtte menneskets drivkraft, fremme en mere optimal motivation samt give de mest positive psykologiske, udviklingsmæssige og adfærdsmæssige resultater (Ryan & Deci, 2008 i Thynebjerg & Lilius, 2021). Lærernes læring gennem refleksion over elevernes læring tager udgangspunkt i sammenhængen mellem scienceundervisning og sciencelæring (Wallace & Loughran, 2012).

Professionel udvikling, forandringsprocesser og undervisningstilgange

Simon & Campbell (2012) identificerer otte betingelser for lærernes succesfulde professionelle udvikling. Se tabel 1.

Otte betingelser for lærers succesfulde professionelle udvikling	
1	En opfattelse af undervisning som et dynamisk samspil med elever og andre lærere, hvor læreren er villig til at afprøve ændringer hvis effekt er uvis, i egen undervisning
2	Rum til refleksion over nye mønstre af forandring
3	En oplevelse af formål der fremmer ønsket om at ændre sig
4	Et fællesskab at dele erfaringer i
5	Mulighed for at afprøve hvad der fungerer eller ikke fungerer i klasselokalet
6	Konceptuelle input til udvidelse af teorigrundlag
7	Feedback på det afprøvede fra elever
8	Tilstrækkelig tid til at tilpasse sig ændringer

Tabel 1. Simon & Campbells (2012) identificerede betingelser for succesfuld professionel udvikling (vores oversættelse).

Simon & Campbell (2012) argumenterer for at lærerens professionelle udvikling sker inden for tre domæner: Det *personlige*, det *sociale* og det *professionelle* domæne. Første skridt mod udvikling drives af en frustration i det *personlige* og det *sociale* domæne når læreren oplever at undervisningen ikke har den ønskede effekt. Frustrationen kan motivere til afprøvning af nye idéer i praksis som læreren kan reflektere på baggrund af. Det fører til indtræden i det *professionelle* domæne. Gennem processen kan læreren udvikle kompetence til at håndtere følelsesmæssige frustrationer og bekymringer, fx tab af kontrol, faglig usikkerhed og usikkerhed om hvordan der skal interverneres. Processen kan dermed føre til en ændring i forståelsen af hvad det vil sige at være sciencelærer (*personligt*), og en oplevelse af værdien af professionelle fællesskaber (*socialt*). Slutteligt kan processen facilitere nye professionelle udviklingsaktiviteter og føre til lærerens ændrede adfærd og professionelle udvikling (*professionelt*).

Svensson (2017) redegør for tre undervisningstilgange (tabel 2): I *transmissive* undervisningstilgange er overlevering af viden og metoder centrale mål for læring. Den transmissive undervisningstilgang anses ifølge Svensson (2017) som den traditionelle. I *transitionelle* undervisningstilgange er målet færdigheder og kunnen gennem en interaktion mellem læringsstof og den lærende. I *transformativ* undervisningstilgange er målet udvikling af identitet, formål og mening gennem ukendte hændelser og refleksion.


Undervisningstilgange	Typiske læringsaktiviteter	Relaterede metaforer for læring	Læringsteorier	Primære læringsudbytter/vidensmåder
Transmissiv	Forelæsninger, læreroplæg, læsning, guidet opgaveløsning	Læring som optag, læring som guidet konstruktion	Mesterlære	Værktøjer, modeller, strategier, metoder
Transitionel	Elevstyret, problemløsning, samarbejde, teamwork	Læring som deltagelse, læring som skabelse af mening	Situeret læring	Færdigheder, kunnen
Transformativ	Ukendte følelsesmæssige hændelser, refleksion	Læring som ændring/transformation	Transformativ læring, udviklende læring	Identitet, formål, mening, forventning, mål

Tabel 2. Teoriramme for tre undervisningstilgange (vores oversættelse af Svensson, 2017).

Modeller for kompetenceløftsforløb

Kennedy (2005) har identificeret ni kursusmodeller ud fra deres typiske karakteristika. De ni modeller er i tabel 3 vist udsprengt i et spektrum ud fra den undervisningstilgang (beskrevet af Svensson (2017)) de afspejler: Fra transmissiv over transitionel til transformativ. Kurser kan afspejle flere undervisningstilgange afhængigt af afviklingen. Transitionelle modeller har mulighed for at understøtte de to andre undervisningstilgange. Anvendelsen af transformativ undervisningstilgange har en høj kapacitet for udvikling af professionel autonomi, mens transmissive undervisningstilgange modsat har en lav kapacitet. Modellerne gør brug af en øget grad af kollegiale relationer gennem hver gruppering på undervisningstilgang: Fra individuel over hierarkisk til ligeværdig (Kennedy, 2005). Beskrivelsen af kursusmodellerne er hentet fra artiklens beskrivelser, og den sociale relation er tilføjet da vi knytter professionel udvikling op på arbejdet i de tre domæner.

Kursusmodel	Karakteristika	Afspejlede undervisnings-tilgang	Sociale relation	Kapacitet for udvikling af professionsrettet autonomi
Træningsmodel	Agendaen bestemmes af udbyder. Afvikles typisk af eksperter uden for skolen. Lærerne indtager en passiv modtagende rolle. Opdatering af færdigheder og mulighed for at demonstrere dem. Mangler sammenhæng med klasserummet	Transmissiv	Individuel	Lav
Diplommodel	Dokumentation af ny erhvervet kunnen. Udbydes typisk eksternt. Tit forveksles begrebet <i>professionalisme</i> med <i>akademisk</i>		Individuel	
Underskudsmodel	Adresserer en observeret mangel ved lærernes undervisning. Forventningen til kompetent undervisning er typisk uklar inkl. hvilke aktørers forståelse den afspejler		Hierarkisk	
Kaskademodel	Deltagelse i træningsevents og viden- deling til kolleger. Typisk formidling af undervisningens <i>hvad</i> og <i>hvordan</i> , men sjældent <i>hvorfor</i>		Ligeværdig	
Kompetencebaseret model	Forskningsbaseret. Lærerens effektivitet sættes i direkte forbindelse med elevens læring. Medfører et behavioristisk islæt		Individuel	
Mentor- model	Par af lærere. En fungerer som mentor for den anden	Transitional	Hierarkisk	
Praksisfællesskabs- model	Hensigten er udvikling af gensidigt engagement. Justering af praksis. Udvildelse af lærerens værktøjskasser		Ligeværdig	
Aktions- forsknings- model	Studiet af en praksissituation som læreren er en del af, med hensigten at øge undervisningseffektiviteten	Transformativ	Individuel	
Transformations- model	En kombination af transformative aktiviteter og udøvelse af praksis		Ligeværdig	Høj



Tabel 3. Spektrum over kursusmodeller efter undervisningstilgang (vores oversættelse og bearbejdelse af Kennedy, 2005).

