

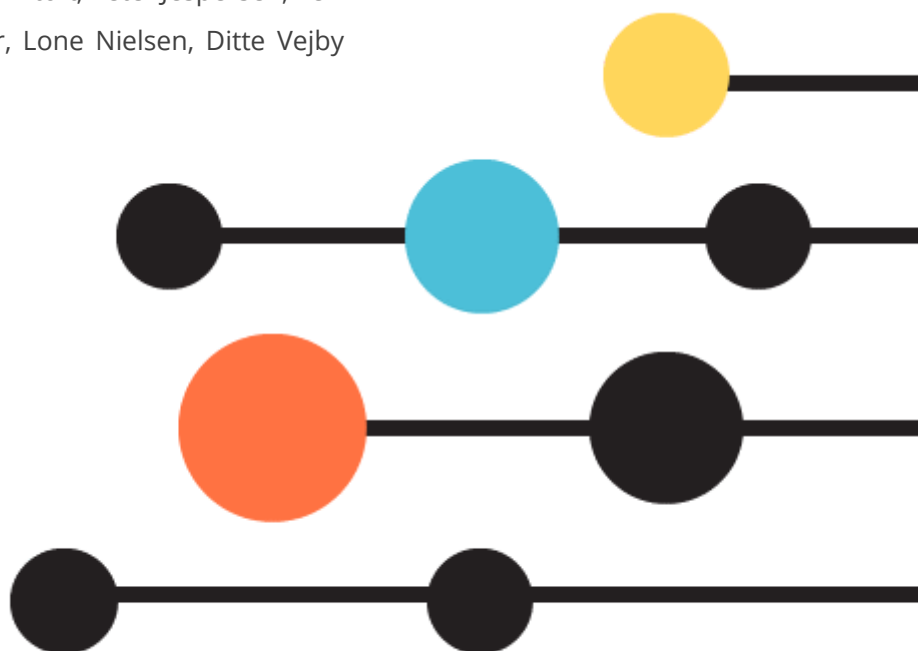
Udviklingslaboratorier som metode til kompetenceudvikling i teknologiforståelse på læreruddannelsen

Intenderet model for kompetenceudvikling i projekt 'Kompetenceløft for teknologiforståelse på læreruddannelsen' under Uddannelses- og Forskningsministeriet

Forfattet af projektets metodeansvarlige:

Britta Kornholt, Mikkel Wiskerchen, Carsten Michael Oxenvad, Louis Køhrsen, Rikke Osbahr Ebsen, Laura Mørk Emtoft, Peter Jespersen, Pernille Hargbøl Madsen, Lise Dissing Møller, Lone Nielsen, Ditte Vejby Schou og Lars Bo Andersen

Oktober 2021



INDHOLDSFORTEGNELSE

RESUMÈ	1
INDLEDNING.....	4
DEL 1: ORGANISERING OG FORLØB	6
DEL 2: VIDENSGRUNDLAG OG HENSYN	8
Udviklingslaboratoriernes mange former i teori og praksis	9
Indkredsning af en flydende betegner	9
DEL 3: LABORORIETÆNKNING	12
En pragmatisk tilgang	12
Kompetenceudvikling som learning by inquiry.....	12
Abduktiv udforskning	15
Eksemplarisk indhold i spændingsfeltet mellem teknologier og fagligheder	16
TEKFAST: Didaktiske ståsteder i spændingsfeltet mellem teknologier og fagligheder	17
Laboratoriet som kontrafaktisk erfaringsrum.....	18
Resonans og transformation som pejlemærker	20
KONKLUSION.....	22
REFERENCER.....	24

RESUMÉ

Dette notat beskriver en model for kompetenceudvikling i teknologiforståelse. Modellen er baseret på udviklingslaboratorier som metode og er udviklet af eksperter fra alle landets læreruddannelser. Den er navngivet TEKFAG, fordi den er tiltænkt teknologiforståelse som delfaglighed i eksisterende fag (konkret dansk samt pædagogik og lærerfaglighed), men også for at indikere, at teknologiforståelse som faglighed netop går på tværs af fag og fagtraditioner som et fælles anliggende på læreruddannelsen.

TEKFAG-modellen og den centrale metode med udviklingslaboratorier er baseret på en pragmatisk videnstradition, hvor mennesker handler og forstår verden ud fra den betydning, der opstår gennem situeret interaktion med andre mennesker, teorier, teknologier, metoder, materialiteter m.m. Det betyder bl.a. at kompetenceudviklingen ikke forventes at kunne realiseres i praksis i den velordnede og teoretiske form, der beskrives herunder, men derimod vil blive skabt og genskabt gennem situeret handlen i de enkelte kompetenceforløb.

I projektbeskrivelsen er dette forhold beskrevet som en forventet bevægelse fra en intentioneret model for kompetenceudvikling (som beskrives i dette notat) og til en serie af realiserede eller transformerede forløb lokalt på landets læreruddannelser. Den realiserede model opsamles af projektets følgeforskning og beskrives ved projektperiodens udløb i 2022.

Derudover skal TEKFAG også håndtere det forhold, at teknologiforståelse som fagområde er nyt og under fortsat udvikling med mange og til tider intense diskussioner om bl.a. faggrænser, videnskabsteori og didaktik.

TEKFAG kan opsummeres i følgende kendetegn:



TEKFAG-modellens organisering og faglige udviklingsrolle på læreruddannelsen er kendetegnet ved at:

1. rette sig mod deltagernes egen praksis og faglighed, dvs. undervisningspraksis på læreruddannelsen.
2. kombinere kompetenceudvikling med udvikling af både teknologiforståelse som ny faglighed og de eksisterende fag og fagligheder.
3. basere sig på samskabelse mellem repræsentanter fra de implicerede fagmiljøer og eksperter i teknologiforståelse.
4. opsamle viden og erfaringer fra laboratorierne med henblik på løbende redesign af indhold og metode samt analyse af den faglige udvikling.

Laboratoriedidaktikkens intention er at understøtte deltagerne i at:

1. skabe viden, færdigheder og kompetencer gennem situeret handlen i relation til digitale teknologier.
2. åbne nye faglige udviklingsrum gennem undersøgelser og eksperimenter.
3. arbejde med faglige temaer og eksemplarisk indhold, der udgør mulige mødesteder mellem deltagernes eksisterende fag og teknologiforståelse som nyt fagområde.

De fire første kendetegn beskriver modellens organisering og laboratoriernes faglige udviklingsrolle på de lokale læreruddannelser.

For det første tager modellen afsæt i, hvad vi kunne kalde 'lærerfaglig teknologiforståelse', altså den variant af teknologiforståelse, som fremtidens lærere skal besidde, og som de skal uddannes til på professionshøjskolerne.

Dernæst står det vilkår, at kompetenceudvikling i teknologiforståelse forudsætter en samtidig fagudvikling af hvad teknologiforståelse kan være i de respektive fag. Hvilket i det tredje kendetegn medfører, at laboratorierne udvikles og drives af de implicerede fagmiljøer med henblik på, at der lokalt på læreruddannelserne kan foregå en gradvis og kollektiv udforskning af teknologiforståelse og udvikling af kompetencer.

Derfor er det også fremhævet i det fjerde kendetegn, at det er nødvendigt med en organisering, der giver mulighed for løbende tilpasning og redesign af laboratoriernes form og indhold ud fra analyser af den faglige udvikling og andre forhold, der fordrer og udfordrer arbejdet med teknologiforståelse.

Den næste kategori af kendetegn opsummerer den intenderede laboratedidaktik. De to første kendetegn beskriver udviklingslaboratorier som et sted, hvor der foretages situeret handlen i form af undersøgelser og eksperimenter i relation til digitale teknologier. Her indgår teknologierne ikke som funktionelle læremidler, men som fænomener der kan analyseres for deres rolle i skolen, børneliv, samfundet, det sociale osv., hvorved deres betydning og relevans for fagene også kan afdækkes.

Det sidste kendetegn placerer laboratorieeksperimenterne i mødet – eller spændingsfeltet – mellem deltagernes eksisterende fag og teknologiforståelse som nyt fagområde.

INDLEDNING

Projekt 'Kompetenceløft for teknologiforståelse på læreruddannelsen' under Uddannelses- og Forskningsministeriet skal udvikle og afprøve en model for kompetenceudvikling i teknologiforståelse baseret på udviklingslaboratorier som metode. Modellen er tiltænkt teknologiforståelse som tværgående faglighed ind i fag på læreruddannelsen. Konkret er projektet forankret i fagene dansk samt pædagogik og lærerfaglighed, men modellen er forsøgt tænkt generisk, så den også kan bruges i andre fag.

