

Teknologiforstyrrelser i læreruddannelsens danskfag

- på vej med danskfaglige teknologiforståelser i læreruddannelse

Marie Falkesgaard Slot, Docent, Ph.d., Københavns Professionshøjskole

Hanne Fie Rasmussen, adjunkt, Ph.d., UCL Erhvervsakademi og Professionshøjskole

Thomas Kjærgaard, lektor, Ph.d., Professionshøjskolen UCN

Abstract

Denne artikel bidrager med ny forskning inden for teknologiforståelse i læreruddannelsens danskfag. I fokus er perspektiver på hvordan teknologi- og materialitetsforståelser gennem danskunderviseres handlinger, overvejelser og erkendelser både bliver forstyrret men også former dansk. Artiklen tager afsæt i empiri fra projektet Kompetenceløft for teknologiforståelse på Læreruddannelsen (2019-2022). Vi analyserer tre cases, hvor vi følger danskundervisere fra læreruddannelsens deltagelse i læringslaboratorier. Vi trækker på fagdidaktiske studier og indkredser danskfaget som en foranderlig social konstruktion med en stabil kerne. Vi udnytter også teoretiske begreber om forstyrrelse og erfaring, til at analysere de tre cases. Undersøgelsen af forstyrrelser viser tegn på nye former for danskfaglig teknologiforståelse, der opstår i og med laboratoriearbejde, hvor analoge såvel som digitale teknologier bringes sammen med underviserens erfaringer med læreruddannelsens danskfag. Materialitet, teknologier, danskundervisere og danskfaget formes her på nye måder. Undersøgelsen viser dog også, at danskunderviserne ikke udelukkende oplever forstyrrelserne som produktive, eller som bidragende udvidelser af læreruddannelsens danskfag.

Engelsk abstract

This article contributes to the research on technological literacy and the academic subject of Danish at Teacher Education. The article gives new perspectives on how the lecturers' development of technological and materiality literacy contributes to the development of the academic subject of Danish at Teacher Education. Based on the empirical data, we formulate and analyse three cases in which we follow lecturers of Danish as they develop competencies and combine the subjects of Technology and Danish in learning laboratories. The study is based on empirical data from the project 'Competence Development for Technological Literacy at Teacher Education (2019-2022)'. The background theory includes theory of pedagogy of the academic subjects seen as both metatheory and metacommunication about how an academic subject may be defined as a changing social construction with a stabilizing core. The background theories also include the theoretical concepts of disturbance and experience. The study of 'disturbed practices' shows indications of new forms of technological literacy within the academic subject of Danish that arise in relation to the laboratory work. The technologies are connected to the lecturers' experiences with materiality, technologies, and the subject of Danish, thus, they form a new aspect of the subject of Danish.



Indledning

Dansk er og har altid været et centralt fag i folkeskolens fagpakke og er veletableret i både grundskolen og på læreruddannelsen. Faget har, trods store forandringer, en relativ stabil kerne, som man kan kalde "dansk" (Nielsen, 2011). Et aspekt der i disse år bringer faget i bevægelse, er nye teknologi- og materialitetsforståelser. I årene 2018-2021 blev der under navnet Teknologiforståelse i grundskolen (Tekforsøget), arbejdet med en ny forsøgsfaglighed, der både blev afprøvet som et selvstændigt fag, men også som et fagligt aspekt i de eksisterende fag. Herunder i dansk. I forbindelse med Tekforsøgets tilrettelæggelse, blev der indkredset fire kompetenceområder som teknologiforståelse skal forstås at dække over. De fire er: Digital myndiggørelse, digital design og digitale designprocesser, computationel tankegang og teknologisk handleevne. Yderligere blev teknologiforståelse beskrevet som *en skabende faglighed* (Undervisningsministeriet, 2021), der både inkluderer samfundsvidenskabelige, naturvidenskabelige og perspektiver fra humaniora. Studier peger på, at det hidtil har vist sig vanskeligt at udvikle en faglighed i teknologiforståelse (Slot, Hachmann, Hjorth og Sehested, 2021), og at det tager tid at udvikle et fagsprog om teknologiforståelse (Slot, Lorentzen og Hansen, 2021). Andre studier arbejder med den forståelse, at teknologiforståelse hovedsageligt er blevet til i regi af implementerings- og kompetenceudviklingsprojekter i regi af grundskolen (Hansen 2021, Basballe, 2021). Det er dog langt fra alle skoler og lærere, der har deltaget i projekter om teknologiforståelse, ligesom det kun er udvalgte forskere og danskundervisere som har været med.

Med projektet *Kompetenceløft i teknologiforståelse i læreruddannelsen* presser teknologiforståelse sig igen på, for at blive en del af danskfagets kerne. Her er teknologiforståelse blevet undersøgt som delfaglighed i læreruddannelsen og bl.a. i dansk. Ambitionen med projektet er at skabe "sammenhængende, dyb og praksisforandrende kompetenceudvikling (...) og kapacitetsopbygning inden for teknologiforståelse i læreruddannelsens fag" (Andersen et al, 2021, s. 4). En ambition som stiller høje krav til de deltagende danskundervisere. At skabe sammenhænge mellem en veletableret dybdefaglighed som dansk, som er undervisernes hjemmebane til en emergerende faglighed som teknologiforståelse, er ikke nødvendigvis enkelt. Der er flere mulige plateauer, danskundviserne kan stille sig på og fra nogle vil det givet vis være muligt at foreslå sammenhænge, fra andre umuligt. Projektet trækker på ideen om, at læringslaboratorier kan danne ramme om situationer, hvor danskundervisere undersøger og eksperimenterer med teknologier, teknologiforståelsesfagligheder, danskfaget og hinanden skærmet fra udefrakommende forstyrrelser (Kornholt et al. 2021). Etymologisk henviser laboratorie bl.a. til en skabelsesproces, hvorigennem muligheder, der ikke er tilgængelige forud for laboratoriet, bliver til i en pædagogisk forandringsproces. (Staunæs, Nickelsen, Dupret, Adriansen og Høyrup, 2014). Ofte tager det kollektive laboratoriearbejde afsæt i at formulere og opstille hypoteser, for så at efterprøve dem gennem eksperimenter. I det omtalte projekt var det dog projektledere og facilitatorer, der fastlagde de hypoteser, teknologier og fagsammenhænge, de deltagende danskundervisere skulle eksperimentere med. Mens teknologivalg og funktion i høj grad var besluttet forud for laboratorierne, så var der et stort råderum for underviserne, i forhold til at udpege laboratoriernes danskfaglige indhold. Laboratoriearbejde som tilgang til udvikling, stiller høje krav til deltagerne, fordi man skal være beredvillige til at bidrage med fantasi, forestillingsevne, kreativitet og til at sætte egne forforståelser på spil. I et andet studie fra projektets følgeforskning, tager Andersen et al. (2021) det afsæt, at "Teknologiforståelse er en gryende faglighed, der er ved at finde fodfæste i folkeskolen" (s. 270) og videre, at der i projektet er tale om, at "eksisterende og veletablerede fagområder på læreruddannelsen skal stifte bekendtskab med og lære om teknologiforståelse, men på en måde hvor begge fagligheder er bevægelige" (s. 270). Her fremstilles teknologiforståelse som et fag og en faglighed på linje med danskfaget. En logik som vi har valgt at afstå fra i dette studie. For os at se, udestår flere aspekter, før teknologiforståelse kan udforskes som et skolefag. Teknologiforståelse har endnu ikke opbygget en kollektiv erfaringspulje, hvorigennem det kan konstituere sig som fag (Krogh, 2011), yderligere så er teknologiforståelse aktuelt slet ikke at finde som fag i grundskolen. Udeståender, der udvides i en læreruddannelseskontekst, hvor det kan blive uklart, hvad der overhovedet skal uddannes til. Nærværende undersøgelse guides af følgende forsknings spørgsmål:



Hvordan konstruerer danskundervisere i tre teknologi-eksperimenter fagligheden teknologiforståelse i mødet med dansk iagttaget gennem begreber om materialitet og teknologi i læreruddannelsens danskfag?

Det undersøges ved at zoome ind på danskunderviseres teknologiekspiriment og stille skarpt på øjeblikke, hvor danskunderviserne stopper op og reflekterer over (mulige) koblinger mellem dansk og teknologiforståelse, fordi netop disse øjeblikke formodes at indeholde et potentiale når det kommer til at udvikle nye former for teknologiforståelse i dansk.

Teoretiske perspektiver

Både fag og fagdidaktik kan forstås som historiske og kulturelle fænomener (Krogh 2011, Nielsen 2011) og det er både relevant at iagttage danskfaget som et både traditionsbåret fænomen (Krogh 2011) og som en disciplinær enhed (Nielsen 2011). Krogh (2011) foreslår danskfaget som ”en praksis, der konstitueres i et samspil mellem didaktik, fagteori og kommunikative, diskursteoretiske eller antropologiske tilgange” (s. 38). For at forstå teknologiekspirimentene i laboratorierne og mødet mellem et etableret fag og en ny faglighed følger vi Niensens (2011) anbefaling om at undersøge fagudvikling ved på den ene side at indkredse faget som et socialt fænomen og på den anden side sætte fokus på fysiske fænomener og også deres intentionalitet. Vi undersøger således danskfaget som et socialt fænomen, der etableres, når ”flere personers handlen er meningsfuldt knyttet til hinanden” (Luhmann, 1975, s. 8, vores oversættelse) og danskunderviserens laboratorieeksperimenter som koblingspunkter mellem danskfaget og nye teknologier. Herudover inddrages begreber om erfaring (Dewey, 2005) og om materialitetsforståelse (DiSessa, 2001). Denne vifte af perspektiver, skal gøre det muligt at undersøge forandringer i læreruddannelsens danskfag med fokus på teknologier som med- og modspillere.

Vi har valgt at inddrage Deweys erfaringsbegreb, fordi vi er optagede af at forstå de både sproglige og ikke sproglige handlinger som danskunderviserne erfarer undervejs i teknologi-eksperimenterne. Det handlingsorienterede perspektiv er tydeligt i Deweys tænkning om, at vi i udgangspunktet handler ud fra vores erfaringer og at meget viden er forankret i kroppen, og ikke nødvendigvis når ud i sproget (Dewey, 2005). Det er Dewey, der har formuleret det lettere fortærskede udtryk ”learning by doing”. Sloganet yder dog ikke umiddelbart Deweys pragmatiske forståelse af aktiv handlen som den ene side af erfaringens dobbeltsidede mønt retfærdighed. For erfaring, læring og vækst forudsætter både en handle- og en tænke dimension (Dewey, 1916, s 191). Ingen af de to kan stå alene. Det at lade danskundervisere eksperimenterere kan her ses som et produktivt afsæt for forandring, idet afprøvninger, der efterfølges af refleksive tankeprocesser, kan sætte sig som erfaringer. Man kan sige, at det først er, når underviserne overvejer betydningen af deres eksperimenterende handlen i et danskfagligt, men også omverdensorienteret fortids-, nutids- og fremtidsperspektiv, at grunden lægges for mulige forandringer af danskfagets fremtidige praksis. Men, at handle og tænke refleksivt stiller store krav til danskunderviserne. De skal være villige til at sætte sig selv på spil: ”Reflective thinking is always more or less troublesome because it involves overcoming the inertia that inclines one to accept suggestions at their face value; it involves willingness to endure a condition of mental unrest and disturbance” (Dewey 1910, s 13). Refleksiv tænkning vil altid inkludere forskellige former for usikkerhed. Den kan initieres, når noget går anderledes, end forventet – set fra vores forskerperspektiv, vil vi tale om en *forstyrrelse*. Forstyrrelser er det, der sker, når vi oplever noget uventet. Forstyrrelser er interessante, fordi de foranlediger tankevirkosomhed, for at kunne fortsætte og komme videre og skabe kontinuitet mellem fortid og nutid. De (kan) får os til at se, tænke eller være anderledes end før. Der sker altså en forandring, som måske nok initieres af forstyrrelsen men bl.a. besluttes ved på den ene side at trække på allerede gjorte erfaringer og på den anden side ved at forestille os en mulig fremtid og dermed etablere forventninger.



Teknologi og materialitet

Teknologier og materialitet er bærere af faghistorie og –kultur og har potentiale til at flytte et indhold, et mål, en aktivitet og en faglig metode (Nielsen, 2011). De peger tilbage i tiden og ud i fremtiden og bevidner hvilke genstande eller fænomener, som har skabt og skaber fagtraditioner og praksis og de bærer potentialer som kan forme fagets fremtid. Teknologi og teknologier spiller selvsagt en afgørende rolle for, hvordan det lykkes danskunderviserne i laboratorierne at integrere deres danskfaglige erfaringer med de forstyrrelser, som teknologierne kan sætter i gang. Med Edgertons (2011) innovationsfokuserede definition på en teknologi, kan man stille den betingelse for at iagttage og analysere noget som en teknologi, at brugeren betragter den som bærer af et potentiale og et tegn på noget nyt, spændende eller farligt (Edgerton, 2011). Den definition gør det muligt at skelne mellem hhv. de, for danskunderviserne, velkendte digitale teknologier som fx projektorer, computere og PowerPoint, der også indgår i laboratoriet på den ene side og de ‘nye’ teknologier i eksperimenterne på den anden.