Erfaringer fra tidligere kompetenceløft

De danske didaktiske modeller for kompetenceløftsforløb for naturfagslærere QUEST og KiU er gjort til genstand for følgeforskning. Både QUEST og KiU, igangsat hhv. 2012 og 2014, blev udviklet på baggrund af internationale forskningsbidrag (Nielsen & Krogh, 2017).

Forskningsbaseringen i QUEST og KiU er kondenseret til fem såkaldte konsensuskriterier for vellykket kompetenceløftsforløb der skal bidrage til ændringer i undervisningen lokalt på skoler, se tabel 4.

QUEST og KiU: Fem konsensuskriterier for vellykket kompetenceløftsforløb	
1	Fokus på det konkrete faglige indhold og relevant fagdidaktik
2	Lærernes aktive læring og kooperative læreprocesser
3	Deltagelse af flere kolleger fra samme skole
4	Længerevarende forløb med tid til iværksættelse af nye tiltag lokalt og til refleksion
5	Sammenhæng mellem det der arbejdes med på kurser, og det der afprøves lokalt.

Tabel 4. Fem konsensuskriterier for vellykket kompetenceløftsforløb.

Følgeforskningen viser at der er udfordringer med lærernes udbytte af KiU for undervisningsfaget natur/teknologi. Lærerne oplevede at de fagdidaktiske input ikke var meningsfulde, de manglede motivation, og den forventede samarbejdsgevinst udeblev stort set. QUEST havde ikke de samme udfordringer, muligvis fordi lærere i QUEST i overvejende grad deltog frivilligt og oplevede et større samarbejde med fagkolleger efter forløbet. Både QUEST- og KiU-lærerne fremhævede forløbenes konkrete hands-on-eksperimenter og tillagde tilsyneladende den udvalgte fagdidaktiske litteratur mindre værdi (Nielsen & Krogh, 2017).

Fremgangsmåde

Med afsæt i opmærksomhedspunkterne nævnt i statusnotat fra Børne- og Undervisningsministeriet (UVM) (Rambøll, 2020) er vores fokus på ændring af lærerens lærings-syn fra et traditionelt til et kompetenceorienteret. De tre forskellige kompetenceløftsforløb analyseres op mod Simon & Campbells (2012) otte betingelser for succesfuld professionel udvikling og de fem konsensuskriterier fra QUEST og KiU (Nielsen & Krogh, 2017). Udfordringer af såvel administrativ (vejledninger, manglende jobbeskri-

velser etc.) som økonomisk karakter inddrages ikke. Vi adskiller dermed forhold der umiddelbart kan gøres noget ved, fra forhold der skal løses længere oppe i systemet. Fokus vil derfor ligge på hvordan lærerens læringssyn og underviserkompetence kan udvikles, mens vi ikke beskæftiger os med eventuelle administrative benspænd som løses på et politisk niveau.

Med baggrund i forskningslitteratur vil vi diskutere hvilke betingelser der bør være til stede hvis lærerne skal have mulighed for at ændre deres praksis, og dermed har vi fokus på hvordan kompetenceløftsforløb kan struktureres så disse betingelser bliver opfyldt.

Indsamling af data

Vi har valgt at inddrage tre kompetenceløftsforløb fra *Center for skole og læring*, *Professionshøjskolen Absalon*: Kompetenceløft gennem deltagelse på Grunduddannelsen (FK-undervisningsfag), et komprimeret forløb på Center for efter- og videreuddannelse (NT-forløbet) samt et kursus på Center for undervisningsmidler (kommuneprojektet) for evt. at kunne identificere afgørende forskelle der kan danne udgangspunkt for en anbefaling af kriterier for fremtidige kompetenceløftsforløb.

Data er indsamlet som hhv. kvalitative spørgeskemaer til NT-forløbet og kommuneprojektet og et fokusgruppeinterview med FK-undervisningsfag. Undervisningen på NT-forløbet og kommuneprojektet afvikledes online, og spørgsmålene i tabel 5 blev af logistiske årsager besvaret online i form af et kvalitativt spørgeskema.

Data	Efteruddannelsesforløb i fysik/kemi på grunduddannelsen	NT Online-efteruddannelsesforløb i undervisningsfaget natur/teknologi	Kommunalt fysik/kemi kompetenceløftprojekt
Spørgeskema	Ikke anvendt	6 ud af 6 uddannede lærere	7 ud af 20 uddannede lærere
Fokusgruppeinterview	8 ud af 10 uddannede lærere	Ikke anvendt	Ikke anvendt

Tabel 5. Dataindsamling på kompetenceløftsforløbene

Data	Spørgsmål stillet til de deltagende lærere
Spørgeskema	<ol style="list-style-type: none"> På hvilken måde har kurset med fokus på naturfag medvirket til en ændring i din undervisningspraksis? <ol style="list-style-type: none"> Hvis du ændrede praksis, hvad var så årsagen? Hvis du ikke ændrede praksis, hvad var så årsagen? Hvilke forslag har du til ændringer/forbedringer til fremtidige kurser, så de bedre tilfredsstiller dine behov for meningsfuld udvikling i din lærerrolle?
Fokusgruppe interview	<ol style="list-style-type: none"> Hvor mange gange har du deltaget i kompetenceløftkurser/forløb i naturfag og/eller matematik for lærere? (På hvis initiativ og hvorfor) <ol style="list-style-type: none"> Hvordan var kurset/forløbet struktureret? (antal gange/ timer/ undervisningsform/ fokus for kurset personligt, socialt og professionelt) På hvilken måde har kurset med fokus på naturfag medvirket til en ændring i din undervisningspraksis? <p>Hvis du ændrede praksis, hvad var så årsagen?</p> <p>Hvis du ikke ændrede praksis, hvad var så årsagen?</p> Hvilke forslag har du til ændringer/forbedringer til fremtidige kurser, så de bedre tilfredsstiller dine behov for meningsfuld udvikling i din lærerrolle?

Tabel 6. Spørgsmål i dataindsamling fordelt på indsamlingsmetode.

Spørgsmålenes sigte er at afdække lærernes professionelle udvikling af kompetence og ændring i forståelse fra en transmissiv til en transformativ undervisningstilgang. Svarene analyseres derfor op mod de otte nødvendige betingelser for læring (tabel 4) samt muligheden for professionel udvikling gennem de tre domæner (Simon & Campbell, 2012). Tilstedevær eller fravær af betingelserne samt muligheden for at arbejde i alle tre domæner anvendes som indikatorer for om lærerne opnår et reelt kompetenceløft, og kan give indsigt i forløbsstrukturernes effekt.