Modellen kaldes derfor for TEKFAG for at betone to forhold: At der arbejdes med TEKnologiforståelse i FAG, og at TEKNologiforståelse som FAGlighed netop går på tværs af fag og fagtraditioner.

Teknologiforståelse er en faglighed under fortsat udforskning og udvikling, både på læreruddannelsen og i det øvrige uddannelsessystem (Basballe et al., 2021). Det medfører den udfordring, at modellen skal kunne kompetenceudvikle til et fagområde med uklare grænser, begrænset udbredelse og med mange diskussioner af teoretisk og forskningsmæssigt grundlag, didaktik og relevans. En problemstilling der accentueres yderligere ved teknologiforståelse som del af eksisterende fag, hvor undervisere både skal kunne navigere i positionerne omkring det nye fagområde teknologiforståelse og finde måder at relatere disse til egne faglige traditioner. Det er disse relationsdannelser, der på sigt skal være bærende for udviklingen af teknologiforståelse som tværgående faglighed. Derfor kan netop udviklingslaboratorier være en velegnet metode til at indføre teknologiforståelse på læreruddannelsen, idet laboratoriedeltagerne både kan udvikle egne kompetencer samt deltage i en kollegial udforskning og udvikling af et nyt fagområde.

Dette notat beskriver både TEKFAG-modellens konkrete organisering og forløb, og den viden og de teoretiske og didaktiske overvejelser, der ligger bag modellens kendetegn. Her er det vigtigt at fremhæve, at der for nuværende er tale om en intenderet model. Altså en ordnet og teoretisk fremstilling af hvad projektet ønsker at gøre. Ud fra modellens pragmatiske videnstradition forventes modellen at blive oversat, omgjort og genskabt gennem konkrete interaktioner og situeret handlen når udviklingslaboratorierne afholdes.

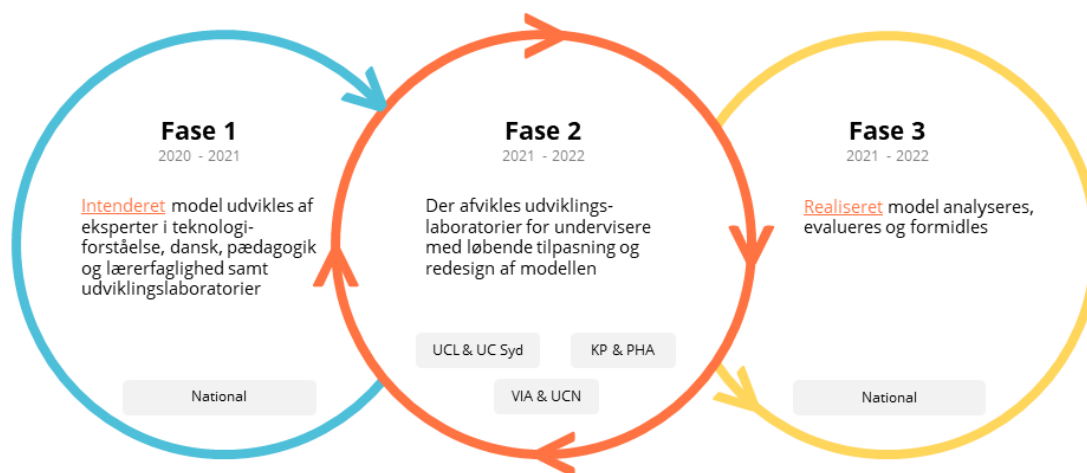
I en parafrasering af filosofen Donna Haraway (1988) kan man derfor sige, at projektets deltagere og ikke mindst de metodeansvarlige må søge situeret troskab mod intentionerne i TEKFAG-modellen, alt imens de på godt og ondt må acceptere ikke at have kontrol over de processer, der udgør såvel deltagernes kompetenceudvikling som den kollektive udforskning og udvikling af teknologiforståelse som fælles fagområde på læreruddannelsen.

I slutningen af 2022 udgiver projektet en samlet rapport, der sammenholder intentionerne med de faktiske forløb, der realiseres i udviklingslaboratorier rundt omkring i landet. Det er forholdet (synergien, friktionerne, oversættelserne, osv.) mellem det intenderede og i praksis realiserede, der udgør den samlede og endelige model.

For nuværende kan den intenderede TEKFAK-model beskrives i tre delafsnit: Først redegøres der for modellens organisering og forløb. Dernæst gennemgås den viden og de hensyn, der har bidraget til modellen, og som må håndteres i projektet. Afslutningsvis beskrives modellens laborietænkning, og hvad der mere præcist kendetegner et udviklingslaboratorie.

DEL 1: ORGANISERING OG FORLØB

TEKFAG-modellen består ikke kun af en laboratorietænkning, men også af en bestemt måde at organisere laboratorierne, så de drives af de involverede fagmiljøer med mulighed for løbende erfaringsopsamling og redesign af form og indhold. Modellen er udviklet i en iterativ samskabelsesproces med inddragelse af en stadig større kreds af fageksperter og undervisere. Overordnet set forløber modeludviklingen over tre faser, hvor dette notat udgør en milepæl i overgangen mellem fase 1 og 2.



Figur 1: Forløbsdiagram over modeludvikling og afvikling af udviklingslaboratorier.

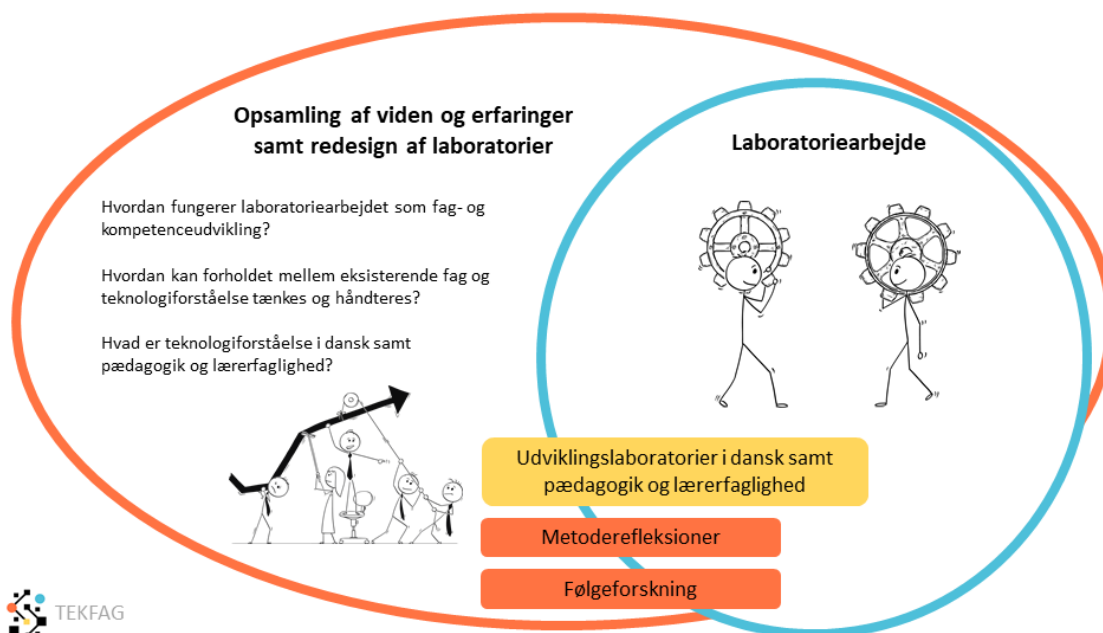
I første fase udvikles den intenderede model for TEKFAG, der beskrives i dette notat. Udviklergruppen består af ca. 20 fageksperter fra alle landets læreruddannelser, der indtager forskellige roller i processen. Gruppen består først og fremmest af eksperter i teknologiforståelse, dansk samt pædagogik og lærerfaglighed, der skal sikre modellen et solidt vidensgrundlag og at det faglige indhold placeres i det rette spændingsfelt mellem de involverede fagligheder. Derudover deltager også eksperter i udviklingslaboratorier, der sammen med projektledelsen driver processen og fastholder de teoretiske og didaktiske kendetegn. Denne gruppe er også ansvarlige for den praktiske afvikling af laboratorier samt forfattere til dette notat.

