

Fra teknologianvendelse til teknologiforståelse i læreruddannelsens pædagogiske fag

Mads Middelboe Rehder, Københavns Professionshøjskole
Morten Gustenhoff, VIA University College
Mikkel Hjorth, VIA University College

Abstract

Denne artikel præsenterer fund fra en undersøgelse af kompetenceudvikling i teknologiforståelse for undervisere i læreruddannelsens pædagogiske fag. Artiklen analyserer tre cases, der viser, hvordan undervisernes konkrete erfaringer med teknologianvendelse kan frustrere og skabe barrierer, men også kan begejstre og give muligheder for koblinger til egen eksisterende faglighed. Artiklen viser, hvordan koblinger til egen faglighed kan udgøre løftestang for udviklingen af undervisernes begyndende teknologiforståelsesfaglighed, hvor de styrket af egen faglighed bliver i stand til at diskutere og agere teknologiforståelsesfagligt. Artiklen foreslår en model til at begribe, hvordan denne faglige og erkendelsesmæssige vekselvirkning med afsæt i teknologianvendelse giver forudsætninger for at udvikle teknologiforståelsesfaglighed hos underviserne. Dermed giver artiklen et indblik i, hvordan arbejdet med teknologiforståelsesfaglighed, kan bygge produktivt på teknologianvendelse og underviseres eksisterende faglighed.

Engelsk abstract

This article presents findings from a study of competency development in technology comprehension for teachers of pedagogical subjects in teacher training. The article analyzes three cases that demonstrate how the participating teachers' experiences with technology usage can be frustrating and generate barriers but also be exciting and give opportunities for applying their own existing competences. The article shows how the application of existing competences can provide leverage for the development of an initial technology comprehension, in which the teachers, supported by their own competences, are able to employ technology comprehension in their discussions. The article suggests a model for recognizing how this interplay of experiences and competences, spurred by technology usage, enables the development of technology comprehension among the teachers. As such, the article grants an insight into how technology comprehension can benefit from technology usage and existing competences of the teachers.



Indledning

I denne artikel præsenterer vi en ramme til at forstå, hvordan konkret teknologianvendelse kan skabe teknologiforståelse for undervisere i læreruddannelsens pædagogiske fag. Teknologiforståelse er en ny og spirende faglighed, som bliver afprøvet i grundskolen og på læreruddannelser (Andersen, 2021; Buhl et al., 2021; Christensen et al., 2021; Dau et al., 2021; Slot et al., 2021a; Slot et al., 2021b; Slot et al., 2021c). Fagligheden er opstået som et muligt svar på, hvordan elever i folkeskolen forberedes til "...at forstå, skabe og agere meningsfuldt i et digitaliseret samfund" (BUVM, 2018). Denne artikel tager udgangspunkt i et projekt, hvor folkeskolens teknologiforståelsesfaglighed har dannet udgangspunkt for eksperimenter med samtidig fag- og kompetenceudvikling til en lærerfaglig teknologiforståelse i danskfaget og i de pædagogiske fag på læreruddannelsen. Artiklen bidrager med sprog til og forståelse for, hvordan teknologiforståelsesfagligheden kan virke i relation til allerede eksisterende fagligheder på læreruddannelsen.

Et element af teknologiforståelse, som har fyldt meget gennem hele projektet, har været diskussionen af forholdet mellem erfaringer med konkrete, digitale teknologier og forståelsen af disse teknologiers betydning. Dette kan f.eks. ses i TEKFAST-modellen, som blev udviklet som en del af projektet (Emtoft et al., 2021). Denne model blev udviklet af deltagere i projektet som et svar på de udfordringer, de stod overfor for at kunne betjene og anvende de relevante, digitale teknologier. Erfaringer fra folkeskolen har på samme måde været, at håndtering af digitale teknologier og artefakter fyldte meget i begyndelsen af projektet, og at det for nogle lærere først var sent i projektet, at betjeningen af teknologier kunne glide i baggrunden, så der kunne blive plads til egentlig teknologiforståelse (Slot et al., 2021c). I denne artikel undersøger vi forholdet mellem teknologianvendelse og teknologiforståelse ud fra spørgsmålet:

Hvilke potentialer og udfordringer har konkret teknologianvendelse for at skabe en begyndende teknologiforståelsesfaglighed hos undervisere på læreruddannelsen?

Spørgsmålet er undersøgt gennem projektet *Kompetenceløft for teknologiforståelse på læreruddannelsen*. Vi rapporterer i denne artikel med udgangspunkt i observationer og fokusgruppeinterviews om, hvordan underviserne på forskellige måder fik begyndende erfaringer med teknologiforståelse og dennes relevans for deres egen faglighed gennem anvendelse af digitale teknologier.

Baggrund: Teknologiforståelse i skole og læreruddannelse

Teknologiforståelse er et nyt fagfelt, som er en særligt dansk opfindelse (Wagner et al., 2020), hvis indhold blev beskrevet i *Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning*. I forsøget blev teknologiforståelse afprøvet på 46 skoler over en treårig periode (BUVM, 2018). Med afsæt i folkeskolens formål, blev teknologiforståelse beskrevet som alment dannende og myndiggørende, og dermed adskiller denne faglighed sig fra en lang række internationale forsøg, der i højere grad har haft fokus på elevers kompetencer indenfor programmering og andre mere datalogisk orienterede tilgange (Wagner et al., 2020).

Fagligheden var defineret i fire kompetenceområder: Digital myndiggørelse, Digital design og designprocesser, Teknologisk handleevne og Computational tankegang. Samtidig blev "digitalt artefakt" defineret som et centralt begreb i fagbeskrivelsen. I lighed med internationale tilgange skulle eleverne, som en del af faget, arbejde med digitale teknologier og skabe digitale artefakter (Wagner et al., 2020), men den danske faglighed indeholder også teknologianalyse, formålsanalyse, brugsstudier og konsekvensvurdering som selvstændige videns- og færdighedsområder. Dette står i modsætning til



internationale tiltag, hvor en kritisk og analytisk tilgang til teknologierne oftere har været en eftertanke (van Mechelen et al., 2022), noget, der ikke har fået ret meget plads (Morales & Navarro et al., 2022) eller har været opfattet som noget, der skulle komme direkte ud af en skabende tilgang (Morales et al., 2022). Teknologiforståelse har altså i den danske grundskolekontekst såvel nogle kreative og skabende som nogle kritiske og analytiske indholdsområder. I evalueringen af forsøget blev det konkluderet, at lærerne havde opfattet fagligheden som vanskelig, men også som både vigtig og relevant (BUVM, 2021).

Teknologiforståelse indeholdt i folkeskoleforsøget et betydeligt omfang af håndtering, anvendelse og skabelse af digitale teknologier (vi skelner i denne artikel ikke mellem digitale teknologier og artefakter), og der var i beskrivelsen af fagligheden en forståelse af, at skabende og kreative processer med digitale teknologier kunne fremme elevernes forudsætninger for at forholde sig kritisk og analytisk til teknologierne i deres hverdag. I lighed hermed, har Hjorth et al. (2017) peget på netop sådan en sammenhæng i forbindelse med elevers brug af makerspaces i skoler, og Beierholm et al. (2022) har skrevet om, hvordan lærerstuderendes arbejde med bagvedliggende strukturer og programmeringsinterface gav dem andre forudsætninger for at forstå teknologierne. Til gengæld kan sådan teknologianvendelse være vanskelig for lærerne: Møller et al. (2019) har f.eks. beskrevet, hvordan lærere oplever at mangle kontrol over, hvordan elever vælger at anvende en "ikke-didaktiseret" teknologi i klasserummet, mens Christiansen og Klausen (2020) har skrevet om, hvordan børns brug af medier og teknologier udfordrer eksisterende læringsformer. Tilsvarende har både Smith et al. (2016) og Brennan (2015) peget på læreres udfordringer med at håndtere digitale teknologier i kreative og skabende processer i skolen, men som beskrevet i Hjorth (2019) og Cohen (2017), mangler der viden om læreres kompetencer i forhold til sådan undervisning (som i litteraturen ofte beskrives i forbindelse med anvendelsen af makerspaces). I forbindelse med forsøget med Folkeskolens obligatoriske undervisning fandt Slot et al. (2021b) i lighed med de førnævnte artikler, at lærerne oplevede håndteringen af digitale teknologier som vanskelig, og at det tydede på, at teknologihåndteringen i starten af projektet til dels stod i vejen for refleksioner i forhold til teknologierne og dermed for teknologiforståelsen. I slutningen af forsøget, der varede i 3 år, oplevede fagudviklerne til gengæld, at dialoger med lærere gik fra næsten udelukkende at omhandle teknologihåndtering til netop at bevæge sig mod mere abstrakte refleksioner over teknologiernes anvendelse og konsekvenser. Erfaringerne fra forsøget tyder altså på, at det er meningsfuldt for lærere at beskæftige sig med vanskelige digitale teknologier, som en del af teknologiforståelse i skolen, og som et element i læreres kompetenceudvikling, men der mangler mere viden om, på hvilke måder teknologihåndtering enten hæmmer eller bidrager til refleksion og teknologiforståelse, og hvordan man kan imødekomme dette.