I fokusgruppeinterviewet med lærerne på FK-undervisningsfag er tilføjet et spørgsmål der fokuserer lærerne mod samtalen om deres oplevelse af kompetenceløftskursers læringspotentialer. Samme fokusering er allerede til stede hos lærerne på NT-forløbet og kommuneprojektforløbet da spørgeskemaerne udfyldes i forlængelse af et netop afsluttet kompetenceløftsforløb.

De forskellige dataindsamlingsmetoder giver forskel i besvarelsernes dybde hvorfor FK-lærernes svar fremstår mere reflekterede. Vi mener at FK-lærernes svar bidrager til nuanceringen af undersøgelsen på en positiv måde hvorfor denne bias accepteres.

Præsentation af de tre kursers forløbsstrukturer

Den valgte kursusmodel, undervisningstilgang, muligheden for sociale relationer og det tidlige forløb udgør tilsammen forløbsstrukturen for et givet kursus. Elementerne er indbyrdes afhængige, og fx har den valgte kursusmodel betydning for hvilken

undervisningstilgang der er realiserbar (tabel 2). I det følgende redegøres for de undersøgte kompetenceløftsforløbs varighed, erklærede mål og mødefrekvens samt de anvendte metoder til dataindsamling.

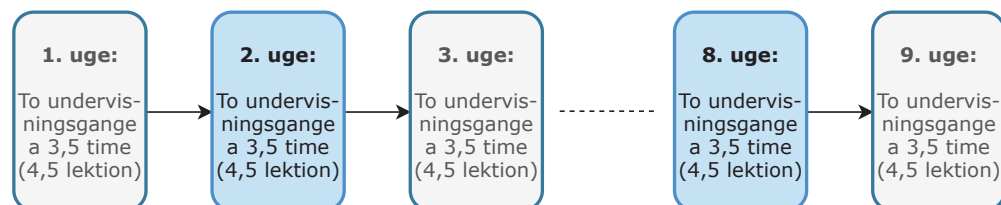
De tre undersøgte forløbs varighed og begrundelse for deltagelse fremgår af tabel 7.

Kursus Variable	Efteruddannelsesforløb i fysik/kemi på grunduddannelsen	NT online-efteruddannelsesforløb i undervisningsfaget n/t	Kommuneprojektet – Kommunalt fysik/kemi-kompetenceløft
Forløbslængde	Tre moduler a 76 lektioner fordelt over 15 uger med 4,5 lektioner pr. gang	To fysiske opstarts dage og i alt 30 uger a 2 timers undervisning i tremandsgrupper	Tre gange med samlet 9 timers undervisning og 3 timer med fokus på læremidler – Online pga. corona
Frivillighed	Ja	Ja, på nær én	Nej (tvunget, men valgfrihed blandt flere fag)

Tabel 7. Varighed og begrundelse for deltagelse på de undersøgte kompetenceløftsforløb.

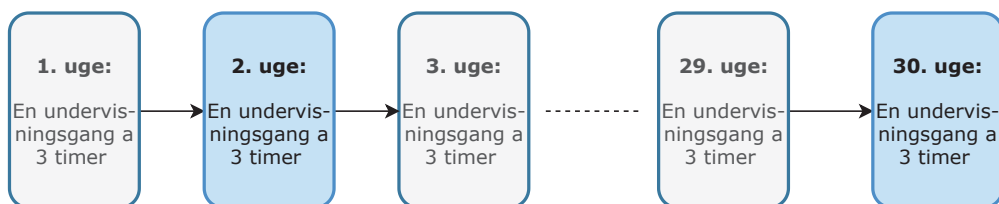
FK-undervisningsfag forløber over 1½ år fordelt på tre moduler med fysisk fremmøde to gange ugentlig á 4,5 lektioner. Modulernes længde er på 76 lektioner. Dertil omlægges 20 vejledningstimer til undervisning samt vejledning under de studerendes arbejde med tre deltagelsespligtige opgaver pr. modul. Undervisningen udvides dermed fra 76 til 96 lektioner.

Målet for alle tre moduler i FK-undervisningsfag er at den studerende begrundet kan anvende naturfagsdidaktisk viden og færdigheder til at planlægge, gennemføre, evaluere og udvikle undervisning i fysik/kemi. De specifikke mål for hvert modul kan ses i studieordningen for FK-undervisningsfag (Studieordning, 2020). Holdet har deltagelse af 26 studerende hvoraf de ti uddannede lærere indgår i undersøgelsen. De ti lærere deltager alle efter eget valg i kompetenceløftet. Kun en enkelt af de ti lærere underviser ikke i fysik/kemi.



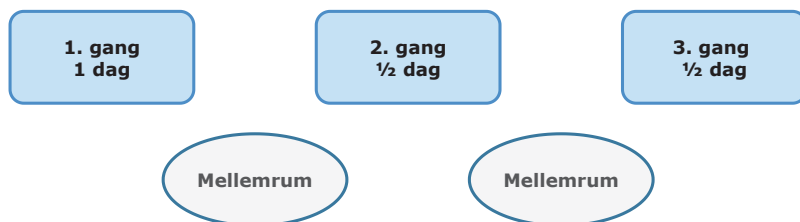
Figur 1. FK-undervisningsfag modulstruktur.

NT-forløbet havde til formål at lærerne opnåede undervisningskompetence til undervisningsfaget natur/teknologi. Det var et komprimeret forløb (20 mod normalt 30 ECTS-point) på tre moduler a ti onlineundervisningsgange a tre timer over ét studieår samt to fulde indledende dage. Målet for alle tre moduler i undervisningsfaget natur/teknologi er at den studerende begrundet kan anvende naturfagsdidaktisk viden og færdigheder til at planlægge, gennemføre, evaluere og udvikle undervisning i natur/teknologi. De specifikke mål for hvert modul kan ses i studieordningen for undervisningsfaget natur/teknologi (Studieordning, 2020). Deltagerne havde undervisning i natur/teknologi i mindst en klasse på deres respektive skoler gennem forløbet. NT-forløbet har strukturelle og designmæssige ligheder med KiU (Nielsen & Krogh, 2017).



Figur 2. NT-struktur.

Kommuneprojektet var bestilt fra kommunalt hold til alle rekvirentkommunens skoler. Det forløb over to måneder med fysisk fremmøde tre gange a hhv. seks, tre og seks timers varighed og med et interval mellem kursusgangene på ca. én måned. Mellem kursusgangene mødtes lærerne i kursusgrupperne for at arbejde videre med og afprøve det undervisningsforløb de havde udviklet på kurset. Målet var at lærerne skulle opnå et kompetenceløft inden for et målsat område (udvikling af elevernes modelleringskompetence) som blev aftalt mellem undervisere og to udvalgte lærere.



Figur 3. Kommuneprojektets struktur (projektets egen model).