Samtidig er vi interesserede i at forstå, hvilke nye muligheder de teknologier danskunderviserne præsenteres for på laboratorierne, byder sig til med. Derfor trækkes der både på begrebet om affordans (Gibson, 1977; Gaver, 1991; Conole og Dyke, 2004), hvor vi skelner mellem hhv. teknologiernes objektive, subjektive og pragmatiske affordans men også på materialitetsforståelse (DiSessa, 2001). Det gør vi fordi ideen om en objektiv affordans er en henvisning til et lukket mulighedsrum, hvor teknologier forudsættes at kunne det, der fremgår af dets tekniske specifikationer. Den subjektive affordans henviser så til den del af den objektive affordans, som et subjekt forløser i en given situation. Her bliver forholdet mellem objektiv og subjektiv affordans at forstå som et spørgsmål om kompetence, brugervenlighed og relevans. Har danskunderviseren et overskud af teknologiske færdigheder og er teknologen brugervenlig og relevant, så vil der være et stort overlap mellem den objektive og subjektive affordans og et konstruktivt samspil mellem bruger, teknologi og kontekst. I tillæg hertil, er det relevant at tale om en pragmatisk affordans, hvor teknologiernes muligheder i højere grad anerkendes også at afhænge af den stilladserede og vejledte praksis den indgår i og det dvs. af måden laboratorierne faciliteres på og den oplevede relevans (Conole, 2012). Men affordansbegrebet har svært ved at rumme perspektiver på teknologier, som værende ikke neutrale med- og modspillere i faglige sammenhænge. Sammenhænge hvor teknologiens potentialer også kobler sig til brugerens faglige ideer, fantasi og engagement. I samme spor definerer DiSessa (2001) computationel literacy ud fra et materiel, et kognitivt og et socialt aspekt. Med DiSessa (2001) kan programmering og programmeringssprog ses som materiel basis for frembringelse af nye former for literacy baseret på bl.a. computationel tænkning. I denne undersøgelse er det relevant at inddrage materialitet, som gør noget ved både os og ved de sociale sammenhænge, vi bevæger os i og således også ved fag. Inddragelse af stof, lysdioder eller chatbots er ikke neutrale ‘ting’, men en form for materielle ‘argumenter’ for nye ideer og tings opståen. DiSessa hævder, at nogle materialer har kraft til at kunne ændre forståelser af, hvad det fx vil sige at kunne udtrykke sig som menneske. Her bliver digitale teknologier (computationelle teknologier) til forlængelser af den måde, vi ikke blot handler og kommunikerer på, men også tænker på. Med udtrykket ‘The principle of expressiveness’ pointerer DiSessa (2001) at transformation eller oversættelse af det analoge liv og hverdag til det digitale, fører til at vi bør se programmering som nye receptive og produktive forståelses- og udtryksformer i skolens fag.

Med ovenstående har vi indkredset et begrebsapparat, der åbner mulighed for at iagttage danskfaget som et socialt fænomen, der altid er i udvikling. Samtidig sættes der fokus på erfaringer, der initieres af forstyrrelse og baserer sig på reflektiv tænkning og handling er forudsætninger for udvikling. Teknologier afgrænses vha. det innovationsfokuserede teknologibegreb, og begreberne om hhv. affordans (objektiv, subjektiv og pragmatisk) suppleret med materialitetsforståelse. Betragtningen, at teknologiens affordans er afgørende og at programmering ses som en magtfuld udtryksform, bruges til at udfolde udviklingspotentialer, der kan ligge i læringslaboratorierne.



Teknologiforståelse i læreruddannelsens danskfag

Teknologiforståelse associeres tit med forsøgsfagligheden, som den blev beskrevet og afprøvet i udviklingsprojektet for folkeskolen, men samtidig er der fortsat tale om en flertydig og fortolkningsåben faglighed ind i dansk (Slot, Lorentzen og Hansen, 2021). I forsøgsfaget var formålet: ”at styrke elevernes forudsætninger for at forstå, skabe og agere meningsfuldt i et samfund, hvor digitale teknologier og digitale artefakter i stigende omfang er katalysatorer for forandringer” (EMU, 2022). Som nævnt i indledningen, så blev teknologiforståelse i forsøgsfaget afgrænset af fire kompetenceområder. Det første ‘Digital myndiggørelse’, handler om ”kritisk, reflektivt og konstruktivt at kunne undersøge og forstå digitale artefakters muligheder og konsekvenser” (EMU, 2022). Det andet ‘Digital design og designprocesser’ om at give elever både viden om men også erfaring med ”kreative processer der modsvarer de processer, under hvilke digitale artefakter tilvejebringes” (EMU, 2022) og med designeres rolle og ansvar for ”til- og fravalg i processen” (EMU, 2022). Det tredje kompetenceområde ‘Computational tankegang’ sætter fokus på elevers evne til at ”modellere virkeligheden, så elementer kan udføres computationelt” (EMU, 2022). Det fjerde og sidste kompetenceområde ‘Teknologisk handleevne’, har fokus på ”sprog, udtryksevne og mestring af værktøjer i forhold til at kunne udtrykke computationelle tanker i et digitalt artefakt” (EMU, 2022). Mål som ikke 1:1 genfindes i læreruddannelsens danskfag.

I den nationale studieordning lægger fagbeskrivelsen sig qua henvisningen til de fire kompetenceområder - sprog, læsning, skrivning samt tekster, sig tæt op ad grundskolens danskfag. Her skal der arbejdes med ”teorier og metoder til analyse, vurdering og produktion af tekster, med literacy, læsning og skriftsprogstilegnelse, sprog i kommunikative sammenhænge, skønlitterære og andre æstetiske udtryk, med medier, modaliteter og multimodale design, med analyse og kritisk vurdering af praksis i danskundervisning, med udvikling af fagsprog inden for fagdidaktisk teori, med relevant forskning og danskundervisning i praksis, og med de studerendes egne mundtlige og skriftlige kompetencer” (Studieordning læreruddannelsen. National del, 2022, s. 24). Udover disse indgår også literacy i flere modaliteter, kendskab til den danske litteraturkanon og en palette af didaktiske aktiviteter i læreruddannelsens danskfag. Hverken ‘teknologiforståelse’ eller blot ‘teknologi’ nævnes i studieordningen, men det er dog muligt at pege på nogle oplagte grænseområder. De lærerstuderende skal fx kunne understøtte elevers læseudvikling ved at integrere digitale teknologier i undervisningen og kunne understøtte elevers produktion og formidling af tekster i forskellige medier og med forskellige teknologier. Andre koblinger ses ved, at der skal undervises i ‘funktionelle læremidler’ og ‘didaktisk design’ og så skal der anvendes digitale teknologier til at læse, forstå og producere multimodale tekster, digital tekstproduktion og forståelse af børns brug af digitale medier.