Der er meget få studier af læreruddanneres tilegnelse af teknologiforståelse og kompetencer til undervisning i teknologiforståelse. En undtagelse er Andersen (2021), som med udgangspunkt kompetenceudvikling af læreruddannere har argumenteret for, at en tilpas mængde 'bøvl' kan fremme teknologiforståelse. Samtidig peger studiet på teknologier som grænseobjekter, der er til forhandling og hvis grænser til stadighed forskubbes. Dette peger dermed også på håndtering af teknologier som væsentlige i undervisning i teknologiforståelse. Til gengæld har både Andersen et al. (2021), Slot et al. (2021b) og Slot et al. (2021a) omtalt hhv. danskundervisere fra læreruddannelsen og fagundervisere fra skolens skepsis i forhold til, at netop teknologihåndtering vil tage for meget plads i deres fag, som i forvejen oplever stoftrængsel. Selvom der peges på, at teknologiforståelse har andre aspekter (f.eks. digital myndiggørelse), som både er relevante og som måske endda har potentiale til at udvikle eksempelvis danskfaget, opleves teknologihåndtering som f.eks. programmering som et fremmedelement i faget. Hansen et al. (2019) har skrevet om et dobbelt vidensunderskud i forhold til didaktisering af digitale teknologier på Læreruddannelsen: Der mangler både viden om teknologiernes potentiale i undervisningen, og der mangler handleviden og fortrolighed med teknologierne. Tilsvarende har Wiskerchen et al. (2023) oplevet, at læreruddannere havde svært ved at reflektere over mødet mellem digitale teknologier og deres egen eksisterende faglighed. Tværtimod oplevede de, at refleksioner enten handlede om teknologierne eller om det eksisterende fag. Samlet set er der litteratur, der peger på teknologihåndtering som et vanskeligt element i skole og læreruddannelse, og der er litteratur, der peger på teknologihåndtering som et væsentligt element i teknologiforståelse, men der



mangler viden om læreres og læreruddanneres tilegnelse af teknologiforståelse og i særligt høj grad om den rolle, teknologier og teknologihåndtering kan og bør spille i en sådan sammenhæng. Læreruddannere er her særlige, fordi de for det første underviser voksne, som selv skal undervise, og fordi de på forhånd er fageksperter i en anden faglighed. De er derfor i stand til at reflektere på et højt, abstrakt niveau med udgangspunkt i deres fag, og derfor kan det være vanskeligt at vurdere deres refleksioner i mødet mellem teknologi, teknologiforståelse og deres eksisterende faglighed. I denne artikel analyserer vi tre forskellige cases, hvor læreruddannere arbejder med konkrete, digitale teknologier. For bedre at kunne forstå refleksioner indenfor forskellige indholdsområder, der i vores cases er blandet sammen, anvender vi i denne artikel SOLO-taksonomien (Biggs & Tang, 2007) på hvert område og analyserer bevægelser mellem refleksioner i hvert sit indholdsområde og i mødet imellem dem. Dermed adresserer artiklen manglende viden om teknologiers rolle i fagmødet mellem teknologiforståelse og et eksisterende fag, som læreruddanneren er ekspert i.

Metode

Denne artikel tager udgangspunkt i et projekt, hvor folkeskolens teknologiforståelsesfaglighed har dannet udgangspunkt for eksperimenter med samtidig fag- og kompetenceudvikling til en lærerfaglig teknologiforståelse i danskfaget og i de pædagogiske fag på læreruddannelsen (Georgsen et al. 2023). I projektet var der ikke på forhånd en autoritativ beskrivelse af teknologiforståelse som faglighed. Projektet havde fagbeskrivelser fra Forsøg med teknologiforståelse i Folkeskolens obligatoriske undervisning (BUVM, 2018) som udgangspunkt, men det var også en præmis for projektet, at en faglighed ikke kan overføres direkte fra folkeskole til læreruddannelse. Projektet indeholdt altså elementer af udvikling af lærerfaglig teknologiforståelse som fag og som faglighed, samtidig med at der var tale om et kompetenceudviklingsprojekt.

Denne artikel er baseret på observationer fra kompetenceudviklingen, in-situ interviews og fokusgrupeinterviews med planlæggere og deltagere.

Kompetenceudviklingen bestod af i alt seks såkaldte laboratedage, hvoraf de fem første foregik i to mindre grupperinger blandt undervisere (herunder omtalt som deltagere) fra (1) VIA (VIA University College) og UCN (Professionshøjskolen University College Nord) og (2) KP (Københavns Professionshøjskole) og Absalon (Professionshøjskolen Absalon), mens den sidste foregik i fællesskab. Laboratedagene har haft en fælles planlægningsramme, inden for hvilken de specifikke planlæggere/fageksperter har haft mulighed for selv at træffe beslutninger angående dagenes form og indhold. Rammesætningen for laboratoriernes tematiske udvikling har trukket på begreber fra begge fagområder, og titlerne for de seks dage lyder således:

1. Introduktion
2. Kunstig intelligens og professionel dømmekraft
3. Designprocesser ind i pædagogikken
4. Elevers identitetsdannelse, socialisering og udvikling i lyset af digitale teknologier
5. Teknologi og inklusionsprocesser i skolen
6. Digital simulering og didaktik

Laboratedagenes indhold og form har været med udgangspunkt i, at deltagerne har været samlet i et enkelt undervisningslokale, hvor dagens tema har været behandlet gennem oplæg fra gæster med viden om de forskellige relevante områder, hvortil afprøvning og diskussion af en eller flere digitale teknologier har fundet sted i variation mellem små grupper og plenum. Det har været et vejledende princip for udvælgelsen af deltagere, at disse i nogen udstrækning skulle have interesse for eller erfaring med emner i relation til digital teknologi og pædagogik/didaktik. Deltagerlisterne viser, at der har været 12 deltagere ved VIA-UCN og 14 deltagere ved KP-PHA. Dog har nogle dage været ramt af lave deltagerantal.



Deltagerne i artiklen kommer alle fra de pædagogiske fag på læreruddannelsen som i 2012-reformen af Læreruddannelsen fik samlebetegnelsen Pædagogik og Lærerfaglighed (PL) og hører under Lærers Grundfaglighed, som er en bredere betegnelse for indhold på Læreruddannelsen rettet mod almenfaglige lærerkompetencer af pædagogisk, psykologisk og alment dannende karakter. Læreruddannelsen består dels af en række undervisningsfag, som er de fag, de lærerstuderende skal undervise elever i, og dels af en grundfaglighed, som er fælles for alle lærerstuderende. Denne grundfaglighed handler blandt andet om, hvordan man kan tænke undervisning, læring og dannelse generelt samt om børn og unges fællesskaber, liv og udvikling. Dermed har deltagerne opgave været at arbejde med teknologiforståelse i relation til almene pædagogiske og lærerfaglige indholdsområder. Artiklen adresserer derfor ikke indholdselementer i undervisningsfag, som også eksisterer i grundskolen, men arbejder med sammenhængen mellem teknologiforståelse og lærers grundfaglighed mere overordnet.