Analyse og resultater

De tre kompetenceløftsforløb har samme undervisere og er dermed i deres udgangspunkt identiske ift. den didaktiske tilgang og læringssyn hvilket gør dem sammenlignelige. Det der adskiller dem, er muligheden for udfoldelse af undervisningstilgang baseret på kursusmodel og det tidslige forløb. Vi undersøger dermed alene effekten af forløbsstrukturene.

For at kunne vurdere kursernes potentiale til at udvikle lærernes kompetencer analyserer vi indledningsvist de tre kompetenceløftsforløb op mod Svenssons et al.s teoriramme for undervisningstilgange (2017) samt Simon & Campbells teori (2012) om professionel udvikling gennem tre domæner. Efterfølgende inddrager vi Simon & Campbells (2012) otte nødvendige betingelser for lærernes læring og de fem konsensuskriterier for et vellykket kompetenceløftsforløb (Nielsen & Krogh, 2017).

Foruden dataindsamling gennem fokusgruppeinterview med FK-lærerne og kvalitative spørgeskemabesvarelser fra NT-lærerne og lærerne på kommuneprojektet inddrages undervisernes informering om indhold i alle tre forløb.

I analysen af FK-modulerne anvendes Studieordningen (2020), til NT-forløbet anvendes informationer fra annonceringen på hjemmeside (pha.dk) og i analysen af kommuneprojektet anvendes informationer til undervisere på projektet.

Analyse af kompetenceløftsforløb op mod teori om undervisningstilgange og domæner

Både FK-undervisningsfag og NT-forløbet tilbyder en kombination af transformativ aktivitet og refleksion på baggrund af praksis og kan dermed karakteriseres som transformationsmodeller med elementer fra aktionsforskningsmodellen (tabel 3) (Svensson et al, 2017). Når lærerne reflekterer over ukendte hændelser i praksis, tilbydes mulighed for udvikling af identitet og mening.

Lærerne møder med forventningen om en transmissiv undervisningstilgang og oplever en frustration der oftest udtrykkes som modstand mod læring og forandring. Frustrationen skyldes fravær af oplevet mening fordi undervisningen og dens indhold ikke stemmer overens med den oplevede virkelighed i skolen (kompetencegabet). Gennem fælles refleksion arbejder lærerne sig gennem frustrationerne og oplever en stigende grad af mening (kompetencegabet lukkes):

“Læring tager tid, tid til at arbejde sig gennem frustrationerne [...] Man oplever frustrationen først meget længe, og så begynder man at komme over det.” (FK-lærer 3).

Alle tre domæner (Simon & Campbell, 2012) indgår i FK-undervisningsfag og NT-forløbet gennem arbejdet med formative evalueringsprocesser. Der arbejdes i faste grupper som ved hver undervisningsgang sætter mål for deres arbejde frem mod opnåelse af

målene for undervisningen (*socialt*). Lærerne sætter egne individuelle mål for opnåelse af gruppens mål, og studiegrupperne arbejder med en høj grad af selvbestemmelse med aktiviteter (*personligt og socialt*). Gruppernes planlægningen og afprøvningen af undervisning i praksis på FK-undervisningsfag og NT-forløbet inddrager både det *socialt* og *professionelle domæne* (Thynejbjerg & Lilius 2021).

“Med det her – med fare for at lyde meget hippieagtig, så har det her – det har sat både mig og eleverne fri. Den her måde at arbejde på, at gå ind og sige: I er selv med til at definere målene. Det har været en proces, for jeg gider også godt at sørge for at de når så langt som muligt, men det har taget lidt tid at nå dertil, men det sætter jo mig fri. [...] Det har taget lidt tid at nå hertil, men jeg ved godt hvad jeg helst selv vil – nu.” (FK-lærer 8).

Kommuneprojektet kan karakteriseres som en underskudsmodel med elementer fra aktionsforskningsmodellen (tabel 3). Undervisningstilgangen er tilrettelagt til at være transformativ gennem undersøgelse af egen praksis, gruppernes egen målsætning og evaluering af målupnåelse. Lærernes deltagelse er ikke frivillig, og deres forventning er en transmissiv undervisningstilgang:

“Jeg har ikke fået noget nyt som jeg ikke allerede vidste, tænkte, eller gjorde i forvejen.” (kommuneprojekt lærer 2).

De tre domæner for professionel udvikling er indtænkt i designet. Arbejdet med udvikling af forløb i grupper inddrager de *personlige og sociale* domæner, og oplægget til afprøvning og refleksion af udviklede undervisningsforløb sikrer inddragelse af det *professionelle domæne*.

Besvarelser fra spørgeskemaerne antyder at kommuneprojektet har ringe effekt:

“Jeg føler ikke umiddelbart at jeg har fået noget brugbart ud af dette kursusforløb.” (kommuneprojekt lærer 1).

“Måden [lærerens egen] at undervise på er ikke synderligt ændret da jeg mangler at komme mere i dybden.” (kommuneprojekt lærer 3).

Strukturen adskiller sig på en væsentlig parameter fra de to andre kompetenceløftsforløb idet det kun forløber over to måneder hvilket diskuteres under tidsaspektet.

FK-undervisningsfag og NT-forløbet synes i højere grad at kunne skabe mulighed for generalisering af udviklede professionelle kompetencer:

“Jeg tror at jeg fra start har tænkt at jeg skulle have mere fagligt serveret eller på en eller anden måde gennemgået mere slavisk vel vidende at det er mig selv der lærer, og at det

er mit eget ansvar. Det er jo absurd når jeg kommer til kurset med en viden om at det er elevernes kompetenceudvikling der er altafgørende.” (NT-lærer 4).

De kompetenceløftsforløb vi har undersøgt, er i overvejende grad struktureret ud fra modeller der *kan* understøtte transformativ undervisningstilgange og generalisering af kompetencer gennem de tre domæner.

Forløbsstrukturernes opfyldelse af de fem konsensuskriterier

I forhold til de tre kompetenceløfts forløbsstrukturers opfyldelse af de fem konsensuskriterier for kompetenceløftsforløb (tabel 4) (Nielsen & Krogh, 2017) ses at: FK-undervisningsfag opfylder ikke kriteriet om deltagelse af flere kolleger fra samme skole, for NT-forløbet opfyldes dette kriterie kun i et enkelt tilfælde, og for kommuneprojektet opfyldes kriteriet om et længere forløb ikke.

Analyse af de tre kompetenceløftsforløbs potentialer for læring forhold til de otte nødvendige betingelser for lærernes læring

Med udgangspunkt i udsagn fra lærerne på de tre kompetenceløftsforløb og med afsæt i Simon & Campbells (2012) otte nødvendige betingelser for lærernes læring vil vi analysere læringspotentialet som lærerne oplevede det.

Punkt 1: En opfattelse af undervisning som et dynamisk samspil med elever og andre lærere hvor læreren er villig til at afprøve ændringer hvis effekt er uvis, i egen undervisning.

