

TEKNOLOGIFORSTÅELSE I FOLKESKOLEN

*En kvalitativ undersøgelse af
praksisfællesskaber som katalysator
for kompetenceudvikling hos lærere*



Titelblad

Kandidatspecialets titel

*Teknologiforståelse i folkeskolen – en kvalitativ undersøgelse af
praksisfællesskaber som katalysator for kompetenceudvikling hos lærere*

Uddannelsesinstitution

Aalborg Universitet (AAU København)

Uddannelse

It, læring og organisatorisk omstilling (ILOO)

Forfattere

Helin Dogan (20230917)

Lamia El Hasni (20230925)

Vejleder

Bente Meyer

Afleveringsdato

2. juni 2025

Anslag

250.024

Antal normalsider

104,1

Dette er specialetype A og består i udarbejdelsen af et teoretisk og analytisk skriftligt studie.

Forord

Kære læser,

Dette speciale udspringer af en undersøgelse af teknologiforståelse i folkeskolen, med særlig vægt på, hvordan lærere implementerer og benytter teknologier i deres egen undervisningspraksis. Undersøgelsen er inspireret af et praktikforløb i efteråret 2024 ved Future Classroom Lab på Københavns Professionshøjskole, hvor vi, Helin Dogan og Lamia El Hasni, som specialestuderende fik indsigt i, hvordan digitale teknologier kan integreres i en didaktisk undervisningspraksis. Undersøgelsen har til formål at afdække i hvilket omfang lærere, der har deltaget i kurser og workshops i Future Classroom Lab regi, efterfølgende har været i stand til at implementere den tilegnede viden i deres egen undervisning. Denne problemstilling vurderes som relevant i lyset af Frederiksberg Kommunes IT-strategiske indsats på området, hvor der er afsat midler til kompetenceudvikling af cirka 40 lærere fordelt på kommunens 11 folkeskoler. Denne indsats afspejler den voksende politiske og didaktiske opmærksomhed på teknologiens rolle i folkeskolen.

Vi vil gerne rette en tak til vores vejleder, Bente Meyer, for hendes støtte og vejledning gennem hele specialeforløbet. Hendes faglige sparring og konstruktive vejledning har haft stor betydning for vores arbejde med specialet.

Vi ønsker desuden at takke de lærere, der har deltaget i undersøgelsen. Ligeledes takkes en udviklingskonsulent fra Frederiksberg Kommune, hvis faglige perspektiver og praksiserfaring har været central for gennemførelse af undersøgelsen.

Til sidst ønsker vi at udtrykke vores taknemmelighed overfor familie og venner for deres vedvarende støtte undervejs i skriveprocessen.

God læselyst!

Helin Dogan og Lamia El Hasni

Abstract

This master's thesis explores how technological literacy is interpreted, enacted, and negotiated within Danish primary education, with particular attention to pedagogical practices developed through the Future Classroom Lab (FCL). Set against the backdrop of national curricular innovation and digital education strategies, the study investigates how schools and educators engage with the ambition of integrating technological understanding into everyday teaching.

The project is based on a qualitative research design grounded in a phenomenological approach, aiming to capture teachers' lived experiences and the situated nature of pedagogical transformation. Data collection was conducted through participant observation and semi-structured interviews. As participant observers, we were embedded in two interconnected field sites: the Future Classroom Lab at Københavns Professionshøjskole and a public primary school in Frederiksberg Municipality. At the school, we followed a teacher who had previously attended a professional development workshop hosted by FCL. This allowed us to trace how professional learning and ideas introduced in a training context were recontextualised in actual classroom practice.

In addition to classroom observation, we conducted a semi-structured focus group interview with several teachers from Frederiksberg Municipality, as well as an individual interview with a municipal educational development consultant. These conversations provided deeper insight into how policy intentions and professional learning initiatives are perceived and acted upon in the local school context.

Our findings reveal a few critical tensions. While the Future Classroom Lab offers a valuable platform for reflection and experimentation with technology-enhanced pedagogy, the translation of these practices into school contexts is shaped by local culture, structural conditions, and individual teacher agency. The teachers we engaged with demonstrated both initiative and critical reflection, yet they also encountered systemic constraints that shaped the scope and direction of implementation.

This thesis contributes to educational research by offering a practice-oriented perspective on digital innovation in schools. It highlights the complex and relational nature of educational change and underscores the need to view technological literacy not as a

fixed curriculum element, but as a dynamic, context-sensitive process. Meaningful integration of technological understanding requires not only targeted professional development and policy support but also sustained anchoring in teacher's day-to-day work.

Indholdsfortegnelse

Forord	3
Abstract	4
.....	10
1. Indledning	11
1.1 Læsevejledning	12
1.2 Problemfelt.....	12
1.3 Teknologiforståelse	14
1.4 Problemformulering	15
1.4.1 Undersøgelsesspørgsmål	16
1.5 Afhandlingens struktur	17
1.6 Afgrænsning	18
1.7 Litteratursøgningsstrategi	19
1.7.1 Litteraturreview	20
1.7.1.1 Litteraturgennemgang og eksisterende forskning	21
1.7.1.2 Rapport: Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning	21
1.7.1.3 Rapport: Fortællinger om teknologiforståelse i læreruddannelsen	22
1.7.1.4 Rapport: Evaluering af teknologiforståelse i folkeskolen	22
1.7.1.5 Ph.d.-afhandling: Catering for Student Digital Competence: Teachers navigating the complexities of digital-infused education	23
1.7.1.6 Refleksion over litteraturens styrker og begrænsninger	24
.....	25
2. Præsentation af praksisfeltet	26
2.1 Præsentation af Future Classroom Lab	26
2.2 Workshopforløbet i Frederiksberg Kommune	27
2.3 Makerspaces som fysisk læringsmiljø	28
2.4 Præsentation af Frederiksberg projektet	33
3. Forskningstilgang - Specialets videnskabsteoretiske ståsted	37
3.1 Socialkonstruktivisme	37
3.2 Fænomenologi	38

4. Metodologi	39
4.1 Indledning til metodevalg.....	39
4.2 Kvalitative metoder	41
4.2.1 Interview som metode.....	41
4.2.2 Semistruktureret interview som metode.....	41
4.2.3 Fokusgruppeinterview som metode	44
4.2.4 Sammenhæng mellem metoderne.....	45
4.2.5 Deltagerobservation.....	46
4.2.6 Observationsdag i Future Classroom Lab	47
4.2.6.1 Observationsskema.....	48
4.2.6.2 Metodisk tilgang og observationsdesign.....	49
4.2.6.3 Beskrivelse observationsdagen	49
4.2.7 Observationsdage på Tre Falke Skolen.....	51
4.2.8 Udvalgelse af informanter	52
4.2.8.1 Beskrivelse af informanter	53
4.2.8.2 Samlet perspektiv på informanterne og deres bidrag	58
4.2.8.3 Metodisk bias	59
4.2.9 Udarbejdelse af interviewguides	60
4.2.9.1 Interviewguide til lærerne	60
4.2.9.2 Interviewguide til udviklingskonsulenten	61
4.2.9.3 Fordele og ulemper ved anvendelse af semistruktureret interviewguide	63
4.2.9.4 Sammenfatning	64
4.3 Forskernes rolle og refleksivitet.....	64
4.4 Ethiske overvejelser.....	65
4.5 Analysestrategi	67
4.6 Sammenfatning	68
.....	70
5. Teoretisk perspektiv.....	71
5.1 Praksisfællesskaber.....	71
5.1.1 Teoriens relevans for undersøgelsen	72
5.2 Technology stewardship.....	72

5.2.1 Teoriens relevans for undersøgelsen	73
5.3 Organisatorisk læring	73
5.3.1 Teoriens relevans for undersøgelsen	74
5.4 TPACK-modellen	75
5.4.1 Teoriens relevans for undersøgelsen	76
5.5 Teoriernes samlede relevans for undersøgelsen	76
5.6 Kritisk vurdering af teorierne	78
5.7 Sammenfatning af teoriernes betydning for undersøgelsen	79
6. Analyse	82
6.1 Kortlægning af det organisatoriske setup	82
6.2 Organisatorisk læring og praksisfællesskaber i kommunal kontekst	86
6.3 Introduktion til analyse	87
6.3.1 Workshopen som midlertidigt praksisfællesskab	87
6.3.2 Ministerium til kommune til praksis	96
6.4 Lærernes oplevelse af workshop	100
6.4.1 Workshopen som eksperimenterende praksisfællesskab	103
6.5 Fra workshop til undervisningspraksis	109
6.5.1 Forskelle og ligheder: Den lokale ildsjæl og den systematiske arkitekt	109
6.6 Fra politisk strategi til lokal praksis	113
6.7 Organisatoriske og strukturelle udfordringer	118
6.7.1 Når strukturer spænder ben for faglig og digital implementering	121
6.8 Et sceneskift som pædagogisk pusterum	123
6.9 Sammenfatning – Hvad siger analysen?	125
.....	127
7. Diskussion	128
7.1 Fra engagement til ansvar	128
7.1.2 Forsker i eget felt	129
7.2 Diskussion af resultater i relation til tidligere forskning	132
7.3 Organisatorisk kompleksitet som blind vinkel	135
7.4 Organisatoriske rammer og deres indvirkning på teknologiforståelse i Frederiksberg projektet	137

7.5 Sammenfatning - Teknologiforståelse mellem lovkrav og professionelt frirum	140
.....	142
8. Konklusion	143
9. Litteraturliste	145
.....	149
10. Bilagsoversigt	150

Kapitel 1: Indledning til afhandlingen



1. Indledning

Den stigende digitalisering af samfundet har givet teknologiforståelse en central rolle i det danske skolesystem. I takt med, at teknologiforståelse bliver et obligatorisk valgfag fra 2027 (Folketinget, 2024), øges presset på lærere for ikke blot at anvende digitale teknologier, men også forstå, kritisere og anvende dem i undervisningen. Denne udvikling rejser spørgsmål om, hvordan lærere støttes i denne omstilling, og hvordan deres professionelle praksis reelt påvirkes af kompetenceudviklingsmuligheder.

Med afsæt i praksisfællesskabsteorien (Wenger, 2004) undersøger dette speciale hvordan lærere, der har deltaget i praksisnære workshops i Future Classroom Lab, forsøger at implementere teknologiforståelse i deres daglige undervisningspraksis. Centralt i analysen står spørgsmålet om hvordan læring skabes, fastholdes og videre udvikles i praksisfællesskaber, og hvordan organisatoriske strukturer kan understøtte eller hæmme denne proces.

Specialet udspringer af et tre måneders praktikophold i Future Classroom Lab, hvor vi som deltagerforskere (Hasse, 2011; Dogan & El Hasni, 2024) har opnået et nuanceret kendskab til workshopsmiljøets didaktiske tilgange. Denne position har givet os adgang til praksisnære erfaringer og tavs viden, men har samtidig forpligtet os til en løbende metodisk refleksivitet omkring egen bias.

Ifølge Børne- og Undervisningsministeriet (2018) handler teknologiforståelse om, at eleverne skal forholde sig kritisk, konstruktivt og skabende til digitale teknologier. Eleverne skal dermed forstå, udvikle og reflektere over deres betydning i et digitaliseret samfund. Men samtidig har forløbet også åbnet op for en række spørgsmål, som rækker ud over de umiddelbare oplevelser efter endt workshop. Teknologiforståelse ansues i specialet ikke alene som en individuel færdighed, men som et situeret fænomen (Lave & Wenger, 1991), der udvikles i samspil med kolleger, ledelse og organisatoriske rammer. Udgangspunktet er således, at læring om teknologi ikke sker isoleret, men formes gennem deltagelse i praksisfællesskaber, hvor praksisser udvikles. Dette teoretiske afsæt kombineres med en fænomenologisk tilgang (Jørgensen, 2022), hvor lærernes egne handlinger og erfaringer med at integrere teknologiforståelse i praksis anerkendes som centrale kilder.

Specialet beskæftiger sig med spændingsfeltet mellem læreres oplevelse af workshops som pædagogiske frirum og de organisatoriske barrierer, de møder i skolernes dagligdag. Det er inden for dette spændingsfelt, at undersøgelsen søger at afdække, hvorvidt deltagelse i praksisfællesskaber kan bidrage til forandring, eller om manglende organisatorisk forankring begrænser potentialet for implementering. Med afsæt i kvalitative interviews, fokusgruppeinterview og deltagerobservationer, analyseres de faktorer, der enten fremmer eller hæmmer overførsel af teknologiforståelse fra workshopforløb til undervisningspraksis.

Specialets problemfelt tager desuden afsæt i den eksisterende forskningslitteratur, som fremhæver betydningen af at forstå læreres teknologiske kompetenceudvikling i relation til både organisatoriske rammer og deltagelse i praksisfællesskaber (Cogent Education, 2023; Löfving, 2025; EVA, 2023). Specialet søger dermed at bidrage til en mere nuanceret forståelse af, hvordan lærere navigerer mellem inspiration, organisatoriske muligheder og strukturelle barrierer i deres arbejde med at udvikle teknologiforståelse i folkeskolen.

Disse overvejelser danner grundlag for undersøgelsen, som har til formål at belyse relationen mellem læreres deltagelse i workshops og deres efterfølgende omsætning af den tilegnede viden i egen undervisningspraksis.

1.1 Læsevejledning

Dette speciale er opbygget med løbende metakommunikationer, der guider læseren gennem de forskellige afsnit og sikrer en klar og sammenhængende rød tråd. Der er lagt vægt på, at teksten både er let tilgængeligt og lever op til gældende akademiske standarder. Til kildehenvisninger anvendes APA-referencesystemet, og litteraturlisten er organiseret alfabetisk for at sikre en overskuelig og professionel fremstilling af afhandlingen.

1.2 Problemfelt

På baggrund af ovenstående indledning præsenterer vi nu problemfeltet, hvor specialets fokus og undersøgelsesområde afgrænses.

Nærværende problemfelt udspringer af et tidligere projekt, hvor vi undersøgte implementeringen af teknologiforståelse i folkeskolen samt de organisatoriske udfor-

dringer, der ledsager denne proces. Undersøgelsen identificerede særligt læreres oplevelse af manglende støtte i anvendelsen af teknologi som en central barriere for en bæredygtig implementering. I analysen af FCL's praksis blev det tydeligt, at deres workshops kan forstås som praksisfællesskaber (Wenger, 2004), hvor lærere gennem hands-on erfaring tilegner sig nye teknologiske kompetencer. Imidlertid pegede resultaterne også på, at fraværet af systematisk opfølgning efter workshopdeltagelse kan medføre, at de tilegnede færdigheder ikke fastholdes, hvilket kan hæmme den langsigtede effekt af FCL's indsatser.

Vores interessefelt udspringer af vores eget praktikforløb i Future Classroom Lab, hvor vi har haft mulighed for at samarbejde med IT-didaktiske konsulenter og selv facilitere workshops for lærere. Gennem dette arbejde har vi observeret, hvordan betydelige ressourcer, økonomiske som organisatoriske, kobles til kompetenceudvikling i teknologiforståelse, samtidig med at en række forskellige aktører bidrager til implementeringen af disse initiativer.

I vores tidligere praktikrapport analyserede vi Future Classroom Labs workshops som et midlertidigt praksisfællesskab (Wenger, 2004), hvor lærerne deltager aktivt, men hvor den videre forankring af læringen uden for workshopmiljøet fremstår uvis. Dette har været med til at skabe interessefeltet for det spænd, der eksisterer mellem lærernes deltagelse i workshops og deres efterfølgende praksis. Når der investeres betydelige ressourcer i teknologiforståelse, og en bred vifte af både organisatoriske og ikke-organisatoriske aktører er involveret i at understøtte udviklingen, er det afgørende at undersøge, hvordan lærernes kompetenceudvikling forankres i en varig undervisningspraksis.

Den centrale problemstilling er derfor, hvordan lærernes deltagelse i praksisfællesskaber (Wenger, 2004) bidrager til deres teknologiske kompetenceudvikling, og i hvilken grad denne læring forankres i skolernes eksisterende strukturer. I denne sammenhæng kan fysiske og digitale ressourcer, såsom makerspaces, spille en rolle i at understøtte lærernes arbejde med teknologiforståelse. Selvom makerspaces ikke er specialets primære fokus, inddrages de som en mulig faktor, der kan have en betydning for lærernes muligheder for at eksperimentere med teknologi i deres egen undervisning. Specialet har således til formål at undersøge, hvilke faktorer der

fremmer eller hæmmer implementeringen af teknologiforståelse efter læreres deltagelse i workshops, samt hvordan de håndterer overgangen fra workshopmiljøet til skolens praksis.

1.3 Teknologiforståelse

Teknologiforståelse spiller fortsat en større rolle i det danske uddannelsessystem og er i dag en central del af folkeskolens arbejde med digital dannelse og fremtidige kompetencer (UVM, 2018). I dette speciale forstås teknologiforståelse, med afsæt i Undervisningsministeriets definition, som en faglighed, hvor lærere opnår kompetence til at forholde sig kritisk, konstruktivt og skabende til digitale teknologier. I dette speciale forstås teknologiforståelse som lærernes evne til at anvende, forstå og reflektere kritisk over teknologi i undervisningen. Det indebærer ikke blot tekniske færdigheder, men også en bredere forståelse af teknologiens betydning i samfundet, dens didaktiske anvendelse samt de kompetencer, som lærere og elever skal udvikle for at kunne agere i et digitaliseret læringsmiljø (EVA, 2021).

Ifølge Undervisningsministeriet (2018) er teknologiforståelse funderet i fire kompetenceområder. Digital myndiggørelse, digital design og designprocesser, computationel tankegang samt teknologisk handleevne. Disse områder danner tilsammen en bred faglig ramme, der rækker ud over blot at anvende teknologi. Elever og lærere, skal kunne analysere og forstå de mekanismer, som teknologier bygger på, deltage i designprocesser og tage kritisk stilling til teknologiers konsekvenser og muligheder i en samfundsmæssig kontekst.

Teknologiforståelse rummer dermed både en praktisk og refleksiv ramme. På den ene side handler det om at kunne konstruere og anvende digitale artefakter gennem eksempelvis kodning, systemforståelse og brug af digitale værktøjer. På den anden side handler det om at kunne reflektere over teknologiens rolle og konsekvenser, herunder hvordan digitale teknologier former vores sociale liv, medfører nye etiske problemstillinger og udfordrer eksisterende normer og praksisser. I en pædagogisk kontekst indebærer teknologiforståelse, at lærere skal kunne integrere disse perspektiver i deres undervisning. Det kræver en forståelse for både de tekniske og didaktiske aspekter ved teknologier, men også evnen til at facilitere elevernes deltagelse i skabende og refleksive processer. Teknologiforståelse er derfor, ifølge

Undervisningsministeriet (2018), ikke alene et spørgsmål om at tilegne sig digitale redskaber, men om at kunne indgå meningsfuldt i design-, analyse- og refleksionsprocesser omkring teknologi i undervisningen.

I en pædagogisk kontekst er teknologiforståelse også tæt knyttet til de didaktiske overvejelser om, hvordan teknologi bedst kan integreres i undervisningen. Undersøgelser viser, at lærernes teknologiske kompetencer ofte afhænger af deres mulighed for efteruddannelse og støtte fra både skoleledelse og kollegaer (Blikstad-Balas & Klette, 2020). European Schoolnet (2014) beskriver desuden, at lærernes teknologiforståelse ikke kun bør handle om at lære at bruge bestemte digitale værktøjer, men også om at forstå de underliggende strukturer og didaktiske potentialer ved teknologi. Dette betyder, at der er behov for en målrettet indsats for at sikre, at lærere får de nødvendige ressourcer og kompetencer til at omsætte teknologiforståelse til en del af deres undervisningspraksis.

Teknologiforståelse er sammenfattende et komplekst begreb, der rummer både tekniske, kreative og kritiske aspekter. Det er dermed ikke kun en færdighed, der skal tillæres, men bredere kompetencer der gør det muligt at agere i en digitaliseret verden. I specialet undersøges det, hvordan lærernes deltagelse i workshopforløb påvirker deres teknologiforståelse, samt hvilke faktorer, der spiller en rolle i denne proces.

1.4 Problemformulering

I specialet undersøges det hvordan lærere, der deltager i Future Classroom Labs workshops, omsætter deres tilegnede viden og kompetencer til deres egen undervisningspraksis. Problemformuleringen er skabt med henblik på at afdække både lærernes individuelle- og fælles læringsprocesser samt de organisatoriske faktorer, der påvirker deres mulighed for at implementere teknologiforståelse i egen undervisningspraksis.

For at kunne strukturere undersøgelsen og skabe en rød tråd mellem teori, empiri og analyse er det nødvendigt at formulere en klar problemstilling, som afgrænser specialets undersøgelse.

På baggrund af de teoretiske perspektiver og den empiriske undersøgelse har vi udviklet følgende problemformulering:

Hvordan omsætter folkeskolelærere den viden og de teknologiske kompetencer, de tilegner sig gennem workshops i Future Classroom Lab, til deres egen undervisningspraksis, og hvilken betydning har deltagelse i praksisfællesskaber for implementeringsprocessen?

1.4.1 Undersøgelsesspørgsmål

For at besvare specialets problemformulering vil undersøgelsen tage udgangspunkt i en række undersøgelsesspørgsmål. Undersøgelsesspørgsmålene tager afsæt i specialets teoretiske og empiriske grundlag og bidrager til en systematisk belysning af, hvordan lærere omsætter teknologiforståelse i deres undervisningspraksis. Da læring og udvikling ofte sker i samspil med andre og i konkrete undervisningssituationer, er det relevant at anlægge et praksisfællesskabsperspektiv. Ifølge Wenger (2004) opstår læring som en social proces i fællesskaber, hvor deltagerne deler erfaringer, opbygger fælles praksis og gensidig engagerer sig i hinandens arbejde. Praksisfællesskaber er derfor vigtige, når man vil undersøge, hvordan lærere i fællesskab tilegner sig og implementerer nye fagligheder som teknologiforståelse.

1. Hvordan interagerer lærerne med hinanden og med teknologierne i workshops-forløbet, og hvordan kan denne interaktion tolkes i et praksisfællesskabsperspektiv? (Wenger, 2004)
2. Hvordan reflekterer lærerne over anvendelsesmulighederne i deres egen praksis, og hvilke faktorer fremhæver de som henholdsvis udfordringer og muligheder?
3. Hvilke organisatoriske eller strukturelle barrierer oplever lærerne i arbejdet med teknologiforståelse, og hvordan relaterer disse sig til skolens praksisfællesskaber?

Disse undersøgelsesspørgsmål har til formål at skabe en analytisk ramme for specialet og sikre, at datagrundlaget indsamles og behandles i overensstemmelse med forskningsmålet. De vil blive anvendt både i den empiriske analyse og i diskussionen af resultaterne.

1.5 Afhandlingens struktur

I dette speciale er der udarbejdet en figur, designet i Canva, som illustrerer undersøgelsens struktur med problemformuleringen og undersøgelsesspørgsmålene som udgangspunkt. Figuren viser, hvordan undersøgelsen kobler praksisfelt, teori, metodologi og analyse i forhold til de indledende spørgsmål. Den fungerer både som en oversigt over specialets opbygning og som en vejledning, der skaber overblik over undersøgelsens helhed og sammenhæng.



Figur: Struktur over afhandlingen (egen tilvirkning)

1.6 Afgrænsning

Formålet med dette afsnit er at tydeliggøre de metodiske og analytiske valg og fravalg, som ligger til grund for specialets fokus. Ved at præcisere, hvad undersøgelsen behandler, og hvad den ikke behandler, søger vi at sikre transparens samt læserens forståelse af undersøgelsens rammer og videnskabelige afsæt.

For at sikre en fokuseret og dybdegående undersøgelse af læreres udbytte af workshopmiljøet i Future Classroom Lab, med særligt fokus på teknologiforståelse og kompetenceudvikling, er specialet metodisk afgrænset til kvalitative tilgange. Disse omfatter deltagerobservationer, semistrukturerede interviews samt analyse af eksisterende data fra Future Classroom Labs arbejde. Målet er at opnå indsigt i, hvordan lærere anvender den viden og de færdigheder, de tilegner sig i workshops, i deres egen undervisningspraksis. Specialet har ikke karakter af en helhedsevaluering af Future Classroom Labs samlede indsats, men fokuserer snævert på lærernes individuelle og kollektive erfaringer med teknologiintegration efter workshop-deltagelse.

Som en del af undersøgelsens teoretiske og empiriske fundament er der foretaget systematiske litteratursøgninger med henblik på at identificere relevant forskning og dokumentation om teknologiforståelse i en dansk uddannelseskontekst. Herunder indgår blandt andet Danmarks Evalueringsinstituts rapport om forsøget med teknologiforståelse i folkeskolen. Rapporten understreger, at læreres kompetenceudvikling i høj grad afhænger af lokale ressourcer og kommunale strategier. Dette perspektiv underbygges yderligere af Löfving, som argumenterer for, at der ofte eksisterer et misforhold mellem politiske ambitioner og lærernes praksisvilkår. Dette mishold har direkte betydning for læreres mulighed for at omsætte ny viden til undervisning.

Specialet forholder sig derfor eksplicit til, hvordan lærere som deltagere i et praksisfællesskab oplever og arbejder med at overføre den læring, de har tilegnet sig i Future Classroom Lab, til deres egen skolekontekst. Vi undersøger, hvilke faktorer der fremmer eller hæmmer denne proces, samt hvordan organisatoriske rammer og kollegiale fællesskaber påvirker forankringen af teknologiforståelse.

Det skal understreges, at selvom makerspaces og andre teknologiske ressourcer inddrages i analysen som mulige understøttende elementer, er de ikke genstand for selvstændig undersøgelse. De behandles kun i det omfang, de er relevante for lærernes muligheder for at arbejde eksperimenterende med teknologi i deres undervisning.

Afgrænsningen er truffet for at sikre en undersøgelse, der er fagligt fokuseret, metodisk gennemførlig og empirisk forankret.