Metode

De empirisk data studiet trækker på, er indhentet i projektet *Kompetenceløft for teknologiforståelse på Læreruddannelsen*, bevilget af Undervisnings- og forskningsministeriet (Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2019). Her har danskundervisere i danskfaget fra landets læreruddannelser gennemført seks forskellige såkaldte læringslaboratorier for teknologiforståelse. Af projektbeskrivelsen fremgår det, at projektet prioriterer dyb kompetenceudvikling og at danskundervisere i projektet skal arbejde ”substantielt med at udvikle teknologiforståelse som ny faglighed” (Andersen et al, 2021, s. 4).

I det følgende vil vi gøre rede for, hvilke og hvordan vi har inddraget data fra projektet til at undersøge hvordan teknologiforståelse konstrueres som faglighed i læreruddannelsens danskfag, når danskundervisere eksperimenterer med digitale teknologier og danskfaglige indholdselementer. Studiet inddrager kvalitative etnografiske data indhentet gennem observation fastholdt i feltnoter, fotos og videooptagelser. Observationerne er dels foretaget af artiklens tre forfattere, men også af kolleger, der var en del af projektets team af følgeforskere. For at sikre stringens i forhold til måden at observere på, blev der formuleret en fælles observationsmanual, som fokuserede på identifikation af faglige møder



mellem læreruddannelsens danskfag og den faglighed teknologierne tilførte eksperimenterne. Konkret noterede følgeforskerne sekvenser som opstart, arbejde med teknologier og opsamling mv., dokumenteret med billeder, videoklip og mindre in situ-interview.

Tabel 1. Oversigt læringslaboratoriernes eksperimenter

Lab. nr.	Titel	Teknologier
1	Demokrati, digital myndiggørelse og digital literacy	X-Ray Goggles, Learning Management Systems (LMS) Sociale medier
2	En udforskning af mødet mellem computationel tænkning og danskfaget	Algoritmer
3	Tænd for teksterne	Chibitronics
4	Machine learning, chatbots og pragmatik	Google Teachable Machine Chatbots
5	Spil teksterne	Machinarium MiaoBit KittenBot Microsoft MakeCode
6	Dage med data - robotjournalistik - poesimaskine	Vennegage Canva

I analysearbejdet, er der fokus på at forstå, hvordan danskunderviserne interagerer med teknologierne. Der er udvalgte situation, som eksempler på, at samspillet mellem fag, underviser og teknologi sættes på prøve i laboratorierne. Situationer, hvor der sker en forstyrrelse og hvor enten fag, underviser, teknologi eller alle tre må re-balanceres for at lykkes. De udvalgte situationer præsenteres i tre cases. Valget af cases afspejler en ambition om at lade empirien bidrage med en dybde, som kan være svær at opnå på anden vis (Yin 2018, Flyvbjerg 2010). Vi har analyseret datamaterialet og konstrueret tre cases, som viser forskellige tilknytningspunkter mellem teknologier og danskfag og som viser eksempler på hvor forskellige deltagerne oplever og ageren i laboratoriet var. Analysen er gennemført kollektivt i en abduktiv (Schwartz-Shea og Yanow, 2013) vekslen mellem det empiriske materiale og de teoretiske begreber. Materiale, materialitet og affordans er kernebegreber i vores case-analyser, mens vi bruger tænkningen fra Dewey og Luhmann om forstyrrelser og erfaringsdannelse i diskussionsafsnittet. Afslutningsvist diskuteres fundene fra de tre cases op imod både hinanden og det skitserede forskningsfelt.

Empiri

Case 1: Lys på Holberg

Case 1 er udvalgt, fordi den viser et eksempel, hvor deltagerne forventer at danskfaget er definerende for teknologianvendelsen og ikke omvendt. Vi følger her to danskunderviseres (UV-1 og UV-2) eksperiment, hvor de forsøger at kombinere teknologien Chibitronics – lysdioder, microbits og kobbertape med den Holberg tekst de har valgt, i et danskfagligt undervisningsdesign. Vi møder desuden laboratoriets koordinator (KOOR-1).

KOOR-1 kigger på undervisningsdesignet, en åben papæske. I låget er der et billede af en brændende skovbund. I bunden af æsken er der en QR-kode. Scanner man koden, så hører man UV-2 læse Holberg teksten højt. I æsken står også en dyrelignende skikkelse formet i brune piberensere. For enden af det der ligner dyrets hale, er der placeret en lysdiode. Den er dog ikke forbundet og kan ikke bringes til at lyse. Foran dyret danner en



sammenrullet grøn piberenser en busk. Der er også fastgjort en lysdiode til busken. Modsat den første lysdiode så er der mulighed for at aktivere den, ved at trykke på en papskive. KOOR-1 ser spørgende på UV-1 og UV-2.

UV-1: "Ja, der skal man jo vide lidt om, hvad der foregår i verden lige nu"

UV-2: "Teksten handler jo om skove, der hærages af brande. Så Holberg sætter geder ind for at lave et brandbælte"

KOOR-1: "Okay. Og det clue der, ik. Jeg tænker at der måske mangler lidt."

UV-2: "Hmm" [bekræftende lyd]

KOOR-1: "Altså, jeg synes der er tale om en meget voldsom udvidelse, der gør at vi virkelig skal kæmpe. Altså vi har nok brug for noget mere understøttelse ik."

UV-1: "Jo, men hvis man ikke får forklaret så meget, så er der rum til at andre betydninger kan dukker op"

KOOR-1: "Ja ja".