Lærerne på FK-undervisningsfag og NT-forløbet tilkendegiver at forløbene påvirker deres måde at tænke undervisning på, og er bevidste om at undervisning bliver til i et dynamisk samspil med eleverne, og accepterer elementer af uvished i deres undervisning. Kommuneprojektets lærere giver udtryk for at de opfatter det der sker på forløbet, som irrelevant. De efterspørger noget brugbart hvilket er i modstrid med at undervisning bliver til i et dynamisk samspil.

“I et forløb på 1½ år får jeg tid til at modnes og finde ud af at OK der er noget her der virker, og jeg kan gå ud og afprøve det og vende tilbage, og så kan jeg stille og roligt få vendt min undervisning.” (FK-lærer 4).

“Det er svært at gennemføre en undervisning baseret på forudproducerede undervisningsmaterialer – og samtidig opfylde gældende krav til undervisningen. Det er sjovere at freestyle og selv finde på i mødet med eleverne end at følge en lærebog, så når jeg kan, så er det hvad jeg foretrækker.” (NT-lærer 3).

“At der på en eller anden måde blev knyttet noget på som reelt er relevant og kan bruges til noget, i stedet for at skulle sidde med fremmede mennesker og planlægge et fiktivt forløb.” (kommuneprojekt lærer 7).

På FK-undervisningsfag nævnes kolleger på egne skoler som væsentlige sparringspartnere mod en ændret fælles praksis.

“Altså det her kursus, det ændrer noget. Og det gør det også for mine kolleger, de får ikke lov at dø i synden.” (FK-lærer 2).

“Jeg er naturfagskoordinator – og det er interessant at prøve at få indført det som vi arbejder med her. Det er helt sikkert at det er noget som vi vil bruge, det vi lærer her. Det kommer videre ud på vores skole.” (FK-lærer 5).

Punkt 2: Rum til refleksion over nye mønstre af forandring.

Lærerne på både FK-undervisningsfag og NT-forløbet oplever rum til refleksion, en refleksion der er tæt koblet til deres egen praksis. Dette kan bidrage til generalisering af de udviklede kompetencer. Kommuneprojekt lærerne giver udtryk for *ikke at komme i dybden* og efterspørger en transmissiv undervisningstilgang. Begge perspektiver vanskeliggør refleksioner der kan understøtte mønstre af forandring.

“Jeg var frustreret i starten: Og så er det at det er kompetencerne der er i spil. Skal jeg ikke lære noget? Og jo, det skal jeg, bare på en anden måde. Det her med at skulle sadle om, selv at sige, jamen jeg får sgu ikke serveret noget – at jeg skal selv ud og jage det jeg skal vide noget om – selv sætte mål for hvordan jeg får noget på fad, så at sige.” (FK-lærer 1).

“Jeg er blevet mere bevidst om at være mere skarp på de fire naturfaglige kompetencer, få flere undersøgelser og modellering i undervisningen og give mere slip i forhold til min styring og give eleverne mere medbestemmelse.” (NT-lærer 5).

“Måden at undervise på er ikke synderligt ændret da jeg mangler at komme mere i dybden og afprøve forskellige ting i undervisning pga. corona.” (kommuneprojekt lærer 5).

Punkt 3: En følelse af formål der fremmer ønsket om at ændre sig.

På FK-undervisningsfag og NT-forløbet har lærerne et ønske om opnåelse af undervisningskompetence i de respektive fag. Både FK- og NT-lærerne giver udtryk for at de gennem undervisningen oplever en kvalificering af deres undervisning i faget, en forståelse af kompetenceorienteret undervisning, og hvordan en sådan tilrettelægges. Lærere på kommuneprojektet giver udtryk for mangel på oplevet formål.

“Det er stadig en proces, men det skal nok komme til at lande godt. Og hvis jeg ikke havde det sådan, ville jeg jo også spilde min tid.” (FK-lærer 7).

“Fokus på kompetenceområder giver i min holdning bedre mening i forhold til at uddanne elever.” (NT-lærer 5).

“På ingen måde. Jeg føler ikke umiddelbart at jeg har fået noget brugbart ud af dette kursusforløb.” (kommuneprojekt lærer 7).

Punkt 4: Et fællesskab til at dele erfaringer i.

På alle tre kompetenceløftsforløb arbejder lærerne i studiegrupper. De formative evalueringsprocesser som definerer arbejdet i de faste grupper på både FK-undervisningsfag og NT-forløbet, giver mulighed for refleksion over undervisningen og implementeringen på skolerne. Dermed bidrager det til at kvalificere og professionalisere læringsfællesskabet på kompetenceløftsforløbene. Kommuneprojektets lærere tilskriver også fællesskabet værdi fordi de får et netværk at sparre med.

FK-lærerne er fokuserede på det samarbejde de skal ud at udvikle på skolerne, mens NT- og kommuneprojektets lærere nævner fællesskabet på forløbene.

“Altså det her kursus, det ændrer noget. Og det gør det også for mine kolleger, de får ikke lov at dø i synden.” (FK-lærer 2).

“... der er brug for tid til forberedelse – herunder tid til at mødes med andre studerende.” (NT-lærer 5).

“Sparring med kolleger, der også arbejder på specialskole.” (kommuneprojekt lærer 2).

Punkt 5: Mulighed for at afprøve hvad der fungerer eller ikke fungerer i klasselokalet.

Både i FK-undervisningsfag, NT-forløbet og kommuneprojektet havde lærerne mulighed for at gennemføre undersøgelser i egen praksis. På baggrund af dem kunne de reflektere over sammenhængen mellem teori og praksis gennem udvikling af cases. FK-undervisningsfagets og NT-forløbets lærere afprøvede løbende de tilegnede kompetencer i egen undervisning. Kommuneprojekt lærerne skulle i “mellemrummene” afprøve de udviklede undervisningsforløb, men blev ramt af coronarestriktioner. Det vanskeliggjorde afprøvning inden for projektets løbetid, og ingen af grupperne gennemførte afprøvningen med udgangspunkt i kurset.

“Jeg er i fuld gang med at implementere det derude. Jeg vil ikke sige at jeg er landet, og wauw, det virker. Og oplevelsen af kaos er forøget markant i min undervisning, men jeg tør jo godt stole lidt på at det virker. Jeg ved det ikke endnu, men jeg prøver. Så man kan sige at det her i hvert fald er med til at min praksis ændrer sig. Jeg er ikke der hvor det fungerer endnu – men det her er – det er noget der ændrer min undervisning.” (FK-lærer 4).

“... flere små undersøgelser vi skal prøve af med vores elever og vende tilbage med i vores gruppe/kursus.” (NT-lærer 6).