1.7 Litteratursøgningsstrategi

I det følgende afsnit redegøres der for den anvendte litteratursøgning i specialet, herunder de databaser og søgestrategier, der er benyttet for at etablere et stærkt teoretisk og empirisk fundament (Pedersen & Triantafillou, 2019, s. 37).

I denne forbindelse har vi udført en systematisk litteratursøgning med afsæt i akademiske databaser og søgesystemer for at afdække relevant forskning og eksisterende viden inden for feltet. Vi har specifikt anvendt Web of science, Google Scholar og SCOPUS, som giver bred adgang til videnskabelige artikler, rapporter og publikationer. Derudover har vi draget nytte af søgesystemer tilknyttet Aalborg Universitet, herunder Primo, der har givet os adgang til institutionens trykte og digitale materialer, herunder tidsskrifter, artikler og tidligere specialer (Andersen et al., 2019, 70-71).

For at opnå en præcis søgning har vi anvendt relevante søgetermer, udtryk og sætninger, samt booleske operatorer som **AND**, **OR** og **NOT** eller **OG**, **ELLER** og **IKKE**, for at afgrænse og præcisere søgningerne (Ibid, s.71-73). I vores søgestrategi har vi fulgt en iterativ proces, hvor vi løbende har tilpasset søgeord relateret til vores emne. De anvendte søgetermer inkluderer "*digital teknologiforståelse i grundskolen*", "*teknologiforståelse i skolens praksis*", "*digitalisering på skoleområdet*", "*lærerfaglig teknologiforståelse*" m.fl., som har været relevante i forbindelse med litteratursøgningen.

Ud over videnskabelige artikler inddrages desuden pensumlitteratur fra tidligere semestre og projekter, som vurderes at have relevans for nærværende undersøgelse. Dette gælder særligt i forlængelse af vores praktikrapport (Dogan & El Hasni, 2024), hvor vi har taget afsæt i teorien om technology stewards i grundskolekonteksten med

særligt fokus på lærerens rolle i faciliteringen og understøttelsen af teknologi-anvendelse i undervisningen.

1.7.1 Litteraturreview

Med udgangspunkt i den tidligere beskrevne litteratursøgningsstrategi er der også foretaget en systematisk søgning i litteraturreviewet med henblik på at identificere relevant forskning, der belyser specialets problemformulering. Særligt har søgningen haft til formål at afdække, hvordan organisatoriske rammer og barrierer påvirker læreres muligheder for at implementere teknologiforståelse i undervisningen. Dette tema er centralt for specialets analytiske fokus.

Søgningen er foretaget i anerkendte forskningsdatabaser såsom Taylor & Francis, ScienceDirect og SpringerLink. Her er der lagt vægt på at finde peer reviewede artikler udgivet i perioden 2015 til 2024 for at sikre aktualitet i forhold til den hastige udvikling inden for digitalisering og teknologiforståelse i skolen. Der er anvendt kombinationer af søgeord som *organizational barriers*, *professional development*, *technology integration* og *situated learning*.

En af de artikler, der fremstod som særligt relevant for specialets formål, er *“Examining the support required by educators for successful technology integration in teacher professional development program”* (Cogent Education, 2023). Artiklen bygger på både kvalitative og kvantitative data og undersøger, hvilke former for støtte lærere vurderer som nødvendige for meningsfuldt at kunne integrere teknologi i undervisningen. Resultaterne fremhæver barrierer såsom manglende ledelses-opbakning, begrænsede ressourcer og utilstrækkelig tid til at eksperimentere med ny teknologi.

Artiklen adskiller sig fra store dele af den eksisterende litteratur, som primært fokuserer på læreres individuelle kompetencer og motivation. I stedet bidrager den med en væsentlig nuancering, idet den understreger, at læreres teknologiske kompetenceudvikling er betinget af de organisatoriske strukturer og vilkår, de arbejder under. Dette perspektiv stemmer overens med specialets fokus på, hvordan workshops som Future Classroom Lab, selv når de skaber motivation og inspiration, kun kan føre til varige forandringer, hvis de understøttes af organisatorisk opbakning i skolens daglige praksis.

Ved at inddrage denne type forskningslitteratur opnår specialet en teoretisk og empirisk forankring, der understreger, at læreres kompetenceudvikling og teknologiforståelse ikke bør betragtes isoleret, men som en del af et dynamisk samspil mellem individuelle initiativer og organisatoriske rammer.

1.7.1.1 Litteraturgennemgang og eksisterende forskning

I vores undersøgelse af teknologiforståelse i folkeskolens undervisning har vi udvalgt og analyseret tre centrale rapporter samt en ph.d.-afhandling, der alle relaterer sig til specialets problemfelt. Disse kilder bidrager med forskellige perspektiver på implementering, didaktiske tilgange og organisatoriske udfordringer i forbindelse med teknologiforståelse som fagligt område. Rapporterne giver blandt andet indsigt i både intentioner og praksisnære udfordringer, mens ph.d.-afhandlingen bidrager med en forskningsbaseret forståelse af, hvordan teknologiforståelse kan tilgås i en pædagogisk kontekst.

Vi har baseret vores undersøgelse på disse kilder for at opnå en bredere forståelse af teknologiforståelse i grundskolen (Ejrnæs, 2019). Kilderne har været essentielle for at kontekstualisere vores arbejde og skabe en dybere indsigt i, hvordan teknologiforståelse implementeres og integreres i praksis. De udvalgte rapporter og ph.d.-afhandlingen vil i de følgende afsnit blive behandlet mere indgående og anvendt analytisk i forhold til specialets undersøgelse.

1.7.1.2 Rapport: Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning

Den første rapport '*Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning*' (Børne- og Undervisningsministeriet, 2021) belyser skolernes erfaringer med implementeringen af teknologiforståelse i praksis. Forsøget, der blev gennemført i perioden 2018-2021 på 46 skoler, havde til formål at undersøge, hvordan teknologiforståelse kan integreres som en eksperimenterende og skabende faglighed i grundskolen. Formålet med forsøget var at opbygge viden om, hvordan teknologiforståelse kan integreres i folkeskolens obligatoriske undervisning samt identificere de didaktiske udfordringer og muligheder, der kan være knyttet hertil.

1.7.1.3 Rapport: Fortællinger om teknologiforståelse i læreruddannelsen

Den anden rapport *'Fortællinger om teknologiforståelse i læreruddannelsen': Narrativ evaluering af et nyt modul'* (Vejen, Rasmussen, Møller & Haugan, 2021) præsenterer en analyse af, hvordan teknologiforståelse er blevet implementeret som et modul på læreruddannelsen, samt hvilke tiltag der anvendes for at klæde kommende lærere på til at forstå og undervise i digitale teknologier i praksis. Denne indsigt er særlig relevant for vores undersøgelse, da den giver et indblik i udviklingen af lærernes kompetencer inden for dette område.

Centralt i rapporten er idéen om, at teknologiforståelse ikke blot skal forstås som teknisk kunnen, men som en kritisk, kreativ og undersøgende tilgang til teknologi i samfundet. Modulet lægger derfor vægt på at kombinere designprocesser med refleksioner over teknologiens rolle og konsekvenser, hvilket svarer til de fire kompetenceområder, der også danner grundlag for det nationale forsøgsprogram i folkeskolen: digital myndiggørelse, digital design og designprocesser, computationel tankegang og teknologisk handleevne.

Et væsentlig fund i rapporten er, at mange studerende oplevede en høj grad af motivation og engagement, netop fordi undervisningen var eksperimenterende, undersøgende og havde et tydeligt praksisrettet formål. Samtidig viser evalueringen, at underviserne havde forskellige udgangspunkter og tilgange til teknologiforståelse, hvilket skabte en vis faglig spændvidde, men også en udfordring i forhold til fælles begrebsdannelse og udvikling i undervisningen.

Der lægges vægt på, at det nye modul ikke blot introducerer teknologi som fagligt indhold, men også som en pædagogisk og didaktisk tilgang, hvor lærerstuderende selv skal opleve og afprøve teknologiforståelse som en form for undervisningsdesign. Det handler således i høj grad om at udvikle fremtidige lærers professionelle dømmekraft i forhold til brug og forståelse af teknologi i skolen.

1.7.1.4 Rapport: Evaluering af teknologiforståelse i folkeskolen

Den tredje rapport *'Evaluering af teknologiforståelse i folkeskolen'* (EVA, 2021) er inddraget i specialet for at skabe et mere nuanceret billede af de strukturelle betingelser for læreres teknologiforståelse i praksis. Rapporten bygger på både kvalitative

interviews med lærere og ledere samt kvantitative spørgeskemadata og udgør dermed et empirisk grundlag for at forstå de muligheder og barrierer, som lærere møder.

EVA-rapportens resultater viser, at læreres muligheder for at integreres teknologi-forståelse i undervisningen i høj grad afhænger af skolens organisatoriske prioriteringer, ressourcer og teknologisk infrastruktur. Der peges blandt andet på, at uden en tydelig ledelsesopbakning og adgang til relevante teknologier bliver arbejdet med teknologiforståelse ofte personafhængigt. Desuden understreges det, at lærere efterlyser mere praksisnær efteruddannelse samt større muligheder for sparring i forbindelse med teknologiforståelse.

Rapporten relevans knytter sig derfor op til specialet, idet den understøtter specialets fokus på, at læreres deltagelse i workshops i Future Classroom Lab ikke kan stå alene, men må følges op af organisatoriske instanser og støttestrukturer. Ved at inddrage EVA-rapporten placeres specialets empiriske fund i en større national kontekst, hvor både skolens interne vilkår og politiske rammer anerkendes som væsentlige faktorer for implementeringen af teknologiforståelsen.

1.7.1.5 Ph.d.-afhandling: Catering for Student Digital Competence: Teachers navigating the complexities of digital-infused education

I dette speciale inddrages Christina Löfvings ph.d.-afhandling Catering for Student Digital Competence: Teachers navigating the complexities of digital-infused education (Löfving, 2025) som et centralt bidrag til forståelsen af læreres praksis omkring teknologiforståelse. Afhandlingen baseres på tre multisite etnografiske studier foretaget på 14 svenske skoler, hvor lærernes daglige arbejde med teknologiforståelse er undersøgt gennem observationer, interviews og feltarbejde.

Löfving påviser, hvordan lærere ikke blot handler ud fra politiske retningslinjer om teknologiforståelse, men også må forholde sig til lokale kontekster præget af begrænsede ressourcer, uklare mål og modstridende forventninger. Hun fremhæver, at arbejdet med teknologiforståelse ofte pålægges det individuelle ansvar, da organisatoriske rammer sjældent understøtter et kollektivt og bæredygtigt engagement i digital dannelse. Dette skaber et "tavst" læringsfelt, hvor lærerne

uformelt forsøger at opfylde kravene til digital kompetence uden en formel forankring i skolens strukturer.

Disse fund er relevante for specialet, da de understøtter en forståelse af, at lærernes deltagelse i kompetenceudviklingsforløb ikke nødvendigvis medfører varige ændringer i praksis. Löfvings forskning fremhæver nødvendigheden af at betragte teknologiforståelse som en praksis, der både kræver individuelt initiativ og organisatorisk støtte. Dermed bidrager afhandlingen til specialets refleksion over spændingsfeltet mellem nationale krav og lokale implementeringsvilkår.

1.7.1.6 Refleksion over litteraturens styrker og begrænsninger

Inklusionen af udvalgt litteratur i undersøgelsen indebærer både metodiske styrker og begrænsninger. En væsentlig styrke ved at inddrage eksisterende forskning og empirisk materiale er, at det giver mulighed for at trække på veldokumenterede indsigter og analyser, herunder rapporter fra offentlige institutioner som Børne- og Undervisningsministeriet, Danmarks Evalueringsinstitut og Københavns Professionshøjskole. Disse institutionelle kilder anses for metodisk troværdige, idet de ofte baseres på omfattende datagrundlag og systematiske undersøgelser. Deres inddragelse har gjort det muligt at kontekstualisere vores egen undersøgelse i Future Classroom Lab og placere den inden for en bredere forskningsmæssig ramme. Desuden bidrager disse kilder til at styrke og validere vores egne empiriske fund ved at sætte dem i relation til eksisterende viden på området.

Dog rummer anvendelsen af sådanne kilder også visse begrænsninger. Flere af rapporterne har karakter af evalueringer, der er knyttet til specifikke projekter eller tidsafgrænsede indsatser. Det betyder, at deres konklusioner i høj grad kan være situationsbestemte og kontekstafhængige, hvilket kan begrænse deres generaliserbarhed. Det er derfor nødvendigt at forholde sig kritisk til, hvordan og i hvilken grad disse konklusioner kan overføres til andre praksissammenhænge, herunder vores eget undersøgelsesfelt.

Kapitel 2: Præsentation af praksisfeltet



2. Præsentation af praksisfeltet

I dette kapitel præsenteres det praksisfelt, der danner rammen for undersøgelsen. Først introduceres Future Classroom Lab som organisation og læringsrum, hvorefter det konkrete workshopforløb i Frederiksberg Kommune beskrives. Afslutningsvis belyses makerspaces som en pædagogisk og organisatorisk kontekst. Formålet med kapitlet er at give læseren en forståelse af den praksis, som specialet i de følgende kapitler tager udgangspunkt i.

2.1 Præsentation af Future Classroom Lab

Future Classroom Lab, også kaldet FCL, er en offentlig organisation, der drives af Center for Undervisningsmidler. Future Classroom Lab betegnes som et læringslaboratorium og er lokaliseret på Københavns Professionshøjskole Campus Carlsberg i København. Organisationen blev etableret i 2015, i et samarbejde mellem Uddannelses- og Forskningsministeriet, Center for Undervisningsmidler, Københavns Professionshøjskole og European School.

Future Classroom Lab er designet som et åbent og fleksibelt rum, hvor lærere, skoleledere, IT-didaktiske konsulenter og lærerstuderende har mulighed for at udforske og eksperimentere med nye tilgange og digitale teknologier.



Præsentation



Undersøgelse



Feedback



Udvikling



Produktion

Figur: Læringzoner i Future Classroom Lab (egen tilvirkning)

Rummet er inddelt efter en model bestående af fem zoner, udviklet af Future Classroom Lab. Hver zone understøtter forskellige læringsformer og danner en ramme for undervisningsaktiviteter (Future Classroom Lab, 2025). Modellen baserer sig på European Schools tilgang til eksperimenterende og legende praksis, men er tilrettelagt efter en dansk kontekst med øje for projektorienteret undervisningspraksis.

2.2 Workshopforløbet i Frederiksberg Kommune

Future Classroom Labs samarbejde med Frederiksberg Kommune udgør en central kontekst for dette speciale. Den workshop, der analyseres her, er én ud af otte kursusdage i et længerevarende kompetenceudviklingsforløb for lærere i kommunen. Kurserne blev afholdt i perioden august 2024 til maj 2025 og omhandlede temaer som digital dannelse, programmering, kunstig intelligens og makerteknologier. Den konkrete workshop, som dette speciale tager afsæt i, fandt sted den 5. marts 2025 og

havde fokus på læringsrum og makerspacepædagogik. Her blev lærerne introduceret til makerspaces som læringsmiljø og deltog i praksisnære designaktiviteter, som på sigt skal omsættes i deres egen undervisning.

Forud for dette speciale deltog vi som praktikanter i Future Classroom Lab, hvilket har givet os en forforståelse af projektet. Denne forforståelse er dokumenteret i en tidligere projektrapport (Dogan & El Hasni, 2024). I den forbindelse medvirkede vi i planlægning og afholdelse af de første workshops i forløbet, hvilket har givet os indsigt i det overordnede pædagogiske setup og de læringsmæssige målsætninger. Kurserne er en del af Frederiksberg Kommunes strategiske satsning på digitalisering og teknologiforståelse i folkeskolen og er udviklet i tæt samarbejde med kommunens udviklingskonsulent, som fungerer som bindeled mellem Future Classroom Lab og de deltagende skoler.

Workshopforløbet er præget af en eksperimenterende pædagogik, hvor lærerne gennem hands-on aktiviteter får mulighed for at afprøve teknologier og udvikle undervisningsdesign i samspil med hinanden. Denne tilgang ligger tæt op ad tankegangen bag makerspace- og designbaseret læring, uden at det dog er disse pædagogiske tilgange, der evalueres i specialet. I stedet anvendes workshopsene som case til at undersøge, hvordan lærere omsætter viden og kompetencer i egen praksis, samt hvordan organisatoriske og teknologiske ressourcer påvirker denne omsætning.

2.3 Makerspaces som fysisk læringsmiljø

Selvom makerspaces ikke udgør det primære fokus i dette speciale, er det nødvendigt at inddrage begrebet som en ramme for at forstå de fysiske og pædagogiske vilkår, Future Classroom Lab (FCL) stiller til rådighed for lærere. Et makerspace betegnes som et fysisk læringsmiljø, hvor teknologi, kreativitet og eksperimenterende læring er i centrum (CFU, 2024). I sådanne miljøer arbejder lærere og elever praktisk med digitale værktøjer gennem hands-on og iterative processer, der typisk kombinerer elementer som kodning, design og problemløsning (Martinez & Stager, 2019). Martinez og Stager (2019) argumenterer for, at makerspaces kan transformere læringsmiljøer ved at give aktører en aktiv rolle som innovative skabere frem for passive forbrugere af teknologi. De beskriver således, hvordan “*making, tinkering and*

engineering” kan implementeres i undervisningen for at understøtte den dybere forståelse af teknologiske principper (Martinez & Stager, 2019, s. 5). Denne tilgang harmonerer med principperne bag FCL, som søger at inspirere lærere til at anvende teknologiske værktøjer med didaktisk blik i deres daglige undervisningspraksis.

Dermed kan der opstå en problematik i overgangen fra workshopmiljøet i Future Classroom Lab til lærernes daglige praksis, hvor de ikke nødvendigvis har adgang til de samme ressourcer og teknologier, som laboratoriet i FCL stiller til rådighed.

Med det sagt er den væsentligste udfordring, at de fysiske rammer og teknologiske ressourcer som FCL tilbyder, ofte ikke findes på skolerne. Lærerne arbejder i klasselokaler, der sjældent er udstyret med samme avancerede teknologi. Future Classroom Labs intention er tydeligvis at skabe et læringsmiljø, hvor lærerne inspireres til at tænke kreativt og eksperimentere med teknologiske metoder uden for deres vante rammer. Ved at flytte undervisningen til et innovativt laboratoriemiljø gives lærerne mulighed for at udvikle nye praksisser, der potentielt kan berige deres egen undervisningspraksis. Denne tilgang bygger på pædagogiske overvejelser, hvor læring og kreativitet fremmes gennem scenskift. Dog opstår der en problematik i overgangen fra FCL workshops til lærernes egne klasseværelser. Når lærernes vender tilbage til deres daglige undervisningssituation, er det ikke givet, at den eksperimenterede og kreative tilgang videreføres.

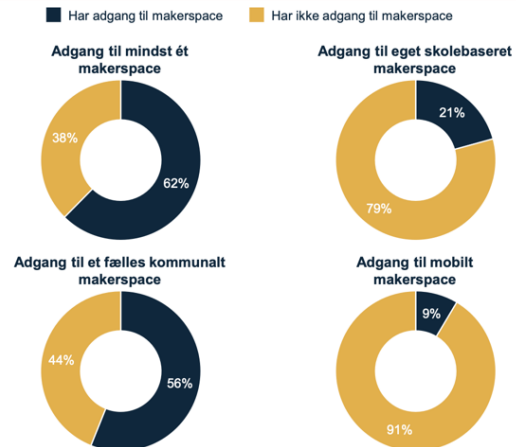
Skolernes adgang til makerspaces

62 pct. af skolerne har adgang til mindst ét makerspace – langt størstedelen via de fælles kommunale makerspaces

Opsummering

- I undersøgelsen er respondenterne blevet bedt om at angive for hver folkeskole i deres kommune, hvorvidt de ved, om skolen har adgang til et eller flere typer af makerspaces. I alt forholder respondenterne sig til 1061 skoler fordelt på 83 kommuner.
- I alt 62 % af skolerne (662 skoler) har adgang til mindst én af de tre makerspacetyper. Herunder har:
 - 56 pct. af skolerne adgang til et fælles kommunalt makerspace.
 - 21 pct. af skolerne adgang til et skolebaseret makerspace.
 - 9 pct. af skolerne adgang til et mobilt makerspace.

Antal skoler med adgang til forskellige makerspacetyper



Figur: Skolernes adgang til makerspaces (Villumfonden, 2021)

Mens enkelte skoler har etableret egentlige makerspaces (CFU Maker, 2024), viser en rapport fra Villumfonden (2021), at 62 % af de danske folkeskoler har adgang til mindst ét makerspace (s. 14). Det er dog ikke givet, at disse faciliteter anvendes aktivt i undervisningen. Rapportens data giver ikke indblik i, hvorvidt eller hvordan makerspaces faktisk integreres i den pædagogiske praksis.

For at støtte lærere i arbejdet med at anvende og udvikle makerspaces har Center for Undervisningsmidler (CFU, 2024) udviklet platformen *CFU Maker*. Platformen fungerer som en national digital ressource, hvor lærere kan finde undervisningsforløb, materialelister, vejledninger og eksempler på didaktisk integration af teknologi i forskellige fag og klassetrin. *CFU Maker* fungerer således som en bro mellem pædagogiske intentioner og konkret praksis og udgør et samlingspunkt for lærere, der ønsker inspiration og praktisk støtte i arbejdet med teknologiforståelse.

På trods af sådanne ressourcer står mange lærere stadig over for organisatoriske og ledelsesmæssige udfordringer, der kan hæmme en systematisk implementering af teknologiforståelse i undervisningen. *CFU Maker* kan i denne sammenhæng også fungere som et redskab for skoleledere, idet platformen synliggør, hvordan flere skoler

allerede har investeret i makerspaces. Dette kan bidrage til at legitimere lignende initiativer på skoler, hvor sådanne læringsmiljøer endnu ikke er etableret.

Makerspaces rummer således potentiale til at fungere som en bro mellem det inspirerende, eksperimenterende miljø i Future Classroom Lab og skolernes mere traditionelle undervisningsrammer. De tilbyder en praksisnær mulighed for at videreføre den kreative og teknologibårne tænkning, som lærerne introduceres til under workshops og kurser i FCL.

Selv på skoler, hvor der er adgang til makerspaces, opstår der ofte spørgsmål om, hvordan de erfaringer og teknologier, lærerne møder i Future Classroom Lab, kan overføres til den daglige praksis. Her spiller opfølgning og støtte en afgørende rolle. Ifølge EVA-rapporten fra 2023 (EVA, 2023) efterlyser mange lærere både tid og strategisk ledelsesopbakning til at implementere teknologiforståelse i deres undervisning. Uden tilstrækkelig støtte risikerer den tilegnede viden og de praksisfællesskaber, der opstår i forbindelse med workshops (Wenger, 2004), at forblive isolerede inspirationskilder. Lærerne kan være motiverede og engagerede under kursusforløb, men uden organisatoriske rammer og ressourcer har deres ny erhvervede kompetencer ofte vanskeligt ved at forankre sig i den daglige undervisning.

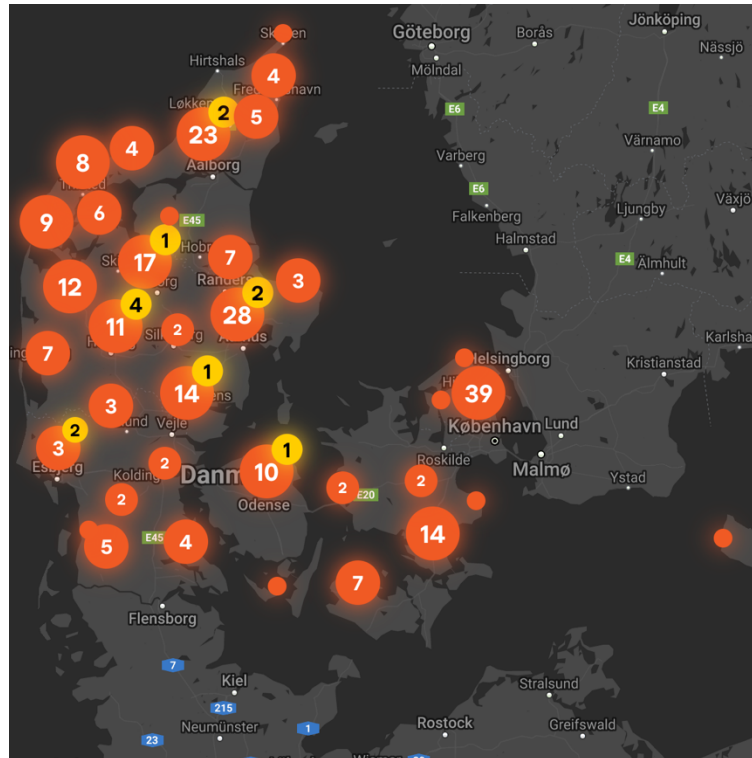


Illustration: Kortlægning af makerspaces i Danmark (CFU, 2025)

For at imødekomme de udfordringer, lærere møder i arbejdet med at integrere makerspaces og teknologiforståelse i undervisningen, lancerede Center for Undervisningsmidler (CFU) i samarbejde med Future Classroom Lab i september 2024 en ny digital platform: *CFU Maker*. Denne nationale online platform er udviklet med henblik på at understøtte lærere og undervisere i mødet med makertilgangen og kreativ læring (CFU, 2025). CFU Maker samler en bred vifte af ressourcer relateret til makerspaces og teknologiforståelse, herunder undervisningsforløb, vejledninger og materialelister.

Kortlægningen vist i billedet ovenfor illustrerer udbredelsen af makerspaces i Danmark. Skoler med adgang til makerspace-faciliteter markeret, og de orange og gule markeringer angiver deres geografiske placeringer (CFU, 2025). Kortet viser en tydelig koncentration i de større byer som København, Aarhus og Aalborg, hvilket peger på en geografisk skævhed i forhold til adgang og muligheder på tværs af landet.