I afviklings- og redesignfasen involveres 60 undervisere i dansk samt pædagogik og lærerfaglighed, der deltager i en serie af 6 udviklingslaboratorier over tre semestre (F21, E21 og F22). Laboratorierne afholdes i regionale partnerskaber mellem hhv. UCL og UC-Syd, VIA og UCN samt KP og PHA og faciliteres af de lokale metodeansvarlige. For hvert planlagt laboratorie realiseres der derfor flere regionale varianter.

I hvert semester mødes udviklergruppen for at redesigne TEKFAg-modellen og tilpasse det faglige indhold i forhold til erfaringerne fra forrige semesters laboratorier. I den forbindelse afholdes der særlige metoderefleksioner med laboratoriedeltagerne, hvor der i fællesskab reflekteres og evalueres over deltagerne personlige oplevelse, deres opnåede kompetencer, TEKFAg-modellen og teknologiforståelse som faglighed.

I fase 2 tilknyttes følgeforskere til projektet, der opsamler og analyserer omsætningen af TEKFAg-modellen i situeret praksis. Følgeforskningen informerer således den endelige modelbeskrivelse i fase 3. Derudover agerer følgeforskningen selvstændigt og uafhængigt i at afdække de problemstillinger og temaer, der viser sig fremtrædende i laboratoriearbejdet og i forhold til teknologiforståelse som tværgående faglighed.

Figur 2 illustrerer modellens vekselvirkning mellem afvikling af konkrete udviklingslaboratorier og en omkringliggende modeludvikling med løbende opsamling af viden og erfaringer med henblik på redesign og følgeforskning.



Figur 2: Samspil mellem udviklingslaboratorier og den omkringliggende organisering med redesign af kommende laboratorier samt informering af centrale faglige spørgsmål omkring teknologiforståelse som faglighed, kompetenceudvikling og udviklingslaboratorier.

DEL 2: VIDENSGRUNDLAG OG HENSYN

I foråret 2020 foretog udviklergruppen en national forundersøgelse af det faglige og organisatoriske grundlag, der udgør projektets afsæt og indledende vilkår (Andersen et al., 2021). Der blev foretaget organisatoriske kortlægninger, et dokumentstudie og semi-strukturerede interviews med 46 undervisere i dansk samt pædagogik og lærerfaglighed.

Undersøgelsen viser overordnet, at teknologiforståelse kun i begrænset omfang eksisterer som delfaglighed i fagene, og at viden om teknologiforståelse ofte er personbunden eller knyttet til enkeltstående projekter eller undervisningsforløb. Derudover viser undersøgelsen at mange undervisere i dansk samt pædagogik og lærerfaglighed ikke finder de handlingsorienterede kompetenceområder af teknologiforståelse relevante for deres fag. Samtidig er det netop på disse områder, at underviserne selv tilkendegiver den laveste grad af kompetencer og erfaring. Derfor er det en præmis for projektet, at det 'at handle' i forhold til teknologier kommer til at stå centralt i kompetenceudviklingsprocessen.

Den udviklede model må derfor facilitere et gensidigt udviklende møde mellem to forskellige fagligheder: Det ene veletableret (dansk samt pædagogik og lærerfaglighed) og det andet (teknologiforståelse) nyt, under fortsat udvikling og med uvis betydning og relevans for de eksisterende fag.

Forundersøgelsen afdækker også hvilke former for kompetenceudvikling, der i andre sammenhænge har vist sig velfungerende. Her er underviserne meget entydige i deres besvarelser, de fremhæver kompetenceudvikling med stærk *praksisforankring* koblet med *kollegial sparring i længerevarende forløb med plads til fordybelse*.

Der er generelt gode erfaringer med kompetenceudviklingsforløb, der har fokus på udvikling af egen undervisning. Særligt omkring teknologiforståelse kan en stærk praksisforankring være nødvendig, idet mange undervisere oplever, at der i deres møder med teknologiforståelse har været mere fokus på det teoretiske og indholdsmæssige end konkret didaktisk praksis. Kompetenceudviklingen skal prioritere en "handlende gøre-vi-den", som en af de adspurgte formulerer det (dansk-underviser, 2020).

Undersøgelsen fremhæver ligeledes det kollegiale og kollektive som afgørende elementer i kompetenceudvikling. Både for at deltagerne kan understøtte hinanden i deres udforskning af teknologiforståelse i laboratorierne og efterfølgende i deres undervisningspraksis. Og fordi der er mange principielle spørgsmål og uklarheder, der ikke omhandler individuelle kompetencer, men derimod kræver bearbejdning i faggrupper og lignende sammenhænge. Som formuleret af en af respondenterne:

Jeg tror simpelthen, at der skal være nogen rundbordssamtaler, hvor kollegaerne har tid til at få talt deres egen faglighed frem på den ene side, og måske en teknologiforståelsesfaglighed på den anden side og der skal vi altså sidde og undersøge, hvad er det for nogen brobygninger, der kan være dér. (dansk-underviser, 2020)

Udviklingslaboratoriernes mange former i teori og praksis

Projektets valg af metode er motiveret af flere forhold. Dels udgør udviklingslaboratorier allerede et af professionshøjskolernes mest centrale initiativer for udvikling af viden og kompetencer på læreruddannelsen (Danske Professionshøjskoler, 2018). Dels arbejdes der i mange sammenhænge allerede laboriebaseret, når der undervises i teknologiforståelse. Men vigtigst af alt, så kan laborieformen medvirke til at håndtere de hensyn og udfordringer, der er identificeret i forhold til kompetenceudvikling i teknologiforståelse idet der kan arbejdes samskabende og kollegialt udforskende omkring de kompetencer og den faglighed, der i udgangspunktet er utydelig og under udvikling.

Laboriebegrebet leder muligvis tankerne hen mod et lukket og kontrolleret miljø beregnet på naturvidenskabelig afprøvning af hypoteser. Men selvom laboratorier ofte tænkes sådan, er det ikke deres primære formål. De er først og fremmest steder, hvor der kan skabes ny viden, fordi der kan stilles spørgsmål, der ikke nødvendigvis kan besvares i den omkringliggende verden. Samtidigt er laboratoriet et sted, der nok er afskærmet fra det omkringliggende, men som samtidig står i et potentielt transformativt forhold til denne. I et nyligt særnummer om videnskabelige laboratorier og eksperimenter i tidsskriftet STS Encounters formulerer redaktørerne det således:

At the most basic level we might say that [the laboratory] experiment is a way of producing knowledge about the world. A way of posing questions and getting answers. But, that said, *experiments are not only a way of knowing the world, but also a way of doing in, and acting upon the world in specific ways and [...] a way of rearranging society and the world.* (Pickering et al., 2021, s. 8) (vores kursivering)

Det er med andre ord centralt for projektet, at deltagerne træder ind i et afsondret rum, hvor det gennem distance til egen praksis bliver muligt at genopdage og med redaktørernes ord 'rearrangere' eget fag og undervisning.

Indkredsning af en flydende betegner

Ifølge Staunæs et al. (2014) er der i de seneste år sket en eksplosion af forskellige typer læringslaboratorier og pædagogiske laboratorier, hvor der foretages eksperimenter med et human- og samfundsvidenskabelig islæt. De mange forskellige typer af laboratorier

udfordrer en nærmere indkredsning af, hvad en laboratoriedidaktisk tilgang er til forskel fra fx workshops og samskabelsesprocesser.