“At eleverne var hjemsendt og derfor ikke kunne udføre det planlagte.” (kommuneprojekt-lærer 5).

Punkt 6: Konceptuelle input til udvidelse af teorigrundlag.

Deltagelse på FK-undervisningsfag og NT-forløbet kræver at der arbejdes aktivt med både fagdidaktisk forskningslitteratur og undervisningsfagernes kernefaglighed som forberedelse til undervisningen. Ved fremmødet bringer FK-lærerne det forberedte i anvendelse i de selvvalgte aktiviteter de udvikler, med afsæt i de kommunikerede overordnede mål for undervisningen. NT-lærerne forbereder i gruppen input til undervisningen på baggrund af mål og litteratur. De overordnede mål for undervisningen i både FK-undervisningsfag og NT-forløbet er formuleret så de sikrer et samspil mellem det fagdidaktiske og det kernefaglige tema for undervisningen.

Citater fra både FK- og NT-lærere afspejler at kernefaglighed, didaktik og praksis integreres i deres forståelse af fagene. I kommuneprojektet skulle lærerne forberede sig ved at læse et par artikler som udgjorde det teoretiske udgangspunkt for den praksis de skulle arbejde med, men lærerne giver udtryk for at didaktisk teori er irrelevant, og efterspørger i højere grad input med kernefaglig viden samt hands-on-idéer.

“Det her med at undersøge ting, at arbejde hen imod de her kompetencer, det synes jeg faktisk også er fint.” (FK-lærer 7).

“At gøre min undervisning bedre, få flere motiverede elever og forhåbentlig mere af den gode læring.” (NT-lærer 6).

“At kursus var mere målrettet noget fagfagligt og ikke nødvendigvis ren didaktik. Måske et fokus på HVORDAN man underviser eleverne i de naturfaglige kompetencer, med gode idéer og tips.” (kommuneprojekt-lærer 7).

Punkt 7: Feedback fra elever på afprøvede idéer.

Lærerne på alle tre forløb har mulighed for at implementere og afprøve de kompetencer der arbejdes med på forløbet, i deres praksis og dermed mulighed for løbende feedback fra deres elever.

Lærerne på FK-undervisningsfag og NT-forløbet nævner at de tilpasser deres undervisning efter feedback fra deres elever. Kommuneprojekt-lærerne anfører at afprøvningen ikke lod sig gøre hvorfor de heller ikke fik elevfeedback.

“Jeg tager løbende noget med, og jeg synes også det er noget der virker – særligt det her med evalueringsformen faktisk, det her med at de skal give hinanden feedback. Det er dejligt be-

friende. Det fungerer meget bedre med peer feedback end når jeg har skrevet noget, og de har fået en karakter [...] Det vil de faktisk også meget hellere. De er meget mere på. (FK-lærer 7).

"... turboforløbet [har] givet mig et overblik over hvad børnene skal lære – hvad der har givet anledning til at tilpasse undervisningsidéer til de konkrete elever og basere undervisningen på eleverne og deres hverdagsforståelse og interesser." (NT-lærer 3).

"... eleverne var hjemsendt og derfor ikke kunne udføre det planlagte." (kommuneprojekt-lærer 5).

Punkt 8: Tilstrækkelig tid til at tilpasse sig ændringer.

Lærerne på FK-undervisningsfag og NT-forløbet anser i høj grad tid som en betydende faktor. På det komprimerede NT-forløb giver lærerne udtryk for at de var pressede på tid. Kommuneprojektet var kort, og lærerne nåede ikke at forstå at det handlede om at udvikle kompetencer:

"... så jeg tror det skal have en vis varighed, det er simpelthen ikke nok at sådan komme et par eftermiddage og lige høre lidt. Så bliver det så overfladisk, og man får det ikke ind under huden. Man kan da godt se en PowerPoint med kompetencerne, hvordan kan man gøre det og opstille nogle problemformuleringer, og så kan de arbejde sådan, og hvordan kan man gøre i forhold til en fremlæggelse og postersession og alt det. Men hvis man ikke – Altså det rykker ikke – det rykker ikke [...] det skal være af en vis varighed, for hvis vi var stoppet til jul, så havde vi ikke været der overhovedet – vi havde ikke rykket nok." (FK-lærer 3).

"Mere tid til hvert emne." (NT-lærer 6).

"Når nu verden er i undtagelsestilstand – så overvej hvad vi vil presse ind i en i forvejen presset hverdag." (kommuneprojekt-lærer 4).

For lærerne på kompetenceløftet FK-undervisningsfag er der ingen udfordringer i at opfylde de otte nødvendige betingelser for lærernes læring (tabel 1) (Simon & Campbell, 2012). På NT-forløbene kan deltagerantallet være lavt hvilket udfordrer et fællesskab at dele erfaringer i og dermed dynamikken i undervisningen. Kommuneprojektet udfordres blandt andet af at det korte forløb giver lærerne begrænset tid til tilpasning af ændringer.

Lærernes læringssyn ved kursernes start var præget af en traditionel forståelse af at viden kan overføres (*transmissivt*), men over tid og gennem refleksion ændres det mod et *transformativt* læringssyn og en kompetenceorientering i deres egen undervisning. Denne transformation sker ikke for kommuneprojektets lærere. Dermed kan læringspotentialet betegnes som højt i FK-undervisningsfag og NT-forløbet, men lavt for kommuneprojektet (tabel 3).

Diskussion

Vores analyse indikerer at kompetenceløftsforløbenes længde (tid), mødefrekvens, frivillighed og rum til refleksion på baggrund af afprøvninger i praksis er essentielle for at transformativ kursusmodeller kan skabe mulighed for udvikling af de målsatte kompetencer.

FK-undervisningsfag og NT-forløbet er eksempler på kompetenceløftsforløb med frivillig deltagelse over længere tid og med høj mødefrekvens. Begge kompetenceløftsforløb er sammensat af kursusmodeller der ligger i den transformativ del af spektret. De tilbyder en kombination af transformativ aktiviteter og tilknytning til praksis. Lærerne har uden for selve kursustiden mulighed for praksisafprøvning af teoretiske fagdidaktiske input. Afprøvningsne formuleres som cases og gøres til genstand for refleksive processer i studiegrupperne. Studiegrupperne får derved karakter af praksisfællesskaber. Begge kompetenceløftsforløb tilbyder dermed en kursusmodel der antager både en individuel og ligeværdig transformativ undervisningstilgang.

Effekten af kommuneprojektet må anses for at være tvivlsom. Det er som udgangspunkt en underskudsmodel, og motivationen er præget af *ufrivillighed*. Projektstrukturen lægger op til at arbejde med cases der kan skabe mulighed for transformativ læring. Afprøvning og refleksion over egne tiltag i professionelle fællesskaber er således tænkt ind. Underskud på tid og lav mødefrekvens underminerer de elementer af transformativ læring der kunne være initieret.