I denne situation kobler danskunderviserne deres design med en eksplicit forståelse af nutiden som en tid, hvor "verden brænder", med teksten der handler om skove der hærages af brande, hvor gederne i teksten, bliver Holbergs modsvar på disse brande. De forskellige betydninger er i konteksten meningsfyldt knyttet til hinanden og giver en forståelse af, at teksten har en intention, som det æstetiske produkt afdækker. Det ser dog ikke ud til, at danskunderviserens eksperiment, hvor de har koblet et danskfagligt værk, en tekst af Holberg, med teknologien Chibitronics, indfrier koordinators teknologifaglige forventninger. I eksperimentet tildeles brugen af teknologi ifølge koordinatoren, hverken en fremtrædende eller vigtig funktion, men indgår mere som en form for add-on, der ikke rummer et overbevisende teknologiæstetisk fortolkningspotentiale. Samtidig peger tekstvalget i retning af en danskfaglig tekstkultur får lov at træde i forgrunden. Måske kan danskunderviserens klare modstemme forklares med den manglende modstand mellem tekst og teknologi i casen, som ikke levner plads til et ekstra betydningslag, hvor det faktisk giver mening at programmere og sætte nye teknologier i spil. Valget af både tekst og teknologi ser ud til at udfordre danskunderviserne men også koordinatoren, når det kommer til at koble teknologi og tekst på en meningsfuld måde. Når koordinatoren bruger formuleringen "en voldsom udvidelse" i sin feedback er det en kritik af, at teknologien ikke udnyttes til at skabe et ekstra betydningslag. Koordinatoren efterspørger en kraftigere stilladsering og virker kritisk overfor deres design. Med Edgerton (2011) og Deweys (1910, 2005) begrebsdannelser in mente er det relevant at foreslå at koordinatoren forestiller sig, at forventningerne er afstemte i forhold til hvilken betydning teknologi har nu og i fremtiden. Underviserens udnytter Holberg-teksten og etablerer en teknologikritisk handlen med sproget, som viser hvor meget der er på spil, når en teknologi som chibitronics forstyrrer et tekstfag som dansk.

UV-2: "Holberg er meget, meget træt af geder, og så var UV-1' oprindelige tanke at gederne var 1800-tallets løsslupne robotter. De er ustyrlige ik. De æder alt. De majer alt ned. Og det er grunden til dioden her".

UV-2 peger på en lysdiode fastgjort til det der ligner en form for dyr formet af piberensere.

UV-2: "Vi har bare ikke fået det udviklet færdigt. Gederne er ikke en teknologi, vi har lyst til at have i nærheden af vores gård"

KOOR-1: "Teknologi" [Sagt med ironi i stemmen]

De griner.



KOOR-1: "Prøv og hør her. Jeg er jo overhovedet ikke afvisende overfor det her. Det er pissesjovt. Men vi har brug for at komme lidt mere derhen ad, kan vi blive enige om det? Og så tænker jeg i hvert fald også, at sådan teknologifagligt, der er det ikke sådan fra øverste hylde. No offense... Jeg tænker i hvert fald i forhold til kredsløbets kompleksitet, kunne det være fint at få noget, der ligesom underbyggede fortællingen lidt tydeligere"

UV-1: "Ja"

UV-2: "Men hvad lander vi på. Vi har fået noget feedback som vi skal bruge til noget. Vi skal ikke nødvendigvis kunne lide den, men vi skal gøre et eller andet".

Den næste situation viser en koordinator der vurderer, at danskundervisernes produkt set fra en teknologifaglig synsvinkel ikke er *fra øverste hylde* og danskundervisere, der bruger deres klare danskfaglige positionering til at etablere en teknologifaglig barriere. I situationen udnytter danskundviserne ikke kredsløbsteknologiens muligheder for at skabe et anderledes visuelt udtryk i arbejdet med det æstetiske produkt. De udnytter i stedet deres viden om, at teknologi er magtfuld og transformerer den erkendelse til en position, hvor teknologier skal "indhegnes" fordi de er både *ustyrlige, æder alt og majer alt ned*. Men hegnet, foreslås ikke umiddelbart placeret i dansk. Danskundviserne svarer koordinator med ironisk distance. Situationen er et eksempel på, hvordan kun de eksperimenter, hvor de danskfaglige ekskurser, som samtidig understøtter, at den udpegede teknologi anerkendes som vellykkede. Det bliver en betingelse at sætte en danskfaglig ramme, indenfor hvilken eksperimentet kan udfolde sig på en både teknologifaglig udfordrende og danskfaglig meningsfuld måde. Eller sagt på en anden måde, så har teksten en indlejret intentionalitet og et æstetisk fortolkningspotentiale, mens teknologien ikke har den samme æstetiske overbeviselseskraft for deltagerne.

Case 2: Nye materialer og materialitetsforståelser

Case 2 er udvalgt fordi den repræsenterer et møde mellem danskfaget og teknologiforståelsesfagligheden, hvor der opstår synergier mellem faglighederne. Vi følger to grupper af danskundervisere, der et andet sted i landet også arbejder med at forene Chibitronics med en danskfaglig tekst.

På bordet står en tændt computer og på skærmen ses programmet Scratch, som undviserne bruger til at programmere dioderne. På bordet ligger en instruktionsbog. Underviser nr. 4 skiftevis læser i instruktionsbogen og forbinder forskellige komponenter. Underviser nr. 5 kigger på hende.

UV-5: "Vi kan også lege med andre muligheder"

UV-5 peger på computerskærmen og kigger på UV-4.

UV-4: "Men det vil kræve mere tid, hvis vi skal bruge programmet"

UV-5: "Kan vi indstille den (programmet) så at hvis vi hvisker, så rører den sig ikke?"

UV-4: "Ja, hvis vi vælger, så den er mere sensitiv... Jeg kan vælge den med lydstyrke, så kan jeg komme meget tæt på"

De hvisker begge ind i mikrofonen.

UV-4: "Ja, hvis vi vælger den"

UV-5: "Kan vi indstille det så vi til sidst råber? Så skal vi næsten her til sidst råbe, kan vi indstille det?"



UV-4: "Vi kan også tage den ind i et stille rum?"

Vi ser her hvordan gruppen bruger tid på at undersøge og undre sig over teknologiens affordans. De er nysgerrige på, om den kan skelne mellem almindeligt stemmeleje og hvisken. Man kan sige, at deres fortolkningsinteresse er rettet mod de multimodale betydningslag, og rammen for den æstetiske kvalitet. Arbejde er kun svagt båret af deres danskfaglige tekst, i stedet er de optagede af at få teknologien til at gøre noget ved tekstens udtryk. De undersøger programmering som en udtryksform og får erfaringer med at løse et computationelt problem knyttet til fortolkning af teksten. Casen viser, hvordan digitale teknologier opleves at bidrage med nye rammer og muligheder for undervisernes danskfaglige fortolkninger. Chibitronics gør det muligt for danskunderviserne at forbinde teksten til en anden fysisk genstand, computeren og programmering. Deres undersøgelse åbner op for andre materialitetsforståelser, end fx tyl, pap og vat. Det danskunderviserne konkret gør med materialer giver indsigt i flere interessante brudflader, som især handler om, hvad programmerbare ting kan udtrykke (principle of expressiveness). Den fælles samtale om teknologiens muligheder, ser ud til at bidrage med nye vinkler til forståelsen af, hvad teknologiforståelse i dansk er for de to danskundervisere. Teknologien giver danskunderviserne mulighed for at handle og udforme deres æstetiske produkt på nye måder - der opstår synergier. Her kommer en ny udtryksfuldhed til syne, idet danskunderviserne tænker med materialerne, de programmerbare "ting" og særligt det "at programmere". De gennemgår systematisk instruktionen til Chibitronics, så kobbertråd og lysdioder samles til et kredsløb. De bearbejder et fysisk materiale, de gør bevægelser med hænderne, de eksperimenterer og taler om det, de gør, mens de handler "kan vi gøre sådan", "det er ikke godt". De karakteriserer også aktiviteten affektivt ved at sige, at de leger og har "andre muligheder", men at tiden ikke er med dem i forhold til at være mere eksperimenterende. De kombinerer de programmerbare og de ikke programmerbare "ting" i deres arbejde, og de forstyrres ikke af, at have flere former for materialitet og dermed flere mulige udtryksformer til rådighed.