I en nærmere udredning af udviklingslaboratorier som begreb og fænomen kan der derfor benyttes et begreb fra diskursteorien, nemlig 'flydende betegner' (Laclau & Mouffe, 2002). Der findes ikke en entydig afklaring af, hvad der er særligt for et udviklingslaboratorie. Men det er tydeligt at se, at der arbejdes på mange fronter for at indholdsudfylde begrebet. Her præsenteres blot et lille katalog over nogle af de laboratorieformer der findes i sektoren:

1. Udviklingslaboratorier som et mødested, hvor lærerstuderende, deres undervisere (og forskere) og lærere og elever fra folkeskoler kan eksperimentere sammen med og om faglige forløb – hvor de kan etablere 'et tredje rum' for fælles undersøgelser (Møllenbach, 2015).
2. Undervisere, studerende og andre relevante samarbejdspartnere eksperimentere og udfordrer grænser for pædagogik, didaktik og læring gennem iterative processer (Via University College, 2019 og Munksholm et al, 2020).
3. Udviklingslaboratorier baseret på 'Design-Based Research', hvor forskere og praktikere i samskabelsesprocesser udvikler ny praksis (Gynther et al., 2012).
4. Det nationale UC-sektorprogram, *Playful Learning*, der etablerer udviklingsfællesskaber baseret på tankerne bag 'Living Lab' (Playful Learning, u.å.). Living lab er brugercentreret og bringer interessenter (fra både virksomheder og det levede hverdagsliv) og forskning ind i udviklingen af konkrete løsninger på komplekse udfordringer. Metoden bruges af European Network of Living Labs (ENoLL, u.å.), (Hansen, 2020).
5. Udviklingslaboratorier i tilknytning til forsøgsprojekter med demonstrationsskoler, som også benytter sig af eksperimentelle og designorienterede tilgange, bl.a. i tilknytning til forsøgsfaget teknologiforståelse (Demonstrationsskoleprojektet, u.å.).
6. Pædagogiske undervisningslaboratorier med fokus på udvikling/forandring af læreruddannelsespraksis med henblik på at udvikle en læreruddannelsesdidaktik (Københavns Professionshøjskole, 2019).

Som det fremgår, findes der mange laboratorieformer. Mottelson (2020, s. 7ff) har dog i sin forskningsoversigt over laboratoriedidaktik kunnet identificere en form for konsensus blandt aktørerne på området om, at laboratoriet er et sted for *praktisering af undersøgende og eksperimenterende virksomhed*. Hun indikerer ligeledes, at de forskellige

bud på laboratoriarbejde kan have tegn på socialiseringsforsøg, da de er rettet mod skabelsen af en bestemt type professionsidentitet, som står på et fundament af forandringsparathed, nysgerrighed, analytisk og didaktisk kompetence samt innovativ vilje, potentiale og mestring (Mottelson, 2020, s. 16).

Etymologisk er ordet laboratorium afledt af det latinske verbum *laborare* (at arbejde), der fremhæver laboratoriet som et sted for praktisk handling frem for fx teoretisk abstraktion. TEKFAG-modellen har ligeledes en intention om at indlejre teoretisk viden om teknologi i praktisk eksperimenterende arbejde.

Indledningsvist kan et udviklingslaboratorie derfor indkredses som et sted, der er afgrænset fra den normale verden og derved skaber mulighed for, at deltagerne kan stille nye typer af spørgsmål gennem et praktisk arbejde med undersøgelser og eksperimenter. Samtidig står laboratoriet i et potentielt transformativt forhold til den omkringliggende verden og undervisningspraksis idet der netop er mere åbne rammer for at eksperimentere med forskellige måder at 'rearrangere' verden.

DEL 3: LABORATORIETÆNKNING

I del 3 udfoldes den tænkning og de teoretiske og didaktiske overvejelser, der ligger bag de tre hensigter i TEKFAG-modellens laboratoriedidaktik. Nemlig at laboratorierne skal sætte deltagerne i stand til at:

1. skabe viden, færdigheder og kompetencer gennem situeret handlen i relation til digitale teknologier.
2. åbne nye faglige udviklingsrum gennem undersøgelser og eksperimenter.
3. arbejde med faglige temaer og eksemplarisk indhold, der udgør mulige mødesteder mellem deltagernes eksisterende fag og teknologiforståelse som nyt fagområde.

En pragmatisk tilgang

Den amerikanske filosof og pædagog John Dewey står centralt i pragmatismen og i arbejdet med TEKFAG-modellen. Ordet *pragma* udspringer af græsk og betyder handling. Pragmatismen er i denne udstrækning en *handlingsorientering*, der ikke tager udgangspunkt i faste og forudbestemte teoretiske forståelser eller ideologiske principper om verden, mennesket eller sandheden. I stedet handles der på baggrund af en optagethed mod det, der aktuelt giver individuel, social og samfundsmæssig mening (Dewey 2005).

Det er i forlængelse af denne løsningsorienterede optagethed, at vi ser den pragmatisk tilgangs potentiale i et projekt, som står overfor en helt ny faglighed, der fortsat er under udvikling og udforskning i hele uddannelsessystemet. Her findes selvsagt mange forskellige tilgange til og forståelser af, hvad en teknologiforståelsesfaglighed er og bør være. Og måske ender vi med flere end én teknologiforståelse (Fibiger, 2020).

I en pragmatisk tilgang søges ikke absolutte a priori definitioner af en faglighed som teknologiforståelse. Fremfor at argumentere for et 'enten-eller' åbner den pragmatisk tilgang op for en forståelse af, at det vi kommer frem til, er foreløbigt. Dermed indtræder projektet med dets pragmatisk tilgang i en både *udviklende* men også *undersøgende og eksperimenterende tilgang* til teknologiforståelse som fagområde og til læreruddannerens dertil hørende kompetencer.

Kompetenceudvikling som learning by inquiry

Dewey grundlagde i januar 1896 'Laboratorieskolen' ved University of Chicago. Laboratorieskolen byggede på Deweys idéer og skulle samtidig tjene til afprøvning af dem. Intentionen var ikke, at skolen skulle tjene som et forbillede til andre, men derimod være et laboratorium for pædagogiske eksperimenter med henblik på, at erfaringerne kunne

komme andre slags skoler til gavn. I stil med den overordnede indkredsning af laboratoriebegrebet var skolen altså et mulighedsrum til eksperimenter, der ikke nødvendigvis kunne udføres under rammerne på andre skoler, men hvis resultater alligevel var relevante for disse skoler.

Begrebet 'erfaring' er i denne henseende centralt, da erfaring for Dewey var udgangspunktet for viden og tænkning samt prøvesten på tænkningens gyldighed (Brinkmann, 2006). Erfaringsbegrebet og den handlingsorientering, der kendetegner pragmatikken, supplerer hinanden godt. Der er en handlende kvalitet ved erfaringer, som tydeligst kan eksemplificeres ved det udsagnsord, der knytter sig til erfaringsbegrebet i sproget: Erfaringer er noget man *gør sig*, modsat fx oplevelser som er noget man *får* (Brodersen, 2020, s. 26). Man får her tydelige associationer til slagordet 'learning by doing', som imidlertid er en misvisende kondensering af den proces Dewey argumenterede for, og som konsekvens kan føre til ren praktisisme. Det er ikke nok *at gøre*, der skal mere til, som Dewey understreger i et interview med en rapport fra New York Times:

I don't believe people learn merely by doing. The important things are the ideas a man puts into his doing. Unintelligent doing will result in his learning the wrong thing (Dewey, 2005, s. 14).

Som vi kan læse her, er den proces, Dewey kalder for erfaring, ikke bare noget, der opstår, når man *gør* noget. Ens *gøren* skal finde sted på en *reflekteret* måde. Refleksiv tænkning defineres af Dewey som "... en aktiv vedvarende og omhyggelig overvejelse af enhver opfattelse eller formodet form for viden i lyset af de grunde, der støtter den, og de videre konklusioner, den fører til" (Dewey, 2009, s. 17–18).

Refleksiv tænkning sætter med andre ord fokus på at afprøve, om grundlaget for ens overbevisninger er solidt, og om at udvikle sine overbevisninger i lyset af, hvad man i øvrigt mener at vide (Brinkmann, 2006). Refleksiv tænkning går således hånd i hånd med at foretage undersøgelser og eksperimenter. Derfor foreslog Dewey også sent i sit forfatterskab 'learning by inquiry' – altså læring gennem undersøgelse – som en mere rammende kondensering af hans teori end 'learning by doing' (Englund, 2004).