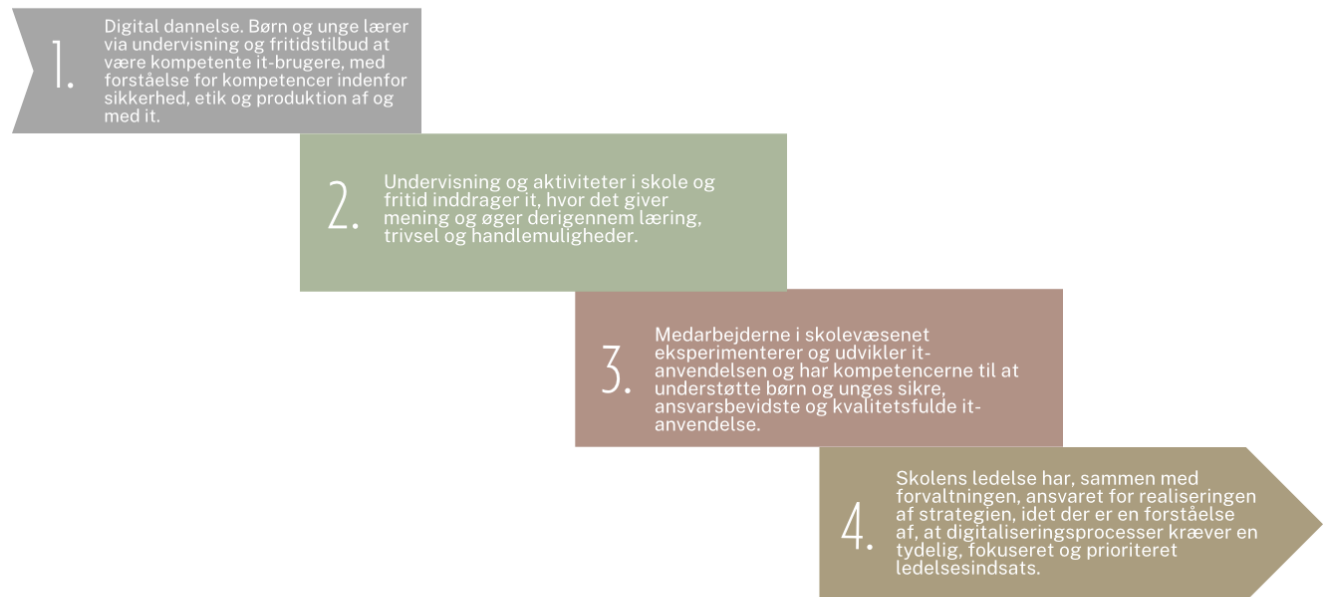
2.4 Præsentation af Frederiksberg projektet

Frederiksberg projektet er et tværfagligt kompetenceudviklingsforløb, der omfatter en række kurser og workshops med fokus på digital dannelse, kunstig intelligens (AI), programmering, kreative designprocesser samt anvendelse af makerspaceteknologier. Projektet er etårigt og løber over et skoleår fra august til juni. Som en del af vores praktikophold og det efterfølgende specialesamarbejde med Future Classroom Lab har vi fulgt projektets udvikling og implementering i perioden fra september 2024 til juni 2025.

Projektet blev initieret af Frederiksberg Kommunes Børne- og Ungeområde i samarbejde med Future Classroom Lab, der fungerer som en central partner i udviklingen og afviklingen af kompetenceudviklingsforløbet. Initiativet udspringer af kommunens overordnede IT-strategi for skoleområdet, som siden 2019 har haft til formål at formulere en klar vision for, hvordan IT bedst kan integreres i undervisningen for at styrke både elevernes digitale kompetencer og lærernes didaktiske praksis.

Projektets fokus er derfor både at styrke lærernes teknologiforståelse og samtidig give dem praksisnær erfaring med innovative teknologier i form af makerspaces og AI-værktøjer, så de kan omsætte denne viden i deres daglige undervisning. Det indebærer et særligt fokus på at udvikle kreative og eksperimenterende læringsmiljøer, der fremmer elevaktivitet, samarbejde og problemløsning.

Frederiksberg projektet involverer lærere på tværs af kommunens folkeskoler samt en udviklingskonsulent fra Børne- og Ungeområdet, som koordinerer og understøtter forløbet lokalt. Future Classroom Lab bidrager med ekspertise i pædagogisk brug af teknologi og faciliterer workshops i innovative læringsrum. Projektet udgør således et bredt samarbejde mellem kommunale aktører, professionelle konsulenter og skolernes undervisere, som sammen arbejder for at fremme IT-baseret undervisningsudvikling i Frederiksberg Kommune.



Figur: Den overordnede vision i Frederiksberg Kommune (egen tilvirkning)

Som det fremgår af figuren ovenfor, fremstår punkt 3 og 4 som særligt centrale i denne kontekst, da de understøtter kommunens strategi om at give lærerne mulighed for at eksperimentere med IT. Formålet er at styrke deres kompetencer, så de bedre kan facilitere og understøtte børns og unges IT-brug, herunder i undervisnings-sammenhænge. Skolernes ledelse spiller også en afgørende rolle, da de i samarbejde med forvaltningen bærer ansvaret for implementeringen af de enkelte elementer i IT-strategien.

Et af disse initiativer, som tidligere nævnt, er 'Frederiksberg projektet', der har til formål at styrke medarbejdernes, i dette tilfælde lærernes, IT-didaktiske færdigheder gennem målrettet og struktureret faglig udvikling. Dette realiseres gennem afholdelse af kurser og workshops, som gennemføres med støtte fra konsulenter fra Future Classroom Lab.

For at sikre en effektiv implementering af Frederiksberg projektet har kommunen udpeget en udviklingskonsulent, som har det overordnede ansvar for projektets planlægning, koordinering og drift (Bilag 5.3). Af hensyn til anonymitet omtales konsulenten som Niels i denne afhandling. Han fungerer som det centrale bindeled mellem Frederiksberg Kommunes skoler, kommunens ledelse, Future Classroom Lab (FCL) samt øvrige samarbejdspartnere. Hans rolle indebærer blandt andet at håndtere den praktiske organisering af forløbet, herunder udvælgelse af deltagere til kurser og workshops, fastlæggelse af tidspunkter samt sikring af, at aktiviteterne integreres i skolernes planlægning og lærernes opgaveoversigter. Niels prioriterer at sammensætte en gruppe af lærere, der udviser nysgerrighed, engagement og mod i arbejdet med ny teknologi og IT-didaktik, samtidig med at der sikres rum for refleksion og opfølgning mellem workshops gennem såkaldte 'stop op møder'.

Samarbejdet med FCL foregår tæt og iterativt. Udviklingskonsulenten har arbejdet med FCL's konsulenter om at konkretisere workshopforløbet, med hensyn til både indhold, længde og tidsplacering, således at det tilpasses lærernes arbejdsvilkår og skolehverdag. Dette har blandt andet medført et valg af længere, hele kursusdage frem for korte eftermiddagsworkshops, med henblik på at sikre et bedre læringsudbytte.

Derudover har udviklingskonsulenten etableret en arbejdsgruppe bestående af skoleledere, pædagogiske ledere og praksisnære aktører, som sammen har tegnet rammerne for projektet og bidraget med erfaringer og lokal indsigt. Denne gruppe fungerer som et styreudvalg, der sikrer, at projektet er forankret i både ledelse og praksis.

Konsulentens flerstrengede rolle omfatter både den strategiske forankring i kommunens overordnede digitaliseringsstrategi for Børne- og Ungeområdet, den praktiske projektledelse samt facilitering af samarbejdet mellem kommunens aktører og Future Classroom Lab. Gennem denne funktion bidrager han til at styrke lærernes IT-didaktiske kompetencer og sikrer, at projektet skaber konkret og vedvarende værdi i undervisningspraksis på Frederiksbergs skoler.

Kapitel 3 og 4: Forskningstilgang og Metodologi



3. Forskningstilgang - Specialets videnskabsteoretiske ståsted

3.1 Socialkonstruktivisme

Dette speciale tager udgangspunkt i et socialkonstruktivistisk videnskabsteoretisk perspektiv. Udgangspunktet for socialkonstruktivismen er, at viden ikke betragtes som noget objektivt og fast, men som noget der opstår i samspil mellem mennesker i konkrete, sociale og kulturelle sammenhænge (Schmidt, 2022).

Socialkonstruktivismen bygger desuden på en forståelse af, at viden ikke er en objektiv størrelse, men skabes i sociale kontekster gennem samspil og dialog mellem aktører (Schmidt, 2022). Denne forståelse er relevant for specialet, da vi undersøger, hvordan lærere udvikler teknologiforståelse gennem deres deltagelse i praksisfællesskaber (Wenger, 2004). Socialkonstruktivismen giver os mulighed for at fokusere på læring som en aktiv og situeret proces, hvor mening og forståelse skabes i fællesskab med andre, fremfor at betragte læring som en overførsel af fast viden fra underviser til deltager. Ifølge Wenger (2004) opstår læring ikke alene gennem formel undervisning, men gennem aktiv deltagelse i sociale praksisser, hvor viden afprøves og videreudvikles i en konkret praksis. I denne kontekst kan lærernes interaktioner i Future Classroom Lab ses som en del af en fælles meningsskabelsesproces, hvor teknologiforståelse ikke blot overføres fra eksperter til deltagere, men konstrueres gennem refleksion, samarbejde og praksisnære eksperimenter.

Gennem dette socialkonstruktivistiske perspektiv forstås lærernes kompetenceudvikling ikke som en lineær proces, hvor de passivt tilegner sig viden, men som en situationsbestemt og delt proces, hvor forståelse skabes i samspil med andre (Lave & Wenger, 1991). Deltagelse i Future Classroom Labs workshops kan således betragtes som en form for situeret læring (Wenger, 2004), hvor lærerne lærer ved at være en del af et praksisfællesskab, hvor de observerer, afprøver og diskuterer nye didaktiske metoder og teknologier.

Denne forståelse har væsentlig betydning for specialets metode og analysestrategi. Da læring ansues som noget, der skabes i sociale og organisatoriske sammenhænge, rettes undersøgelsen ikke mod lærernes individuelle forståelse af teknologiforståelse i en snæver forstand, men mod, hvordan deres erfaringer og kompetencer formes i fællesskab med andre. Dette sker blandt andet gennem samarbejde, dialog og

deltagelse. Med andre ord analyseres lærernes oplevelser i en bredere kontekst, hvor både kollegiale relationer, fysiske rammer og organisatoriske vilkår spiller en afgørende rolle for, hvordan læring kan opstå og videreføres.

Sammenfattende kan det socialkonstruktivistiske perspektiv (Schmidt, 2022) bidrage til en forståelse af, hvordan lærernes teknologiske kompetencer ikke blot er afhængige af individuel viden, men formes gennem organisatoriske, sociale og kontekstuelle faktorer. Dette perspektiv er centralt for at kunne identificere de muligheder og barrierer, der opstår, når lærere forsøger at omsætte deres læring fra Future Classroom Lab til deres daglige undervisningspraksis.

3.2 Fænomenologi

I forlængelse af det socialkonstruktivistiske perspektiv inddrager specialet også fænomenologi som videnskabsteoretisk tilgang med henblik på at undersøge lærernes egne oplevelser og handlinger i relation til teknologiforståelse i praksis. Fænomenologi beskæftiger sig med, hvordan fænomener fremtræder for det enkelte individ, og lægger vægt på den levede erfaring, som er præget af personlige relationer til verden (Jørgensen, 2022). Det indebærer, at lærernes møde med teknologier og undervisningsdesigns i Future Classroom Lab ikke opfattes som neutrale eller objektive, men som subjektivt erfarede og meningsbærende oplevelser.

I den fænomenologiske tilgang betragtes subjekt og objekt ikke som adskilte størrelser. Erkendelse opstår i samspillet mellem individet og dets omverden. Derfor er det vigtigt i dette speciale at dvæle ved, hvordan lærerne beskriver deres erfaringer med teknologiforståelse, og hvilke betydninger de tillægger disse erfaringer. Begrebet *livsverden* udgør et nøgleord, idet det referer til den konkrete verden, som lærere befinder sig i - både i workshopmiljøet og i deres daglige praksis.

Fænomenologien stiller krav om, at forskeren reflekterer over egne forforståelser og søger at møde deltagerens oplevelser med et åbent sind. Dette har haft metodiske betydning for interview- og observationsarbejdet, hvor vi har tilstræbt at møde lærernes udsagn åbent og uden at påføre dem bestemte fortolkninger for tidligt. I stedet har vi forsøgt at forstå, hvordan teknologiforståelse fremtræder for lærerne som både en mulighed og en udfordring i deres undervisnings- og livsverden.

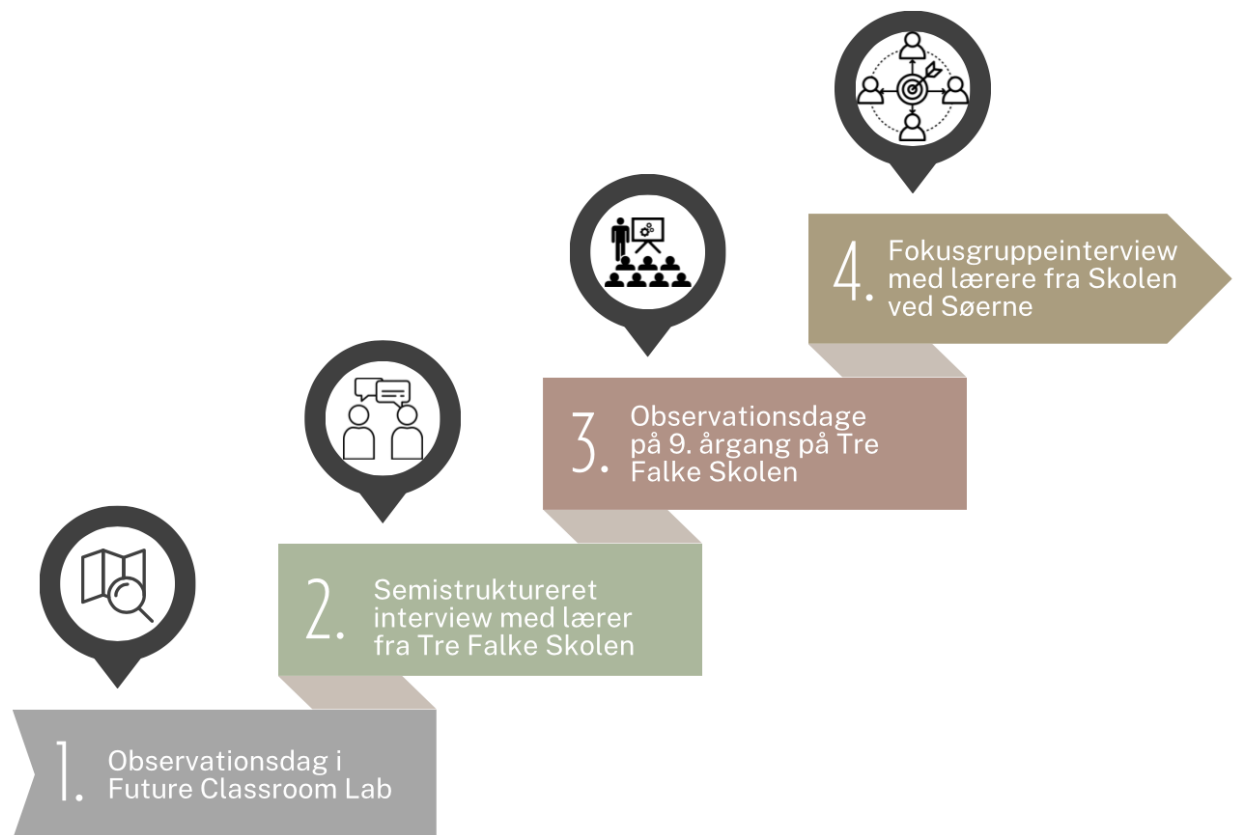
Ved at supplere fænomenologien som videnskabsteoretisk perspektiv får vi mulighed for at undersøge, hvordan lærerne oplever implementeringen af teknologiforståelse i praksis, samt hvordan disse oplevelser formes af deres sociale relationer i folkeskolens kontekst. Sammenfattende bidrager fænomenologien med et dybere blik på, hvordan ny viden ikke blot tilegnes kognitivt, men også forankres i lærernes livsverden og professionelle selvforståelse.

4. Metodologi

Dette afsnit præsenterer undersøgelsens metodiske afsæt med fokus på, hvordan læreres erfaringer med teknologiintegration undersøges gennem kvalitative metoder. Med udgangspunkt i semistrukturerede interviews, fokusgruppeinterview og deltagerobservationer i Future Classroom Lab og på Tre Falke Skolen redegøres der for metodevalget, udvælgelsen af informanter samt forskerens rolle og refleksivitet. Afsnittet afsluttes med en beskrivelse af den analytiske tilgang, som ligger til grund for fortolkningen af det empiriske materiale.

4.1 Indledning til metodevalg

For at undersøge, hvordan lærere omsætter deres erfaringer fra Future Classroom Lab til deres egen undervisningspraksis, anvendes en kvalitativ forskningsmetode, der kombinerer semistrukturerede interview, fokusgruppeinterview og deltagerobservationer. Undersøgelsesdesignet er struktureret i fire faser:



Figur: Dataindsamling (egen tilvirkning)

1. Som det første deltager vi som deltagerobservatører i et kursus i Future Classroom Lab med det formål at observere undervisningen og udvælge potentielle lærere, som kan indgå i vores undersøgelse.
2. Dernæst gennemføres et semistruktureret interview med en lærer fra Tre Falke Skolen efter dennes deltagelse i Future Classroom Labs workshops, hvor lærerens umiddelbare refleksioner og forventninger til implementeringen af teknologierne undersøges.
3. Efter interviewet observerer vi lærerens undervisning for at undersøge hvordan og i hvilket omfang teknologierne fra Future Classroom Lab anvendes i praksis.
4. Slutteligt afholdes et fokusgruppeinterview med fire lærere, hvor deres erfaringer med implementeringen undersøges, samt hvilke udfordringer og muligheder de har oplevet.

Denne struktur sikrer, at vi opnår indsigt i lærernes umiddelbare oplevelse af workshops, deres faktiske praksis samt deres længerevarende refleksion over implementeringen af teknologiforståelse.

I den metodiske beskrivelse redegøres der for de analytiske overvejelser bag valg af dataindsamlingsmetoder samt for de udfordringer og begrænsninger, der er forbundet hermed. Der reflekteres blandt andet over, hvordan interviews og observationer kan påvirkes af forskernes tilstedeværelse, samt hvordan praksisfællesskabsteorien (Wenger, 2004) danner den analytiske ramme for undersøgelsen af lærernes teknologiforståelse og videndeling.

Metodeafsnittet danner dermed en ramme for undersøgelsen af, hvordan lærernes deltagelse påvirker deres undervisningspraksis. Ved at kombinere forskellige kvalitative metoder skabes en nuanceret analyse, der både inddrager individuelle erfaringer, kollektive refleksioner og observerede praksisser.

4.2 Kvalitative metoder

4.2.1 Interview som metode

I denne specialeafhandling anvendes interview som metode til at indsamle kvalitative data om en gruppe læreres erfaringer og oplevelser med teknologiforståelse efter deres deltagelse i kurser og workshops i Future Classroom Lab. Ifølge Kvale og Brinkmann (2015) er interview en metodisk tilgang, der muliggør indsigt i informanternes perspektiver ved at undersøge subjektive og komplekse dimensioner af deres praksis. Metoden er særligt egnet til at belyse kontekstspecifikke fænomener, herunder hvordan lærerne reflekterer over og forholder sig til de teknologiske værktøjer og didaktiske tilgange, de præsenteres for i Future Classroom Labs kurser, samt hvordan disse påvirker deres undervisning og forståelse af teknologi.

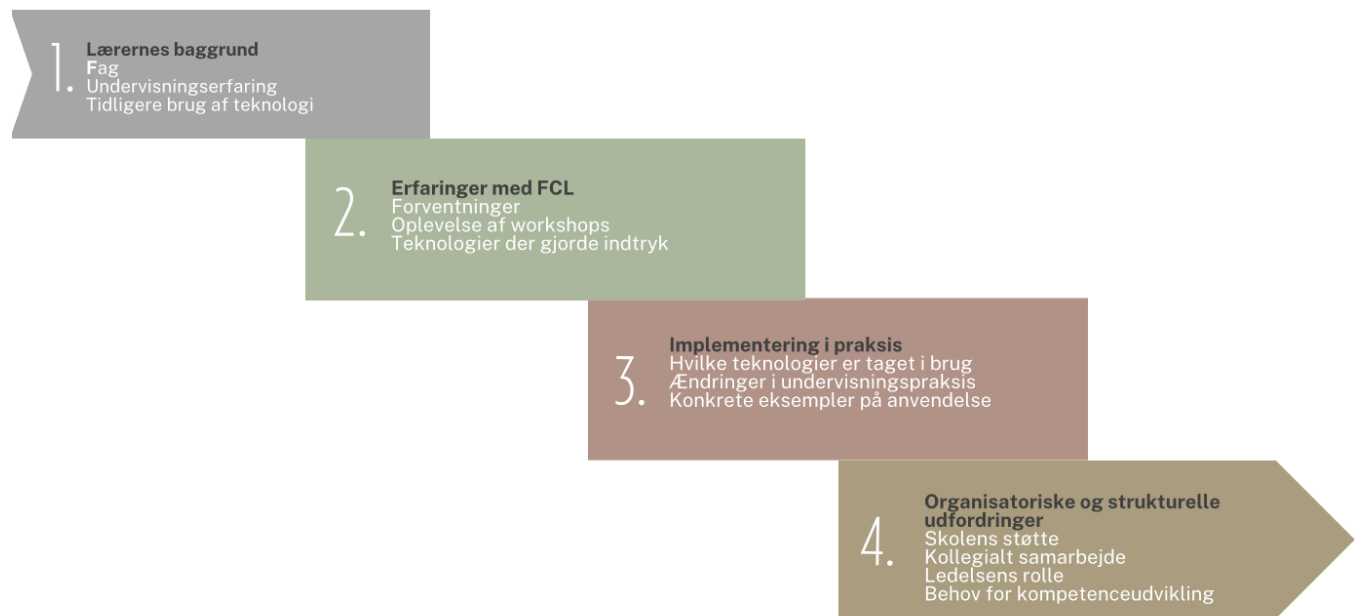
4.2.2 Semistruktureret interview som metode

I dette speciale anvendes semistrukturerede interviews som den primære metode til at undersøge lærernes erfaringer og forståelser af teknologiforståelse efter deres deltagelse i Future Classroom Labs workshops. Valget af denne metode er truffet ud fra ønsket om at kombinere en overordnet struktureret tilgang med en åbenhed, der

giver plads til, at informanterne kan bringe nye og personlige perspektiver i spil under interviewet (Kvale & Brinkmann, 2015). Hvor en fuldt struktureret interviewmetode kan begrænse informanternes mulighed for at uddybe deres oplevelser, tillader den semistrukturerede tilgang, at informanterne reflekterer over deres erfaringer med teknologiforståelse og dens implementering i egen undervisningspraksis i et åbent format.

Valget af en semistruktureret interviewtilgang afspejler desuden en erkendelse af, at læreres oplevelser i mødet med teknologiforståelse i egen praksis ikke kan reduceres til faste kategorier eller forudbestemte svar. Lærernes oplevelse af egen undervisningspraksis udgør en dynamisk proces, der varierer afhængigt af deres individuelle erfaringer, skolens ressourcer samt den organisatoriske kontekst (Kvale & Brinkmann, 2015). Derfor åbner interviewene for, at informanterne kan bringe nye temaer og perspektiver i spil, som vi nødvendigvis ikke har identificeret som centrale på forhånd.

For at sikre en ensartet og målrettet dataindsamling har vi udviklet en interviewguide (Bilag 4.1), som indeholder en række centrale spørgsmål relateret til lærernes oplevelser og udfordringer i forbindelse med implementeringen af teknologiforståelse i undervisningen. Interviewguiden er struktureret omkring fire hovedtemaer, der fremgår af nedenstående figur:



Figur: Interviewguide (egen tilvirkning)

Ved at kombinere åbne og specifikke spørgsmål giver den semistrukturerede tilgang mulighed for, at informanterne både kan uddybe deres egne refleksioner og samtidig forholde sig til undersøgelsens centrale emner.

Selvom den semistrukturerede metode har flere fordele, rummer den også visse metodiske udfordringer. En af de reflekterede udfordringer er sammenligneligheden af den indsamlede data. Da interviewene ikke følger en stramt struktureret spørgsmålsramme, kan informanternes svar variere betydeligt i både detaljeringsgrad og perspektiv. Dette kan vanskeliggøre en systematisk sammenligning af svarene og stiller derfor krav om en omhyggelig tematisk kodning i behandlingen af dataene i analysen (Kvale & Brinkmann, 2015).

Derudover kan interviewdynamikken påvirkes af vores rolle som interviewere, hvilket kan resultere i en ubevidst indflydelse på informanternes svar (Ibid). Vores

måde at stille spørgsmål på, både i ordvalg og nonverbale reaktioner, kan skabe forventninger hos informanterne om, hvilke svar der forventes eller ønskes.

For at imødekomme de metodiske udfordringer, som kan opstå ved anvendelsen af kun én form for interview, har vi valgt at kombinere individuelle semistrukturerede interviews med fokusgruppeinterview (Kvale & Brinkmann, 2015). De individuelle interviews blev gennemført én-til-én og giver en indsigt i den enkelte lærers personlige erfaringer og refleksioner. Fokusgruppeinterviewet blev afholdt med en gruppe af lærere og gav et billede af, hvordan lærere sammen taler om og udvikler deres forståelse af teknologi i undervisningen. Kombinationen af begge interviewformer sikrer dermed en belysning af både personlige oplevelser og fælles perspektiver.