Empirien i denne artikel stammer fra 3 laboratoriedage, hvor deltagerne i særlig grad arbejdede med at anvende digitale teknologier. Empirien er efterfølgende analyseret med fokus på forholdet mellem teknologianvendelse og refleksioner over teknologierne samt deres relation til deltagerne egen faglighed. På baggrund af de tre laboratoriedage er der fremskrevet særskilte cases, som demonstrerer forskellige koblinger mellem teknologianvendelse og teknologiforståelse. Samlet set kan vores udvalg af empiri ses som en kritisk case i terminologien udviklet af Flyvbjerg (2005), hvor udvælgelsesprocessen på professionshøjskolerne har sammenbragt undervisere, der anses som værende *most-likely* til at kunne udvikle professionsfaglig teknologiforståelse, fordi de af deres ledere er blevet udvalgt til deltagelse. Vi antager, at lederne især har udvalgt deltagere, der i forvejen havde enten begyndende erfaring med digitale teknologier i tæt kobling til deres eksisterende faglighed, eller i det mindste havde en interesse for dette. Det betyder, at analyser, hvor deltagerne i en eller anden grad lever op til målsætningerne ikke nødvendigvis vil kunne genskabes blandt faglige profiler med andre forudsætninger for arbejdet med at anvende teknologi i undervisningen. Omvendt betyder det også, at vi forventer, at eventuelle vanskeligheder, som deltagerne måtte møde, potentielt kunne opstå for andre læreruddannere: Hvis de læreruddannere, der har størst sandsynlighed for at kunne skabe et meningsfuldt fagmøde med teknologiforståelse (most-likely), oplever barrierer og problemer, vil det være rimeligt at antage, at læreruddannere, der har mindre sandsynlighed for at kunne skabe et meningsfuldt fagmøde, også kan møde tilsvarende udfordringer og problemer.

Teknologianvendelse - 3 cases

I dette afsnit præsenteres tre cases, som illustrerer arbejde med teknologiforståelse på baggrund af aktiviteter med teknologianvendelse. Afsnittet viser, at selvom teknologianvendelse ikke er det samme som at have teknologiforståelse, så kan det være et første skridt på vejen dertil, hvis teknologianvendelsen kobles til deltagerne eksisterende faglighed.

I de tre cases deltog underviserne i kompetenceudviklingsforløb i teknologiforståelse som et element i deres egen faglighed (PL). Det betød, at de konkrete teknologier på de forskellige dage havde et potentiale til at blive relateret til PL-faglige diskussioner om pædagogik, læring, dannelse og grundskole. Gennem de tre cases viser vi, om og hvordan deltagerne relaterede teknologianvendelse til deres egen faglighed.



1. I den første case viser vi, hvordan deltagerne arbejdede konkret med teknologierne i workshoppen, uden at dette arbejde blev relateret til deres PL-faglighed eller fagbegreber inden for teknologiforståelsesfagligheden.
2. I den anden case viser vi, hvordan deltagerne konkret arbejdede med en teknologi (TikTok) og lavede indledningsvise koblinger mellem teknologiforståelse og fagområder fra PL.
3. I den tredje case viser vi, hvordan deltagerne kobledes det konkrete arbejde med teknologien (TikTok) og teknologiforståelse til PL-faglige diskussioner og teori.

Case 1 - Teknologiske udfordringer i legen med robotter

I den første case skulle deltagerne dels bygge og afprøve robotter på en workshop, hvor de også efterfølgende skulle reflektere over deres oplevelse. Den første del af dagen var fokus på designprocesser generelt, mens den anden del handlede om processer med digitale teknologier i form af programmerbare robotter. Deltagerne skulle programmere forskellige former for robotter, med hvad der blev omtalt som forskellige sværhedsgrader.

Som en af deltagerne udtrykte, gik meget af tiden med at få teknologierne til at fungere:

“Vi har ret kort tid til at sætte os ind i noget meget komplekst. Der er ligesom ikke lige en manual, men der er, jeg ved ikke hvor mange, forskellige bits og inputs til bits, som man kan vælge mellem. Så det er en ret åben opgave, som så skaber noget frustration, fordi vi sådan lidt tilfældigt kommer til at vælge en servomotor, som vi ikke lige kan implementere i vores system. Så jeg synes, det er frustrerende. Det giver måske noget teknologiforståelsesfaglighed, men jeg er lidt i tvivl om, på hvilket plan det er.”

Ved afslutningen af denne workshop havde de fleste på en eller anden måde fået en robot til at køre, men det var ikke alle, der oplevede at være nået i mål. Dagen blev afsluttet med en fælles refleksion styret af spørgsmål, som blev trukket op fra en hat med sedler. Et af de spørgsmål, der blev trukket op af hatten, var, hvad deltagerne gjorde, når de gik i stå i forhold til at få en teknologi til at fungere. Dette ledte til en samtale om det at håndtere fejl i undervisningen:

“... fejl dem skal vi byde velkommen og gøre til genstand for læring... det er der ikke noget nyt i... men... det bliver ved ret længe, med at fejl hele tiden skal gøres til genstand for læring”

Deltageren omtalte altså fejl som noget, der generelt bør gøres til genstand for læring, men insinuerede samtidig, at i dette tilfælde havde fejl fyldt så meget, at det måske havde stået i vejen for læringen. Således kom de tekniske problemer i workshoppen til at fylde for meget for deltagerne, som ikke formåede at nå frem til en teknologifaglig diskussion af de teknologier, som de forsøgte at bygge. Tilsvarende fokuserede en anden deltager ligeledes på teknologierne i refleksionen:

“Det kunne vi jo se... krokodillenæbbene og det at få motoren til at virke, det udfordrede jo os i fællesskab rundt om bordet, og vi brugte lang tid på det, og det havde vi ikke kunnet undgå...at den situation ville opstå... det kan godt være, at vi kunne have undgået den med motoren, men så ville den bare have opstået på en anden måde... så faldt tandstikkeren af eller et eller andet, ikke... der er noget, der driller i processen, ikke.”

På workshoppen blev anvendelsen af teknologierne således det altoverskyggende tema, og fokus i refleksionerne omhandlede primært, hvordan selve anvendelsen af eller forståelsen af teknologierne var udfordrende for deltagerne. Der blev ikke skabt diskussioner, hvor deltagerne bragte deres eksisterende PL-faglighed i spil for at diskutere læringsstrategier og didaktisk rammesætning af sådanne øvelser. Ved at tale om fejl som genstand for læring, anerkendte flere af deltagerne situationen som relevant i en PL-



faglighed overordnet, men samtidig kom diskussionerne i højere grad til at handle om det besværlige ved at anvende teknologierne end om de mere pædagogiske, psykologiske og didaktiske perspektiver ved f.eks. at arbejde med robotter eller anden programmerbar elektronik i undervisningen.

Flere af de resterende spørgsmål i denne øvelse lagde op til at diskutere PL-faglige temaer som betydning af rummet, undervisningsdifferentiering og elevers læringsbarrierer, men også i disse diskussioner fyldte teknologierne og deres betjening mest. Det viste sig på mange måder at være i kontrast til case 2 og 3.

Case 2 - En legende udforskning af TikTok

I vores anden case fokuserer vi på en workshop med det sociale videomedie TikTok. I denne case vises, hvordan der i en workshop om teknologiforståelse og PL opstår et fokus på deltagerne egne erfaringer med børns brug af teknologier og sociale medier, samt en optagethed af at afprøve TikTok som teknologi. Temaet for workshoppen var 'Elevers identitetsdannelse, socialisering og udvikling i lyset af digitale teknologier'. Planlæggerne lagde således i deres rammesætning op til en kobling mellem aktiviteten med teknologien TikTok og børns udvikling som et relevant anliggende for PL-fagligheden.

Selve workshoppen var delt i to, hvor deltagerne først skulle høre om TikTok fra en gymnasieelev som også instruerede dem i at prøve at lave TikTok-videoer. Anden del handlede om at analysere og forstå TikTok-teknologien, og til sidst skulle dette kobles til temaet 'Børn og unges brug af sociale medier ind i en PL-kontekst'.