Læring er for Dewey således knyttet til undersøgelse af en given situation med henblik på at ændre den til noget andet. Dewey anvender selv følgende eksempel i bogen 'Hvordan vi tænker':

Forestil dig, at du går et sted, hvor der ikke er nogen regulær sti. Så længe det går fint, behøver du ikke at tænke over, hvordan du går [...] Pludselig er der en grøft foran dig. Du mener, du kan springe over den (antagelse, plan), men for at være sikker, udmåler du den med dine øjne (iagttagelse), og du kan konstatere, at den er temmelig bred, og at der er glat på den anden side (kendsgerninger, data). Du

overvejer dernæst, om grøften måske er smallere et andet sted (idé), og du ser hen langs grøften (iagttagelse) for at se, hvordan det ser ud (test af idé gennem iagttagelse). Du finder ikke noget godt sted og må derfor finde på en ny plan. Mens du overvejer, opdager du et bræt (en ny kendsgerning). Du overvejer, om du ikke kan slæbe det hen til grøften og lægge det over den, så det kan bruges som bro (ny idé). Du vurderer, at idéen er et forsøg værd, du tager brættet, lægger det over grøften og går over (test og bekræftelse gennem konkret handling) (Dewey, 2009, s. 93)

Som eksemplet med grøften illustrerer, er det centrale for reflektiv tænkning måden, man forholder sig til den problematiske situation. Man kan vige uden om problemet; vende om og gå hjem igen efter mødet med grøften. Man kan søge tilflugt i fantasier; vente på at kommunen kommer og fylder grøften op. Eller man kan vælge at forholde sig til den problematiske situation og undersøge den nærmere, som det er tilfældet i ovenstående eksempel, og i det øjeblik begynder man at reflektere, ifølge Dewey.

Refleksiviteten er på samme måde bærende for laboratoriearbejdet, da der arbejdes i et spændingsfelt mellem forskellige fagligheder og deres forståelse af teknologier. I et sådant fagmøde vil der være begreber, tilgange og former for teknologi, som deltagerne finder problematiske eller irrelevante, men der er netop derfor en pointe i at gøre disse til genstand for fælles refleksion i laboratorierne frem for på forhånd at udelukke eller undgå dem.

I enhver form for reflektiv tænkning befinder en person sig, som det er tilfældet med grøften, konfronteret med en given præsent situation, på baggrund af hvilken personen må nå frem til noget, der ikke er præsent. Processen mod forestillingen af noget fraværende på basis af noget tilstedeværende kaldes at drage slutninger. Det, der sluttes til i grøft-eksemplet, er idéen om at lægge et bræt over grøften, mens det, der sluttes fra, er de forskellige 'antagelser', 'iagttagelser' og 'kendsgerninger', der knyttes til situationen. Slutninger opnås således gennem de tanker, der vækkes af, hvad der ses – men også hvad der huskes. Selv om tanker "... dukker op i bevidstheden, afhænger det først og fremmest af personens erfaring, *hvilke* tanker der dukker op" (Dewey 2009, s. 86).

Ovenstående peger på en særlig udfordring knyttet til arbejdet med en helt ny faglighed under udvikling og udforskning. TEKFAG retter sig, som nævnt i indledningen, mod deltageres egen praksis og faglighed på læreruddannelsen. Det er med afsæt i denne undervisningspraksis, at deltagerne udvikler antagelser, gør sig iagttagelser, finder frem til kendsgerninger og får idéer. Det er med andre ord en erfaring, der er knyttet til deres fag, hvilket vil være styrende for tankernes umiddelbare mulighedsrum. Dette er et mu-

lighedsrum vi med teknologiforståelses vil invitere til at se på med nye øje, hvilket imidlertid kan være konfliktfyldt eller ligefrem fremmedgørende, hvilket Dewey også er inde på:

Ethvert betydningsfuldt problem involverer forhold, som umiddelbart modsiger hinanden. Løsningen findes kun, hvis man kan komme væk fra betydninger, der allerede er fastlagt, og se forholdene fra en ny vinkel og i et nyt lys. Men denne rekonstruktion indebærer møjsommeligt tankearbejde. Det er nemmere at holde sig til det, der allerede er sagt, og se sig om efter noget, der kan støtte det, end at skulle opgive allerede udformede ideer og skille sig af med allerede tillærte kendsgerninger (Dewey 2012, s. 377)

Når TEKFAG søger at udvikle både de eksisterende fag og fagligheder og ikke 'bare' teknologiforståelse som ny faglighed, er det vigtigt, at vi i udviklingslaboratoriet understøtter det møjsommelige tankearbejde Dewey påpeger i ovenstående citat. Det gør vi ved at have fokus på den kontinuitet, der kendetegner erfaringens opbygning og struktur og dermed også den gradvise opbygning af kompetence (Dewey 2005). Når vi udvikler os og lærer, så må det ske i en kontinuerlig og spiralisk byggen videre på det allerede lærte og erfarede i retning af nye erfaringer og ny læring (Dewey 2005). Det faglige møde mellem det kendte og det ukendte er derfor en særlig opmærksomhed i laboratorierne.

Abduktiv udforskning

I den pragmatiske tradition står begrebet om abduktion også centralt, som den måde hvorpå viden tilegnes i vekselvirkning mellem erfaring og forhåndsviden (personlig og professionel) på den ene side og forsøget på at overskride denne erfaring og forhåndsviden i mødet med nye fænomener på den anden (se fx Reichertz, 2019). Ligeledes har en abduktiv proces ikke fokus på at finde frem til entydige svar, men nærmere at finde flere potentielle og gyldige løsninger på den problematik man arbejder med (Laursen, 2017, s. 33ff og 111ff).

Derfor lægger vi op til, at laboratoriedeltagerne får rig mulighed for at arbejde abduktivt. Abduktive aktiviteter er kendetegnet ved, at deltagerne bruger deres forhåndsviden (som bl.a. er deres faglige og personlige erfaringer med teknologier), konstruktive fantasi og indlevelsesevne. Deltagerne bliver derfor inviteret til at drøfte mulige løsningsforslag og opstille hypoteser, som kan bidrage til nye erkendelser af de tematikker, de møder i de konkrete laboratorier.

Det abduktive går fint i spænd med Deweys tanker om den refleksive tænkning, som finder sted på baggrund af en umiddelbart erfaret situation. Det er intentionen med udviklingslaboratorierne, at deltagerne får erfaringer med positioner omkring teknologiforståelse, som vil fremkalde refleksion og opmærksomhed på nye og anderledes områder i

deres egen kendte praksis. Det kalder på en særlig opmærksomhed mod det der ses og dermed vises frem i undervisningen, hvilket er indholdet i den tyske dannelsespædagog og didaktiker Wolfgang Klafkis 'eksemplariske princip'.

Eksemplarisk indhold i spændingsfeltet mellem teknologier og fagligheder

Klafkis eksemplariske princip handler ikke kun om sortering af en stor mængde stof og muligheder, men også om at vurdere læringens kvalitet, som ifølge Klafki ikke nås:

... gennem reproduktiv overtagelse af den størst mulige mængde af enkelte erkendelser, -evner og -færdigheder, men derimod ved at den lærende ud fra et begrænset antal udvalgte eksempler arbejder sig frem til [...] mere eller mindre vidtrækkende almengyldige kundskaber, evner og holdninger (Klafki, 2001, s. 166)

I stedet for at gå fra det simple til det komplekse i undervisningen, så er det eksemplariske princip en indstigning til et fagfelt i al dets kompleksitet. På samme måde er laboratoriernes indhold ikke kronologisk arrangeret efter sværhedsgrad eller et teoretisk system, men derimod forskellige indgangsvinkler til et langt mere righoldigt fagfelt.

I TEKFAG-modellen er fagfeltet midlertidig ikke et fagfelt i klassisk forstand, men mere et møde mellem to forskellige fagligheder hvoraf det ene er veletableret (dansk samt pædagogik og lærerfaglighed) og det andet nyt og under udvikling. Derfor består det eksemplariske indhold af materialer, teknologier og aktiviteter, der på konstruktiv vis kan placere deltagerne i et samspil mellem disse fagligheder (se også TEKFAST-modellen herunder).

Det eksemplariske kan ligeledes kun tænkes eksemplarisk i forhold til tid og rum. Det der er eksemplarisk i dag, er ikke nødvendigvis eksemplarisk i morgen. Indenfor teknologiforståelse og i forhold til udvælgelse af eksemplariske digitale teknologier er det fx et grundvilkår, at det eksemplariske meget hurtigt kan ændre sig alt efter hvilke teknologier, der dominerer i samfundet, eller på anden vis er relevante for undervisningen.

Alle udviklingslaboratorier vil derfor trække på indhold, der giver deltagerne mulighed for at møde egen faglighed på nye måder og via undersøgelser og eksperimenter, at kunne udforske og udfordre teknologiforståelse med spørgsmål og indhold, der endnu ikke er blevet stillet eller indtænkt. Kunsten består i at finde stof, der både er tilgængeligt og udfordrende, og som kan understøtte intentionen med laboratoriet.