Brugen af semistrukturerede interviews er et bevidst og gennemtænkt valg, der giver plads til både fleksibilitet og fordybelse i forhold til, hvordan lærere oplever og arbejder med teknologiforståelse i deres undervisning efter at have deltaget i en workshop i Future Classroom Lab. Samtidig er vi opmærksomme på de begrænsninger, der kan følge med kvalitative interviews, og forsøger at imødekomme dem ved at samle data på flere måder og hele tiden være opmærksomme på vores egen rolle i processen.

4.2.3 Fokusgruppeinterview som metode

Fokusgruppeinterviews anvendes som en supplerende metode til at undersøge lærernes fælles refleksioner og videndeling om teknologiforståelse. Hvor individuelle semistrukturerede interviews fokuserer på personlige oplevelser, giver fokusgruppeinterview mulighed for at observere den dynamik der opstår, når informanterne diskuterer teknologiforståelse som implementering i undervisningspraksissen (Kvale & Brinkmann, 2015). Dette er særligt relevant, da implementeringen af teknologiforståelse i skolen ikke er et individuelt anliggende, men noget der skal udvikles og løftes i fællesskab blandt lærere og i samspil med organisatoriske rammer og barrierer. Fokusgrupper kan derfor bidrage med indsigt i, hvordan lærere italesætter forståelser, udveksler erfaringer og eventuelt identificerer fælles udfordringer eller løsninger (Kvale & Brinkmann, 2015). Sammenfattende giver fokusgruppeinterview mulighed

for, at informanterne kan afdække erkendelser og mønstre som ikke nødvendigvis fremkommer i individuelle interviews.

Trods de nævnte fordele ved fokusgruppeinterview er det også nødvendigt at forholde sig kritisk til de metodiske begrænsninger. En velkendt udfordring er risikoen for gruppetænkning, hvor deltagerne tilpasser sig flertallets synspunkter frem for at udtrykke egne holdninger (Ibid). Dette kan føre til en ensretning af svar, hvor nuancerede eller kritiske perspektiver risikerer at gå tabt. Derudover kan enkelte deltagere dominere samtalen, hvilket kan medføre en skæv repræsentation af data, hvor nogle stemmer får uforholdsmæssigt meget plads (Ibid). Dette kom blandt andet til udtryk i vores fokusgruppeinterview med lærerne, hvor en deltager med IT-vejlederbaggrund i høj grad prægede samtalen.

Det er desuden vigtigt at anerkende, at fokusgruppeinterview ikke nødvendigvis skaber rum for dybdegående individuelle refleksioner, hvilket kan være en begrænsning, når man ønsker indsigt i den enkelte lærers oplevelse af teknologi-forståelse i praksis. Derfor suppleres fokusgruppeinterviewet med semistrukturerede individuelle interviews, der giver mulighed for at gå i dybden med lærernes personlige erfaringer og refleksioner.

For at imødekomme de nævnte metodiske udfordringer vil vi tilrettelægge fokusgruppeinterviewet med en tydelig struktur og målrettet samtalestyring, hvor vi aktivt sikrer, at alle deltagere får mulighed for at komme til orde, og at forskellige perspektiver bliver udfoldet. En konkret strategi til at reducere risikoen for gruppetænkning og dominans i samtalen er brugen af såkaldte runde-spørgsmål, hvor hver deltager svarer individuelt, inden den åbne diskussion påbegyndes (Kvale & Brinkmann, 2015).

4.2.4 Sammenhæng mellem metoderne

Ved at kombinere semistrukturerede interviews og fokusgruppeinterviews anlægges en multiperspektivistisk tilgang, hvor individuelle erfaringer sættes i spil med kollektive drøftelser. Ifølge Kvale og Brinkmann (2015) kan en sådan kombination styrke undersøgelsens validitet, idet forskellige datakilder bidrager til en mere nuanceret og troværdig forståelse af det undersøgte fænomen.

Denne tilgang er særlig relevant i nærværende kontekst, da teknologiforståelse ikke blot er en individuel læringsproces, men også en social praksis (Schmidt, 2022), der formes i samspil med kollegiale fællesskaber og organisatoriske rammer. Fokus-gruppeinterviews bidrager til at identificere fælles mønstre og holdninger blandt lærerne, mens de semistrukturerede individuelle interviews muliggør dybdegående indsigt i personlige refleksioner og erfaringer.

Kombinationen af de to interviewformer giver således en mere helhedsorienteret forståelse af, hvordan lærere håndterer den praktiske implementering af teknologiforståelse efter deltagelse i workshops i Future Classroom Lab, samt hvilke faktorer der fremmer eller hindrer omsætningen af ny viden til undervisningspraksis.

4.2.5 Deltagerobservation

Deltagerobservation er en kvalitativ metode, hvor forskeren observerer en given praksis i den naturlige kontekst for at få indsigt i sociale interaktioner, handlinger og bagvedliggende processer (Kvale & Brinkmann, 2015). I dette speciale anvendes deltagerobservation blandt andet til at undersøge, hvordan en lærer i en 9. klasse på Tre Falke Skolen i Frederiksberg integrerer teknologi i undervisningen. Lærerne på skolen har tidligere deltaget i kurser og workshops i Future Classroom Lab, hvilket gør det relevant at følge, hvordan ny viden omsættes til praksis. På den måde får vi indsigt i, hvordan lærerne anvender den viden og de teknologiske værktøjer, de har tilegnet sig gennem Future Classroom Lab, i deres egen undervisningspraksis.



Helin som forsker og
deltagerobservatør



Lamia som forsker og
deltagerobservatør

Figur: Helin og Lamia som forskere og deltagerobservatører (egen tilvirkning)

4.2.6 Observationsdag i Future Classroom Lab

Som en del af det empiriske grundlag for specialets undersøgelse blev der gennemført en deltagerobservation af en workshopdag i Future Classroom Lab den 5. marts 2025 (Bilag 6). Formålet med observationen var at undersøge, hvordan lærerne interagerer med hinanden og makerspaceteknologierne, samt hvordan de reflekterer over implementeringen af teknologiforståelse i deres egen undervisningspraksis.

4.2.6.1 Observationsskema

TIDSPUNKT	AKTIVITET	OBSERVATIONER
09:00-09:15	Opsamling fra sidste workshop – digital dannelse	Lærerne lytter og noterer
09:15-09:30	Gruppeinddeling og samarbejde	Lærerne finder deres grupper. En lærer siger: <i>“Jeg har aldrig prøvet det her før, så jeg ved ikke helt, hvordan jeg skal gribe det an.”</i>
09:30-09:50	Spiludvikling: Undersøgelse, eksperimentering og afprøvning	De fleste går straks i gang, mens andre drøfter forskellige idéer
10:00-10:10	Plenumdiskussion: Hvad er et makerspace?	Flere lærere kommer med deres bud. En lærer siger: <i>“Makerspace er vel, hvad man gør det til – det afhænger af, hvem der bruger det.”</i>
10:10-10:45	Konsulenter introducerer makerspaces som dannelsesstrategi og metode.	Lærerne lytter og stiller spørgsmål. En lærer reflekterer: <i>“Hvis vi skal gøre det her i praksis, skal vi have mere tid til planlægning.”</i>
10:45-11:45	Hands-on afprøvning af teknologier i grupper (3D-print og folieskærer)	En lærer udtrykker frustration: <i>“Jeg kan ikke få det til at virke – hvad gør jeg galt?”</i>
11:45-12:00	Fælles opsamling og refleksion over, hvordan teknologierne kan anvendes i undervisningen	En lærer konkluderer: <i>“Jeg kan godt se potentialet, men jeg er ikke sikker på, hvordan jeg kan få det til at fungere i min undervisning.”</i> Flere lærere diskuterer ressourcebegrænsninger.

Figur: Uddrag af observationsskema (egen tilvirkning)

4.2.6.2 Metodisk tilgang og observationsdesign

Observationen blev gennemført som deltagerobservation, hvor vi deltog som observatører i workshopen uden aktivt at påvirke lærernes interaktioner og aktiviteter. Denne tilgang blev valgt for at opnå et så autentisk og uforstyrret indblik som muligt i lærernes samspil og refleksioner i en praksisnær kontekst.

I analysen af lærernes interaktioner og videndeling anvendes praksisfællesskabsteorien (Wenger, 2004) som teoretisk ramme, da den kan hjælpe med at forstå, hvordan lærerne som gruppe skaber fælles mening og udvikler deres teknologi-forståelse gennem samarbejde og deling af erfaringer. Ifølge Wenger opstår læring som en social proces i praksisfællesskaber, hvor medlemmerne engagerer sig i fælles aktiviteter og udvikler en fælles identitet.

Deltagerobservationens fokus var struktureret ud fra følgende analytiske kategorier, som relaterer sig til praksisfællesskabets centrale elementer:

1. **Lærernes samspil i praksisfællesskabet** – Hvordan samarbejder lærerne om at udforske og dele erfaringer med makerspaceteknologier? Hvordan opstår fælles forståelse og engagement?
2. **Refleksion over anvendelsesmuligheder** – Hvordan diskuterer lærerne i fællesskab muligheder og udfordringer ved implementeringen af makerspace-teknologier i undervisningen?
3. **Teknologisk kompetenceudvikling** – Hvordan deltager lærerne aktivt i hands-on aktiviteter, og hvilke barrierer oplever de i deres læringsproces?

For at sikre systematisk dataindsamling blev der anvendt et observationsskema, hvor relevante observationer blev nedskrevet (Bilag 6). Derudover blev centrale citater og dialoger noteret for at illustrere lærernes refleksioner og samspil.

4.2.6.3 Beskrivelse observationsdagen

Workshopen fandt sted i Future Classroom Lab på Københavns Professionshøjskole, hvor 40 lærere og 3 undervisende IT-didaktiske konsulenter deltog (Bilag 6). Fokus på makerspaces er et led i kommunens strategiske satsning på at styrke teknologi-forståelse og innovative læringsmiljøer i folkeskolen. Makerspaces er valgt som tema, fordi de kombinerer kreativitet, praktisk teknologi og samarbejde - elementer som

vurderes at kunne understøtte elevernes kompetencer i digitale teknologier og problemløsning i en faglig sammenhæng.

Dagen var struktureret med en kombination af oplæg, diskussioner og hands-on aktiviteter, hvor lærerne arbejdede med makerspaceteknologier såsom 3D-print og folieskærer.

Dagen startede med en fælles refleksion, hvor lærerne i plenum blev bedt om at besvare spørgsmålet: *“Hvad tænker du, et makerspace er?”* (Bilag 6). Her blev det observeret, at lærernes opfattelser varierede, hvilket en af deltagerne udtrykte således:

“Makerspace er vel forskelligt alt efter, hvem der bruger det” (Ibid).

Denne variation i forståelser kan forklares med udgangspunkt i praksisfællesskabsteorien (Wenger, 2004), som vi anvender som teoretisk ramme i analysen. Ifølge Wenger opstår læring gennem deltagelse i sociale fællesskaber, hvor viden og erfaringer deles, forhandles og udvikles i fællesskab. Makerspaces kan således ses som potentielle praksisfællesskaber, hvor lærere gennem samarbejde og fælles praksis udvikler en fælles forståelse af, hvordan teknologier kan integreres i undervisningen. IT-didaktiske konsulenter understøttede denne forståelse ved at præsentere en model, hvor makerspaces beskrives som både fysiske læringsrum, pædagogiske metoder, sociale fællesskaber og dannelsesstile (Bilag 6).

Efter refleksionen blev lærerne opdelt i grupper af tre, hvor de fik til opgave at skabe et spil, som skulle illustrere deres forståelse af *“makertænkning”*. Det vil sige den måde, hvorpå de forestiller sig at arbejde kreativt og løsningsorienteret med teknologi og innovation i undervisningen. Under denne aktivitet blev der observeret både stor entusiasme og usikkerhed blandt deltagerne. En lærer udtrykte for eksempel:

“Jeg kan godt se potentialet, men jeg er ikke sikker på, hvordan jeg kan få det til at fungere i min undervisning” (Bilag 6).

Denne usikkerhed afspejler, at teknologiforståelse ikke kun er et spørgsmål om tekniske færdigheder, men også om at indgå i et praksisfællesskab, hvor man kan dele erfaringer, afprøve ideer og få kollegial støtte (Wenger, 2004). Implementeringen

kræver derfor, at lærerne får adgang til et fællesskab, som understøtter en kontinuerlig læringsproces og udvikling af praksis.

Observationerne fra workshopdagen gav indsigt i lærernes interaktioner, refleksioner og læringsprocesser i en praksisnær kontekst. Dataene peger på både muligheder og udfordringer ved at integrere makerspaces i undervisningen. Disse erfaringer udgør grundlaget for den videre analyse af, hvordan lærere omsætter deres læring fra Future Classroom Lab til praksis, samt hvilke faktorer der fremmer eller hindrer denne proces.

4.2.7 Observationsdage på Tre Falke Skolen

Tre Falke Skolen er en af de 11 skoler i Frederiksberg Kommune, der har deltaget i kurser og workshops i Future Classroom Lab som led i kommunens strategi for teknologiforståelse i skolen. Som en del af vores undersøgelse har vi fulgt en lærer, som i denne afhandling benævnes David (pseudonym), der har gennemført et kompetenceudviklingsforløb i Future Classroom Lab. Vores fokus har været rettet mod Davids undervisningspraksis i en 9. klasse med henblik på at undersøge, hvordan kompetencer og teknologiske redskaber fra forløbet omsættes til konkret undervisning.

I marts 2025, gennemførte vi deltagerobservationer af et naturfagsforløb, hvor eleverne arbejdede med LEGO Spike – en teknologi, lærerne er blevet introduceret til gennem Future Classroom Lab. Formålet med observationerne var at få indsigt i, hvordan LEGO Spike integreres i undervisningen, hvordan David anvender sine didaktiske og teknologiske kompetencer i praksis, samt hvordan eleverne deltager og interagerer i teknologiunderstøttede læringsaktiviteter.

Observationerne har givet et nuanceret indblik i, hvordan de kompetencer, David har tilegnet sig gennem kurserne, anvendes i praksis. Særligt har vi undersøgt, hvordan teknologi, faglige læringsmål og didaktiske overvejelser kobles i planlægningen og udførelsen af undervisningen, samt hvordan LEGO Spike indgår som en integreret del af læringsaktiviteterne.

Analysen fokuserer blandt andet på, hvordan David tilrettelægger og faciliterer elevernes arbejde, hvilke undervisningsformer og metoder han anvender for at understøtte deres læringsproces, og hvordan han håndterer tekniske og didaktiske udfordringer, der opstår i forløbet. Vi undersøger desuden, hvordan deltagelsen i Future Classroom Lab har påvirket hans syn på og tilgang til IT-understøttet undervisning, og hvordan disse forandringer kommer til udtryk i elevernes samarbejde, engagement og faglige udbytte.

For at skabe et systematisk overblik over vores empiri fra observationsperioden har vi struktureret materialet i kronologisk rækkefølge (Bilag 7). Observationsnotaterne omfatter både undervisningens tidsplan, konkrete aktiviteter og vores egne feltnoter, som strækker sig over tre lektioner i naturfag. For yderligere at kvalificere analysen har vi også gennemført et semistruktureret interview med David, som har givet os indsigt i hans refleksioner over undervisningen, elevernes deltagelse og integrationen af teknologi i hans praksis.

4.2.8 Udvalgelse af informanter

Udvælgelsen af informanter er foretaget med udgangspunkt i specialets problemformulering og teoretiske rammesætning for at sikre en systematisk og målrettet dataindsamling. Formålet har været at identificere lærere, der har deltaget i kompetenceudviklingsforløb og workshops i Future Classroom Lab, og som efterfølgende har haft mulighed for at omsætte deres læring til konkret undervisningspraksis.

Da det ikke vurderes hensigtsmæssigt at inddrage samtlige 40 deltagere fra den pågældende workshopdag, har vi i stedet valgt at fokusere på et strategisk udvalgt udsnit af lærere fra forskellige skoler i Frederiksberg Kommune. Udvælgelsen er sket i samarbejde med udviklingskonsulent Niels fra kommunen, som har fungeret som gatekeeper og faciliteret kontakten til relevante lærere. Denne tilgang har været særlig værdifuld, idet det ellers kunne have været vanskeligt at identificere, hvilke lærere der aktivt har anvendt deres viden fra Future Classroom Lab i egen praksis.

De udvalgte informanter repræsenterer skoler med varierende organisatoriske tilgange til arbejdet med teknologiforståelse. Nogle af lærerne har længere erfaring med implementering af teknologier som LEGO Spike i undervisningen, mens andre

befinder sig i en mere eksperimenterende fase. Denne variation bidrager til en nuanceret forståelse af de muligheder og udfordringer, lærerne oplever i arbejdet med teknologiforståelse.

4.2.8.1 Beskrivelse af informanter

Dette afsnit præsenterer de informanter, der indgår i undersøgelsen, med fokus på deres uddannelsesmæssige baggrund, professionelle erfaring og funktion i Frederiksberg Kommune. Formålet er at skabe et indblik i informanternes faglige virke og belyse, hvordan deres position og tidligere erfaringer kan have betydning for de perspektiver, de bringer ind i undersøgelsen. En sådan kontekstualisering bidrager til en dybere forståelse af de indsigter, som fremkommer i interviewene.

Beskrivelsen tager udgangspunkt i centrale karakteristika, som er relevante for analysen, herunder informanternes rolle i forbindelse med implementering af teknologiforståelse og deres deltagelse i kompetenceudviklingsforløb i Future Classroom Lab. Ved at synliggøre disse forhold bliver det muligt at identificere mønstre og variationer i informanternes erfaringer og refleksioner.

Af hensyn til informanternes anonymitet benyttes pseudonymer, hvilket sker i overensstemmelse med Aalborg Universitets etiske retningslinjer for god forskningspraksis. Alle informanter har udfyldt og underskrevet en samtykkeerklæring (Bilag 3), hvor de er blevet informeret om undersøgelsens formål, deres rettigheder og anvendelsen af deres udsagn.

Afslutningsvis bemærkes, at en potentiel informant blev fravalgt som følge af manglende respons på den indledende kontakt, som blev etableret via mailkorrespondance (Bilag 2).

Skolen ved Søerne

Fire lærere fra Skolen ved Søerne blev udvalgt til at deltage i workshops i Future Classroom Lab som led i en strategisk indsats for at styrke skolens arbejde med teknologiforståelse. Disse lærere underviser primært i matematik og dansk på mellemtrinnet og i udskoling. Én af informanterne har desuden rollen som IT-

vejleder og samarbejder tæt med udviklingskonsulenten fra Frederiksberg Kommune om at implementere teknologiforståelse i skolens undervisningspraksis.



Skolerne ved Søerne



IT-vejlederen Frederik



Lærerne Lene, Patricia og Sabrina

Frederik

Frederik er uddannet lærer og har arbejdet i folkeskolen i næsten 19 år. Han har primært undervist i indskolingen og på mellemtrinnet, men har også været tilknyttet forskellige skoler gennem sin lærerkarriere. I dag er han ansat som IT-vejleder og IT-supporter på Skolen ved Søerne og varetager derfor ikke undervisning.

Lene

Lene har ti års undervisningserfaring, hvoraf de seneste otte år har været på Skolen ved Søerne. Hun har tidligere undervist i udskolingen og er nu tilknyttet mellemtrinnet. Lene underviser i dansk, geografi og idræt.

Patricia

Patricia har været ansat på Skolen ved Søerne siden 2017 og er uddannet naturfagslærer med undervisningskompetencer i fysik/kemi, biologi, geografi og matematik. Hun underviser i øjeblikket på 9. årgang og fungerer desuden som skolens matematikvejleder. Patricia har arbejdet med IT-værktøjer i undervisningen gennem de seneste fem år, herunder deltaget i Lego Mindstorms-konkurrencer på en tidligere skole i Storkøbenhavn.

Sabrina

Sabrina er uddannet meritlærer og har undervist i folkeskolen i cirka otte år. De første halvandet år arbejdede hun som vikar, hvorefter hun påbegyndte meritlæreruddannelsen. Hun har siden arbejdet som fuldtidslærer og underviser i dag i udskoling på Skolen ved Søerne. Hendes fagområder er matematik, fysik/kemi, biologi og madkundskab. Hun har været ansat på skolen i fire år.

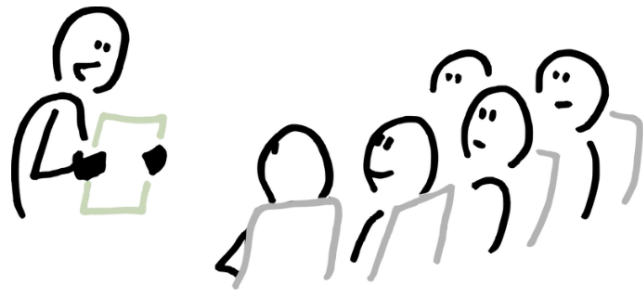
Tre Falke Skolen

Tre lærere fra Tre Falke Skolen er blevet udvalgt til at deltage i projektet, hvor de har arbejdet med LEGO Spike i deres undervisningspraksis. Lærerne har fået stærk organisatorisk opbakning fra skolens ledelse, og skolelederen har været aktivt involveret i projektet. Det gør det relevant at inddrage deres perspektiv på, hvordan Future Classroom Lab forløbet understøtter skolens strategiske arbejde med teknologiforståelse.

Af de udvalgte lærere har én, benævnt David, stillet sig til rådighed som informant i undersøgelsen, da de øvrige lærere, på grund af barsel og en presset undervisningskalender, ikke havde mulighed for at deltage.



Tre Falke Skolen



Læreren David og elever på 9. årgang

David

David er fastansat på 9. årgang på Tre Falke Skolen, hvor han primært underviser i matematik og naturfag. Han har været ansat i denne stilling siden sommeren 2023. Forud for dette har han arbejdet som deltidsansat vikar på samme skole samt haft vikariater på andre skoler. David har samlet omkring 7-8 års erfaring i folkeskolen, hvor han har undervist i naturfag, herunder fysik/kemi, geografi og biologi, samt matematik som et sideløbende fag.

Udviklingskonsulent i Frederiksberg Kommune

Niels har en baggrund som lærer og har været tilknyttet skoleområdet i Frederiksberg Kommune i over et årti. Han startede som vikar og blev senere fastansat med undervisning i blandt andet dansk og historie. Parallelt med sin undervisning gennemførte han en merit-flexlæreruddannelse efterfulgt af en diplomuddannelse i kommunikation og medier. I 2015 tiltrådte han stillingen som pædagogisk IT-konsulent i kommunen.



Frederiksberg Rådhus



Udviklingskonsulent Niels

I rollen som pædagogisk IT-konsulent varetager Niels en bred vifte af opgaver, der spænder fra it-koordinering, netværksdrift og AV-løsninger til understøttelse af digitale læringsmiljøer og platforme. En mindre del af hans arbejde relaterer sig direkte til undervisning, mens størstedelen består i at sikre drift, implementering og strategisk udvikling af IT på skoleområdet. Hans tidligere erfaring som IT-vejleder samt deltagelse i kommunale netværk har givet ham et indgående kendskab til skolernes behov og arbejdsgange.

Niels er desuden ansat som udviklingskonsulent i Frederiksberg Kommune og fungerer som tovholder for det skolestrategiske initiativ, der i denne undersøgelse betegnes 'Frederiksberg projektet'. I denne rolle udgør han bindeleddet mellem lærerne på de deltagende skoler og konsulenterne fra Future Classroom Lab. Hans koordinerende indsats har derfor været afgørende for forankringen af teknologi-forståelse i skolernes praksis.

Niels har også stillet sig til rådighed som informant i undersøgelsen. Hans perspektiver vurderes som særligt værdifulde for at opnå et organisatorisk indblik i,

hvordan 'Frederiksberg projektet' gennemføres i tæt samarbejde med Future Classroom Lab. Hans bidrag giver vigtig indsigt i de strategiske og strukturelle rammer, som lærernes praksis indgår i.

Fravalg af informant grundet manglende respons

En lærer fra Ny Hollænderskolen, som er i gang med en STEM-uddannelse og arbejder med teknologiforståelse som et tværfagligt element, stillede sig oprindeligt til rådighed for et interview i forbindelse med undersøgelsen. Under en samtale på en observationsdag i Future Classroom Lab udtrykte læreren bekymring omkring, om lærerne reelt får anvendt den viden og de færdigheder, de tilegner sig gennem kurser og workshops i Future Classroom Lab (Bilag 6). Denne kritiske holdning gjorde lærerens perspektiv særligt relevant for undersøgelsen.

På trods af gentagne henvendelser efter den første kontakt modtog vi imidlertid ikke svar fra læreren, og det lykkedes ikke at aftale en interviewdato. Som følge heraf kunne læreren ikke indgå som informant i undersøgelsen. Dette fravalg begrænser vores mulighed for at få indsigt i dennes kritiske synspunkter på implementeringen af teknologiforståelse i undervisningen.

4.2.8.2 Samlet perspektiv på informanterne og deres bidrag

Afslutningsvis har beskrivelsen af informanterne givet os en nuanceret forståelse af de forskellige læreres erfaringer og roller i implementeringen af teknologiforståelse på deres skoler. Ved at inkludere lærere med forskellig faglig baggrund og organisatoriske forudsætninger har vi opnået et bredt perspektiv på de praksisfællesskaber (Wenger, 2004), der udvikler sig omkring teknologiforståelse. Dette har gjort det muligt at identificere både barrierer og potentialer, som lærerne møder i arbejdet med at integrere de teknologier, de har tilegnet sig gennem Future Classroom Lab.

Selvom det ikke har været muligt at inkludere alle oprindeligt udvalgte informanter, har de bidrag, vi har modtaget fra de deltagende lærere, været yderst relevante. De har lagt et solidt fundament for at forstå den organisatoriske og praktiske kontekst, hvori lærernes arbejde med teknologiforståelse udfolder sig.