De otte nødvendige betingelser (Simon & Campbell, 2012) tilgodeses alle i både FK-undervisningsfag og NT-forløbet, mens QUEST og KiU's fem konsensuskriterier kun delvist tilgodeses. Fælles deltagelse af flere kolleger fra samme skole viser sig i vores analyse ikke at være en nødvendighed hvis det sikres at der er tid (længerevarende forløb), høj mødefrekvens og rum til at lærerne får forandringerne *ind under huden*.

Hos Ryan & Deci (2008) er frivillighed en forudsætning for at opleve motivation (Ryan & Deci 2008 i Thynebjerg & Lilius, 2021) hvilket genfindes hos Wallace & Loughran (2012) udtrykt gennem begrebet *villig*. En frivillig deltagelse sikrer dermed mulighed for at lærerne er klar til de udfordringer og forandringer der er målet for kompetenceløftet.

Tilstrækkelig tid til at tilpasse sig ændringer er ifølge Simon & Campbell (2012) en nødvendig betingelse for lærernes læring. Det bekræftes i vores undersøgelse.

Tidsaspektet påvirker det *personlige domæne* i professionel udvikling ved at skabe rum for at arbejde med de frustrationer som er en del af forandringsprocessen, og giver dermed plads til refleksioner. Desuden har tidsaspektet en indflydelse på det *sociale* og det *professionelle domæne* da det har betydning for hvor ofte og hvor meget tid der er afsat til fagligt samarbejde i studiegrupperne med refleksionsprocesser.

Tilstrækkelig tid er nævnt som en forudsætning i de fem konsensuskriterier fra QUEST og KiU (Nielsen, 2017) og i Lindhardt (2020), men tid synes ikke at kunne gøre

det alene. Vores analyse indikerer at en høj mødefrekvens (ugentligt) er væsentlig for forandringsprocessen og for at kunne skabe et rum for fælles refleksion. Rum forstås i denne sammenhæng som en undervisning der afspejler et transformativt undervisningssyn, hvilket er en betingelse for at opnå et kompetenceløft.

En væsentlig del af strategien bag kompetenceløftsforløb af typen kaskademodel er videndeling med kolleger. Et konstruktivistisk lærings syn og en transformativ forståelse af læring er uforenelig med en forståelse af viden som genstand for deling. Et kompetenceløftsforløb bør i sagens natur "løfte" deltagerens kompetence inden for det givne område. Da kompetencer er personligt kvalificerede færdigheder der udvikles og anerkendes som en personlig proces i en social kontekst, kan kompetencer i sagens natur ikke "videndeles". En kvalificeringsproces (*det professionelle domæne*) må indebære mulighed for at udtrykke og formidle, tolke og vurdere både individuelt og i en social kontekst (Jørgensen, 2001) hvilket forudsætter personlige og fælles refleksioner (*det personlige og sociale domæne*).

Konklusion

De kompetenceløftsforløb vi har undersøgt, er alle tilrettelagt ud fra kursusmodeller som kan lægge op til transformativ undervisningstilgange. Da refleksion og udvikling af kompetencer tager tid, udebliver resultater for korte kompetenceløftsforløb og kompetenceløftsforløb med en lav mødefrekvens. Det ser desuden ud til at høj motivation er afgørende for at lærerne accepterer at skulle arbejde med sig selv i et ændringsperspektiv hvor frustration er en uundgåelig del af processen.

Analysen af vores data indikerer at kompetenceløftsforløb der har en varighed på tre gange tre måneder, kan fungere såfremt mødefrekvensen er minimum en gang ugentligt. Lærerne bør samtidig have mulighed for afprøvning af den didaktiske teori og den berørte kernefaglighed i praksis. De naturfaglige undervisningsfags tilrettelægning på læreruddannelsen med en mødefrekvens på minimum en gang ugentligt over 1½ studieår og mulighed for afprøvning i praksis giver lærerne samme gode muligheder for den ønskede udvikling af kompetence. En høj mødefrekvens bør derfor indgå i de nødvendige betingelser for den enkelte lærers læring. Korte kurser (fx af typerne trænings- og underskudsmodel) er ikke egnede til stilladsere udvikling af kompetence, men kan fungere som inspiration i forbindelse med præsentation af nye materialer og nye metoder samt ved introduktion til ny lovgivning.

Det er desuden væsentligt at holdstørrelsen muliggør gruppedannelser så der skabes mulighed for at arbejde refleksivt i fælles evalueringsprocesser.

Anbefalinger

Vores anbefalinger har en almen voksendidaktisk karakter hvilket sikrer at de kan anvendes ved udvikling af kompetenceløftsforløb i både naturfagene og i matematik. Anbefalingerne hviler ikke på ny viden, men kan opfattes som et kondensat af tidligere anbefalinger. Deltagelse af flere kolleger fra samme skole har i vores undersøgelse ikke vist sig nødvendig for at opnå mulighed for lærernes udvikling af kompetence. Vi afviser desuden at videndeling kan indgå som en grundlæggende præmis i et kompetenceløftsforløb. De to forhold er derfor udeladt i de fem nedenstående kriterier.

Kompetenceløftsforløb bør tilrettelægges ud fra kursusmodeller som inkluderer og baseres på følgende fem kriterier, for at muliggøre en transformativ undervisningstilgang og opnåelse af den tilsigtede kompetenceudvikling:

- Frivillighed der sikrer at lærerne har et personligt ønske om at ændre sig og dermed en forståelse af at de er i evig professionel vækst (*det personlige domæne*).
- Lange kompetenceløftsforløb der sikrer mulighed for at lærerne kan arbejde sig igennem den frustration som opleves i mødet med en transformativ undervisning (*det personlige domæne*).
- Høj mødefrekvens der muliggør stilladsering af gruppearbejde til sikring af kompetenceudvikling (*det personlige og sociale domæne*).
- Inddragelse af cases, konstruerede eller formuleret ud fra egen praksisafprøvning der sikrer at teori- og praksisforståelse kan udvikles i en vekselvirkning hvorigen- nem lærerne kan udvikle kompetence (*det personlige, sociale og professionelle do- mæne*).
- Fælles refleksion gennem formative evalueringsprocesser i og på tværs af grupper der sikrer kvalificering og generalisering af udviklet kompetence (*det personlige, sociale og professionelle domæne*).

Det er afgørende at undervisere på kompetenceløftsforløb kan rumme frustrationen hos lærerne – især ved forløbets start. Ved at se frustrationen som et udtryk for udvikling/transformativ læring og dermed et positivt tegn på forandring kan man undgå at forfalde til at give lærerne det de efterspørger af transmissiv karakter. Med en transformativ undervisningstilgang og tilstrækkelig tid kan lærerne få kompeten- celøftsforløbenes målsatte kompetencer *ind under huden*.