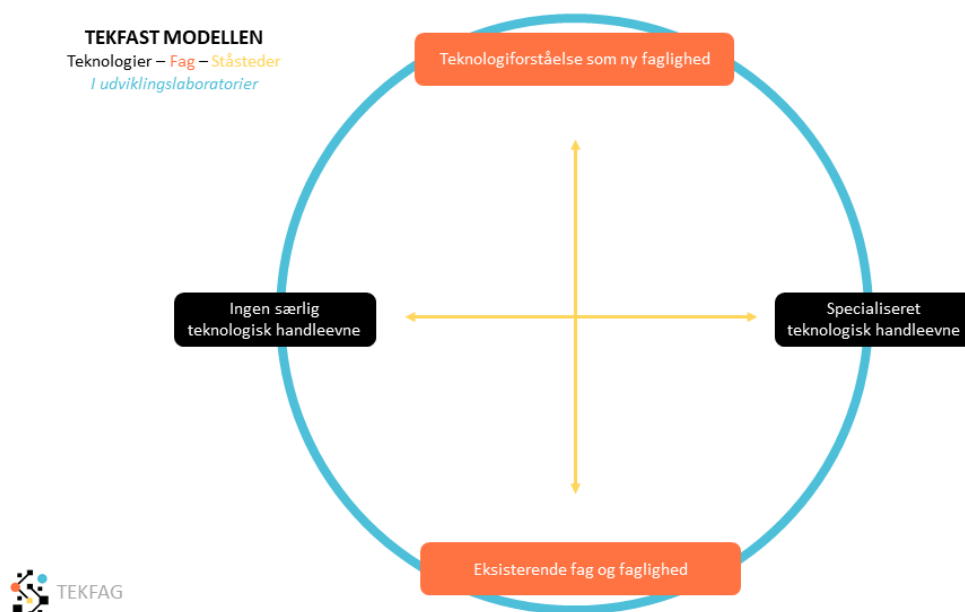
Med afsæt i Deweys tænkning om erfaringens betydning for læring og med tanke på forundersøgelsens afdækning af manglende teknologisk handleevne, så vil det eksemplari-

ske i laboratorierne være at finde i feltet mellem konkret handlen med og refleksion over digitale teknologier og disse teknologiers rolle i samfund, læreruddannelse, skole, klasserum, osv. De digitale teknologier tænkes altså ikke anvendt som funktionelle læremidler, men som fænomener der overskrider grænsen mellem undervisning og omverden på en måde, der har indflydelse på eksempelvis professionens praksis, relationer, samfundet, skolen osv.

TEKFAST: Didaktiske ståsteder i spændingsfeltet mellem teknologier og fagligheder

I forlængelse af det eksemplariske som et spændingsfelt eller et fagmøde vil det ligeledes være muligt at indtage flere forskellige didaktiske ståsteder i det konkrete laboratoriearbejde. Derfor er der udviklet en såkaldt TEKFAST-model (TEKnologi, FAG og STåsteder) - se figur 3 nedenfor), der kan bruges til to ting: Som et refleksionsværktøj der kan få deltagerne til at reflektere over egne bevidste eller ubevidste ståsteder i spændingsfeltet mellem deres eksisterende fag og faglighed og teknologiforståelse som ny faglighed. Og dels som en måde at positionere indholdet af de forskellige laboratorier i selvsamme spændingsfelt og i indbyrdes forhold til hinanden.

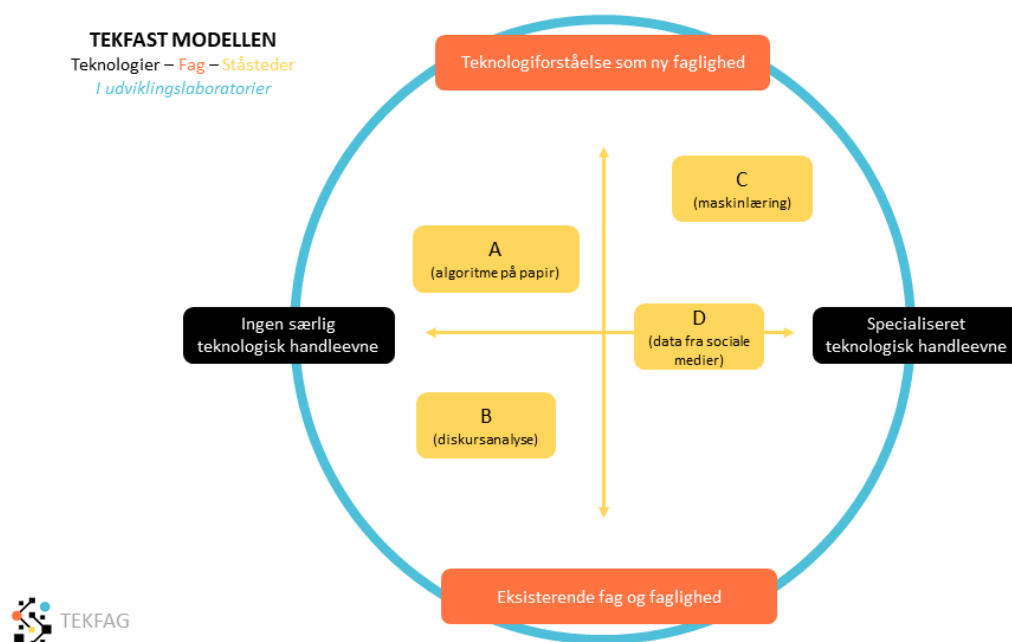
Af samme grund kan modellen over tid overskride og udspille sig selv. Konkret ved at det eksempelvis ikke længere er relevant at udstrække et spændingsfelt og modsætningsforhold mellem teknologiforståelse og eksisterende fag, men måske i stedet mellem forskellige typer af teknologiforståelser på tværs af fag. Her kan det endda være muligt at op-tegne et rodnet med forskellige typer af samspil og overlap.



Figur 3: TEKFAST-modellen – en grafisk illustration af det spændingsfelt, der udgør laboratoriernes faglige indhold.

Den horisontale akse optegner et spændingsfelt af teknologisk handleevne. I den ene ende findes de handleformer, der er generiske for en bred gruppe af teknologier eller relateret til teknologi som begreb og fænomen. Det kunne eksempelvis være udvikling af en algoritme på et stykke papir (A i figur 4) eller en diskursanalyse af en bestemt teknologi i samfundsdebatten (B i figur 4). I den anden ende er de handleformer, der kræver mere specialiseret handleevne. Det kunne eksempelvis være udvikling og afprøvning af en maskinlæringsalgoritme i et bestemt programmeringssprog (C i figur 4) eller hvordan man henter og udleder data fra sociale medier (D i figur 4).

Den vertikale akse optegner spændingsfeltet mellem de eksisterende fag og teknologiforståelse som ny faglighed, hvor de forskellige aktiviteter kan placeres i forhold til deres (indledende) faglige udgangspunkt. Således vil en diskursanalyse indledningsvis være mere forankret i dansk end en maskinlæringsalgoritme, men hensigten med laboratoriearbejdet er at facilitere en bevægelse i ståsteder, hvor der tegnes nye relationer mellem fagligheder og aktiviteter i relation til teknologier, fx i et tænkt begreb om algoritmiske diskurser.



Figur 4: Eksempel på ståsteder i TEKFAST-modellen med indledende placering af forskellige typer af aktiviteter, der kan sættes i bevægelse via eksperimenter og udforskning i laboratoriearbejdet.

Laboratoriet som kontrafaktisk erfaringsrum

TEKFAG-modellens intention med at skabe viden og kompetencer gennem situeret handlen, åbne nye faglige udviklingsrum gennem undersøgelser og eksperimenter og at udvælge eksemplarisk indhold, har fået os til at stoppe op ved begreberne fremmedhed og fremmedgørelse.

Det fremgår af forundersøgelsen, at der er en del skepsis i forhold til, hvordan og hvor meget teknologiforståelse skal fylde i læreruddannelsen og i de enkelte fag. Derfor er et supplerende perspektiv til det eksemplariske princip den tyske professor Thomas Ziehes tanker om, at skolens fornemmeste opgave er at etablere et kontrafaktisk erfaringsrum, ligesom vi også inddrager Hartmut Rosas argumenter om transformation og resonans i næste afsnit.