Indledningsvist var der et oplæg fra en forsker om, hvordan børn og unge i dag kan anvende digitale medier til at lave noget, der ligner professionelle produktioner. Forskeren omtalte samtidig sociale medier som en slags moderne ungdomshuler, hvor børn og unge kunne være sammen uden at de voksne kunne følge med. Der fulgte en diskussion af lærerens nye udfordringer i plenum, hvor en deltager sagde:

"Hvordan skal de studerende klædes på til at få denne indsigt til at håndtere det. Hvis jeg stod i en 5. klasse, ville jeg være lidt meget på arbejde. Hvad er de hemmelige rum, hvor er hulerne og hvor skal vi have lov til at blande os?"

En anden deltager pegede på, at det kan være svært for voksne at interagere med børn om deres teknologibrug uden at det bliver moraliserende:

"Det er svært at finde voksne der kan tage samtaler, hvor de er sensitive og undersøgende med børnene uden at blive moraliserende. Det bliver hurtigt: 'kom nu ud og klatre i æbletræet og sluk for youtube'. Men jeg bliver også træt af, at de skal danse og alt muligt."

Teknologien TikTok blev således diskuteret ud fra en PL-faglighed, hvor lærernes håndtering af sociale medier som TikTok, yderligere blev koblet til andre platforme som YouTube.

Diskussionerne kobledes sig til teknologiers mediering af børn og unges hverdag og til nye betingelser for at være elev og lærer i skolen, som også indledningsvist var identificeret som relevante for PL-fagligheden. Planlæggerne af workshoppen havde dermed ramt et tema og en teknologi, som også blandt deltagerne blev oplevet som professionsfagligt relevant, hvilket ledte til diskussioner som indeholdt både teknologiforståelse og PL-faglighed.

I anden del af workshopdagen, var der fokus på TikToks funktioner og indhold. Deltagerne skulle først browse i TikToks videoer og like dem, de kunne lide (10 min), hvorefter de skulle øve og optage deres egen TikTok dansevideo. Underviserne virkede både begejstrede og engagerede i denne del af



workshoppen, hvor de var med til at lave dansevideoer i grupper og lægge dansevideoen op på en TikTok-profil. I den efterfølgende refleksion var netop motivation og engagement et tema i diskussionerne.

”Hvordan kan vi bruge den motivation eller energi, som der ligger i de unges brug af teknologierne?”

”Hvordan anerkender man deres engagement, hvordan får man den motivation ind i formelle læringskontekster?”

Diskussionerne omhandlede således måder at indarbejde motivation og engagement i skolens undervisning, og samtidig affødte det en samtale om, at det ville kræve et mere indgående kendskab til teknologierne:

”Man skal have mappet landkortet for teknologierne. Hvad kan de her medier? Identitet, samvær, inklusion og eksklusion... men vi bliver nødt til at interessere os så meget for medierne, så vi ved hvad de kan, så vi kan tale med.”

Samlet set tyder casen på, at TikTok blev oplevet som relevant i PL for underviserne, og at denne relevans for deres eksisterende faglighed ledte til diskussioner, hvor teknologiforståelsesfaglighed og PL-faglighed begge kunne bringes i spil. Det betød således, at der kunne finde teknologiforståelsesfaglige diskussioner sted, som var affødt af refleksioner fra deltagernes eksisterende faglighed. I modsætning til første case var der ikke i denne case samme fokus på, eller problemer med, at få teknologien til at fungere. Teknologien muliggjorde således i denne case en begyndende faglig diskussion, og skabte ikke modstand som i første case. Det betød, at deltagerne uden store problemer kunne anvende og engagere sig med TikTok, hvilket affødte diskussioner om, hvordan et sådant engagement potentielt kunne anvendes til at motivere elever i skolen. Dette ledte til en nysgerrighed og et behov for at forstå teknologien mere indgående ‘under motorhjelm’, da det var et ‘fremmed land’, som en deltager beskrev det.

Der blev således skabt en relevans hos deltagerne for at undersøge TikTok fra deres eksisterende PL-faglighed, men også for at forstå teknologien nærmere, hvilket peger på en udvidet teknologiforståelsesfaglig nysgerrighed åbnet gennem deres egen PL-faglighed. I den næste case beskrives en anden workshop med TikTok, hvor rammesætningen gjorde at deltagerne engagerede sig i mere nuancerede PL-faglige diskussioner om teknologien.

Case 3 - En faglig diskussion af TikTok

I denne sidste case var temaet ‘Digital dannelse’, og indholdet var en lokalt tilpasset version med samme udgangspunkt som case 2. Deltagerne var samlet i et undervisningslokale til oplæg om dataindsamling, sociale medier, indflydelse og identitetsdannelse. Emnerne trak på problemstillinger fra PL-fagets psykologifaglighed, gennem oplæg med teoretiske perspektiver på børns identitetsudvikling. Efter oplæggene blev TikTok udforsket i fællesskab.

En deltager delte skærm fra sin telefon, hvor han havde TikTok åbent, til lokalets store skærm. Som samlet gruppe undersøgte deltagerne teknologiens generelle interface og muligheder. Der blev fundet og vist en række forskellige videoer. Her gjorde deltagerne brug af TikToks interaktive potentiale ved at chatte live med nogle af de TikTok-brugere, som havde lavet videoerne. Efterfølgende skulle deltagerne selv prøve at lave og sende videoer med TikTok. Gruppen lavede en videooptagelse, brugte teknologiens redigeringsmuligheder og uploadede.

I modsætning til case 2 skulle deltagerne i denne workshop læse TikToks Terms of Service som led i en argumentationsanalyse (Iversen et al., 2019), inden et oplæg om digitalisering, dannelse og



myndiggørelse fulgte efter. Rammesætningen betød, at der blev skabt en konkret kobling af PL-faglige elementer til diskussionen af teknologierne, hvor deltagerne blandt andet selv skulle præsentere deres bud på et fagmøde mellem PL og Teknologiforståelse. I flere af præsentationerne og diskussionerne blev det påpeget, at digitale teknologier, og mere specifikt sociale medier som TikTok, er en væsentlig del af børn og unges liv, og at det derfor er relevant for PL at beskæftige sig med. En deltager fortalte om to lærerstuderende, som havde "tusindvis af følgere" på TikTok, medens en anden deltager talte om, at det var "... helt oplagt, at bringe det her teknologiforståelsesperspektiv med ind..." i undervisningen om børnefællesskaber og mobning. Til gengæld reflekterede en tredje over, at det var umuligt for undervisere at forstå alle teknologierne.

"... at sætte os ind i alle teknologierne [...] Så vi er nødt til at blive nysgerrige på de brugere der er, dem som vi har tæt på os, hvis man står i et klasselokale. ...ikke kun at kigge på børnene, men også fra børnene, fra deres perspektiv."

Ligesom i case 2 reflekterede deltagerne over digitale teknologier og særligt sociale medier som en del af børn og unges liv og derfor som relevante for undervisningen i Pædagogik og Lærerfaglighed. Men i modsætning til case 2, koblede deltagerne i denne case TikTok til egentligt faglige diskussioner. I en af præsentationerne argumenterede en af deltagerne for at anvende det "... vokabular, vi i forvejen har...", hvorefter han med et begreb fra Thomas Ziehe (2000) prøvede at forstå TikTok som en af børnene foretrukne oplevelsestunnel.

"Hvad er det TikTok kan der? Kan det tilbyde nogle nye måder at fremstille sig selv på, se sig selv på, være sammen med andre på, se andre på?"

En anden deltager reflekterede over sociale mediers konsekvenser for venskaber, og hvordan nogle algoritmer kunne være med til at bestemme, hvor ofte børn så forskellige andre på sociale medier og dermed have indflydelse på frekvensen af interaktioner i relationer.