4.2.8.3 Metodisk bias

I forbindelse med udvælgelsen af informanter blev potentielle deltagere identificeret via udviklingskonsulenten, Niels, der har spillet en central rolle i projektets implementering i Frederiksberg Kommune. På dette grundlag vurderede vi, at hans overblik over skolernes engagement kunne sikre et kvalificeret og pragmatisk udgangspunkt for udvælgelsen af relevante lærere, som både havde erfaring med teknologiforståelse og var villige til at deltage i et interview. Denne tilgang var baseret på pragmatiske hensyn til adgang og gennemførlighed, hvilket ofte nødvendiggør brugen af sådanne nøglepersoner som døråbnere i kvalitative studier (Kvale & Brinkmann, 2015).

Det må dog erkendes, at denne udvælgelsesproces indebærer en potentiel bias i dataindsamlingen. Informanterne, som indgik i undersøgelsen, var således overvejende lærere med et højt engagement i teknologiforståelsesforløb samt en markant motivation og erfaring inden for området. Dette betyder, at empirien primært repræsenterer perspektiver fra lærere, der allerede er positivt indstillede over for projektet. Selvom disse informanter også fremhæver udfordringer og barrierer, bør det anerkendes, at deres position som frontløbere kan farve analysen med en optimistisk tilgang, som muligvis ikke er repræsentativ for lærergruppen som helhed.

Dette rejser væsentlige forskningsetiske overvejelser vedrørende transparens og validitet. Når en kommunal konsulent, der har været aktivt involveret i projektets design og implementering, udpeger informanter, opstår der en risiko for, at udvælgelsen favoriserer deltagere, der fremhæver projektets styrker. Det kan derfor diskuteres, hvorvidt informanterne er valgt, fordi de udgør gode eksempler på vellykket praksis, og derved bidrager til at tegne et overvejende positivt billede af indsatsen. Denne potentielle bias har indflydelse på, hvem der får stemme i specialet, og hvilke erfaringer der dominerer analysen. Specialet risikerer således at fremstå som en skildring af succesfaktorer for teknologiforståelse frem for et nuanceret billede af både muligheder og modstande i implementeringsprocessen.

For at imødegå denne bias har vi løbende reflekteret over vores egen rolle som forskere og fortolket informanternes udsagn i relation til deres position i projektet. Samtidig anerkender vi, at specialet kunne have haft et andet udtryk, hvis vi selv havde forestået

den fulde udvælgelse af informanter, f.eks. ved at inkludere lærere med begrænset erfaring eller en mere kritisk holdning til teknologiforståelse i undervisningen. Denne erkendelse skal forstås som en bevidst metodisk afgrænsning snarere end som en metodisk fejlkilde.

4.2.9 Udarbejdelse af interviewguides

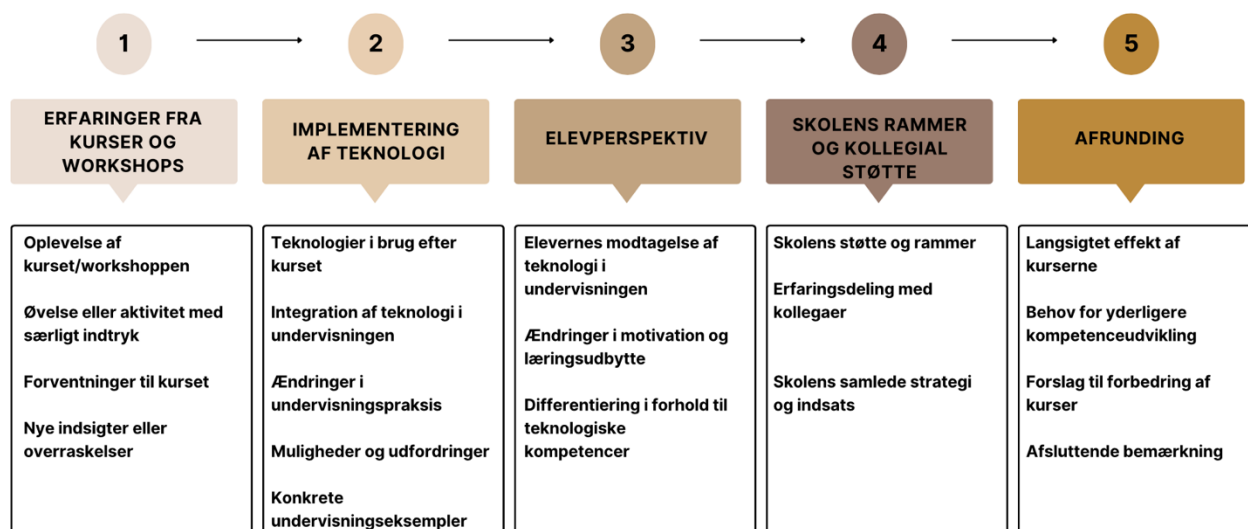
4.2.9.1 Interviewguide til lærerne

I forbindelse med denne undersøgelse er der udviklet en semistruktureret interviewguide (Bilag 4.1), som anvendes i interviewene med lærerne fra Frederiksberg Kommune. Formålet med interviewguiden er at skabe en systematisk, men samtidig fleksibel ramme, der muliggør en dybdegående forståelse af lærernes og konsulentens oplevelser og erfaringer med teknologiforståelse efter deltagelse i kurser og workshops i Future Classroom Lab.

Interviewguiden er funderet i en kvalitativ tilgang, hvilket muliggør indfangning af informanternes nuancerede perspektiver og erfaringer (Kvale & Brinkmann, 2015). En kvalitativ metode er særligt velegnet, da undersøgelsens mål ikke blot er at indsamle faktuelle oplysninger, men at forstå lærernes refleksioner, holdninger og praksiserfaringer i relation til teknologiforståelse i undervisning og kommunale udviklingsprojekter.

Den semistrukturerede interviewform er valgt for at skabe en balance mellem struktur og fleksibilitet. Interviewguiden indeholder en række centrale temaer og spørgsmål, men giver samtidig plads til, at informanterne kan uddybe deres svar og bringe nye perspektiver i spil. Denne tilgang er berigende, da den muliggør udforskning af uventede, men relevante emner, der opstår undervejs i interviewet. Ved at følge en tematisk interviewguide sikres en analytisk rød tråd gennem hele projektet (Poulsen, 2019), idet interviewene struktureres omkring centrale temaer, samtidig med at der skabes rum for refleksion og variation i informanternes udsagn.

Interviewguiden til lærerne (Bilag 4.1) er opbygget i fem faser for at sikre en logisk progression i interviewet. De udarbejdede spørgsmål er tematisk organiseret, hvilket fremgår af den følgende figur:



Figur: Interviewguide til lærerne (egen tilvirkning)

4.2.9.2 Interviewguide til udviklingskonsulenten

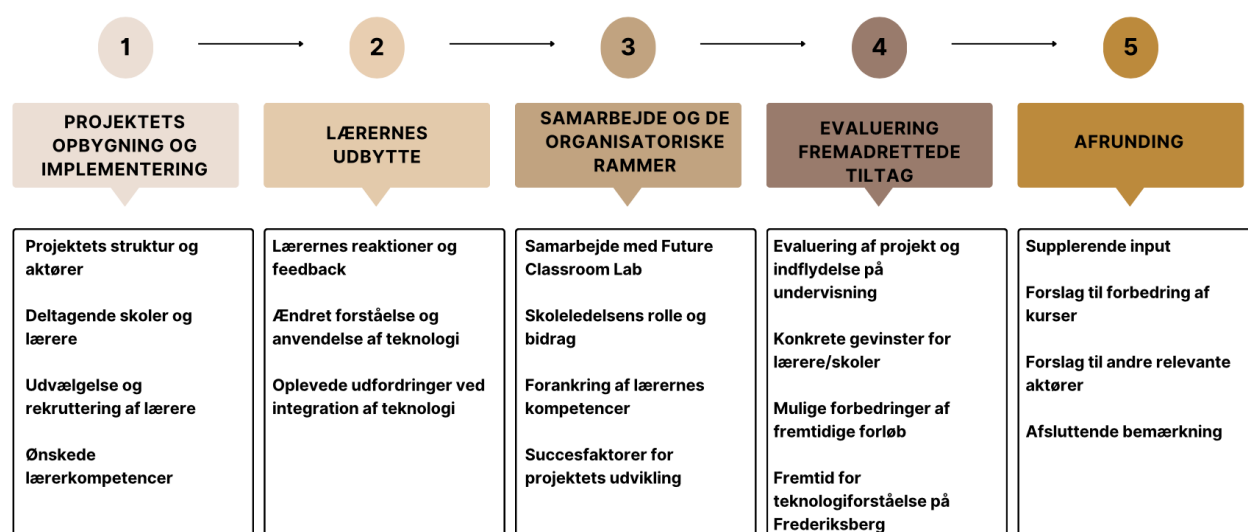
For at belyse 'Frederiksberg projektet' fra et bredere organisatorisk perspektiv er der ligeledes udarbejdet en interviewguide specifikt rettet mod den kommunale udviklingskonsulent fra Frederiksberg Kommune (Bilag 4.2). Som en central aktør i projektet indtager han en nøgleposition, hvor han både fungerer som tovholder og repræsenterer kommunens interesser i implementeringen af teknologiforståelse i skolen. Ved at inddrage hans perspektiv opnås en dybere indsigt i de organisatoriske rammer, beslutningsprocesser og strategiske overvejelser, der ligger til grund for projektets gennemførelse.

Interviewguiden til udviklingskonsulenten er ligesom interviewguiden til lærerne struktureret tematisk for at sikre en rød tråd gennem undersøgelsen. Den semi-strukturerede metode skaber en fleksibel samtaleramme, hvor interviewet både kan dække centrale emner og give plads til, at konsulenten kan uddybe sine erfaringer og refleksioner. Fokusområderne omfatter blandt andet hans rolle i projektet, de kommunale målsætninger for teknologiforståelse, samarbejdet med skolerne samt de udfordringer og muligheder, han har identificeret i implementeringsprocessen.

Anvendelsen af en interviewguide sikrer, at interviewet forbliver fokuseret og systematisk, samtidig med at der skabes rum for spontane refleksioner og nuancerede svar. Dette er særligt relevant i en kommunal kontekst, hvor beslutningsprocesser ofte er komplekse, og teknologiforståelse skal balanceres i forhold til politiske, økonomiske og pædagogiske hensyn. Samtidig muliggør interviewguiden en analytisk sammenligning mellem udviklingskonsulentens overordnede strategiske syn på 'Frederiksberg projektet' og lærernes oplevelser med teknologiforståelse i praksis.

Selvom denne metode har klare fordele i forhold til at sikre en struktureret og sammenhængende dataindsamling, medfører den også visse udfordringer. Konsulentens svar kan være præget af organisatoriske eller politiske hensyn, hvilket stiller krav om en kritisk analytisk tilgang til fortolkningen af data. Derudover kan hans perspektiv adskille sig markant fra lærernes praksiserfaringer, hvilket understreger vigtigheden af at analysere svarene i en bredere kontekst. Ved at kombinere interviews med både lærere og udviklingskonsulenten opnås et mere nuanceret billede af, hvordan teknologiforståelse implementeres i skolen både på et praktisk og strategisk niveau. Interviewguiden til udviklingskonsulenten bidrager derfor væsentligt til at nuancere undersøgelsens samlede fund og perspektiver.

Interviewguiden er tematisk opbygget i fem faser for at sikre en analytisk rød tråd gennem projektet (Poulsen, 2019). Hvert afsnit fokuserer på centrale temaer, der belyser konsulentens rolle, erfaringer og strategiske perspektiver på teknologiforståelse i skolen. Strukturen følger samme princip som interviewguiden til lærerne og illustreres i nedenstående figur:



Figur: Interviewguide til udviklingskonsulenten (egen tilvirkning)

4.2.9.3 Fordele og ulemper ved anvendelse af semistruktureret interviewguide

Anvendelsen af en semistruktureret interviewguide rummer flere metodiske fordele. Guiden sikrer, at alle interview behandler de samme centrale temaer, hvilket skaber et ensartet datagrundlag og letter sammenligning på tværs af informanter. Samtidig giver den fleksible struktur mulighed for at forfølge specifikke erfaringer og uddybe relevante emner, der opstår undervejs i samtalen. Dette muliggør en mere nuanceret og kontekstafhængig indsigt i informanternes oplevelser og perspektiver, hvilket er særligt centralt i en kvalitativ undersøgelse.

Metoden har dog også visse udfordringer. Kvalitative interviews er tidskrævende både i gennemførelses- og analysefasen, hvilket kan begrænse omfanget af dataindsamlingen. Endvidere kan interviewerens forforståelse og interaktion med informanten påvirke både interviewets forløb og fortolkningen af svarene, hvorfor det er nødvendigt med en bevidst og løbende refleksion over interviewdynamikken. Derudover kan informanternes svar være farvet af sociale, organisatoriske eller politiske hensyn, hvilket stiller krav til en kontekstbevidst analyse, hvor udsagnene forstås i relation til den specifikke kontekst, de indgår i.

4.2.9.4 Sammenfatning

Udarbejdelsen af interviewguiden har udgjort en central del af den kvalitative dataindsamling i dette projekt. Den semistrukturerede tilgang har muliggjort en dybdegående indsigt i lærernes og udviklingskonsulentens oplevelser og erfaringer med teknologiforståelse, samtidig med at interviewene har bevaret en vis grad af sammenlignelighed. Den tematiske struktur i interviewguiden sikrer en analytisk rød tråd gennem projektet, hvilket styrker den overordnede sammenhæng mellem informanternes udsagn og understøtter en systematisk analyse. På trods af metodens iboende udfordringer vurderes den som velegnet til at belyse undersøgelsens forskningsspørgsmål og bidrager til en nuanceret forståelse af, hvordan teknologi-forståelse konkret arbejdes med i praksis - både blandt lærere og en kommunal udviklingskonsulent.

4.3 Forskernes rolle og refleksivitet

I kvalitativ forskning indtager forskeren en aktiv og fortolkende position, hvilket stiller krav til en grundig refleksivitet (Kvale & Brinkmann, 2015). I denne undersøgelse har vi haft en dobbeltrolle som både observatører, interviewere og tidligere praktikanter, hvilket betyder, at vores tilstedeværelse potentielt kan have influeret informanternes udsagn, ligesom vores egen forforståelse har været en væsentlig faktor i fortolkningen af data.

Kvale og Brinkmann (2015) understreger, at forskeren aldrig kan være en neutral observatør, men altid indgår som en aktiv part i den kvalitative forskningsproces. Refleksivitet, forstået som bevidsthed om og kritisk refleksion over forskerens egen rolle og dens påvirkning af dataindsamling og analyse, er derfor afgørende for at opnå troværdige og valide resultater. Metodisk kan dette tilgodeses gennem blandt andet logbøger og løbende refleksioner over forskningsprocessens indvirkning (Kvale & Brinkmann, 2015).

Denne refleksive praksis har været særlig relevant i vores undersøgelse, idet vi selv har erfaring med at facilitere workshops i Future Classroom Lab under vores praktikforløb (Dogan & El Hasni, 2024). Vi har undervist lærere i brugen af CoSpaces, et digitalt præsentationsværktøj, og fremlagt didaktiske overvejelser omkring implementeringen af teknologi i undervisningen. Dog har vi ikke haft systematisk opfølgning på, hvordan

lærerne konkret har integreret teknologien i deres praksis efter workshops. Vores erfaringer har derfor medført en forforståelse, som kan influere vores analyse, idet vi intuitivt har indsigt i mulige udfordringer, mens vi mangler empirisk belæg for den faktiske praksis (Ibid).

Derudover har vi været opmærksomme på magtdynamikker i interview- og observationssituationerne. Informanterne kan have haft en implicit forventning om at fremhæve positive sider ved workshops og teknologiforståelse, da de var bekendte med vores samarbejde med IT-didaktiske konsulenter og den kommunale udviklingskonsulent. For at imødegå dette har vi lagt vægt på anonymitet og en åben dialog, hvor informanterne har haft mulighed for at dele både udfordringer og muligheder uden at føle sig bundet til et bestemt narrativ.

For at imødegå potentiel bias har vi fulgt en systematisk og stringent tilgang til dataanalysen med fokus på informanternes egne udsagn frem for vores egne forventninger. I overensstemmelse med Kvale og Brinkmanns (2015) forståelse af transskription og analyse som fortolkende processer, er alle interviews blevet fuldt transskriberet og kodet ud fra gennemsigtige og velbegrundede principper. Denne tilgang understøtter en analytisk og reflektiv praksis snarere end en forestilling om objektivitet i klassisk positivistisk forstand (Kvale & Brinkmann, 2015).

4.4 Ethiske overvejelser

Anvendelsen af kvalitative metoder, herunder semistrukturerede interviews og deltagerobservationer, medfører en række etiske forpligtelser, som vi løbende har forholdt os til gennem hele forskningsprocessen. Vores tilgang er forankret i Kristensens (2019) forståelse af etisk ansvarlighed i kvalitativ forskning, hvor forskerens rolle ikke blot handler om at indsamle og analysere data, men også om at beskytte informanternes integritet og tillid i alle faser af undersøgelsen.

Et centralt hensyn har været at sikre informanternes anonymitet og fortrolighed. Dette er imødekommet ved anvendelse af pseudonymer i både transskriptioner, observationsnotater og præsentationer af de enkelte informanter. Alle identificerbare oplysninger er enten udeladt eller omskrevet med henblik på at beskytte informanternes identitet og sikre, at de ikke kan genkendes. Som Kristensen påpeger, er det afgørende

at etablere et trygt og fortroligt rum, hvor informanterne har mulighed for at dele deres erfaringer og perspektiver uden risiko for negative konsekvenser (Kristensen, 2019).

Vi har samtidig været bevidste om den asymmetriske magtrelation, som ofte kendetegner interviewsituationen, hvor interviewer definerer rammerne og efterfølgende fortolker informanternes udsagn. Med afsæt i Kristensens understregning af forskerens fortolkningsansvar har vi tilstræbt en etisk ansvarlig interviewpraksis, hvor vi løbende har reflekteret over vores egen position og den betydning, vi tillægger informanternes udtalelser. Formålet har været at undgå fortolkninger, som informanterne ikke selv ville kunne genkende (Ibid).

I relation til deltagerobservationerne har vi indhentet informeret samtykke fra samtlige involverede parter, herunder både lærere og elever. Alle deltagere har forudgående modtaget tydelig information om undersøgelsens formål, vores rolle som forskere samt deres ret til på ethvert tidspunkt at trække deres deltagelse tilbage uden at skulle angive en begrundelse.

Under selve observationerne på Tre Falke Skolen har vi bestræbt os på at indgå diskret i skolens hverdag og været opmærksomme på ikke at forstyrre den pædagogiske praksis unødigt. Som led i dataindsamlingen har vi dokumenteret undervisningsaktiviteter og elevernes digitale produktioner gennem fotografier og feltnotater. Vi har bevidst undladt at tage billeder, hvor lærere eller elever fremgår på en identificerbar måde, f.eks. ved at deres ansigter kan genkendes. Formålet med den visuelle dokumentation har udelukkende været at understøtte og kontekstualisere vores analyse, uden at kompromittere informanternes anonymitet.

Vi anerkender, at etik i kvalitativ forskning er både situeret og relationel, hvilket betyder, at etiske dilemmaer ofte opstår i praksis og ikke udelukkende kan planlægges forud. Derfor har vi udvist etisk omtanke og løbende reflekteret over vores egen forskerposition gennem hele processen – fra den første kontakt med informanterne til den endelige fremstilling og fortolkning af deres oplevelser og udsagn i analysen.

4.5 Analysestrategi

Denne specialeafhandling følger en induktiv og tematisk analysestrategi med afsæt i det empiriske materiale, vi har indsamlet gennem kvalitative metoder, nærmere bestemt semistrukturerede interviews, fokusgrupeinterview og deltagerobservationer. Vores analytiske tilgang er inspireret af den tematiske analysemetode, der lægger vægt på en systematisk kodning og fortolkning af data med henblik på at identificere gennemgående temaer, som kan bidrage til at besvare problemformuleringen (Rasmussen et al., 2010, s. 108).

Ved at følge en induktiv tilgang har vi givet plads til, at empiriens kompleksitet og informanternes egne fortællinger kunne danne grundlag for analysen. Frem for at anvende foruddefinerede teoretiske kategorier har vi tilstræbt en åben og undersøgende tilgang, hvor mønstre og temaer gradvist er vokset frem af feltet. Denne tilgang har muliggjort en mere kontekstnær og praksisorienteret forståelse af digitaliseringens betydning i de deltagende skolars praksis, idet vi har været opmærksomme på de betydninger, som lærerne og udviklingskonsulenten selv tillægger deres erfaringer (Ibid, s. 108-109).

En styrke ved den induktive tilgang er dens fleksibilitet og potentiale for at generere nye indsigter baseret på praksisnære oplevelser. Samtidig rummer tilgangen en metodisk udfordring, da der er risiko for, at analysen bliver deskriptiv snarere end analytisk. For at imødegå dette har vi arbejdet i en bevidst vekselvirkning mellem empirisk åbenhed og teoretisk perspektivering. På den baggrund er relevante teorier gradvist blevet inddraget i analysen, herunder teorier om praksisfællesskaber (Wenger, 2004), technology stewardship (Wenger et al., 2009), organisatorisk læring (Argyris og Schön, 1996) samt TPACK-modellen (Mishra og Koehler, 2013).

Vi har bevidst fravalgt en deduktiv tilgang, hvor forskeren arbejder ud fra eksisterende teori og bruger empiri til at teste eller bekræfte hypoteser. En sådan tilgang ville ikke i samme grad have understøttet undersøgelsens eksplorative formål, hvor ønsket har været at forstå praksis indefra på informanternes egne præmisser (Rasmussen et al., 2010, s. 106-107). Vores sigte har ikke været at afprøve teorier, men snarere at udfolde aktørernes oplevelser og betydningsdannelser i mødet med digitaliseringsinitiativer.

Ligeledes har vi fravalgt en abduktiv tilgang, som typisk indebærer en vekslen mellem empiri og teori med henblik på at forklare uventede fund. Selvom den abduktive tilgang kan være hensigtsmæssig i teoridrevne undersøgelser, har vores primære mål været at udvikle en praksisnær forståelse, hvor teoretiske perspektiver gradvist er blevet anvendt i takt med, at mønstre opstod i materialet.

En yderligere styrke ved den induktive tilgang er dens åbenhed over for kontekstuelle forhold. Det har været centralt i denne undersøgelse, hvor ambitionen har været at forstå informanternes virkelighed indefra. Denne åbenhed har skabt mulighed for at opdage uforudsete pointer og belyse kompleksiteten i skolernes praksis. Dog medfører tilgangen også en vis metodisk kompleksitet, da den kræver systematik og overblik i arbejdet med de kvalitative data. For at imødekomme dette har vi arbejdet struktureret med kodning og organisering af materialet. I transskriptionerne har vi markeret centrale udsagn med henholdsvis fed og kursiv skrift og redigeret sproget let ved at fjerne fyldord, gentagelser og irrelevante passager, uden at ændre indholdsmæssigt på betydningen.

4.6 Sammenfatning

Specialet bygger på en kvalitativ metode med et socialkonstruktivistisk perspektiv (Schmidt, 2022) og undersøger, hvordan lærere omsætter teknologiske og didaktiske kompetencer fra Future Classroom Lab-workshops til deres undervisning, med fokus på individuelle og kollektive læringsprocesser samt organisatoriske rammer (Löfving, 2025; EVA, 2023). Undersøgelsen er baseret på semistrukturerede interviews, fokusgruppeinterview og deltagerobservationer (Kvale & Brinkmann, 2015), der tilsammen giver indsigt i både personlige erfaringer, praksisfællesskabets rolle (Wenger, 2004) og konkret teknologianvendelse i undervisningen (Bilag 6 & 7). Informanterne omfatter lærere og en udviklingskonsulent med organisatorisk indsigt, hvilket muliggør analyse af både praksis og strategi. Tematisk strukturerede interviewguides sikrer sammenlignelighed og dybde (Poulsen, 2019), hvilket styrker undersøgelsens validitet og belyser de sociale og organisatoriske dynamikker bag implementeringen (Kvale & Brinkmann, 2015; Blikstad-Balas & Klette, 2020). Forskerne har været opmærksomme på deres roller og refleksivitet, herunder den

potentielle påvirkning fra tidligere praktik (Dogan & El Hasni, 2024), og har nøje fulgt etiske retningslinjer vedrørende anonymisering og indhentning af samtykke (Kristensen, 2019). Analysen følger en induktiv tematisk tilgang (Rasmussen et al., 2010) for at skabe ny viden om implementering af teknologiforståelse i folkeskolen med lærernes aktive deltagelse som centralt fokus.

Kapitel 5: Teoretisk perspektiv



5. Teoretisk perspektiv

I dette teoriafsnit præsenteres de centrale teoretiske perspektiver, som udgør grundlaget for specialets analytiske tilgang og forståelse af læreres udvikling af teknologiforståelse. Med fokus på både individuelle og kollektive læringsprocesser belyses, hvordan teknologiske værktøjer implementeres i praksis, samt hvilke faktorer der fremmer eller hæmmer denne proces. Specialet bygger primært på Wengers (2004) teori om praksisfællesskaber og teorien om technology stewardship (Wenger et al., 2009), som tilsammen tilbyder et socialt læringsperspektiv på teknologiens rolle i undervisningen og understøtter analysen af de komplekse dynamikker i læreres teknologiske udvikling.

5.1 Praksisfællesskaber

Teorien om praksisfællesskaber af Wenger (2004) er et centralt teoretisk perspektiv i dette speciale, da den fokuserer på, hvordan læring sker gennem deltagelse i sociale fællesskaber. Ifølge Wenger (2004) er læring ikke en individuel kognitiv proces, men en social aktivitet, hvor viden konstrueres gennem fælles praksis og samspil med andre aktører.