Ifølge Ziehe skal skolen være i modfase til den kultur, som elever (og studerende) er en del af og ikke blot fordoble deres erfaringer, men give rum for de erfaringer og oplevelser, som de ikke gør sig eller får i hverdagen. Her bruger Ziehe begrebet 'veldoseret fremmedhed': Det, eleverne får præsenteret i skolen, skal være anderledes end det, de møder i hverdagen (Ziehe, 2000).

Ét af formålene med teknologiforståelse er, at elever og studerende bliver digitalt myndige – går fra at være *passive* forbrugere af teknologi til at være reflekssive brugere, kompetente skabere og kritiske borgere. Det kontrafaktiske i denne sammenhæng er at etablere et refleksivt rum, hvor deres erfaringer udfordres med fagligt stof, de ikke umiddelbart møder i deres egen livsverden og med etablering af læringsstier, hvor de får erfaringer med at undersøge og eksperimentere med egne digitale teknologier.

I TEKFAG vil der ligeledes blive etableret et kontrafaktisk erfaringsrum, da vi i laboratorierne skal finde en balance mellem at tage afsæt i deltagerens erfaringer og samtidig udfordre dem med fagligheder og metoder, de ikke kender og som ligger udenfor deres hverdagsliv som undervisere.

Mange undervisere har erfaringer med, at elever og studerende ofte bliver fascinerede og tiltrækkes af det anderledes, fremmede og måske også af vanskeligt stof. Det er en pointe, vi også finder hos Dewey:

... lærere, der har hørt, at de skal undgå emner, som er fremmede for elevernes erfaring, overraskes ofte over, at børn vågner op, når de introduceres for noget, de ellers ikke kender til, mens de forbliver ligeglade, når de præsenteres for det, de i forvejen kender (Dewey, 2009, s. 237)

Deweys ovenstående udsagn og det nedenstående afsnit om resonans har visse sammenfald med Thomas Ziehes begreb 'veldoceret fremmedhed'. Ziehe opfordrer lærere til at ryste elevernes visheder, hvilket både kan afstedkomme læringsmuligheder og læringsbarrierer. Det er naturligvis læringsmulighederne, laboratoriarbejdet ønsker at fremme ved at opstille tilpas svære forhindringer eller udfordringer til deltagerne.

Resonans og transformation som pejlemærker

Den tyske sociolog Hartmut Rosas begrebsapparat, der indbefatter acceleration, kontrol-
lerbarhed og resonans, er yderst anvendeligt at spejle laboratoriearbejdet i.

Rosas beskrivelse af moderniteten fremgår af titlen på hans bog fra 2014: 'Fremmedgø-
relse og acceleration'. Hos Rosa er det samfundets stadige acceleration, der fremkalder
fremmedgørelsen, eller som han udtrykker det: At leve med moderniteten er som kon-
stant at skulle løbe op ad en rullende trappe, der kører nedad.

Man kunne forvente, at Rosas svar på modernitetens problemer derfor var at sætte ha-
stigheden ned, og i vores kontekst at holde igen med teknologien. Men det er en illusion,
siger Rosa. Svaret på fremmedgørelsen er ikke langsommelighed, men genklang eller 're-
sonans', som er et kernebegreb i hans teori. I et interview i Kristeligt Dagblad bruger
Rosa netop dette begreb i forbindelse med det gode møde:

Det gode møde er kendetegnet ved, at det altid gør en forskel. I det
gode møde bliver din tilegnelse af verden derfor 'transformativ' i ste-
det for 'instrumentel'. Men netop den tilegnelse er selvfølgelig truet i
vores højhastighedssamfund, for den er jo langt mere tidskrævende.
Dog, når du virkelig møder noget eller nogen, der gør en forskel for
dig og dit forhold til verden, så sker der det, jeg kalder 'resonans'.
Forstået som den tætte kontakt, der forandrer dig, berører dig, og
hvor du ikke bare selv tager imod, men også selv rækker ud. Hvor du
ikke længere føler dig fremmedgjort. Så i min teori er resonans altså
det modsatte af fremmedgørelse. Eller svaret på problemet (Tulinius,
2016)

Det spørgsmål, der rejser sig for laboratoriearbejdet, er derfor, om vi, i vores arbejde som
undervisere, kan formå at indføre teknologiforståelse med eksisterende fagligheder på
en transformativ, altså forvandlerende, og ikke kun instrumentel måde. Dette kan nemlig,
efter Rosas opfattelse, være svaret på det problem, som mange af os oplever, nemlig en
teknologisk kolonisering af vores faglighed. Det instrumentelle ser vi overalt i samfundet,
og måske især i uddannelsessystemet, når vi ønsker at styre og kontrollere processer og
mennesker, mens det transformatives mulighed er der, hvor vi ikke har den fulde kontrol
– der hvor vi overraskes, undres og tager livet til os, som det tilskikkes os i nuet.

Vi kan leve med det ukontrollerbare i undervisningen, fordi vi, qua vores faglighed, har
en didaktisk fantasi og forhåbentlig også et didaktisk mod. Men ét er at lade det ukon-
trollerbare møde vores undervisning, noget andet er at lade en helt ny faglighed komme
ind og udfordre vores faglighed, hvilket netop er pointen i TEKFAG-modellen.

Det kan virke såvel konfliktfyldt som fremmedgørende at få veletablerede fagligheder udfordret. Derfor er kompetenceudviklingsforløbet planlagt som udviklingslaboratorier, steder der prøver at etablere møder imellem teknologiforståelse som ny faglighed og de eksisterende fag og fagligheder. Faglighederne skal altså udfordres i håb om at skabe resonans – etablere et venligt og transformativt møde mellem forskellige fagligheder.

Mødet mellem faglighed og teknologi bliver uvenligt transformativt, når man bliver pålagt at bruge teknologier, der ikke understøtter, eller måske direkte modarbejder ens pædagogiske eller didaktiske tænkning. Når man som underviser bliver afhængig af teknisk support, når man skal bruge ekstra tid eller måske direkte bliver nødt til at ændre sin planlægning på grund af teknologien. Om det er underviseren, teknologien eller systemets beslutninger der svigter, er i dette tilfælde ligegyldigt – magtesløsheden og dermed fremmedgørelsen er den samme.

Faglighedens møde med teknologien kan dog også være båret af resonans. Når elever eller studerende overskrider de forventede rammer for en opgave med uventede modaliteter. Når Garage Band på iPad pludselig bliver det orkester, som klassen har ønsket sig. Når det videokamera man altid har på sig, fanger fuglens flugt i slowmotion, så vi kan sanse det, øjet ikke nåede at opfange i farten. Når en klasse i Gudhjem og en i Greenwich samarbejder om at måle tiden imellem deres observationer af, hvornår solen står i syd. Eller hvis en skole i Korup vest for Odense får kontakt med en skole i Tunis, der begge ligger på 10.26° Ø, men med 2.065 km imellem sig, får målt solhøjden samtidig, og på egen krop erfarer det de ved, men aldrig selv har påvist; at jorden er rund og der er 40.000 km hele vejen rundt.

KONKLUSION

Den intenderede TEKFAG-model består af to elementer: En måde at organisere og tænke udviklingslaboratoriernes faglige rolle på læreruddannelsen og i forhold til teknologiforståelse, og en konkret laboratedidaktik.

Mest centralt for modellens organisering og tænkning er det forhold, at kompetenceudvikling i teknologiforståelse forudsætter en samtidig fagudvikling. Og at modellen afgrænser sig til, hvad vi kunne kalde 'lærerfaglig teknologiforståelse', altså den variant af teknologiforståelse, som fremtidens lærere skal besidde, og som de skal uddannes til på professionshøjskolerne.

Det er også centralt for modellens organisering, at laboratorierne drives af repræsentanter fra de implicerede fagmiljøer med henblik på kollegial samskabelse af såvel kompetencer som faglighed i samarbejde med eksperter i teknologiforståelse og udviklingslaboratorier. Det er afgørende, at der kan foregå en gradvis og kollegial udforskning af teknologiforståelse som fagområde under ledelse af repræsentanter fra de implicerede fag.

Det er derfor også centralt at laboratorierne ikke afvikles efter en vandfaldsmodel, hvor en forudgående planlægning ikke lader sig ændre undervejs, men at der derimod foretages løbende tilpasning og redesign af laboratorieformatet. Ligesom der indtænkes en mekanisme til opsamling og analyse af viden om de principielle forhold og spørgsmål, der enten fordrer eller udfordrer arbejdet med teknologiforståelse i de berørte fag.