"...hvilke forudsætninger har vi for at være med til at vurdere styrken af relationer eller venskaber eleverne imellem, og det er det, jeg tænker, at vores lærerstuderende kommer til at stå med (...) Er det frekvensen - altså hvor ofte de møder hinanden - og hvis det er det, så er vi inde på en problematik omkring algoritmer (...) altså hvem bestemmer, hvor ofte de konfronteres med noget eller med nogen i den her sammenhæng (...) det kan være vores tendens til et særligt interessefelt, eller det kan være vores interesse for den enkelte (...) det er uden for vores kontrol"

Deltageren reflekterede således over algoritmers påvirkning sociale relationer, og var således i gang med diskussioner af PL-faglige problemstillinger med relevante teoretiske perspektiver med afsæt i TikTok-teknologien. Ved dels at anvende et vokabular omkring venskaber og relationer fra PL til at forstå betydning af sociale medier og dels at anvende kendskab til sociale mediers bagvedliggende algoritmer, til at forudsige konsekvenser for netop venskaber og relationer, bliver teknologien afsæt for teknologiforståelsesfaglige diskussioner i denne case. Diskussioner om teknologiens påvirkning af interaktionsformer ledte til refleksioner over relationers styrke, som noget der også kunne have betydning for typen af interaktioner. Her talte deltageren særligt om fatisk kommunikation, og hvordan børn kunne holde en linje åben til kammerater, uden de egentlig behøvede at sige noget til hinanden. Teknologierne kunne således gøre, at to kammerater gennem digitale teknologier kunne være til stede i hinandens liv uden at være fysisk til stede sammen. Dette blev både anset for at være problematisk, men også betragtet som en ny teknologisk medieret og fagligt interessant samværsform, der byggede på elementer, som traditionelt kendetegner stærke relationer.

"... at være sammen med nogen uden egentlig at være sammen om noget..."

Teknologierne var de samme i case 2 og 3, men i case 3 anvendte deltagerne deres viden om børns relationer og venskaber til at diskutere og forstå elementer af børns anvendelse af sociale medier, som



de tidligere havde været uforstående og skeptiske overfor. Gennem begreber og forståelser fra deltagerne PL-faglighed ledte øvelser med og diskussioner af teknologianvendelse til teknologiforståelsesfaglige diskussioner blandt deltagerne. Deltagerne var således i stand til at bruge PL-faglighedens teorier og terminologi til at begribe TikTok og til at anvende deres egne erfaringer som indgang til en forståelse og diskussion af teknologiforståelsesfagligheden. Eftersom der ikke var forskel på de anvendte teknologier, er det nærliggende at tænke, at den forskellige rammesætning af de to cases har været medvirkende til, at refleksionerne i højere grad var et møde mellem fagligheder.

Fra teknologianvendelse til teknologiforståelse

Vi har i de tre cases vist, at deltagerne på de udvalgte laboratoriedage i forskellige grader formåede at inddrage deres eksisterende faglighed i arbejdet med de konkrete teknologier, og at dette i nogle tilfælde ledte til et begyndende arbejde med teknologiforståelse.

I første case blev teknologianvendelsen til et frustrerende møde for flere deltagere. Arbejdet med robotter blev ikke relateret til hverken teknologiforståelse eller deltagerne egne fagligheder. Tvært imod fokuserede deltagerne på deres egne oplevelser af teknologiens muligheder og bøv l i deres ambition om at få robotten til at bevæge sig. Denne case peger på, hvad Wiskerchen et al. (2023) beskriver som kendetegnende for teknologiske øvelser i det begyndende arbejde med teknologiforståelse for undervisere på læreruddannelsen, hvor de enten koncentrerer sig om de pædagogiske refleksioner og diskussioner eller om de teknologiske udfordringer:

“... de lægger pædagogikken til side uden at kunne relatere denne til teknologien. Det bliver et enten eller.” (Wiskerchen et al., 2023, s. 16).

I første case skabte teknologierne udfordringer for deltagerne, som stod i vejen for de pædagogiske og faglige refleksioner, hvorfor det i stedet kom til alene at omhandle teknologierne. I anden case skete der derimod en åbning for, at arbejdet med teknologien kunne lede til et begyndende fagmøde mellem PL og teknologiforståelse. Deltagerne blev optaget af selv at skulle opføre og optage en dans til TikTok og forsøgte i deres udforskning at forstå teknologien, hvilket ledte til overordnede refleksioner over en lærergerning, som skulle tage højde for den slags teknologibrug og tilknyttede problemstillinger hos eleverne. Dette perspektiv blev udvidet i tredje case, hvor en anderledes rammesætning af teknologien ledte til diskussioner om teknologiernes påvirkning af børn og unges relationer og interaktioner med inddragelse af PL-faglige begreber, teorier og temaer. I modsætning til Wiskerchen et al. (2023) så vi i case 2 og i særlig grad i case 3 ikke kun teknologi eller pædagogik hver for sig, men etableringen af en faglig kobling.

I de cases hvor teknologierne ikke var for bøvlede for deltagerne at betjene, og hvor der samtidig var rammesat velfungerende koblinger til deres eksisterende fagligheder så vi, at der kunne opstå et begyndende arbejde med teknologiforståelse. Deltagerne var allerede eksperter i deres egen faglighed, og de bevægede sig på et abstrakt niveau inden for denne faglighed og brugte denne som ramme for deres refleksioner over teknologianvendelsen. I det efterfølgende, ser vi på samspillet mellem deltagerne PL-faglige niveau og en begyndende etablering af teknologiforståelsesfagligheden.

Taksonomisering af faglig abstraktion

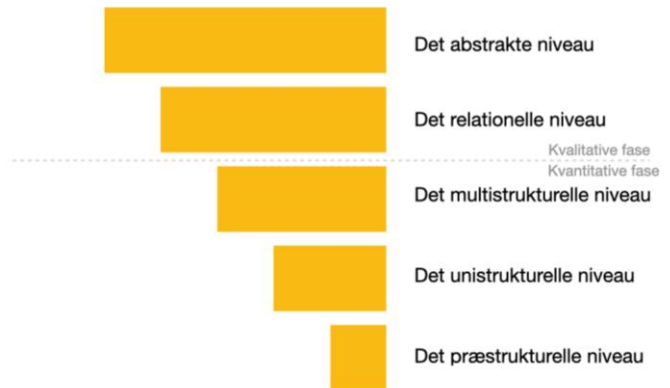
For at kunne forstå, hvordan niveauer af refleksioner inden for både PL og teknologiforståelse kan koble sig til hinanden, har vi anvendt SOLO-taksonomien (Biggs & Tang, 2007), som oprindeligt er udviklet til at vurdere kompleksitetsgraden af elever og studerendes opgaver samt dybden af deres forståelse (Biggs & Collis, 1982). Taksonomien forsøger altså at anskue den lærendes evne til at relatere et fags



forskellige indholdsområder til hinanden og bruges derfor typisk til bedømmelse af forståelsesdybde (Petersen & Koed, 2018, s. 163).

Den kvantitative fase forholder sig til en nogenlunde binær bedømmelse af, om den lærende kan eller ikke kan et stof. Denne fase vurderer med tre niveauer.

1. På det *præstrukturelle* niveau vurderes den lærende til ikke at have tilegnet sig forståelse af indholdet.
2. På det *unistrukturelle* niveau kan den lærende identificere og gentage enkeltdele af et indhold.
3. På det *multistrukturelle* niveau kan den lærende identificere flere dele af et indhold og begyndelsesvist relatere disse til hinanden.



I **den kvalitative fase** udvides den lærendes dybdeforståelse og abstraktionsniveau gennem et fjerde og et femte niveau.

4. På det *relationelle niveau* kan den lærende se sammenhængende strukturer mellem indholdsområder og bruge dette analytisk.
5. På det *abstrakte niveau*, som er taksonomiens højdepunkt, kan den lærende anvende indholdet til at teoretisere og metateoretisere udviklende og skabende.