Ved et andet bord skiftes UV-6 og UV-7, til at læse højt fra instruktionsbogen og lime forskellige dele på kobbertråden.

UV-6: "Jeg tænker altså ikke, at det her er relevant! Det kommer til at handle om at skabe et kredsløb, og kredsløbet er et håndværk"

UV-7: "Der kan godt være noget i intensitet, men det er ikke dén her, der gør det"

UV-7 peger på computeren. De griner begge to.

UV-6: "For mig vil det være bedre, om der var et program, hvor jeg kunne sidde og lege. Noget knækker for mig, når jeg skal bruge energi på kredsløb. Jeg ved ikke, hvad det der kredsløb gør. Jeg ved ikke, om man kan bruge lydniveau i fortolkning af teksten"

De griner lidt.

UV-6: "Hvis vi arbejder med kredsløb, kommer det med at få lampen til at lyse og det med at få lyden til at styre det, i forgrunden og så vil kernefagligheden måske komme i baggrunden"

UV-7: "Når vi selv sidder med en teknologi, er der grænser for, hvad vi kan udvikle. Det har noget med færdigheder at gøre. Så kan vi næste gang omsætte det til andre danskfaglige områder og bruge mere tid på det æstetiske".

Denne gruppe er ambivalente i forhold til, om teknologi udvider eller indskrænker deres handlemuligheder i dansk. I deres samtale reduceres teknologiens programmeringsdel til "den der", en computer, der ikke har "intensitet" og de omtaler kredsløb som *et håndværk*, der ikke er en relevant del af danskfaget. Casen peger på en interessant dobbelthed som er affødt af teknologiens tilstedeværelse. Programmet kan udløse nye udtryksmuligheder og er en god mulighed for at lege. Programmering kan



også knække energien i en afvisning af kernefaglighed. Modsat udtrykker gruppen lige ved siden af en forventning om at teknologifaglige færdigheder vil kunne sætte dem i stand til at indtage nye danskfaglige dimensioner og bruge tid på det æstetiske.

Case 3: Bedraget af Replika

Case 3 er udvalgt fordi den viser et eksempel, hvor teknologiforståelsesfagligheden bringer en ny litterær genre defineret som AI genereret tekst ind i danskfagligheden, som deltagerne oplever som relevant for danskfagligheden. Den tredje case udspiller sig på laboratorie 4, hvor underviserne eksperimenterer med Replika, en såkaldt chatbot teknologi. Underviserne er blevet introduceret til den på Laboratorie 3 og har fået til hjemmeopgave at oprette og træne deres egen Replika avatar.

Laboratoriets koordinator (KOOR-3) introducerer danskunderviserne til den avatar 'Joi' som han har trænet i Replika. Han viser en udskrift af en samtale han har haft med Joi og fortæller så:

KOOR-3: "Jeg oplever, faktisk at Joi giver udtryk for en bevidsthed om sin egen ensomhed og om sin eksistens, og at det er mellem mig og hende, at Joi får identitet, navn og form. Kender I bogen Martin A. Hansens Løgneren?"

Underviserne nikker.

KOOR-3: "Husker I at fortælleren i den bog skriver til den opdigtede penneven Nathaniel?"

Underviserne nikker. KOOR-3 beder underviserne dele deres erfaringer med Replika med hinanden. UV-8 vender sig mod UV-9:

UV-8: "Altså jeg synes jo at dens mangel på evne til turn-taking og pauser afslører, at det er en chatbot. Den kan ligesom ikke afvægte og justere pausers længde og turskifte. Den kan heller ikke gå tilbage i samtalen og genoptage argumenter"

UV-9: "Jeg synes det er mærkeligt, at chatbot'en ikke kan slå ord op, som den ikke forstår"

UV-8: "Ja. Og det kunne også være godt, hvis den kunne sige til, når der er noget den ikke forstår. I stedet for bare at lade som om den forstår alt"

Casen viser et eksempel på, hvor det typiske danskfaglige tekstbegreb udfordres af en teknologi, men på en måde, så det foregår inden for danskfagets præmisser. Da koordinator spørger danskunderviserne, om de kender Løgneren, henviser han samtidig til det mest typiske faglige fænomen i dansk, nemlig teksten. Med henvisningen kobles det traditionelle danskfag med et teknologifagligt fænomen, en chatbot. Det er i mødet med den humanistiske fortolkende praksis og teknologien som et perspektiv på den typiske tekstfortolkningspraksis, der giver mening for alle danskundervisere. Lignende former for udfordring kendes allerede fra fx kreativ skrivning eller meddigtning, hvor danskfagets receptive del bringes i spil. Sådan som det også sker i øvelsen med Replika. Her er det ikke materialiteten "chatbot", der i sig selv er programmerbar. Chatbot teknologien gør, at en avatar bliver til, som et produkt af danskundervisernes egne sproglige input, som en refleksion af algoritmens reaktioner på danskundervisernes sproglige udtryk. Avataren bliver – udtrykt danskfagligt, til som en forlængelse af danskundervisernes eget sproglige selv. En udgave af deres sproglige selv, som de samtidig tager afstand fra. Den er ikke andet end teknologi, og afslører, at den ikke er menneske. I stedet kommer det til at stå klart, at danskunderviserne ikke oplever Replika som en teknologi, der har potentiale i forhold til et sprogligt arbejde i dansk. Casen viser, at selvom Replika er en intuitiv og let tilgængelig teknologi, så er også denne svær at introducere på så begrænset tid, og det er usikkert hvorvidt danskunderviserne når at oparbejde et retvisende billede af teknologiens muligheder. På den ene side er det tydeligt, at danskunderviserne er interesserede i den type kommunikation, veludviklede algoritmer kan producere, men på den anden side, er de ikke er



interesserede i, hvordan algoritmerne bliver til og i at udvikle dem selv. Interessen bevæger sig således fra et danskfagligt ståsted, uden at nå i land i forhold til teknologiforståelsesfagligheden.