Referencer

Albrechtsen, T., R., S., Hansen, R., Qvortrup, A., Hargreaves, Nielsen, A., B., L., S. Shulman, L., S., Carlsen, D., Holmboe, P., Laustsen, M., S., Tjalve, L., T., Ahrenkiel, L., Jensen, M., S., Petersen, M., R., Hachmann, R., Little, J., W. (2016) Professionelle læringsfællesskaber og fagdidaktisk viden, Dafolo Forlag, Frederikshavn.

- Berry A., Loughran J. (2012) Developing Science Teacher Educators' Pedagogy of Teacher Education. In: Fraser B., Tobin K., McRobbie C. (eds) Second International Handbook of Science Education. Springer International Handbooks of Education, vol 24. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_28.
- Christensen, B. K., (2021), *Overgangsproblemer i matematik*, Tidsskriftet MONA 2021-2. Faghæftet for fysik/kemi <https://emu.dk/grundskole/fysikkemi/faghaefte-faelles-maal-laeseplan-og-vejledning?b=t5-t181> (tilgået juni 2021).
- Faghæftet for matematik <https://emu.dk/grundskole/matematik/faghaefte-faelles-maal-laeseplan-og-vejledning> (tilgået juni 2021).
- Johnson, C. C. (2009) An Examination of Effective Practice: Moving Toward Elimination of Achievement Gaps in Science, *Journal of Science Teacher Education*, 20:3, 287-306, DOI: 10.1007/s10972-009-9134-y.
- Jørgensen, P. S., (1999). Hvad er kompetence? *Uddannelse*, 3, s. 4-13.
- Jørgensen, P. S., (2001). Kompetence – Overvejelse over et begreb, *Nordisk Psykologi*, 53, s. 181-208
- Kennedy, A., (2005) Models of Continuing Professional Development: a framework for analysis, *Journal of In-Service Education*, 31:2, 235-250, DOI: 10.1080/13674580500200277.
- Kjeldsen, C., C., Kristensen, R., M., Christensen, A., A., (2019), *Matematik og natur/ teknologi i 4. klasse – Resultater af TIMSS-undersøgelsen*, Aarhus Universitetsforlag https://dpu.au.dk/fileadmin/edu/Udgifter/Rapporter/TIMSS_2019_ebog.pdf.
- Koballa, T. R., Bradbury, L. U. (2012) Mentoring in Support of Reform-Based Science Teaching. In: Fraser B., Tobin K., McRobbie C. (eds) Second International Handbook of Science Education. Springer International Handbooks of Education, vol 24. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_25.
- Lindhardt, B. K., (2020) Hvilke faktorer kan være afgørende for, at vi lykkes med at iværksætte blivende fagdidaktiske forandringer gennem udviklings- og forskningsprojekter? *Konferenceoplæg Kobæk Strand 2020*.
- Mogensen, A., Nielsen, B. L. og Sillasen, M. K. 2015. *Processer der forandrer – fagteamsamarbejde efter QUEST-modellen*, MONA-1-2015.
- Nielsen, B. L. Krogh, L. B. 2017. *Professionel udvikling for naturfagslærere – tematiseret med data fra KiU og QUEST*, MONA-4-2017.
- Nielsen, B. L., Sillasen, M., Nielsen, K., Pontoppidan, B., Mogensen, A., (2013), *QeSt – et stor-skalaprojekt til udvikling af naturfagsundervisning*, MONA-2-2013.
- pha.dk, *Professionshøjskolen Absalon, TEO*, <https://phabsalon.dk/videreuddannelse/skole-og-laering/fag-og-dannelse/online-uddannelse-i-skolens-fag/> (lokaliseret 27. maj 2021).
- Rambøll, Krogh, L. B.; Daugbjerg, P.; Goldbech, O., Ormstrup, C. (2018), *Indførelse af den ny fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi – prøvens betydning for undervisningens form og indhold*, Undervisningsministeriet, 2018 <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/aktuelt/pdf18/180319-statusrapport-faelles-naturfagsproeve.pdf?la=da> (tilgået juni 2021).

- Rambøll, Københavns Professionshøjskole (2019), Undersøgelse af kompetencebehov blandt naturfagslærere i grundskolen, Undervisningsministeriet, 2019 <https://www.stukuvn.dk/-/media/filer/uvvm/publikationer/2019/dec/191203-undersogelse-af-kompetencebehov-blandt-naturfagslaerere-i-grundskolen.pdf> (tilgået juni 2021).
- Rambøll, Krogh, L. B.; Daugbjerg, P.; Goldbech, O. (2020), Statusnotat Evaluering og følgeforskning – Indførelse af den fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi-Prøvens betydning for elevernes motivation og læring, Undervisningsministeriet 2020.
- Ryan, E. L. & Deci R. M. (2008): Self-Determination Theory: A Macrotheory of Human Motivation, Development, and Health, Canadian Psychology 2008, Vol. 49, No. 3, 182-185.
- Simon, S., Campbell, S. (2012) Teacher Learning and Professional Development in Science Education. In: Fraser B., Tobin K., McRobbie C. (eds) Second International Handbook of Science Education. Springer International Handbooks of Education, vol 24. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_22.
- Studieordning (a) – Professionshøjskolen Absalon 9. udgave september 2019 s. 127-137
- Studieordning (b) – Professionshøjskolen Absalon 10. udgave september 2020 s. 139-149, s. 216-227 https://phabsalon.dk/fileadmin/user_upload/Laereruddannelsen/Studieordning_laereruddannelsen_2020.pdf.
- Svensson, O. H., Lundqvist, M., & Middleton, K. (2017). Transformative, Transactional and Transmissive Modes of Teaching in Action-based Entrepreneurial Education, Research.chalmers.se https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/248686/local_248686.pdf.
- Thynejbjerg, K. A., Lilius K. M. (2021), Lærerstuderendes udvikling af autonomi, MONA-2-2021.
- Wallace, J., Loughran, J. (2012) Science Teacher Learning. In: Fraser B., Tobin K., McRobbie C. (eds) Second International Handbook of Science Education. Springer International Handbooks of Education, vol 24. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_21.

English abstract

Courses for teachers' professional development (PDC's) in Denmark intend to enable participating teachers to generalize developed competencies across contexts and activities in order to be able to implement changes in their own practice intended by these courses. However, research indicates that PDC's have little impact on teachers' practice (Lindhardt, 2020, Rambøll, 2018, 2019 and 2020).

Through analyzing responses on questionnaires and interviews from teachers who attend or recently have attended PDC's, we identify why PDC's in science and mathematics do not lead to the intended changes in teachers' practices. Based on the data material, we propose five transformation criteria for designing PDC's to improve teachers' generalization of the competencies intended.