SOLO-taksonomien er således rettet mod lærende, som tilegner sig et ukendt stof. Derfor indtager deltagerne i de tre cases en særlig position, fordi de (1) allerede var eksperter i PL-fagligheden, samtidig med at de (2) var novicer i teknologiforståelsesfagligheden. **Hvis de to fagligheder betragtes ud fra SOLO-taksonomien, har deltagerne således haft forskellige forudsætninger for at bevæge sig op i abstrakte niveauer i taksonomien.**

I den første case identificerede deltagerne enkeltdele af det indhold, der var i deres arbejde med robotterne som eksempelvis krokodillenæb og motorer. Deltagerne relaterede dog ikke disse til hinanden eller til andre lignende teknologier, hvilket betød, at teknologien blev diskuteret på et unistrukturelt niveau i SOLO-taksonomien. Der blev ikke inddraget PL-faglige teoretikere eller anvendt et decideret PL-fagligt vokabular i deres refleksioner eller diskussioner af teknologianvendelsen. **Deltagernes udsagn indikerer, at beherskelsen af teknologien var udfordrende for dem, og at udfordringen med teknologien kom til at fremstå som barriere for PL-faglige refleksioner. Det betød også, at selv et pædagogisk spørgsmål som håndteringen af fejl blev identificeret frem for at blive relateret til andre kontekster eller temaer i PL-fagligheden.** Samtidigt nævnte ingen af deltagerne, at robotterne eller teknologiforståelse var relevante for deres undervisning i PL. Det betød, at diskussioner og refleksioner i første case forblev på et unistrukturelt niveau i forhold til teknologien og et multistrukturelt niveau i forhold til PL. Teknologien blev altså ikke betragtet i faglig relation til PL ligesom der ikke opstod relationelle diskussioner af teknologien i forhold til teknologiforståelse eller andre relevante teknologier. **Postfænomenologien Don Ihde, som bygger videre på både fænomenologerne Martin Heidegger og Maurice Merleau-Ponty's arbejde, har beskrevet forholdet mellem menneske og verden som medieret gennem teknologierne i et kontinuum mellem transparent og ugenomsigtig (Ihde, 1990). Det betyder, at teknologier kan være transparente, så de medierer verden uforstyrret, eller de kan være ugenomsigtige, hvilket betyder, at de som i case 1, ikke tillader, at mennesket kan se eller interagere med andet end teknologien.** Heidegger har tilsvarende beskrevet, hvordan teknologien, når den går i stykker eller holder op med at virke, træder frem og kommer i centrum (Heidegger, 2007; Ihde, 1990). De frustrationer og problemer, som opstod i teknologianvendelsen for deltagerne i første case, kan med dette perspektiv pege på, at teknologien var



u gennemsigtig og dermed gjorde det vanskeligt for dem at opdage de fagligheder, som teknologien kunne mediere. Således udeblev også koblingen mellem teknologi og den teknologiforståelsesfaglighed den kunne indgå i, eller koblingen til deltagerne eksisterende faglighed.

I anden case identificerede deltagerne ikke den pågældende teknologi (TikTok) som et enkeltstående fænomen, som de gjorde i case 1. Derimod diskuterede de, hvordan TikTok var en del af kategorien sociale medier, hvor en deltager blandt andet sammenlignede TikTok med YouTube, der ligesom TikTok er et videobaseret socialt medie. Idet diskussionen relaterede TikTok til andre sociale medier, og deltagerne identificerede flere sociale medier, fungerede den således på et multistrukturelt niveau. Dette kan ses som et tegn på beherskelse og forståelse af teknologi på et niveau, som muliggør bredere tænkning og begribelse, hvilket står i modsætning til behandlingen af robot-teknologien i første case. I anden case kunne deltagerne diskutere en række forskellige perspektiver fra deres eksisterende PL-faglighed, som alle blev identificeret som relevante i forhold til at forstå, hvordan børn og unges anvendelse af digitale medier kunne inddrages i undervisningen. Der var altså refleksioner over, hvordan PL kunne tage ved lære af og anvende viden om, børn og unges sociale mediebrug. I diskussionerne blev der peget på sammenhængende strukturer, og disse blev brugt analytisk. I denne case fungerede teknologien således som transparent, og havde en medierende funktion i forhold til andre faglige perspektiver. Disse diskussioner var således på et relationelt niveau i SOLO-taksonomien, hvor teknologier blev inddraget som havende legitime og interessante bidrag til PL-fagligheden. På den måde blev disse refleksioner over forholdet mellem TikTok og PL et eksempel på, hvordan teknologien blev en indgang til at forstå og en teknologisk mediering af nye elementer af PL-fagligheden fra et teknologiforståelsesfagligt perspektiv.

I tredje case 3 identificerede deltagerne, ligesom i forrige case 2, TikTok som en del af kategorien sociale medier. Også her drejede diskussionen over på at lære af børn og unges anvendelse af sociale medier. Rammesætningen af workshopen gjorde til gengæld, at deltagerne her også kom til at inddrage deres eksisterende vokabular fra PL-fagligheden. Her anvendte deltagerne deres eksisterende faglighed til at teoretisere og meta-teoretisere over, hvordan teorier fra PL-fagligheden kunne bruges til at forstå TikTok og børn og unges anvendelse af sociale medier. I diskussionerne blev der skabt f.eks. mere nuancerede forståelser af, hvordan børn og unges måde at holde en åben linje mellem to børneværelser uden egentligt at have andet formål end at være til stede sammen. Det blev diskuteret, hvordan dette både kunne virke uforståeligt og samtidig kunne ses som en form for fatisk kommunikation og en måde at være sammen med nogen uden at være sammen om noget, og dermed som et tegn på stærke relationer. Det betød, at diskussionerne i denne case kunne foregå på SOLO-taksonomiens abstrakte niveau med udgangspunkt i teorier fra PL og konkret erfaring med håndtering af en digital teknologi. Ydermere kunne PL tilbyde teorier og værktøjer til forståelse af børn og unges anvendelse af teknologierne. I forhold til de færdigheds- og vidensområder, som er beskrevet i forsøgsfagligheden til folkeskolen, kunne PL tilbyde værktøjer til områderne *brugsstudier*, som beskæftiger sig med at undersøge brugen af digitale teknologier, og *konsekvensanalyse*, der beskæftiger sig med konsekvenserne for individ, gruppe og samfund af anvendelsen af digitale teknologier. Dette løftede og kvalificerede diskussionerne teknologiforståelsesfagligt. Derigennem kobledes diskussionerne af teknologianvendelse med teknologiers pædagogiske samt sociokulturelle implikationer, hvorved de kan kategoriseres som værende i SOLO-taksonomiens kvalitative fase.

I vores analyse har vi argumenteret for, at deltagerne eksisterende faglighed kan få betydning for det abstraktionsniveau, som de iværksætter til deres faglige diskussioner på baggrund af teknologianvendelse. Det betyder, at deltagerne ikke behøver at gennemgå det indledende kvantitative stadie i arbejdet med teknologiforståelsesfagligheden, men via deres eksisterende faglighed kan indgå i diskussioner, der vidner om, at de befinder sig i den mere avancerede kvalitative fase i teknologiforståelsesfagligheden. Det indikerer, at de med deres eksisterende faglighed, er i stand til at løfte diskussioner af teknologianvendelsen på en måde, så det relaterer sig til teknologiforståelsesfaglige diskussioner på et avanceret fagligt niveau. Til gengæld peger forskellen mellem case 2 og 3 også på, at

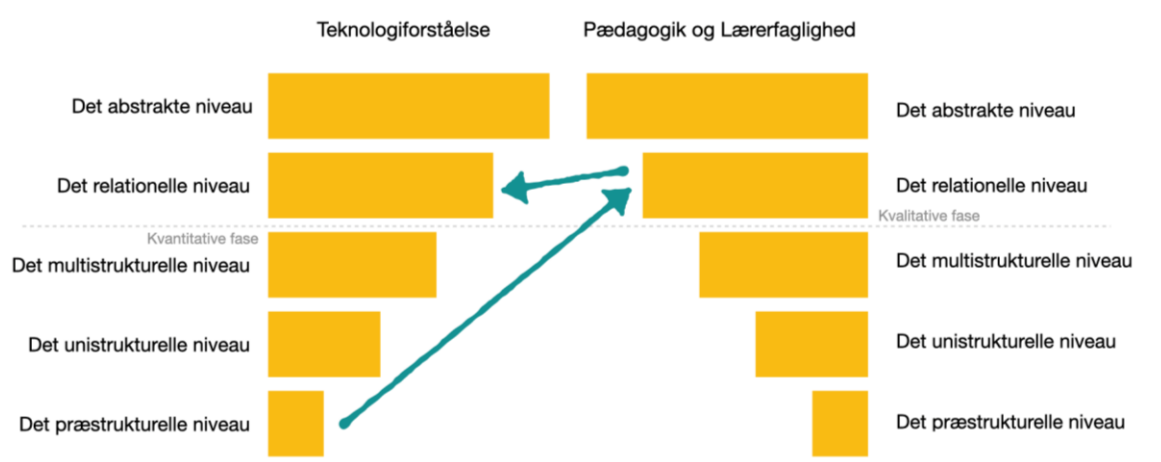


rammesætningen af laboratoriedagene har en indflydelse på, i hvor høj grad der skabes koblinger mellem teknologiforståelse og PL-faglighed.