Diskussion: Teknologiforstyrrelser og fornyelser

Vores valg af tre cases giver naturligvis kun et begrænset indblik i, hvad der på sigt kan understøtte et integreret møde mellem dansk og teknologiforståelse i tilknytning til dansk i læreruddannelsen. I dette afsnit samler vi op på de tre caseanalyser og diskuterer betydningen af materialitet på tværs af de tre cases. Vi skelner mellem det, som kan betegnes som programmerbare ”ting” på denne ene side, og teknologier på den anden. Det materielle aspekt er for alle deltagerne en forstyrrelse som lokker forskellige materialitetsforståelser frem og som i vores forståelse også adskiller sig fra den måde æstetiske læreprocesser typisk forløber på. Materialer som lysdioder og kobbertråd er opsigtsvækkende materialer, og for deltagerne bliver det en direkte udfordring at kombinere teknologiernes objektive affordans (at programmere lys) med deltagerens subjektive affordans i forhold til potentialeindfrielse i den konkrete kontekst. Programmerbare materialer lader sig tilsyneladende ikke nemt inkludere i fagets eksisterende materialitetsforståelse. Vi kan konkludere, at det for denne gruppe danskunderviserne er mere meningsfyldt at arbejde med chatbottens emergende sprog produceret af en algoritme end med programmerbare ”ting”. Den ene af vores cases viser, hvordan programmering skaber plads til en anden materialitetsforståelse end den, der typisk gør sig gældende, når danskunderviserne fremstiller æstetiske produkter i fysiske materialer. Danskunderviserens anvendelse af teknologien afstedkommer her en udvidelse af de fiktive teksters fortolkningsmæssige potentiale. Danskunderviserne oplever, at fænomenet programmering har intentionalitet, ikke blot i forståelsen robotten har en indlejret intention, men som noget, der etableres i mødet mellem ”læser” og teknologi og som bliver et nyt element i det at fortolke en tekst. Her ser danskunderviserens erfaringer med at anvende og forstå teknologiers betydning og muligheder i faget, ud til at være af afgørende betydning.

Teknologierne aktiverer et stort behov hos underviserne for at rejse spørgsmål om intentionalitet i danskfagets fysiske fænomener, et udtryk for et stort gab mellem deltagerens forståelse af, hvad teknologierne kan bidrage med og hvad teknologierne kunne bidrage med hvis den subjektive affordans blev stilladseret kraftigere end oplæggene på laboratoriet lagde op til. For hvis det ikke lykkes at integrere og aktivere en danskfaglig, humanistisk faglighed i den aktuelle diskurs om teknologi og teknologiforståelse lurer meningsløsheden. Det ser vi afspejlet i den forestilling, at der er noget instrumentelt og dehumaniserende ved det menneskebillede, som teknologien bringer ind og forsøger at fortolke verden ud fra. Hvis det lykkes at udfolde en kritisk tilgang til at inddrage teknologier på en konstruktiv måde og hvis danskfaget indefra finder aktuelle begrundelser for, hvorfor fx chatbots er en fysisk genstand, som kan begrunde, forny og ikke blot forstyrre danskfaget, så har teknologiforståelse måske en plads. Men der er brug for stærke teknologifaglige begrundelser for valg af indhold og herunder en tydeligere karakteristik af det mellemværende eller den forstyrrelse som teknologi giver anledning til i dansk.

Teknologiforståelse, en meningsfuld danskfaglighed?

Som vi pegede på tidligere i artiklen, kan et fag betragtes som et socialt fænomen, der genskaber sig selv ad omveje, i eksperimenter og i ikke-lineære processer. Vi afstod samtidig fra at italesætte mødet mellem dansk og teknologiforståelse som et møde mellem to fag for i stedet at undersøge hvordan danskunderviserne gennem tre teknologi-eksperimenter konstruerer et muligt danskfagligt bud på teknologiforståelse. Undersøgelsen har vist, at teknologiforståelse i dansk nærmere betragtes som et eksperiment. Den begyndende danskfaglige teknologiforståelsespraksis, giver information om didaktisk konstitution og forskelligartede fagforståelser. Et eksempel er, at underviserne har vanskeligt ved at begrunde, hvorfor programmerbare ting og programmering er relevante som danskfaglige perspektiver på verden. Underviserne artikulerer eller handler sig frem til, hvad dansk er for dem og demonstrerer, at de inden for systemet ”dansk” er parate til at undersøge, hvad danskfaget kan blive til, når teknologi integreres i faget teknologi. Men når de oplever at intentionen med handlingerne med teknologier



forsvinder bryder systemet sammen, etablerer de forskellige modstemmer som et svar på en ny faglighed som er "for" forstyrrende jf. case 1 og case 3. Undersøgelsen af computationelle ting og tænkning skal så at sige kæmpes igennem i en danskfaglig læreruddannelseskontekst. Meningsfulde aktiviteter glider derimod ubesværet ind i et danskfagligt repertoire, når teknologien f.eks. etablerer forståelser for hvilke sproglige strukturer der gemmer sig bag de teknologifaglige fænomener. Danskunderviserne etablerer og synliggør gennem laboratorierne en variation af værdisætninger, der enten imødegår eller afviser teknologiens betydning og rolle i faget. Teknologi som fagligt fænomen sætter sig dermed igennem i dansk på ret forskellige måder; nogen er legende, afprøvende og lystfyldte, andre er mere tøvende. Deweys erfaringsbegreb har i dette projekt bidraget med vigtig viden om, hvordan danskundervisere gennem aktive handlinger fik erfaringer med faglige fænomener, teknologier og materialer og hvordan deres overvejelser over betydningen af det de gjorde er med til at bevæge faget. Deltagerne har været bragt sammen i læringslaboratorier med det formål at handle sig til nye erkendelser. Casestudierne viser, hvad de brugte teknologier og materialer til og hvilke overvejelser det afstedkom. Eksperimenterne har også stillet høje krav til, at den enkelte underviser satte sig selv på spil og stiller sin faglighed til rådighed. Det kan opleves risikofyldt, fordi al læring er forstyrrelser. Der optræder også en konflikt mellem faglighedens rodfæstelse i tid. Danskfagets historicitet er som vi har set en vigtig del af fagkulturen ligesom samtidsfokuset og fokus på nuværende emner er stærkt. Teknologi har et stærkt fremtidsperspektiv og er et fænomen, der har potentiale til at forandre danskfagets fremtidige praksis. Som studiet peger på, så er der brug for flere eksperimenterende handlemuligheder og rum for erfaringsdannelser, som kan udpege fagdidaktiske begrundelser for, hvorfor teknologifaglige fænomener hører til i dansk og hvordan det giver mening at integrere fagligheden i dansk på læreruddannelsen.