I forhold til laboratedidaktikken indkredses udviklingslaboratorierne overordnet set som et sted, der er afgrænset fra gængs undervisningspraksis på en måde, der skaber mulighed for at deltagerne kan stille nye typer af spørgsmål gennem et praktisk arbejde med undersøgelser og eksperimenter. Laboratoriet står samtidig i et potentielt transformativt forhold til den normale undervisningspraksis.

Digitale teknologier fylder meget i de konkrete eksperimenter. Ikke som funktionelle læremidler, men som sociotekniske fænomener, der kan analyseres for deres rolle i skolen, børneliv, samfundet, det sociale osv., hvorved deres betydning og relevans for fagene også kan afdækkes.

I laboratorierne inviteres deltagerne til at forholde sig til problematiske og ukontrollerbare situationer og undersøge dem nærmere samt at lade det ukontrollerbare bryde frem af det gennemkontrollerede og åbne for det møde, hvor didaktisk fantasi og mod kan skabe resonans mellem fagligheder og forståelser. Refleksionen står centralt her, idet den sætter fokus på at afprøve om grundlaget for ens overbevisninger er solide og at udvikle egne overbevisninger i lyset af, hvad man i øvrigt mener at vide, dvs. være undersøgende og eksperimenterende.

Alle udviklingslaboratorier tager afsæt i indhold, der er placeret i spændingsfeltet mellem teknologiforståelse som ny faglighed og de eksisterende fag og fagligheder. Udviklingslaboratorierne vil etablere et kontrafaktisk erfaringsrum, som er i modfase til eller i utakt med den kultur eller faglighed, som deltagerne (eller nogle af dem) er en del af eller kommer fra. Med Ziehes begreb 'veldoeret fremmedhed', ønsker vi med arbejdet i udviklingslaboratorierne at etablere et refleksivt rum, hvor erfaringer udfordres med fagligt stof, som deltagerne ikke umiddelbart møder i deres egen livsverden eller faglige fora.

Det er de intentioner, der kendetegner TEKFAG-modellen, og som er udledt af projektets vidensgrundlag og de hertil knyttede refleksioner og overvejelser.

REFERENCER

- Andersen, B. L., Andersen, L.B., Ebsen, R.O., Fonfara, A.M., Hjorth, M., Jepsen, K.N., Lorentzen, R.F. m.fl. (2021). *National undersøgelse af grundlag for udviklingslaboratorier som metode til fag- og kompetenceudvikling i teknologiforståelse som led i dansk og PL på læreruddannelsen*. Projektnotat. <https://www.ucvi-den.dk/da/publications/national-unders%C3%B8gelse-af-grundlag-for-udviklingslaboratorier-som->.
- Basballe, D., Casper, M., Hansen, B. L., Hjorth, M., Iversen, O. S., & Kanstrup, K. H. (2021). *Gap-analyse af teknologiforståelse i det danske uddannelsessystem fra grundskole til ungdomsuddannelser*. Den nationale kapacitetsgruppe for teknologiforståelse. <https://danskeprofessionshøjskoler.dk/wp-content/uploads/2021/01/gap-analyse.2021.pdf>
- Brinkmann, S. (2006). *John Dewey: En introduktion*. 1. udgave. Hans Reitzel
- Brodersen, P. (2020). *Undervisning. I: God og effektiv undervisning: didaktiske nærbilleder fra klasserummet* (P. Brodersen, Red.; 4. udg.). Hans Reitzel.
- Danske Professionshøjskoler. (2018). *Handleplan for en bedre Læreruddannelse—10 ambitioner*. <https://danskeprofessionshøjskoler.dk/10-ambitioner-skal-skabe-en-bedre-laereruddannelse/>
- Demonstrationsskoleprojektet - Udvikling af det 21. århundredes kompetencer*. (u.å.). <http://auuc.demonstrationsskoler.dk>
- Dewey, J. (2005). *Demokrati og uddannelse*. 1. udgave. Dewey biblioteket. Klim.
- Dewey, J. (2009). *Hvordan vi tænker: En reformulering af forholdet mellem reflektiv tænkning og uddannelsesprocessen*. Oversat af Joachim Wrang. 1. udgave. Dewey biblioteket. Klim.
- Dewey, J. (2012). *Barnet og læreplanen. I: 49 tekster om læring*, redigeret af Illeris, K., 377–91. Samfundslitteratur.
- Englund, T. (2004): *John Dewey: Den pragmatiska utbildningsfilosofin*. I: K. Steinsholt & L. Løvlie (red.) *Pedagogikkens mange ansikter* s. 376-391. Universitetsforlaget.
- ENoLL. (u.å.). *European Network of Living Labs, Living Labs network*. <https://enoll.org/>
- Fibiger, J. (2020). *Teknologiforståelser: Filtret ind i og ud af teknologiens verden* (1. udgave). Samfundslitteratur.

- Gynther, K., Christensen, O., & Petersen, T. B. (2012). ”Design-Based Research: introduktion til en forskningsmetode i udvikling af nye E-læringskoncepter og didaktisk design medieret af digitale teknologier”, *Læring og Medier*, (årg. 5 nr. 9).
- Hansen, A. V., & Fuglsang, L. (2020). Living Labs as an innovation tool for public value creation: Possibilities and pitfalls. *Innovation Journal*, 25(3), [4]. https://www.innovation.cc/scholarly-style/2020_25_3_4_hansenfuglsang_public-value.pdf
- Haraway, D. (1988). “Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective”. *Feminist Studies* 14 (3): 575–99.
- Klafki, W. (2001): *Dannelsesteori og didaktik. Nye studier*. Klim.
- Københavns Professionshøjskole (2019). Læreruddannelseslaboratorier - En eksperimenterende og nysgerrig læreruddannelsesdidaktik. <https://sites.google.com/view/undervisningslaboratorier/home>
- Laclau, E. & C. Mouffe (2002). Hvorfor betyder tomme udtryk noget i politik? I: C. Jensen & A. D. Hansen (red.) *Det radikale demokrati – diskursteoriens politiske perspektiv*. Roskilde Universitetsforlag
- Laursen, M.H. (2017). *Abduktiv undervisning og læring*. Hans Reitzels Forlag
- Mottelson, M. (2020), *Forskningsoversigt om laboratedidaktik*, Tværgående satsning for mobile laboratorier og laboratedidaktik, Københavns Professionshøjskole
- Munkholm Davidsen, H. et al. (2020) *Forskningsmæssig videngrundlag for praksisnær og anvendelsesorienteret undervisning i et dannelsesmæssigt perspektiv*. VIA University Collage <https://docplayer.dk/172291543-Forskningsmaessig-videngrundlag.html>
- Møllenbach, S (2015), Mere Folkeskole i læreruddannelsen. I: *Temanummer UP, Praktikstilknytning på læreruddannelsen*, nr.2/2015, Forlaget Unge Pædagoger.
- Pickering, A., Olesen, F., & Danholt, P. (2021). Experimenting with experiments—An introduction. *Encounters*, 12(4), 5–14.
- Playful Learning. (u.å.). *Velkommen til Playful Learning*. <https://playful-learning.dk>
- Reichertz, J. (2019). Abduction: The Logic of Discovery of Grounded Theory – An Updated Review. I: A. Bryant & K. Charmaz (Red.), *The SAGE Handbook of Current Developments in Grounded Theory* (s. 259–281). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781526485656.n15>

Rosa, H. (2014), *Fremmedgørelse og acceleration*. 1. udgave, 2. oplag. Hans Reitzels Forlag.

Staunæs, D. et al (2014), *Læringslaboratorier og – eksperimenter*. Århus Universitetsforlag

Tulinius, A. B. (2016, 13. oktober). *Sociolog: I en fremmedgjort verden finder vi livgivende oaser i kærligheden, kunsten og kirken*. Kristeligt Dagblad. <https://www.kristeligt-dagblad.dk/ide-tanke/i-en-fremmedgjort-verden-finder-vi-livgivende-oaser-i-kaerligheden-kunsten-og-kirken>

VIA University College (2019). *LULAB - Læreruddannelsen som udviklingslaboratorium for god undervisning: Kriterier, kort baggrundsteori og eksempler på projekter 2019-20*. <https://www.via.dk/samarbejde/lulab>

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 Reitzels Forlag