Ekspertfaglighed som springbræt

For at få en bedre forståelse for den proces som deltagerne gennemgik, når de bragte deres egen faglighed ind i diskussionerne om de konkrete teknologier, har vi valgt at sammenstille de to fagligheder i en dobbelt SOLO-taksonomi, hvor teknologiforståelsesfagligheden sættes op overfor PL-fagligheden.

Som det er vist i analysen, er der indikationer af, at fageksperter er i stand til at springe den kvantitative fase i læreprocessen over, når de går fra at have aktiviteter med anvendelse af nye teknologier til analytisk at reflektere over sammenhænge mellem dem og PL-faglige indholdsområder. De springer på den måde direkte til det kvalitative, relationelle niveau fra det præstrukturelle niveau ved hjælp af deres egen faglighed. Denne bevægelse kan illustreres gennem nedenstående model for en dobbelt SOLO-taksonomi.



Denne model illustrerer, hvordan teknologianvendelse kan fungere som et indgangstrin i teknologiforståelsesfagligheden, og hvordan deltagerne byggede på egen faglighed til at bevæge sig fra den kvantitative fase til den kvalitative fase i teknologiforståelsesfagligheden. Deltagerne brugte således deres ekspertviden fra PL-fagligheden som ballast til at diskutere den konkrete teknologi og deres erfarede anvendelse inden for horisonterne af egen faglighed. Når deltagerne i tredje case således relaterede erfaringen med TikTok i hænderne til det sociale medies hverdagslige og pædagogiske konsekvenser, var det et eksempel på et afsæt i teknologianvendelsen, som gav udgangspunkt for en PL-faglig refleksion, hvor PL-fagligheden bragte diskussionen på et højere taksonomisk niveau indenfor teknologiforståelse. Erfaringer fra teknologianvendelse ser altså ud til at kunne give fageksperter et konkret afsæt til at inddrage deres eksisterende faglighed til at udvikle nye faglige perspektiver og diskussioner af teknologifaglig karakter.

Som det er vist i første case, kan udfordringer og frustrationer i relation til teknologianvendelsen blokere for den taksonomiske synergi. Vi ser i denne case, hvordan teknologierne og deres anvendelse i sig selv gav så meget bøvlg og udfordrede deltagerne i en sådan grad, at teknologierne blev ugenomsigtige, hvilket blokerede for inddragelse af eksisterende faglighed. Derimod kunne deltagerne bruge eksisterende faglighed til at indgå i teknologiforståelsesfaglige diskussioner, når teknologianvendelsen ikke på samme måde skabte barrierer og modstand. Når teknologierne var håndterbare og transparente for deltagerne som i anden og tredje case, skabte det muligheder for at relatere dem til eksisterende faglighed og derved for at åbne for diskussioner af fænomenet i relationelle og abstrakte, faglige sammenhænge. Det er disse koblinger, som skabte grundlaget for deltagernes begyndende teknologiforståelsesfaglighed. Eftersom anden og tredje case tog udgangspunkt i samme teknologi, er det imidlertid sandsynligt, at forskellen skyldtes rammesætningen af refleksioner over teknologien. Hvis



man således planlægger kompetenceudvikling i teknologiforståelse med deltagere, der i forvejen er eksperter i andre fag, ser det ud til, at man dels bør overveje i hvor høj grad en given teknologi kan være transparent for deltagerne og dels på hvilken måde deltageres refleksioner over denne teknologi rammesættes. Til gengæld ser det også ud til, at hvis det lykkes at lave en rammesætning, der kobler til deltageres eksisterende faglighed, og hvis deltagerne anvender teknologi, som er tilpas transparent for dem, så kan teknologianvendelsen og inddragelsen af eksisterende ekspertfaglighed danne broer til refleksioner af teknologiforståelsesfaglig karakter.

Konklusion

I denne artikel har vi peget på nogle af de potentialer og udfordringer, som teknologi kan bibringe i underviseres første møde med teknologiforståelse som faglighed. Vi har vist, hvordan teknologianvendelse kan have en rolle i faciliteringen af et møde mellem PL-faglighed og teknologiforståelse, ligesom teknologierne også kan skabe blokeringer for samme potentielle møde.

Gennem empiriske cases er det undersøgt, hvordan undervisere potentielt kan anvende eksisterende faglighed i deres refleksioner med og om digitale teknologier i forbindelse med teknologianvendelsen, på en måde hvor teknologianvendelsen kunne lede til abstrakte refleksioner som var relevante for teknologiforståelse. Samtidig peger artiklen også på, hvordan anvendelsen af digitale teknologier kan forblive en isoleret aktivitet, uden at den skaber faglig udvikling eller refleksion, hvis teknologierne skaber uoverkommelige tekniske udfordringer som blokerer for kobling til deltageres eksisterende faglighed. Her kan teknologianvendelse i første omgang føre til et overskyggende teknologifokus, som besværliggør teknologiforståelsesfaglig udvikling hos underviserne.

Artiklen bidrager til et begyndende sprog for, hvilken rolle teknologianvendelse kan spille i mødet med teknologiforståelse for undervisere, som allerede er eksperter i en eksisterende faglighed. Gennem en diskussion af teknologiers forskellige egenskaber i et møde med teknologiforståelsesfagligheden er det vist, hvordan teknologier kan være for udfordrende til at skabe faglige koblinger, ligesom rammesætninger af teknologianvendelse og dennes koblinger til underviseres eksisterende faglighed kan være afgørende for, at underviserne kan inddrage deres eksisterende ekspertviden. På baggrund af SOLO-taksonomien er det synliggjort, hvordan aktiviteterne i de tre cases på forskellige måder tillod eller blokerede for at deltagerne kunne bygge på deres eksisterende faglighed i mødet med teknologiforståelse. Endelig blev det gennem en dobbelt SOLO-taksonomi vist, hvordan teknologianvendelse kan forstås som et første trin for teknologiforståelse, og at deltagerne var i stand til at springe fra den kvantitative fase i teknologiforståelsestaksonomien til den kvalitative fase via deres eksisterende faglighed. Undervisere kan således potentielt bruge egen faglighed til at engagere sig med og udvikle ny teknologiforståelsesfaglighed i relation til deres eksisterende ekspertviden.

Sammenfattende argumenterer artiklen for, at teknologier og teknologianvendelse har nogle særlige perspektiver i forhold til at skabe åbninger mellem teknologiforståelsesfagligheden og eksisterende faglighed. Samtidig peger artiklen på, at både udvælgelse af teknologier og rammesætning af deres anvendelse har betydning for disse åbninger. Teknologierne kan i sig selv skabe blokeringer, ligesom rammesætningen af teknologianvendelsen kan fordrage forskellige grader af koblinger til eksisterende faglighed. Fagudvikling og kompetenceudvikling i læreruddannelsen eller i andre lignende sammenhænge, der sigter mod at etablere både konkrete og relaterbare indgange til teknologiforståelsesfagligheden gennem håndtering af digitale teknologier, kan derfor med fordel overveje at tage afsæt i underviseres eksisterende ekspertviden, ligesom de må tage højde for teknologiernes udvælgelse og rammesætningen af refleksioner over teknologierne. Gør den det, kan konkret teknologianvendelse fungere som en bro mellem teknologiforståelse og eksperter eksisterende fagligheder.