Referencer

- Andersen, B. L., Andersen, L. B., Ebsen, R. O., Fonfara, A. M., Hjorth, M., Jepsen, K. N., Lorentzen, R. F., Madsen, P. H., Møller, L., Nielsen, L., Prætorius, J. L., Petersen, N. A. I., Rehder, M. M., & Schou, D. V. (2021). National undersøgelse af grundlag for udviklingslaboratorier som metode til fag- og kompetenceudvikling i teknologiforståelse som led i dansk og PL på Læreruddannelsen. Danske Professionshøjskoler. Lokaliseret d. 9. juni 2023 på: https://www.ucviden.dk/ws/portalfiles/portal/152541622/Projektnotat_grundlag_for_teknologiforst_else.pdf
- Andersen, B. L., Nielsen, L., Rehder, M. M., Andersen, L. B., Hjorth, M., Jepsen, K. N., & Petersen, N. A. I. (2021). Teknologiforståelse på læreruddannelsen: Kulturelle forudsætninger for faglig integration og kompetenceudvikling i eksisterende undervisnings- og grundfag. *Learning Tech*, (10), 269-295.
- Basballe, D. A., Hjorth, M., Iversen, O. S., Caspersen, M., Hansen, B. L., & Kanstrup, K. H. (2021). Gap-analyse af teknologiforståelse i det danske uddannelsessystem fra grundskole til ungdomsuddannelser. Lokaliseret d. 14. februar 2023 på: <http://teknologiforstaelse.org/wp-content/uploads/2021/01/gap-analyse.2021.pdf>
- Undervisningsministeriet (u.å.). *Læseplan for forsøgsfaget teknologiforståelse*. Lokaliseret d. 14. februar 2023 på: <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/aktuelt/pdf18/181221-laeseplan-teknologiforstaelse.pdf>
- Conole, G., & Dyke, M. (2004). What are the affordances of information and communication technologies? *ALT-j*, 12(2), 113-124.
- Conole, G. (2012). *Designing for learning in an open world*. Springer Science & Business Media.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. D. C Heath & Co Publishers: Chicago.
- Dewey, J. (2005). *Demokrati og uddannelse*. Gyldendals bogklubber.
- DiSessa, A. A. (2001). *Changing minds: Computers, learning, and literacy*. Mit Press.
- Edgerton, D. (2011). *The shock of the old: Technology and global history since 1900*. Profile books.
- Flyvbjerg, B. (2010). Fem misforståelser om casestudiet (Five Misunderstandings about Case-Study Research). *Kvalitative metoder*, København: Hans Reitzels Forlag, 463-487.
- Gaver, W. W. (1991). Technology affordances. *Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 79-84.
- Gibson, J. J. (1977). *The concept of affordances. Perceiving, acting, and knowing, 1. The ecological approach to visual perception* (Boston: Houghton Mifflin).
- Hansen, J. J. (2021). Teknologiforståelsesdidaktik: problemløsning, empowerment, eksistens, udfordring og innovation. In *Computational Thinking: Teoretiske, empiriske og didaktiske perspektiver*. 235-264. Samfundslitteratur.
- Kornholt, B., Wiskerchen, M., Oxenvad, C. M., Køhrsen, L., Ebsen, R. O., Emtoft, L. M. & Vejby, D. (2021). Udviklingslaboratorier som metode til kompetenceudvikling i teknologiforståelse på læreruddannelsen. Intenderet model for kompetenceudvikling i projekt 'Kompetenceløft for teknologiforståelse på læreruddannelsen' under Uddannelses- og Forskningsministeriet. Lokaliseret d. 14. februar 2023 på: http://aucon.larsbo.org/sites/default/files/files_publications/TEKFAG_laboratoriebeskrivelse.pdf
- Krogh, E. (2011). Undersøgelser af fag i et fagdidaktisk perspektiv. Krogh & F. Nielsen (red.), *Sammenlignende fagdidaktik, Cursiv*, 7
- Luhmann, N. (1975). Interaktion, organisation, gesellschaft. *Soziologische Aufklärung 2* (s. 9-20): Springer.
- Nielsen, F. V. (2011). Sammenlignende fagdidaktik: Genstandsfelt, perspektiver og dimensioner. Krogh & F. Nielsen (red.), *Sammenlignende fagdidaktik, Cursiv*, 7, 11-32.
- Schwartz-Shea, P., & Yanow, D. (2013). *Interpretive research design: Concepts and processes*. Routledge.
- Slot, M. F., Hachmann, R., Hjorth, M., & von Sehested, M. (2021). Teknologiforståelse—En sammenhængende faglighed?: En beskrivende analyse af 110 undervisningsforløb. *Learning Tech*, (10), 295-322.
- Slot, M. F., Lorentzen, R. F., & Hansen, T. I. (2021). Hvordan integreres teknologiforståelse i dansk?. *Learning Tech*, (10), 21-46.
- Staanæs, D., Nickelsen, N. C. M., Dupret, K., Adriansen, K. og Høyrup, S. (2014). Læringslaboratorier og læringseksperimenter. In *Læringslaboratorier og –eksperimenter*. Aarhus Universitetsforlag.
- Studieordning læreruddannelsen. National del (2022). Lokaliseret d. 14. februar 2023 på: https://esdhweb.ucl.dk/D22-2039049.pdf?_ga=2.100861377.1929022145.1676270251-73507818.1617909781
- EMU (2022). Her finder du formålet for forsøgsfaget teknologiforståelse. Lokaliseret d. 14. februar 2023 på: <https://www.emu.dk/grundskole/teknologiforstaelse/formaal>
- Uddannelses- og Forskningsministeriet. (2022). *Kompetenceløft for teknologiforståelse på læreruddannelsen*. UFM. <http://tekfag.dk/>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research: Design and methods*. Sage.



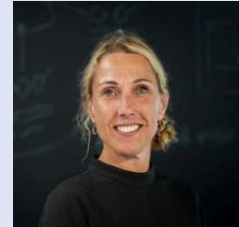
Forfattere

Marie Falkesgaard Slot

Docent, ph.d.

Institut for Læreruddannelse

Københavns Professionsuddannelse



Hanne Fie Rasmussen

Forsker og læreruddanner, ph.d.

Anvendt forskning i pædagogik og samfund,

UCL Erhvervsakademi og Professionshøjskole



Thomas Kjærgaard

Lektor, Ph.d.

Læreruddannelsen, Forskningsprogram for Refleksiv Praksislæring

Professionshøjsskolen UCN