Et praksisfællesskab består af tre nøgleelementer ifølge Wenger (2004):

- Fælles engagement – medlemmerne deler en fælles interesse og skaber mening gennem aktiv deltagelse.
- Fælles repertoire – fællesskabet udvikler fælles værktøjer og forståelser.
- Gensidigt engagement – medlemmernes samspil og samarbejde danner grundlaget for udviklingen af praksisfællesskabet.

I relation til dette speciale kan Future Classroom Lab anskues som et midlertidigt praksisfællesskab, hvor lærere introduceres til nye teknologiske undervisningsmetoder og afprøver disse i et eksperimentelt miljø. Spørgsmålet er dog, hvorvidt den læring, der finder sted i FCL, videreføres til lærernes daglige praksis. Ifølge Wenger (2004) er en afgørende faktor for varig læring, at praksisfællesskaber modtager organisatorisk understøttelse, så viden og erfaringer kan udvikles og videreføres i den relevante undervisningskontekst.

Begreberne deltagelse og legitim perifer deltagelse (Lave & Wenger, 1991) er centrale i analysen. Lærerne i FCL kan i første omgang deltage perifert ved at observere og eksperimentere med nye teknologier uden at føle sig fuldt klædt på (Lave & Wenger, 1991). Med tiden kan de bevæge sig mod en mere aktiv og central deltagelse, hvor de integrerer teknologien i deres egen undervisning. Dog afhænger denne udvikling af, om skolerne formår at skabe vedvarende praksisfællesskaber omkring teknologi-forståelse, hvor lærere kan støtte hinanden og styrke kompetencer i fællesskab (Wenger, 2004).

5.1.1 Teoriens relevans for undersøgelsen

Teorien om praksisfællesskaber er relevant for undersøgelsen, fordi den muliggør en analytisk forståelse af læreres deltagelse i FCL som en del af en bredere læringspraksis. Den belyser, hvordan faglig udvikling og teknologiforståelse ikke blot er et spørgsmål om individuel kompetencetilegnelse, men om social deltagelse i kontekstbestemte fællesskaber, hvor mening, værdi og praksis forhandles i fællesskab. Teorien bidrager derudover til at synliggøre, hvordan læring i FCL ikke nødvendigvis er lineær eller forudsigelig, men afhænger af de bestemte betingelser for fortsat deltagelse og lokal forankring.

Samtidig skaber teorien et analytisk rum for at undersøge, hvordan organisatoriske strukturer, såsom ledelsesmæssig opbakning og ressourcer til kollegial sparring og teknologisk infrastruktur, kan understøtte udviklingen af sådanne praksisfællesskaber (Wenger, 2004). Derigennem bliver praksisfællesskaber ikke blot læringsmæssige enheder, men også indikatorer på skolers teknologisk kapacitet, såvel som mulighed for forandringsskabelse. I relation til Future Classroom Lab og den kommunale strategi, muliggør dette en dybere forståelse af, hvilke betingelser der skal være til stede for, at læring ikke blot forbliver midlertidige eksperimenter, men får varig betydning i skolens praksis.

5.2 Technology stewardship

Begrebet technology stewardship udspringer af teorien om praksisfællesskaber, oprindeligt udviklet af Etienne Wenger (1998) og videreudviklet i samarbejde med White og Smith (2009) i værket *Digital Habitats: Stewarding technology for communities*. En technology steward karakteriseres som en aktør inden for fælles-

skabet, der udviser en særlig opmærksomhed over for teknologiens funktion, relevans og anvendelighed i relation til fællesskabets praksis og læringsmål. Denne aktør behøver ikke at være en teknologiekspert i traditionel forstand, men besidder tilstrækkelig teknologiforståelse kombineret med pædagogisk intuition til at fungere som bindeled mellem teknologiske systemer og den konkrete praksis. En central pointe i teorien er, at teknologi ikke blot opfattes som et neutralt redskab, men som et meningsbærende element i læringsfællesskaber, der både muliggør og former deltagelsesformer samt videndeling.

Technology stewardship (Wenger et al., 2009) forstås således ikke som en teknisk eller administrativ funktion, men som en situeret og kontekstafhængig praksis, hvor den teknologiske infrastruktur tilpasses og udvikles i overensstemmelse med fællesskabets egne behov og kultur.

5.2.1 Teoriens relevans for undersøgelsen

I forhold til denne undersøgelse er begrebet *technology stewardship* særligt relevant, idet det fremhæver, at teknologisk implementering ikke alene sker top-down gennem politiske eller organisatoriske beslutninger, men også forankres gennem deltageres meningsskabende handlinger. Dette perspektiv er væsentligt for analysen af lærernes kompetenceudvikling i og omkring Future Classroom Lab samt i deres kommunale kontekster, hvor lærere gennem workshops introduceres til nye teknologier og opfordres til at eksperimentere med og videreudvikle disse i egen praksis. I denne sammenhæng kan *technology stewards* identificeres som de lærere, konsulenter eller pædagogiske ressourcepersoner, der ikke blot betragter teknologien som et isoleret indhold, men aktivt arbejder på at integrere den i skolens hverdag, i kollegiale samarbejder og i den didaktiske udvikling.

5.3 Organisatorisk læring

Organisatorisk læring refererer til de processer, hvorigennem en organisation udvikler, deler og anvender viden med det formål at forbedre sin praksis og imødekomme nye udfordringer. Ifølge Chris Argyris & Donald Schön sker læring i organisationer, når individer opdager fejl og omsætter denne nye viden til ændret

praksis. De skelner mellem begreberne *single-loop learning* og *double-loop learning*. I *single-loop learning* tilpasses handlinger og løsninger inden for allerede eksisterende rammer, uden at disse grundlæggende antagelser udfordres. *Double-loop learning* derimod indebærer en dybere refleksion, hvor organisationens underliggende værdier, strategier og antagelser sættes til debat og eventuelt ændres (Argyris & Schön, 1996). Denne skelnen er væsentlig i forhold til at forstå, hvordan organisationer ikke blot tilpasser sig overfladisk, men udvikler sig på et mere fundamentalt niveau. For Argyris og Schön er læring ikke kun et individuelt anliggende, men en kollektiv proces, der kræver samspil mellem medlemmer af organisationen, dialog og åbenhed for feedback (Ibid, 1996).

5.3.1 Teoriens relevans for undersøgelsen

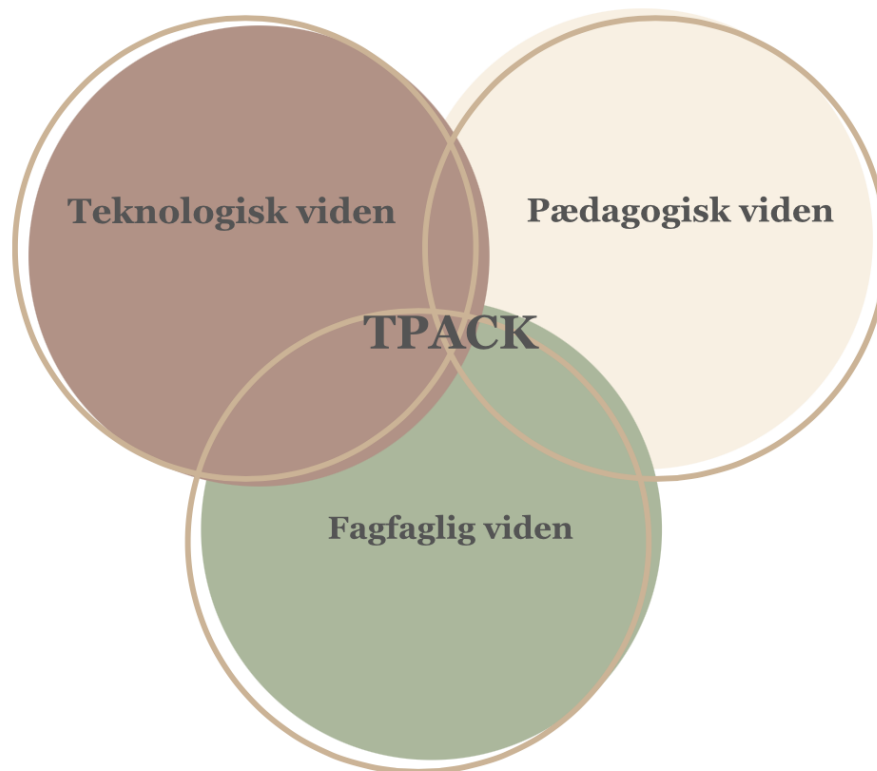
I undersøgelsen af læreres digitale praksis og de organisatoriske rammer, der understøtter denne, er Argyris og Schöns (1996) begreber *single-loop learning* og *double-loop learning* særligt relevante. Empirien indikerer, at mange lærere primært engagerer sig i *single-loop learning* ved at tilpasse sig nye digitale teknologier uden samtidig at foretage dybere pædagogiske, didaktiske eller organisatoriske forandringer. Denne overfladiske tilpasning begrænser teknologiens potentiale for innovation og reel læringsmæssig transformation. *Double-loop learning*, hvor lærere i fællesskab udvikler nye digitale undervisningsformer, der fundamentalt ændrer deres faglige og didaktiske praksis, forekommer derimod sjældent og er ofte afhængig af ildsjæle eller projektbaserede initiativer. Det peger på, at organisatorisk læring i høj grad er forankret i uformelle praksisfællesskaber frem for strategisk forankring på kommunalt niveau. For at fremme en mere meningsfuld integration af teknologi er det derfor nødvendigt at etablere organisatoriske strukturer, der understøtter *double-loop learning*, herunder fælles refleksion, netværksfacilitering og tid til eksperimenterende praksis. En sådan tilgang kræver en kultur, hvor lærere aktivt opfordres til at kritisk reflektere over og udfordre eksisterende praksisser. Ved at anvende Argyris og Schöns teori kan undersøgelsen skelne mellem overfladisk praksistilpasning og dybdegående organisatorisk læring, hvor teknologi, pædagogik og faglighed integreres på ny, som det fremgår af TPACK-modellen. Dermed tilfører teorien en afgørende analytisk dimension, idet den belyser, at organisatorisk udvikling ikke blot fordrer tilegnelse af

ny viden, men også en kritisk og undersøgelsesbaseret tilgang til at gentænke grundlæggende strukturer og antagelser.

5.4 TPACK-modellen

Mishra & Koehler (2013) har udviklet modellen TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), som består af følgende elementer:

- **Teknologisk viden** - hvilke digitale værktøjer man underviser i
- **Pædagogisk viden** - hvordan man underviser
- **Fagfaglig viden** - hvad man underviser i



Figur: TPACK-modellen (egen tilvirkning)

Ovenstående model er en videreudvikling af Shulmans begreb Pedagogical Content Knowledge (PCK), hvor pædagogisk og faglig viden integreres i praksis. TPACK-modellen tilføjer **teknologisk viden** (Technological Knowledge) som et tredje element og fremhæver, at det er samspillet mellem teknologisk, pædagogisk og faglig

viden, der er afgørende for en succesfuld integration af teknologi i undervisningen. Modellen visualiseres typisk som et Venn-diagram med tre overlappende cirkler, hvor det centrale krydsfelt TPACK repræsenterer den viden, læreren skal besidde for at planlægge, gennemføre og evaluere undervisning med digitale teknologier på en fagligt og pædagogisk reflekteret måde. Denne viden er situationsbestemt og fordrer, at læreren ikke blot har teknisk kunnen, men evnen til at omsætte teknologiernes potentiale til konkret undervisningspraksis i det pågældende fag.

5.4.1 Teoriens relevans for undersøgelsen

TPACK-modellen (Mishra & Koehler, 2013) udgør et centralt teoretisk rammeværk i denne undersøgelse, idet den belyser, hvordan lærere kan integrere teknologi i undervisningen gennem en kompleks vekselvirkning mellem teknologisk, pædagogisk og faglig viden. Modellen har været væsentlig for at analysere, hvordan lærere efter deltagelse i Future Classroom Lab workshops anvender teknologi, samt hvilke kompetencer der er nødvendige for at forene disse vidensområder på en reflekteret og konstruktiv måde. Desuden muliggør modellen en vurdering af, hvorvidt teknologi-anvendelsen overstiger en teknisk implementering og indbefatter en didaktisk forankring. Analysen har således afdækket en skelnen mellem lærere, der formår at integrere teknologi på et niveau, der fremmer undervisningspraksis, og lærere, der anvender teknologien mere instrumentelt og overfladisk. Derudover fremhæver TPACK, at teknologiintegration ikke blot er et spørgsmål om individuelle kompetencer, men også afhænger af organisatoriske rammer, som kan facilitere eller begrænse denne proces. På den måde fungerer modellen som et analytisk redskab både til at forstå lærerkompetencer og til at belyse de institutionelle betingelsers betydning for teknologibrug i undervisningen.

5.5 Teoriernes samlede relevans for undersøgelsen

Kombinationen af praksisfællesskabsteorien (Wenger, 2004) og technology stewardship (Wenger, et al., 2009) giver en forståelse af, hvordan læring og implementering af teknologi sker i en kompleks organisatorisk kontekst.

Praksisfællesskaber (Wenger, 2004) belyser de sociale og fælles aspekter af lærernes deltagelse i workshops, samt hvordan fælles vidensdeling understøtter teknologi-forståelsen. Praksisfællesskaber kan også bruges til at analysere, hvordan individuelle

læringsprocesser hænger sammen med organisatoriske faktorer (Wenger, 2004). Wenger (2004) beskriver, hvordan praksisfællesskaber både er forankret i en lokal kontekst og samtidigt er påvirket af bredere organisatoriske strukturer.

Mens praksisfællesskaber fokuserer på de sociale og læringsmæssige processer, tilbyder technology stewardship (Wenger, et al., 2009) fokuserer på de organisatoriske strukturer og nøgleaktører, der er nødvendige for at omsætte læring fra workshops hos FCL til en varig praksis på skolerne. En technology steward fungerer som en brobygger mellem teknologi og praksis og sikrer, at teknologiforståelse ikke kun introduceres, men også forankres i organisationens daglige drift.

Wenger et al. (2009) fremhæver, at uden en stærk technology steward kan teknologiske implementeringer risikere at forblive isolerede eksperimenter, der ikke integreres i den daglige undervisningspraksis. Dette er relevant i forhold til workshops ude i FCL, hvor lærerne i en midlertidig workshopundervisning introduceres for nye teknologier, men ofte mangler systematiske strukturer til at videre denne læring, når de vender tilbage til deres skoler.

Ved at kombinere disse teoretiske perspektiver kan specialet afdække både de sociale og strukturelle faktorer, der påvirker lærernes kompetenceudvikling. Anvendelsen af disse teorier i analysen vil derudover gøre det muligt at identificere både muligheder og barrierer for implementeringen af teknologiforståelse i den praksisnære kontekst.

Både teorien om organisatorisk læring og TPACK-modellen bidrager til en fælles forståelse af, hvordan individuel læring og teknologiintegration forankres i en organisatorisk kontekst. Hvor teorien om praksisfællesskab og technology stewardship belyser de sociale relationer og organisatoriske funktioner, tilføjer TPACK-modellen (Mishra & Koehler, 2013) et analytisk blik på de didaktiske kompetencer, lærere skal udvikle for at integrere teknologi meningsfuldt i undervisningen. Modellen tydeliggør, at det ikke er tilstrækkeligt for lærere blot at kunne benytte en teknologi, de må også kunne forene teknologiske, faglige og pædagogiske overvejelser i deres praksis. Denne indsigt er særligt relevant i analysen af, hvordan lærerne anvender teknologier introduceret i FCL-workshops, og om denne anvendelse får didaktisk dybde i deres undervisningspraksis.

Samtidig bidrager teorien om organisatorisk læring (Argyris & Schön, 1996) med en forståelse af, hvordan læring ikke kun foregår på individniveau, men også i skolens strukturer og kulturer. Særligt begreberne *single-loop learning* og *double-loop learning* er centrale i analysen af, om lærernes møde med nye teknologier fører til en overfladisk tilpasning, hvor eksisterende rutiner blot justeres, eller til en mere dybtgående forandring, hvor også pædagogiske grundantagelser og organisatoriske rammer revurderes. I vores undersøgelse ses eksempler på begge typer læring: Nogle lærere integrerer teknologien uden at ændre grundlæggende på deres undervisningspraksis, mens andre anvender teknologien til at gentænke både læringsmål, metoder og samarbejdsformer (Bilag 5.1 og 5.2).

Ved at inddrage både TPACK-modellen og organisatorisk læring som supplerende teoretiske perspektiver styrkes analysens mulighed for at forstå, hvorfor teknologi i nogle tilfælde forankres bæredygtigt i skolens praksis, og i andre tilfælde forbliver et midlertidigt eksperiment. Disse teorier sætter fokus på, hvordan meningsfuld teknologiintegration kræver både individuelle kompetencer og organisatoriske betingelser, der fremmer refleksion, videndeling og fælles udvikling.

5.6 Kritisk vurdering af teorierne

Både teorien om praksisfællesskaber (Wenger, 2004) og technology stewardship (Wenger et al., 2009) tilbyder relevante analytiske greb til at undersøge, hvordan lærere udvikler teknologiforståelse i sociale og organisatoriske kontekster. Dog indebærer brugen af disse teorier også visse begrænsninger, som det er nødvendigt at forholde sig kritisk til.

Teorien om praksisfællesskaber giver et godt udgangspunkt for at analysere læring som en social og situeret proces, men den har en tendens til at romantisere fællesskaber og undervurdere potentielle konflikter, magtrelationer og asymmetrier i deltagelsen. I folkeskolens kontekst, hvor læreres tid og ressourcer ofte er begrænsede, kan det være vanskeligt at etablere de bæredygtige praksisfællesskaber, som teorien forudsætter. Derudover tager teorien i mindre grad højde for de mere strukturelle og institutionelle barrierer, der kan hæmme deltagelse, såsom manglende ledelsesopbakning eller utilstrækkelig teknologisk infrastruktur.

Ligeledes er begrebet technology stewardship både praksisnært og anvendeligt i en kontekst som Future Classroom Lab, hvor lærere agerer i spændet mellem teknologi og didaktik. Dog forudsætter teorien også en høj grad, at der kan eksistere en form for intern drivkraft og vilje blandt deltagerne til at tage medejerskab over teknologiens implementering. I praksis kan rollen som technology steward være udfordrende at indtage, især i skoler hvor der ikke er en tydelig strategi eller organisatorisk understøttelse. Samtidig kan det være svært at identificere og afgrænse, hvornår en lærer faktisk agerer som technology steward, da det ofte sker implicit og uformelt. Teorien savner derfor i nogen grad et konkret begrebsapparat til at analysere, hvordan disse roller opstår, vedligeholdes og eventuelt falder fra i praksis.

Begge teorier har desuden en normativ karakter. De antager, at fællesskab og meningsfuld implementering af teknologi er ønskværdige mål. Det er derfor vigtigt, at analysen i specialet ikke blot anvender teorierne til at identificere idealer og muligheder, men også som redskaber til at afdække fravær og manglende forankring. Ved at kombinere de to teorier med vores empiriske materiale fra både Future Classroom Lab og skolerne opnås mulighed for at udfolde denne kompleksitet og belyse de praksisnære realiteter i implementeringsprocessen.

5.7 Sammenfatning af teoriernes betydning for undersøgelsen

Dette teoretiske kapitel har præsenteret og diskuteret to centrale begreber: praksisfællesskaber (Wenger, 2004) og technology stewardship (Wenger et al., 2009). Praksisfællesskaber muliggør en forståelse af, hvordan læring sker gennem social deltagelse og fælles meningsskabelse, mens technology stewardship retter fokus mod de aktører og organisatoriske betingelser, der muliggør teknologisk forankring i praksis.

Teorierne supplerer hinanden ved at kombinere det relationelle og læringsmæssige perspektiv med det organisatoriske og infrastrukturelle. Denne kombination er dermed central for specialets undersøgelse, da lærernes kompetenceudvikling ikke alene kan forstås som en individuel proces, men må ses i sammenhæng med de kollektive og institutionelle betingelser, de indgår i. Kritisk set må teorierne dog anvendes med blik for de idealiseringer og abstraktioner, de indeholder, og anvendes som åbne, ikke-lukkende analyseredskaber.

Teorien om organisatorisk læring og TPACK-modellen har i samspil styrket analysen af, hvordan lærere integrerer teknologi i deres praksis efter deltagelse i workshops i Future Classroom Lab. TPACK-modellen (Mishra & Koehler, 2013) har givet et analytisk afsæt til at vurdere lærernes teknologiske, pædagogiske og faglige kompetencer samt deres evne til at forene disse i meningsfuld undervisning. Modellen har hjulpet med at identificere, om teknologianvendelsen rækker ud over det tekniske niveau og ind i en egentlig didaktisk overvejelse. Samtidig har teorien om organisatorisk læring (Argyris & Schön, 1996) tilføjet en forståelse af, hvordan læring ikke alene finder sted hos den enkelte lærer, men også formes af skolens kultur, strukturer og rutiner. Ved at anvende begreberne *single-loop learning* og *double-loop learning* har vi kunnet analysere, om teknologiintegration fører til overfladiske tilpasninger eller til dybere refleksion og ændring af pædagogiske antagelser og organisatorisk praksis.

Til sammen har de to teoretiske perspektiver gjort det muligt at belyse, hvorfor teknologi i nogle tilfælde integreres som en naturlig del af skolens undervisning, mens det i andre tilfælde forbliver et isoleret eksperiment. De understreger, at dybt forankret teknologiintegration kræver både individuelle didaktiske kompetencer og organisatoriske betingelser, der understøtter refleksion, videndeling og udvikling.

I den kommende analyse vil disse teoretiske begreber bidrage til at belyse, hvordan lærere håndterer overgangen mellem de midlertidige læringsmiljøer i Future Classroom Lab og deres daglige undervisningspraksis.

Kapitel 6: Analyse



6. Analyse

I dette kapitel analyseres, hvordan lærere oplever arbejdet med teknologiforståelse i feltet mellem organisatoriske rammer og konkret praksis. Analysen bygger på interviews, observationer og anvender teori om praksisfællesskaber og organisatorisk læring til at belyse, hvordan kompetenceudvikling i Future Classroom Lab omsættes i skolens hverdag. For at understøtte dette, inddrages også perspektiver fra litteraturreviewet med henblik på at supplere med forskningsbaseret indsigt i arbejdet med teknologiforståelse.

6.1 Kortlægning af det organisatoriske setup

I følgende afsnit præsenteres det organisatoriske setup, en såkaldt IT-strategi på skoleområdet, som Frederiksberg Kommune, arbejder ud fra. Strategien indeholder en række digitaliserings- og IT-indsatser, der har til formål at skabe et skolevæsen, hvor alle elever, lærere, pædagoger og ledere tilegner sig viden og kompetencer om teknologiforståelse. Det indebærer, at de skal lære at kombinere en teknisk forståelse med en social og kulturel indsigt (UVM, 2018). Målet er at give dem en konkret viden og erfaring med anvendelse af digitale teknologier i deres praksis.

Frederiksberg Kommune arbejder målrettet med kompetenceudvikling gennem en IT-strategi, med blandt andet i samarbejde med Future Classroom Lab. Kommunens tilgang vidner om en ambition om at styrke lærernes teknologiforståelse og didaktiske brug af digitale værktøjer gennem praksisnære kurser og workshops. Denne indsats er pædagogisk og organisatorisk forankret, hvor udviklingskonsulenten Niels spiller en central rolle i at omsætte politiske visioner til konkrete tiltag.

Som Niels forklarer:

“Når der for eksempel lander et politisk spørgsmål i forbindelse med budgetforhandlinger – det kunne være et spørgsmål som: 'Hvordan kunne man udbrede teknologiforståelse i folkeskolen på Frederiksberg, og kunne det eventuelt blive et selvstændigt fag?' – så lander det hurtigt på mit bord” (Bilag 5.3).

Udsagnet synliggør, hvordan strategiske beslutninger og politiske dagsordener hurtigt omsættes til opgaver, der kræver både pædagogisk indsigt og organisatorisk indsigt. Niels tilføjer endvidere:

“Jeg tror faktisk, det var Radikale Venstre, der stillede spørgsmålet. Så min opgave blev at udarbejde en sag og besvare det spørgsmål. Det gør man jo velvidende, at det ikke nødvendigvis bliver til noget – der bliver stillet mange forslag. Men her fremlagde vi tre modeller” (Bilag 5.3).

Dette illustrerer kompleksiteten ved at arbejde med IT-udvikling i en kommunal kontekst, hvor beslutninger skal balancere mellem politiske mål, økonomiske rammer og pædagogisk praksis. At der fremlægges flere modeller uden garanti for implementering, vidner om den iterative og strategiske karakter af udviklingsarbejdet. Competenceopbygning blandt lærere må derfor ses som en dynamisk proces, der både formes af og former den overordnede politiske institutionelle ramme.

I forsøget på at omsætte de politiske ambitioner til konkrete tiltag udviklede Niels og hans team tre modeller, som kunne danne grundlag for at styrke teknologiforståelse i kommunens 11 folkeskoler.

“Den første model handlede om at kompetenceudvikle nogle medarbejdere på hver skole. Den anden model var lidt mere ambitiøs, og så havde vi en tredje, som handlede om et centralt makerspace. Det kunne være en bygning, nogle særlige lokaler, eller måske en bus – noget centralt placeret på Frederiksberg” (Bilag 5.3).

Modellerne repræsenterer forskellige strategier med varierede grader af omfang og investering, og viser hvordan kommunale beslutninger i praksis kræver fleksible løsningsforslag, der kan matche både politiske ønsker og praktiske begrænsninger.

“Sådan nogle spørgsmål dukker op fra tid til anden. Jeg lavede et groft estimat på, hvad det ville koste at kompetenceudvikle fx 3-4 personer på hver skole – omkring 700.000 kr. En anden mulighed var at bygge lokale maker-communities på hver skole, hvilket jeg vurderede ville koste omkring 1,7 millioner. Til sidst endte det med, at for at få de Radikale med i en aftale, blev forslaget om de 700.000 taget med i budgettet” (Bilag 5.3).