Referencer

- Andersen, L. B. (2021). Krydsende teknologiforståelser i teori og praksis. *Learning Tech – Tidsskrift for læremidler, didaktik og teknologi*, 6(10), 100-126. <https://doi.org/10.7146/lt.v6i10.125621>
- 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.
- Beierholm, M. H., Hjorth, M., & Basballe, D. A. (2022). Teknologiforståelse som dannelsesaspekt i Lærerens Grundfaglighed: Et møde mellem digitale teknologier og dannelsesteori i undervisningen. *Studier I læreruddannelse Og -Profession*, 7(1), 20. <https://doi.org/10.7146/lup.v7i1.132431>
- Biggs, J. & Tang, C. (2007). *Teaching for quality learning at university*. 3. Udgave. Open University Press.
- Brennan, K. (2015). Beyond Right or Wrong: Challenges of Including Creative Design Activities in the Classroom. *Journal of Technology and Teacher Education*, 23(3), 279-299.
- Buhl, M., & Skov, K. (2021). "Har I Robotter til at male for jer?": Et fagdidaktisk perspektiv på teknologiforståelses fagfornyende potentiale i billedkunst. *Learning Tech*, (10), 382-404.
- Børne- og Undervisningsministeriet (2021) *Slutevaluering: Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning*. <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/aktuelt/pdf21/okt/211004-slutevaluering-teknologoforstaelse.pdf>
- Christensen, A. S., & Nielsen, M. V. (2021). Den teknologisk myndige borger:—om hvordan kritiske perspektiver på teknologiens rolle i samfundet kan bidrage til teknologiforståelse i folkeskolen. *Learning Tech*, (10), 76-99.
- Christensen, O., & Klausen, M. T. (2020). Roller og positioner i eksperimenterende praksisser: udvikling af aktiv teknologiforståelse. *Unge Paedagoger*, 2020(1), 69-77.
- Cohen, J. (2017). Maker principles and technologies in teacher education: A national survey. *Journal of Technology and Teacher Education*, 25(1), 5-30.
- Dau, S., Hachmann, R., & von Sehested, M. (2021). Uoverensstemmende overensstemmelse: En narrativ fortolkning af epistemologiske og fagdidaktiske forståelser af teknologiforståelse som fag. *Learning Tech*, (10), 144-168.
- Emtoft, L. M., Madsen, P. H., Kornholt, B., Wiskerchen, M., Oxenvad, C., Køhrsen, L., Ebsen, R. O., Jespersen, P., Møller, L., Nielsen, L., Schou, D. V., & Andersen, L. B. (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*. Danske Professionshøjskoler. <https://www.ucviden.dk/da/publications/udviklingslaboratorier-som-metode-til-kompetenceudvikling-i-tekho-3>
- Georgsen, M., Hjorth, M., Slot, M. F., Andersen, L. B., Møller, T. E., Gustenhoff, M., Hansbøl, M., Jørnø, R. L. V., Kjærgaard, T., Petersen, L., Fie Rasmussen, H., Rehder, M. M., & Tafdrup, O. (2023). *Udviklingslaboratorier som metode til kompetenceudvikling i teknologiforståelse på læreruddannelsen: Slutrapport for projekt 'Kompetenceløft for teknologiforståelse på Læreruddannelsen' under Uddannelses- og Forskningsministeriet*.
- Hansen, T. I. (2020). Teknologiforståelse som praktisk klogskab: Om variation og virksomhedsformer i teknologiforståelse som fag. *Unge Paedagoger*, 1(1), 64-73. [1].



- Hansen, T. I., Thruelsen, D. K., & Skinnebach, L. H. (2019). Socio-teknologisk fantasi og formåen: Et dobbelt didaktisk perspektiv på teknologiforståelse i læreruddannelsen. *Studier i læreruddannelse og profession*, 4(1), 5-27.
- Hjorth, M. (2019). *The K-12 Maker Studio: Towards Teaching and Development of Design Literacy in Educational Maker Settings*. Aarhus University. <https://doi.org/10.7146/aul.355>
- Ihde, D. (1990). *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*. Indiana University Press.
- Iversen, O. S., Dindler, C. & Smith, R. S. (2019). *En designtilgang til teknologiforståelse*. Dafolo
- Klafki, W. (2001). *Dannelsesteori og didaktik - nye studier* (B. Christensen, oversættelse). Forlaget klim. (Original udgivelse 1985)
- Heidegger, M. (2007). *Væren og Tid*. KLIM.
- Morales-Navarro, L., & Kafai, Y. (2022). Conceptualizing Three Approaches for Integrating Criticality in K-12 Computing Education. In *Proceedings of the 16th International Conference of the Learning Sciences-ICLS*.
- Morales-Navarro, L., Kafai, Y. B., & Gregory, K. T. (2022). Is Computational Empowerment Promoted in the Hour of Code? Analyzing Opportunities for Conceptual, Creative, and Critical Engagement in the Design of Introductory Computing Activities. In *Proceedings of the 22nd Koli Calling International Conference on Computing Education Research* (Koli Calling '22) (pp. 1-6, Article 11). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3564721.3565949>
- Møller, T. E., Schrøder, V., & Rehder, M. M. (2019). Lærerfaglig teknologiforståelse: – digitale teknologiers rekonfiguration fra uddannelse til praksis. *Studier i læreruddannelse og -profession*, 4(1), 125-143. [7]. <https://tidsskrift.dk/SLP/article/view/117983/166010>
- Petersen, B. V. & Koed, H. K. (2018). "Prøver og vurdering". I Damlund, V. (red.). *Undervisning på professionsuddannelser* (153-170). Munksgaard.
- Slot, M. F., Gissel, S. T., & Hjorth, M. (2021a). Teknologiforståelse i fag. *Learning Tech–Tidsskrift for lærere, didaktik og teknologi*, (10), 191-217.
- Slot, M. F., Hachmann, R., Hjorth, M. & von Sehested, M. (2021b). Teknologiforståelse–En sammenhængende faglighed?: En beskrivende analyse af 110 undervisningsforløb. *Learning Tech–Tidsskrift for lærere, didaktik og teknologi*, (10), 295-322.
- Slot, M. F., Lorentzen, R. F., & Hansen, T. I. (2021c). Hvordan integreres teknologiforståelse i dansk?. *Learning Tech–Tidsskrift for lærere, didaktik og teknologi*, (10), 21-46.
- Smith, R. C., Iversen, O. S., & Veerasawmy, R. (2018). Impediments to digital fabrication in education: A study of teachers' role in digital fabrication. In *Information and technology literacy: Concepts, methodologies, tools, and applications* (pp. 301-319). IGI Global.
- Tissenbaum, M., Sheldon, J., & Abelson, H. (2019). From computational thinking to computational action. *Communications of the ACM*, 62(3), 34-36.
- BUVM (2018). *Læseplan for forsøgsfaget teknologiforståelse* <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/aktuelt/pdf18/181221-laeseplan-teknologiforstaaelse.pdf>
- Van Mechelen, M., Smith, R. C., Tamashiro, M., Schaper, M.-M., Bilstrup, K.-E., Lunding, M., Petersen, M., & Iversen, O. S. (2022). Emerging Technologies in K–12 Education: A Future HCI Research Agenda. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.* 30, 3, Article 47 (June 2023), 40 pages. <https://doi.org/10.1145/3569897>



- Wagner, M-L., Iversen, O. S., & Caspersen, M. E. (2020). Teknologiforståelsens rationale: På vej mod computationel empowerment i den danske grundskole. *Unge Paedagoger*, (1). <https://u-p.dk/vare/2020-nr-1/>
- Wiskerchen, M., Andersen, L. B., Emtoft, L. M., Jespersen, P., Kornholt, B., Madsen, P. H., Møller, L. D., Nielsen, L., & Schou, D. V. (2023). Udviklingslaboratorier som metode til kompetenceudvikling i teknologiforståelse: Erfaringer med TEKFA-modelen. *Tidsskriftet Læring Og Medier (LOM)*, 15(27). <https://doi.org/10.7146/lom.v15i27.134106>
- Ziehe, T. (2000). Adieu til halvfjerdserne! De unge og skolen under den anden modernisering. I: J. Bjerg (red.). *Pædagogik–en grundbog til et fag*. Hans Reitzel



Forfattere

Mads Middelboe Rehder

Lektor, Ph.d.

Københavns Professionshøjskole



Morten Gustenhoff

Adjunkt

VIA University College



Mikkel Hjorth

Docent, Ph.d.

VIA University College