Efter politisk godkendelse tog implementeringen form. *“Da det blev godkendt, brugte jeg tid på at nedsætte en arbejdsgruppe med både ledelsesrepræsentanter og praktikere”,* fortæller Niels. Samtidig undersøgte han mulige samarbejdspartnere: *“Jeg var især interesseret i en vi havde arbejdet med under Corona, som arbejdede med scenariedidaktik og spiludvikling”.* Valget faldt dog på Future Classroom Lab:

“Jeg valgte at kontakte en konsulent fra FCL (Future Classroom Lab), som vi tidligere havde talt med, men dengang ikke havde midler til” (Bilag 5.3).

Beslutningen blev godt modtaget internt, især af en leder i gruppen, som *“syntes vi var lidt bagud”,* og derfor var *“meget positiv over for idéen om at samarbejde med FCL”.* Implementeringsarbejdet blev nøje afstemt med hensynet til skolernes daglige drift.

“Vi havde mange diskussioner om, hvordan man bedst brugte pengene. Hvis man for eksempel tog én lærer fra hver årgang - altså 10 personer fra én skole – ville det være for indgribende. Vi blev derfor enige om 3-4 personer pr. skole, så kunne skolerne selv klare vikardækningen” (Bilag 5.3).

Denne tilgang viser en bevidsthed om, at kompetenceudvikling kræver mere end gode idéer og økonomi, det kræver forståelse for skolernes organisering, ressourcer og hverdag.

Implementeringen af udviklingsprojektet i Frederiksberg Kommune viser tydeligt, hvordan organisatoriske og ledelsesmæssige overvejelser er afgørende for, at pædagogiske udviklingsinitiativer kan lykkes. Efter at de overordnede linjer var godkendt politisk, blev det ifølge udviklingskonsulenten Niels hans opgave at håndtere de konkrete processer omkring projektets udførelse.

“Vi tegnede de store linjer og fik godkendelse, og så stod jeg for det praktiske: kommunikation til skolerne, valg af deltagere efter kriterier, koordinering” (Bilag 5.3), fortæller han og fremhæver dermed vigtigheden af en tydelig og struktureret projektledelse. Udvælgelsen af deltagere blev gjort med henblik på at finde lærere, der kunne løfte opgaven med engagement og åbenhed. *“Vi ville gerne have nogen, der er nysgerrige, interesserede og modige”* (Bilag 5.3), understreger han og peger på, at personlig motivation og lyst til forandring er vigtige faktorer, når nye tiltag skal

forankres i praksis. Der blev lagt vægt på rettidig kommunikation og god planlægning, hvilket ifølge Niels er helt nødvendigt i skolesektoren:

“Jeg har tit prøvet at lave spontane workshops, men det er svært, hvis det ikke er planlagt i forvejen og skrevet ind i opgaveoversigter” (Bilag 5.3).

For at sikre forankring i projektførelsen, blev der, i samarbejde med konsulent fra Future Classroom Lab, indlagt såkaldte 'stop op møder'. Disse møder tjente som rum for eftertanke og fælles videreudvikling mellem workshops. Konsulent pointerede, at *“det ikke kun handler om workshops, der skal være mellemrumsmøder, hvor deltagerne kan arbejde videre og reflektere”* (Bilag 5.3). Dette understreger et læringssyn, hvor kontinuerlig faglig dialog og praksisnær refleksion anses som en nødvendighed for varig pædagogisk udvikling. For at realisere denne struktur blev deltagelsen skrevet direkte ind i lærernes opgaveoversigter, og Niels regnede sig frem til, at *“der skulle afsættes omkring 91 timer pr. person til deltagelse i projektet”* (Ibid). Dette medførte omprioriteringer i lærernes arbejdsopgaver, for eksempel i form af reduceret undervisning i historie eller færre tilsyn. Arbejdsgruppen, som blev nedsat for at kvalificere projektet, blev sammensat ud fra en balanceret vurdering af både strategisk indsigt og praksiserfaring. Niels fortæller:

“Jeg startede faktisk ret lavpraktisk. Jeg tog en blyant og et stykke papir og skrev nogle navne ned. Jeg markerede dem, jeg mente havde noget særligt at bidrage med”. Udgangspunktet blev det eksisterende Programudvalg, som han beskriver som “en styregruppe for en række større projekter, især på skole- og IT-området” (Bilag 5.3).

Ved at inddrage både en pædagogisk leder, en leder med erfaring fra Rødovre Kommune og praksisnære aktører som IT-vejlederen Frederik (Bilag 5.1), blev der skabt et felt af viden og erfaring, som kunne styrke projektets udvikling. Niels havde også et ønske om at inddrage en konsulent fra Københavns Professionshøjskole, som arbejder med pædagogisk IT, men som han selv udtrykker det: *“Sygdom eller andre forpligtelser kom i vejen, så hun nåede desværre ikke rigtigt at deltage”*. På trods af det endte gruppen med at bestå af en *“fire personer i arbejdsgruppen plus mig selv, og så havde vi enkelte møder med konsulenten fra*

FCL” (Bilag 5.3). Dette vidner om en bevidst tilgang til samarbejde, hvor både formel struktur og uformel praksisviden bringes i spil for at sikre, at udviklingsarbejdet kobles tæt til skolernes virkelighed.

6.2 Organisatorisk læring og praksisfællesskaber i kommunal kontekst

Arbejdet med at kompetenceudvikle en gruppe lærere i Frederiksberg Kommune kan med fordel analyseres gennem Argyris og Schöns teori om organisatorisk læring samt Lave og Wengers teori om situeret læring og praksisfællesskaber. Sammen bidrager de til en forståelse af, hvordan både individuelle og kollektive læreprocesser finder sted i samspil med organisatoriske strukturer og mål.

Argyris og Schön (1996) skelner mellem *single loop* og *double loop learning*. Hvor førstnævnte indebærer problemløsning inden for eksisterende normer og rammer, indebærer *double loop learning* om at reflektere over og potentielt selv ændre normer, målene og antagelserne bag handlinger. Dette ses i Frederiksberg, hvor ønsket om at fremme teknologiforståelse i folkeskolen førte til en strategisk udviklingsproces med flere løsningsforslag. Som Niels pointerer:

“*Vi fremlagde tre modeller*” (Bilag 5.3).

Dette vidner om, at kommunen ikke blot tænker i løsninger inden for eksisterende systemer, men at organisationen var villig til at overveje nye strukturer og investeringer, et eksempel på *double loop learning*.

Ydermere har projektet medført ændringer i selve organiseringen af arbejdet. Det fremgår f.eks., at der blev regnet på, hvordan “*der skulle afsættes omkring 91 timer pr. person*” til projektet, hvilket havde konkrete konsekvenser for lærernes øvrige arbejdsopgaver. Når en organisation ændrer arbejdsfordeling og ansvar, for at skabe rum til nye læringsinitiativer, er det udtryk for, at læring er blevet en integreret del af driften, ikke blot et eksternt efteruddannelsesstilbud. Sådanne ændringer kræver både opbakning fra ledelsen og en forståelse af læring som en organisatorisk praksis. Netop dette er kernen i Argyris og Schöns pointe, at organisationer lærer, når individuelle erfaringer omsættes til organisatoriske handlingsmønstre.

Samtidig giver Lave og Wengers teori (1991) et blik på, hvordan læringen blandt lærernes selv finder sted. Ved at samle en gruppe “*nysgerrige, interesserede og*

modige” (Bilag 5.3) deltagere fra alle 11 skoler, og etablere både workshops og ’stop og møder’, skabes der mulighed for, at deltagerne udvikler en fælles praksis. Disse møder fungerer som praksisfællesskaber, hvor deltagerne deler erfaringer og opbygger en fælles identitet omkring deres rolle som tech-piloter eller IT-vejledere. I tråd med Lave og Wenger sker læringen altså ikke isoleret, men i sociale fællesskaber, hvor deltagerne bevæger sig fra perifer til mere deltagende.

6.3 Introduktion til analyse

I dette afsnit undersøges, hvordan lærerne oplever deltagelsen i Future Classroom Lab, og hvordan deres erfaringer med workshops former deres forståelse af teknologiforståelse. Afsnittet kobler interview- og observationsdata med teoretiske perspektiver på praksisfællesskaber (Wenger, 2004) og det danner afsæt for at forstå læringsprocessen som en social aktivitet end som individuel viden. Derudover perspektiveres på organisatoriske rammer for teknologiforståelse, herunder Undervisningsministeriets mål (2018) og kommunens samarbejde med Future Classroom Lab.

6.3.1 Workshoppen som midlertidigt praksisfællesskab

Første del af analysen tager afsæt i interviewuddrag og observationer fra en workshopdag i Future Classroom Lab (Bilag 6). Formålet er at undersøge, hvordan lærerne engagerer sig i de aktiviteter der tilbydes. Dermed undersøges det, hvordan de forholder sig til teknologiforståelse i samme miljø. Workshoppen havde temaet makerspaces, og lærerne blev inddelt i tværskolelige grupper, hvor de skulle udvikle idéer med brug af teknologier som 3D-print og folieskæring. Forløbet var struktureret omkring vekslen mellem fælles oplæg, hands-on aktiviteter og plenumdiskussioner.

Observationerne viser, at flere lærere i starten udtrykker usikkerhed. Under introduktionen spørger en deltagende lærer *“Hvordan kan vi bedst forbinde det her makerspaces med vores egen undervisning?”* (Bilag 6). Spørgsmålet peger på en søgen efter relevans, men også på lærerens ønske om at koble teknologiforståelse til konkrete undervisningssammenhænge. Det er i denne søgen, vi kan begynde at se tegn på et midlertidigt praksisfællesskab (Wenger, 2004). Gennem sparring og fælles afprøvning opstår et delt engagement, selvom dette primært knytter sig til workshop-deltagelse og ikke nødvendigvis videreføres på skolerne efterfølgende.

De aktiviteter der observeres, er både praktiske og kollaborative. Lærerne arbejder i grupper og udveksler idéer om, hvordan teknologierne kan bruges i fag som matematik, naturfag og dansk. En lærer siger under gruppearbejdet:

“Det giver mening i matematik, hvordan kan jeg bruge det i dansk?” (Bilag 6).

Her ser vi, hvordan lærernes refleksion over mulighed for anvendelighed bliver et fælles afsæt for den daglige dialog. Det er netop i dette samspil, at vi beskriver udviklingen af et fælles repertoire. Det vokser frem gennem deling af viden og diskussion (Wenger, 2004).

Under afprøvningerne med 3D-printere og folieskærere blev både begejstring og frustration synlige. En lærer udbryder begejstret *“Det her er virkelig spændende! Jeg kan allerede se mulighederne for mine elever”* (Bilag 6). Andre udtrykker tvivl, som f.eks. *“Jeg kan ikke få det til at virke, hvad gør jeg galt?”* (Ibid). Disse forskellige reaktioner viser, hvordan lærerne aktivt eksperimenterer med teknologi, som kan være et tegn på begyndende videndeling. Læring kan ikke opstå alene med formelle oplæg og instruktioner, men det kræver deltagelse i praksis, hvor deltagerne engagerer sig i fælles aktivitet. Det kollektive aspekt bliver dermed tydeligt, idet lærerne ikke blot søger svar hos konsulenterne, men også hos hinanden, hvilket afspejler en begyndende etablering af gensidigt engagement (Wenger, 2004).

Fordelen ved at anvende praksisfællesskaber som analytisk ramme er, at vi i analysen har søgt at identificere både, hvor og hvornår sådanne fællesskaber opstår, og lige så vigtigt, hvornår de ikke gør det. Det skyldes, at praksisfællesskaber ikke blot er sociale grupper, men dynamiske rum hvor mening, identitet og læring deles i fællesskab. Det kræver det fælles engagement og repertoire (Wenger, 2004).

Det er derfor vigtigt ikke blot at konstatere, at der foregår fælles aktiviteter, men også at undersøge, om der er tale om et vedvarende engagement og reel videndeling, som rækker ud over det midlertidige møde. Flere interviewuddrag peger på, at det ikke er teknologien i sig selv, der vækker interessen, men nærmere det faglige og sociale fællesskab, der opstår omkring den. I vores empiri ses det tydeligt, hvordan lærere efterspørger netop dette kollegiale rum. Som en lærer fortæller i fokusgruppe-interviewet:

“Det har været superfedt, fordi jeg har været ekstremt alene med det her på min skole. Nu har jeg nogle at sparre med” (Bilag 5.1).

Her tematiseres isolation og behovet for fællesskab ikke som et abstrakt vilkår, men som et konkret savn i den lokale praksis. Det fortæller, at lærerne ikke blot efterspørger teknologiforståelse, men i lige så høj grad søger relationer, gensidig støtte og et fælles sprog, som de kan bruge til at forstå og udvikle deres praksis sammen med andre.

Netop derfor vægter specialet betydningen af at etablere og understøtte praksisfællesskaber. Hvis teknologiforståelse skal forankres i skolen, må det ske i miljøer, hvor lærere føler ejerskab og har mulighed for aktiv deltagelse i den kollektive menings-skabelse. Observationerne viser, at workshopdagen i Future Classroom Lab for nogle fungerer som et begyndende praksisfællesskab, men det fremstår også klart, at der mangler strukturerer, som sikrer, at dette fællesskab kan leve videre i lærernes lokale kontekst.

Et andet interviewudsagn fortæller om betydningen af den praktiske dimension i workshoppen:

“Jeg tror egentlig, at det der sådan har været fedeste, det har været når vi har haft noget praktisk i hænderne, altså noget hvor jeg har tænkt det er realistisk, at jeg kan bruge det i min undervisning” (Bilag 5.2).

Dette udsagn sætter fokus på læringens kontekstualisering (Lave & Wenger, 1991). Det, læreren fremhæver som værdifuldt er ikke alene teknologiforståelse i sig selv, men de erfaringer der opleves som realistiske og direkte anvendelige i egen kontekst. Det er i denne kobling mellem praksis og anvendelighed, at vi kan forstå hvordan læreren aktiverer egne erfaringer og vurderer teknologiens potentiale i forhold til konkrete undervisningssituationer.

I analysen af praksisfællesskaber er netop denne vurdering vigtig. Læring sker ifølge Lave og Wenger (1991) ikke i abstrakte rum, men i situerede kontekster, hvor viden og opstår og forandres gennem praksis. Det, læreren beskriver, kan derfor forstås som en situeret erkendelse. Erfaringen bliver betydningsfuld, fordi den afprøves og vurderes i lyset af det, der giver mening i lærernes professionelle hverdag. Det er ikke længere

alene teknologien i sig selv, der motiverer, men muligheden for, hvordan teknologien kan overføres til den virkelighed, læreren står i.

Udtalelsen indikerer også, at læreren ikke opfatter teknologiforståelse som et teoretisk begreb løsrevet fra skolens daglige praksis, men snarere som noget, der må give genklang i den konkrete undervisningspraksis. Dette peger på, at relevans og genanvendelighed ikke blot er didaktiske spørgsmål, men også handler om sociale og professionelle identiteter. Når lærere oplever, at de “kan bruge det”, kan det styrke deres deltagelse i et fagligt fællesskab, hvor teknologi ikke blot er et mål i sig selv, men et middel til at realisere meningsfuld undervisning.

I lyset af dette bliver workshoppen ikke kun en mulighed for faglig opkvalificering, men også for at afsøge og validere nye teknologier i et eksperimenterende rum. Det understøtter tanken om midlertidige praksisfællesskaber som et pædagogisk frirum, hvor lærerne kan eksperimentere uden de vante barrierer og dermed udvikle forståelser, som potentielt kan overføres til deres egen praksis, forudsat at der findes strukturelle rammer, der understøtter denne overførsel.

Observationerne fra Future Classroom Lab giver et første indblik i, hvordan lærere mødes i et midlertidigt, men intenst praksisfællesskab, hvor teknologiforståelse undersøges og afprøves i samspil med kollegaer og konsulenter. Workshoppen fremstår struktureret og eksperimentel, idet lærerne for en stund træder ud af hverdagens praksis og ind i et miljø præget af refleksion og frihed fra organisatoriske krav.

Men netop fordi workshops er konstrueret som et frirum, opstår der et analytisk behov for at følge, hvordan, og om, disse erfaringer får betydning, når lærerne vender tilbage til deres praksis. Det er ikke tilstrækkeligt blot at dokumentere motivation og engagement i selve workshoppen. For at forstå, hvordan teknologiforståelse bevæger sig fra et midlertidigt praksisfællesskab til konkret undervisning, må analysen rettes mod skolens praksisrum. Med dette formål retter vi derfor blikket mod observationerne af en folkeskolelærer, David, som selv deltaget i flere workshops i Future Classroom Lab. Hans naturfagsundervisning giver mulighed for at undersøge, hvordan erfaringerne fra workshops potentielt omsættes og eventuelt forandres i

mødet med skolens organisatoriske og pædagogiske realiteter. Gennem denne bevægelse, fra det midlertidige til det lokale, fra det kollektive rum til klasselokalets rammer, bliver det muligt at undersøge, om sporene fra praksisfællesskabet i FCL genfindes i Davids konkrete handlinger i skolens hverdag.

Observationerne fra en skole (Bilag 7) giver et indblik i, hvordan David tilrettelægger en dobbelttime i naturfag med fokus på teknologiforståelse. Eleverne arbejder med eksamensforberedelse, men får samtidig mulighed for at anvende LEGO Spike som redskab til at bygge og afprøve idéer. Ved timens begyndelse introducerer David rammen for arbejdet og nævner, at det er;

“superfedt at se eleverne skabe noget”, samtidig med at han understreger, at der er tale om en afprøvningsfase (Bilag 7).

Det fremgår, at teknologien ikke blot præsenteres som et pålagt krav, men som en åben mulighed, hvor eleverne selv skal finde anvendelse og relevans. Det kan rejse spørgsmål om, hvordan David forsøger at skabe en balance mellem en eksamensorienteret dagsorden og en mere eksperimenterende tilgang til undervisningen.

Samtidig bliver det tydeligt, at David allerede fra lektionens begyndelse beskriver teknologien som noget, der potentielt kan blive en integreret del af hans undervisning (Bilag 7). Det antyder en form for eksperimentel åbenhed, hvor undervisningen fungerer som et pædagogisk laboratorium. Det kan derfor være relevant at overveje, om denne tilgang er formet af hans tidligere deltagelse i FCL-workshops, hvor eksperimenterende tilgange vægtes højt. Der er ikke tale om en direkte overførsel af workshopindhold, men snarere om en mulig påvirkning i den måde, han iscenesætter undervisningen på, med plads til forsøg og fejl. Under gruppearbejdet på skolen (Bilag 7) fremstår Davids tilstedeværelse som understøttende. Observationerne viser, at han primært bruger tid hos de grupper, der aktivt opsøger hans hjælp, mens han i mindre grad overvåger eller kontrollerer de elever, der ikke engagerer sig synligt. Det rejser spørgsmål om, hvilken forståelse af læring og elevdeltagelse, der her er på spil. Måske handler det ikke blot om en fraværende lærerrolle, men om en bevidst prioritering af tid og opmærksomhed mod de elever, som efterspørger sparring i arbejdet med teknologiforståelse. Med udgangspunkt i teorien om situeret læring (Lave & Wenger,

1991) kan man således begynde at se tegn på en undervisningsform, hvor David forsøger at skabe et rum, hvor eleverne lærer gennem handling og kontekstuel afprøvning fremfor udelukkende gennem formelle instruktioner.

Der ses også tydelige tegn på, at David forsøger at tilpasse teknologiens rolle til de eksisterende betingelser på skolen (Wenger et al., 2009). Eksempelvis fremhæver han, at det er en fordel, at eleverne ikke behøver at pakke LEGO-sættene sammen mellem undervisningsgange, hvilket muliggør en udvikling i mødet med teknologiforståelse (Bilag 7). Det er særligt interessant at observere, hvordan praktiske og logistiske forhold i skolens hverdag spiller sammen med mulighederne for at gennemføre eksperimenterende undervisning. Det peger på, at David ikke blot faciliterer teknologi som et undervisningsindhold, men også forsøger at skabe organisatoriske rammer, der kan understøtte og fremme denne undervisningsform.

En konkret hændelse i observationen (Bilag 7) illustrerer denne tilgang tydeligt. En gruppe elever arbejder med LEGO Spike, hvor de programmerer motorer og sensorer, men udtrykker usikkerhed omkring, hvordan robotten skal reagere med lys. I stedet for at gribe direkte ind, spørger David "*Hvad har I prøvet indtil nu?*" (Bilag 7), hvorefter han foreslår en ny afprøvning. Andre elever vælger en mere tilbagetrukket rolle, enten fordi de føler sig usikre eller ikke oplever LEGO Spike som umiddelbart relevant for dem. David forsøger ikke at standardisere eller ensrette elevernes deltagelse i teknologiarbejdet, men accepterer forskellige former for involvering. F.eks. påtager en elev sig rollen som dokumentarist ved at filme gruppens forsøg (Bilag 7). Denne pædagogiske tilgang rejser spørgsmålet om, hvorvidt David indtager en rolle som technology steward (Wenger et al., 2009). Det handler ikke blot om at introducere teknologi, men om at oversætte og omsætte den til noget, der giver mening for eleverne i deres egen læringspositioner. Det er ikke teknologien der bliver central, men meningsdannelsen omkring. Ved ikke at insistere på en ensartet brug, men i stedet støtte og validere forskellige måder at deltage på, tager David højde for elevernes forudsætninger og differentierer teknologiforståelsen som en praksis, der kan manifestere sig på flere måder.

Samtidig kan der spores en mulig parallel mellem Davids egen deltagelse i workshops og den undervisningspraksis, han skaber for sine elever. På samme måde som han fik

mulighed for at afprøve teknologier i et rum uden præstationspres, forsøger han at skabe en lignende struktur for eleverne. Det handler om skabe et rum, hvor eleverne kan eksperimentere, fejle og gentænke uden at skulle demonstrere perfekte resultater (Bilag 7). Det skal dog understreges, at det ikke er givet, at Davids praksis er en direkte overførsel af workshopformatet, men snarere en tilpasning, hvor hans erfaringer som deltager i et praksisfællesskab med vægt på nysgerrighed og afprøvning præger hans tilgang til elevernes læring. Disse små, men betydningsfulde handlinger, f.eks. at undlade at presse eleverne ind i en bestemt teknologisk form, men i stedet anerkende værdien af variation i deltagelse, kan tolkes som udtryk for en forståelse af teknologi som læringspraksis. Det, som i workshoppen fremstod som en idealiseret læringsform, tilpasses her skolens konkrete betingelser, hvor eksamen nærmer sig, udstyret er begrænset, og elevgruppen er sammensat forskelligt. Det er netop i dette felt mellem teknologiens potentiale og skolens vilkår, at de pædagogiske muligheder og begrænsninger for alvor træder frem.

Man kan derfor overveje, om Davids rolle som technology steward (Wenger et al., 2009) ikke blot handler om at besidde teknologisk viden, men i lige så høj grad om at kunne navigere mellem forskellige deltagelsesformer og organisatoriske barrierer, samtidig med at han fastholder en faglig ramme. Det, som i workshops fremstod som et eksperimentelt frirum, omsættes her til en undervisningspraksis, hvor pædagogiske mål og teknologisk nysgerrighed forsøges balanceret inden for skolens rammer. Det er i denne omsætning, at erfaringer fra midlertidige praksisfællesskaber måske gradvist indarbejdes som en ny del af lærerens professionelle repertoire, et repertoire, der dog endnu hverken synes fuldt forankret eller organisatorisk understøttet.

Efter observationerne i både Future Classroom Lab og på skolen valgte vi at gennemføre kvalitative interview med henholdsvis David individuelt og en fokusgruppe bestående af fire lærere, som alle har deltaget i workshopforløb i FCL. Formålet var at opnå indsigt i lærernes egne oplevelser og refleksioner, med andre ord at få adgang til deres livsverden (Kvale & Brinkmann, 2015). Hvor observationerne giver adgang til, hvad der konkret finder sted i undervisningen og workshops, tilbyder interviewene et indblik i, hvordan lærerne selv forstår og italesætter deres deltagelse.

Dette har vist sig særligt værdifuldt i lyset af specialets fokus på praksisfællesskaber (Wenger, 2004), hvor relationer og fælles engagement er centrale.

På tværs af interviewene fremgår det, at det særligt er den praktiske og deltageorienterede tilgang i workshoppen, som motiverer lærerne og skaber engagement. En lærer beskriver;

“at det har været fedeste, det har været når vi har haft noget praktisk i hænderne, altså noget hvor jeg har tænkt sådan det er realistisk, at jeg kan bruge det i min undervisning” (Bilag 5.2).

Udsagnet peger på, at det ikke er teknologien i sig selv, men koblingen til egen undervisningspraksis, der opleves som meningsfuld. Det rejser spørgsmål om, hvilken form for viden læreren legitimerer som relevant - nemlig den, der kan afprøves og forstås i en konkret undervisningssammenhæng, i tråd med den situerede læringsforståelse (Lave & Wenger, 1991). Viden opstår ikke i abstrakte situationer, men formes og forstås gennem deltagelse i social praksis. Her tyder det på, at hands-on aktiviteter bliver et vigtigt omdrejningspunkt for lærernes mulighed for at forbinde teknologi med egne erfaringer. Udsagnet peger ikke blot på en præference for hands-on aktiviteter, men et ønske om læring, der opleves som situeret og direkte anvendelig i egen praksis. Når læreren beskriver noget som “realistisk”, åbner det op for en refleksion over, hvilken type viden der opfattes som legitim i undervisningskonteksten. Under workshopdagen indgår også uformelle pauser, hvor lærerne drøfter, hvilke teknologier de har adgang til på deres egne skoler, og hvordan disse bedst kan anvendes (Bilag 6).

Samtidig opleves workshoppen som et rum, hvor lærerne ikke blot lærer om teknologi, men også møder ligesindede og opbygger relationer, som kan bryde oplevelsen af isolation. Som en af lærerne formulerer det:

“Det har været superfedt for mig, fordi inden det her forløb, så har jeg været ekstremt alene [...]” (Bilag 5.1).

Denne refleksion følges op senere i interviewet, hvor samme deltager understreger betydningen af det kollegiale fællesskab, der er opstået i forløbet:

“Så har jeg nogen til at sparre med og lige pludselig har jeg fået tre fede sparringskollegaer” (Bilag 5.1).

Disse udtalelser tyder på, at der i workshoppen ikke blot opstår et fælles engagement om teknologi, men også begyndelsen på etableringen af et fælles repertoire (Wenger, 2004). Et konkret eksempel herpå ses i diskussionerne under gruppearbejdet (Bilag 6), hvor flere lærere udveksler idéer til, hvordan teknologier som folieskærere kan anvendes både i dansk og matematik. Dette peger på en aktiv videndeling, hvor teknologiens relevans i forskellige fagområder undersøges, og hvor deltagerne bygger videre på hinandens forslag. Sådanne øjeblikke rummer kimen til praksisfællesskaber, om end stadig i en begyndende og midlertidig form (Wenger, 2004). Workshoppen kan således forstås som et rum, hvor både faglige og sociale relationer etableres. Men netop fordi formatet er kortvarigt og adskilt fra skolens hverdag, opstår spørgsmålet, om hvorvidt disse fælles erfaringer har mulighed for at blive videreført og udviklet i en varig forankret kontekst.

I interviewene ses også antydninger af, hvordan enkelte lærere begynder at bevæge sig ind i en *technology steward-rolle* (Wenger et al., 2009), forstået som aktører, der tager ansvar for at omsætte teknologi til praksis i deres lokale fællesskab. Denne rolle opstår ikke som en formelt tildelt funktion, men formes gennem lærernes egne initiativer og refleksioner. En lærer udtrykker eksempelvis frustration over at være alene med teknologiforståelse på sin skole, men fremhæver samtidig, at workshoppen har givet ham mulighed for at *“få ideer hjem”* og *“vise noget til kollegaerne”* (Bilag 5.1). Udsagnet antyder en bevægelse fra deltager til formidler, hvor læreren begynder at positionere sig som en, der kan bringe nye teknologier i skolens hverdag.

Dermed fremstår *technology stewardship* (Wenger et al., 2009) ikke blot som en faglig rolle, men som en organisatorisk funktion, der kræver både legitimitet og støtte for at kunne videreudvikles. Her knytter specialet an til begrebet *organisatorisk læring* (Argyris & Schön, 1996), idet lærernes erfaringer og eksperimenter ikke kun rummer potentiale for udvikling af undervisningspraksis, men også for at udfordre skolens grundlæggende forståelser. For at dette potentiale kan realiseres, må de initiativer, som spirer i FCL-forløbene, ikke forblive isolerede, men gives mulighed for at vokse og brede sig inden for skolens eksisterende rammer. Det kræver, at ledelse og

teknologisk nysgerrighed ikke blot tolereres, men værdsættes og integreres i skolens praksis.

Men spørgsmålet er, om denne rolle reelt fører til organisatorisk forandring. I fokusgruppeinterviewet peger flere lærere på, at implementering og opbakning varierer markant fra skole til skole. Det åbner for en overvejelse af, hvorvidt *technology stewardship* i praksis bliver afhængig af individuelle læreres engagement eller snarere bør betragtes som en kollektiv opgave for skolen som organisation. Det bliver således interessant at undersøge, om, og hvordan, midlertidige praksis-fællesskaber som FCL kan udvikle sig til vedvarende kollektive strukturer, eller om de forbliver pædagogiske frirum uden organisatorisk støtte.

6.3.2 Ministerium til kommune til praksis

I analysens næste del rettes fokus mod de organisatoriske rammer og betingelser for arbejdet med teknologiforståelse, som udfolder sig i spændingsfeltet mellem nationale strategier, kommunale beslutninger og lokal praksis. Centralt i denne undersøgelse står interviewet med den kommunale udviklingskonsulent (Bilag 5.3), som giver indblik i, hvordan Future Classroom Lab blev iværksat som et kompetenceudviklingsprojekt i Frederiksberg Kommune.

Konsulenten, Niels, beskriver blandt andet, at projektet blev sat i gang med ambitionen om at styrke teknologiforståelse som en del af skolernes praksis, i tråd med politiske strømninger og mulige fremtidige faglige strukturer (Bilag 5.3). Udsagn som: *“Spørgsmålet var egentlig, hvordan man kunne styrke teknologiforståelse i folkeskolerne i større eller mindre omfang, herunder eventuelt indførte som et decideret fag?”* (Bilag 5.3) indikerer en overvejelse om, hvordan man gennem kommunale initiativer kan understøtte nationale visioner. Ifølge konsulenten blev selve udvælgelsen af deltagere til kompetenceudviklingsforløb struktureret omkring et frivillighedsprincip, hvor skolernes ledelse udpegede lærere med interesse og engagement for området. Det fremgår, at der blev lagt vægt på at finde;

“nogen, der er nysgerrige, interesserede og modige” (Bilag 5.3).

Her opstår spørgsmålet om, hvordan en sådan selektion, baseret på personlige karakteristika, kan påvirke udviklingen af teknologiforståelse i skolernes kollektive

praksis. Fra et teoretisk perspektiv (Wenger, 2004) er det relevant at undersøge, hvordan engagement og interesse kan fungere som drivkræfter i etableringen af praksisfællesskaber, men også hvordan fraværet af bredere kollegial inklusion kan hæmme udviklingen af fælles ejerskab.

Et andet aspekt, som interviewet fremhæver, er spændingsfeltet mellem konsulentens rolle som koordinator og skolernes ledelsesansvar. Dette bliver særligt tydeligt, da konsulenten udtrykker forvirring over, at en lærer med allerede eksisterende teknologiforståelseskompetencer blev valgt som deltager, tilsyneladende i strid med hans intention om projektets formål. Han udtaler således:

“Jeg synes, det var lidt ærgerligt, at han valgte hende, når hun allerede kan det”
(Bilag 5.3).

Denne udtalelse rejser spørgsmål om, hvordan formål og deltagelseskriterier bliver organisatorisk besluttet, og i hvilken grad disse deles mellem centrale aktører, i dette tilfælde udviklingskonsulenten og skoleledelsen. Udsagnet signalerer en implicit forventning om, at deltagerne i projektet skal være lærere med udviklingspotentiale, snarere end dem, der allerede besidder de relevante kompetencer. Det er værd at bemærke, at der her ikke blot er tale om en personlig holdning, men om en konkret forhandlingssituation, hvor forskellige organisatoriske lag tilsyneladende opererer med forskellige forståelser af, projektets formål, og dermed, hvem det er relevant at involvere. I praksis synes den kommunale udviklingskonsulents forståelse af projektets målsætning at være at “løfte” nye deltagere og skabe ny kapacitet. Dette kan være i modstrid med skolernes beslutninger, som muligvis er truffet ud fra helt andre organisatoriske hensyn (Argyris & Schön, 1996).

Samtidig peger interviewet på organisatoriske tiltag, der har til formål at understøtte videndeling og refleksion blandt lærerne. Han nævner eksempelvis etableringen af 'stop op møder' mellem workshops, hvor lærerne kunne mødes og reflektere over deres forløb (Bilag 5.3). Her kan man ane et forsøg på at skabe grobund for et praksisfællesskab, hvor lærerne, gennem gentagen interaktion, kan begynde at udvikle et fælles repertoire. Dog fremgår det ikke klart, hvordan disse møder blev anvendt i

praksis, eller i hvilken grad de bidrog til, at lærernes erfaringer førte til forandringer i deres lokale kontekster (Wenger, 2004).

Når konsulenten i interviewet derudover udtrykker, at udvælgelsen og organiseringen af deltagerne i høj grad afhænger af skolernes egne prioriteringer, såsom vikardækning og økonomiske hensyn, bliver det tydeligt at implementeringen ikke alene formes af faglige mål, men også af logistiske og strukturelle forhold. Formålet med at udpege særligt engagerede lærere som nøglepersoner i teknologiforståelsesprojektet, som vi også kan kalde technology stewards (Wenger et al., 2009), beskrives i interviewet med udviklingskonsulenten som en strategi til kapacitetsopbygning. Disse lærere forventes ikke blot at tilegne sig teknologisk viden, men også at fungere som brobyggere mellem projektet og skolens praksis. Rollen indebærer derfor en dobbelt funktion, som formidler og som organisatorisk forandringspunkt i en lokal kontekst. Det netop her, technology stewardship kobler sig til udviklingen af praksisfællesskaber, ikke blot gennem individets engagement, men ved at en aktør aktivt understøtter læring, videndeling og meningsskabelse i fællesskabet (Wenger et al., 2009).

I denne kontekst bliver praksisfællesskabsperspektivet ikke kun et spørgsmål om deltagelse og udviklingen af et fælles repertoire, men også om de strukturelle betingelser for, at deltagelse overhovedet kan finde sted på meningsfuld vis. Hvis de involverede aktører ikke deler en fælles forståelse af projektets mål eller ikke er gensidigt inddraget i koordineringen, bliver det vanskeligt at identificere en fælles praksis. I forlængelse heraf bliver det også udfordrende at se, hvordan et egentligt fælles repertoire kunne opstå. Det, der her observeres, er ikke nødvendigvis et fravær af engagement, men snarere en uoverensstemmelse mellem organisatoriske lag, som det fremgår af udviklingskonsulentens beskrivelse (Bilag 5.3).

Et sådant perspektiv kan på den ene side ses som en styrke. Ved at tilbyde ressourcer og organisatorisk opbakning til engagerede lærere, skabes der en potentiel grobund for det, Wenger et al., (2009) betegner som technology stewardship. De aktører, der med både fagligt og teknologisk overblik kan facilitere implementering af ny teknologi og fungere som brobyggere mellem teknologiforståelse i undervisningen og didaktiske overvejelser. Men som det også fremgår af interviewet, hviler denne strategi på frivillighed og personlig interesse, hvilket ifølge konsulenten fører til sårbarhed i både

implementeringen og kompetenceudviklingen. Det organisatorisk setup mangler strukturel binding til den daglige praksis og et bredere kollektivt ansvar.

Hvis konsulentens funktion i projektet er at støtte lærerne, sikre sammenhæng i projektets retning og fungere som bindeled til Future Classroom Lab, rejser det spørgsmålet, om det organisatoriske ansvar for udvælgelsen af deltagere er placeret hensigtsmæssigt. Selvom det er naturligt, at skoleledelsen træffer den endelige beslutning, udtrykker konsulenten en tydelig forventning om, at det bør være lærere med interesse for teknologiforståelse, og ikke nødvendigvis dem der allerede "*kan det*", men heller ikke dem der er uengagerede (Bilag 5.3).

Det tyder på, at der mangler en fælles forståelse af projektets formål og målgruppe. Hvis udvælgelsen af deltagere i højere grad baseres på praktiske forhold som ressourcer, vikardækning eller økonomi, frem for didaktiske overvejelser, undermineres det pædagogiske potentiale i projektet (Wenger et al., 2009). Det peger samtidig på en af Wengers (2004) betingelser for praksisfællesskaber, netop udviklingen af et fælles repertoire. For at et praksisfællesskab kan opstå og vedligeholdes, kræver det ikke blot, at aktørerne engagerer sig i en fælles praksis, men også, at deres aktiviteter og forståelser afstemmes med overordnede mål og organisatoriske strukturer. Det er muligvis i dette spændingsfelt, mellem skoleledelsens lokale autonomi og konsulentens strategiske sigte, at tydeligheden i projektets retning går tabt. Den usikkerhed, konsulenten giver udtryk for, peger ikke nødvendigvis på en personlig frustration, men snarere på en strukturel uklarhed. Det rejser spørgsmålet om, hvem der har det overordnede ansvar for at sikre, at deltagerne udvælges i overensstemmelse med projektets formål.

Denne uklarhed peger på et manglende samspil mellem projektets formål og dets praktiske udførelse. Et projekt med så klare politiske ambitioner bør være ledsaget af en tydelig dialog mellem kommune, skoleledelse og lærere om, hvad man ønsker at opnå, hvem der skal deltage, og hvordan ansvar og roller fordeles. Som Wenger (2004) understreger, forudsætter bæredygtige læring i praksisfællesskaber, at roller og strukturer ikke blot er defineret, men også er forstået og forhandlet gennem aktivt engagement og gensidig deltagelse.

Det skal dog understreges, at denne del af analysen ikke kan konkludere, hvorvidt workshopsene formår at etablere bæredygtige praksisfællesskaber. Analysen peger derimod på nogle centrale spændinger mellem ambition og praksis og viser, hvordan organisatoriske strukturer, rollefordelinger og udvælgelseskriterier spiller en afgørende rolle for, hvad der reelt bliver muligt i skolernes arbejde med teknologi-forståelse.

6.4 Lærernes oplevelse af workshop

I dette afsnit undersøges, hvordan lærere oplever og reflekterer over deres deltagelse i en workshopdag i Future Classroom Lab. Analysen baserer sig på tre datakilder: observationer foretaget under workshopdag 1 (Bilag 6), et fokusgruppeinterview med fire lærere fra samme skole (Bilag 5.1) samt et individuelt interview med en lærer fra en anden skole (Bilag 5.2). Ved at kombinere disse tre datakilder søges indsigt i, hvordan lærerne interagerer med teknologien, hinanden og den pædagogiske rammesætning, både i øjeblikket og i deres efterfølgende refleksioner. Det empiriske materiale analyseres med afsæt i teorien om praksisfællesskaber (Wenger, 2004). Særligt fokuseres der på, hvordan der i et midlertidigt læringsrum opstår tegn på kollegial sparring og potentialer for praksisudvikling.

Som nævnt i tidligere afsnit viser observationerne fra workshop dag 1 (Bilag 6), at lærerne blev inddelt i grupper af tre, hvor de arbejdede med konkrete opgaver. Eksempelvis arbejdede de med udviklingen af et spil, der skulle simulere deres forståelse af makertænkning. Under disse aktiviteter blev der observeret både entusiasme og usikkerhed. En lærer udtrykte:

“Det her er virkelig spændende! Jeg kan allerede se mulighederne for mine elever”,
mens en anden sagde *“Jeg kan ikke få det til at virke, hvad gør jeg galt?”* (Bilag 6).

Det er netop gennem disse udsagn, at det bliver tydeligt, hvordan lærerne positionerer sig forskelligt i forhold til teknologien, nogle som eksperimenterende og legende, andre som tøvende og usikre.

I løbet af workshoppen opstår flere situationer, hvor lærerne spørger hinanden til råds og deler erfaringer vedrørende anvendelsen af teknologier som folieskærer og 3D-printer i deres undervisning. F.eks. fremgår det af observationerne, at en lærer under gruppearbejdet spørger: *“Det giver mening i matematik, hvordan kan jeg bruge det i dansk?”* (Bilag 6). Spørgsmålet bliver ikke fulgt op af en løsning, men udløser i stedet en kort diskussion i gruppen, hvor forskellige idéer og erfaringer bliver udvekslet. Det er i denne type samspil, man kan se tegn på et spirende fælles repertoire, forstået som den delte ressourcebank af praksisser, udtryk og redskab, der gradvist kan opbygges i takt med lærernes samarbejde. Særligt væsentligt er det, at denne udvikling ikke sker som følge af et formelt fagligt oplæg, men gennem deltageres konkrete praksisaktiviteter (Wenger, 2004). Et beslægtet ønske kommer senere til udtryk i fokusgruppeinterviewet, hvor en anden lærer udtaler:

“Jeg kunne godt have tænkt mig, at man havde lavet nogle grupper, der var fagopdelte [...] Hvordan passer de så ind i det specifikke fag, man underviser i?”

(Bilag 5.1).

Set i sammenhæng fremhæver de to citater en interessant dobbelthed. På den ene side muliggør den tværfaglige sammensætning af deltagerne en bred videndeling og uformel faglig sparring, som kan styrke det kollegiale læringsmiljø. På den anden side oplever nogle deltagere, at det fagdidaktiske fokus udfordres, idet lærerne, selvom teknologien fungerer som et fælles repertoire, efterspørger et mere nuanceret og præcist fagligt sprog til at beskrive, hvordan teknologierne kan integreres i deres undervisningspraksisser.

De empiriske eksempler fra workshopdagen (Bilag 6), fokusgruppeinterviewet (Bilag 5.1) og det individuelle interview (Bilag 5.2) indikerer, at etableringen af et praksisfællesskab i workshoppen ikke alene afhænger af social interaktion, men i høj grad også af, om deltagerne oplever indholdet som fagligt relevant og anvendeligt. Dette peger på, at lærernes behov for både tværfaglig inspiration og faglig fordybelse må balanceres, hvis sådanne praksisfællesskaber skal kunne udvikles og fastholdes over tid (Wenger, 2004).

I det individuelle interview med David (Bilag 5.2) deler han flere refleksioner omkring sine oplevelser med workshops i Future Classroom Lab. Hans udsagn giver et vigtigt indblik i, hvordan praksisfællesskaber og teknologiforståelse ikke alene formes af inspiration, men også af oplevelsen af en tydelig struktur samt muligheder for at overføre læring til egen undervisningspraksis. David fremhæver, at aktiviteter, som havde en direkte kobling til hans egen praksis, oplevedes som særligt værdifulde:

“Jeg synes, det er rigtig værdifuldt, når det er praksisnært” (Bilag 5.2).

Denne vurdering harmonerer med flere af de pointer, som også fremgik i fokusgruppeinterviewet (Bilag 5.1). En af lærerne understregede eksempelvis vigtigheden af, at teknologierne skulle være fagopdelte (Bilag 5.1). Disse udsagn peger i fællesskab på en problemstilling. For at lærerne kan engagere sig meningsfuldt i teknologiforståelse, er det afgørende, at indholdet i workshops kan oversættes og tilpasses den enkelte lærers undervisningspraksis. Når læreren fremhæver “praksisnært” som en værdi, er dette ikke blot en præference, men også en implicit indikator på, at læring bedst opstår, når teknologien forbindes med eksisterende undervisningsformer (Lave & Wenger, 1991). Samtidig udtrykker læreren en vis frustration over formatet:

“Jeg har måske været lidt frustreret over, at der er mange, der snakker om alt muligt andet” (Bilag 5.2).

Udsagnet peger ikke umiddelbart på en modstand mod workshopsindholdet, men snarere på et ønske om en mere fokuseret faglighed. I workshopkonteksten kan dette tolkes som en reaktion på, at oplæggene til tider afbrydes af lærere, der bringer generelle problemstillinger eller mere løst relaterede spørgsmål på banen, såsom implementeringsudfordringer, mangel på tid eller uklarheder. Observationerne (Bilag 6) viser desuden, at diskussionerne i nogle tilfælde bevæger sig væk fra den konkrete opgave og i stedet flytter fokus mod strukturelle udfordringer og tvivl om formål. I sammenhæng med lærerens udsagn giver dette indtryk af, at visse lærere savner en bedre balance mellem åben dialog og konkret didaktisk støtte. På grund af hans vægt på det praksisnære bliver de åbne diskussioner under oplæggene muligvis mindre

relevante, da de ikke i tilstrækkelig grad opfylder hans aktuelle behov for faglig kobling.

Som det fremgår af observationerne fra workshopdagen (Bilag 6), blev lærerne grupperet på tværs af både skoler og fag og deltog i fælles oplæg og aktiviteter. Denne struktur har til hensigt at understøtte netværksdannelse og videndeling på tværs af kontekster, men indebærer samtidig en risiko for at udviske de faglige rammer, som mange lærere fokuserer på i deres hverdag. Det er muligvis i dette krydspres mellem inspiration og konkret faglighed, at udsagnene fra både det individuelle interview og fokusgruppeinterviewet må forstås. Set i lyset af teorien om praksisfællesskaber kan disse oplevelser tolkes som indikatorer på endnu et uafklaret fælles repertoire. Lærerne mangler måske et fælles sprog for, hvad der skal læres, og hvordan teknologiforståelse kan integreres i deres egen praksis. Samtidig viser det, at det gensidige engagement kan blive udfordret, når nogle deltagere oplever samtalerne som forstyrrelser, mens andre oplever dem som nødvendige afklaringer (Wenger, 2004).

Analysen peger også på, at deltagernes udbytte af workshoppen i høj grad afhænger af deres faglige ståsted og forventninger til forløbet. De empiriske udsagn viser, at det fælles læringsrum ikke opleves homogent. For nogle deltagere skaber det mulighed for inspiration, mens det for andre opleves forstyrrende. Derfor bliver det essentielt at overveje, hvordan workshops kan tilrettelægges, så de i højere grad rummer mulighed for gensidigt engagement, og hvordan deltagernes forskellige forudsætninger kan tænkes ind i rammesætningen.

6.4.1 Workshoppen som eksperimenterende praksisfællesskab

I dette analysekapitel undersøger vi, hvordan lærerne oplever og forstår teknologi-forståelse i relation til deres deltagelse i workshops. Analysen tager fortsat udgangspunkt i de tre centrale datakilder. En observation af en workshopdag (Bilag 6), et fokusgruppeinterview med fire lærere fra en skole (Bilag 5.1), samt et individuelt interview med en lærer fra en anden skole (Bilag 5.2). Analysen tager afsæt i Wengers (2004) teori om praksisfællesskaber og anvendes til at stille analytiske spørgsmål til, hvordan læring og deltagelse konkret udfolder sig. Formålet er ikke at bekræfte teori,

men for at undersøge, hvordan fælles repertoire og engagement eventuelt opstår i de empiriske situationer.

Lærernes generelle udtalelser indikerer, at workshopsne blev oplevet som et inspirerende rum, hvor de kunne eksperimentere uden de sædvanlige krav og begrænsninger fra deres daglige praksis. Flere lærere i fokusgruppeinterviewet udtrykker, at Future Classroom Lab har fungeret som et frirum til at afprøve nye idéer og teknologier sammen med kollegaer fra andre skoler. Observationen viste, hvordan lærerne deltog aktivt i gruppebaserede aktiviteter og diskuterede både det faglige indhold og de tekniske aspekter undervejs (Bilag 6).

Samtidig viser observationerne, at der foregår meget forskelligartet forståelser i grupperne. I én gruppe arbejder deltagerne tæt sammen, hvor der løbende tales om mulighederne for at bruge teknologi i undervisningen. I en anden gruppe foregår arbejdet mere individuelt. Her sidder lærerne tavse og fokuserer på at finde ud af, hvordan folieskæreren virker teknisk. Dialog om faglig anvendelighed er her mindre tydelig (Bilag 6). Forskellen i erfaring og selvtillid bliver tydelig i en udtalelse fra en lærer under workshopen:

“Jeg har aldrig brugt makerspaces før, så jeg ved ikke hvor jeg skal starte” (Bilag 6).

Det kan tolkes, at læreren befinder sig i en indledende fase i sin tilgang til teknologiforståelse (Lave & Wenger, 1991). Her udtrykkes en usikkerhed, som står i kontrast til anden deltagers engagement i at sprede teknologiforståelse i praksis. En lærer i fokusgruppeinterviewet formulerer således:

“Jeg synes, vi alle sammen har et ansvar for at tage noget teknologi ind i undervisningen. Det har jeg selv gjort rigtig meget fra day one, men den mere formidling af, hvordan det også kommer ud til andre” (Bilag 5.3).

Spændet mellem de to udtalelser viser, hvordan deltagelsen ikke er jævnbyrdig. Nogle indtager en central rolle, mens andre befinder sig i periferien (Lave & Wenger, 1991). Denne ulighed i udgangspunkt hænger også sammen med, hvordan teknologierne mestres. Her viser Patricia fra fokusgruppeinterviewet (Bilag 5.1) sig som en erfaren aktør, der allerede har taget teknologiforståelse i brug i sin egen praksis, og hun

understreger samtidig forventninger til sine kollegaers ansvar. Når de to citater læses side om side, kan det ikke kun ses som forskelle i teknologiforståelse, men også i selvopfattelse. Hvor den ene deltager befinder sig i periferien med behov for støtte, agerer den anden ud fra et mere legitimt ståsted. Modsat fortæller Frederik fra fokusgruppeinterviewet at:

“Vi er også lidt heldigere på vores skole, fordi vi allerede har rigtig mange teknologier” (Bilag 5.3).

Sammen peger de to udsagn på, at adgang til teknologi og tid er ulige fordelt mellem skoler, og måske også mellem lærere på samme skole. Når man insisterer på, at lærere bør tage ansvar for at integrere teknologiforståelse i egen praksis, kan man være nødsaget til at reflektere over om deltagelse kun er et spørgsmål om personlig vilje, men også om praktiske betingelser. Dette sætter fokus på en grundlæggende ulighed i udgangspunkt, hvor nogle lærere har teknologi på deres skole, er “heldige”, mens andre har været lærere i mange år uden at have modtaget formel undervisning i teknologiforståelse.

Set i lyset af praksisfællesskabsteoriens begreb om legitim perifer deltagelse (Wenger, 2004), bliver det tydeligt, at ikke alle deltagere står samme sted i deres rejse med læring. Nogle er tættere på fællesskabets kerne, andre bevæger sig mere forsigtigt i periferien. Det understreger behovet for, at praksisfællesskabet også rummer plads til tvivl og usikkerhed, og at ansvaret for udvikling ikke alene placeres hos den enkelte, men deles kollektivt og organisatorisk.

Observationen fra workshopdagen (Bilag 6) underbygger denne spænding. Dagen begynder som udgangspunkt med åbenhed og nysgerrighed. En lærer spørger tidligt på workshopdagen *“Hvordan kan vi bedst forbinde det her med vores undervisning?”* (Bilag 6). Senere udtrykker en anden lærer dog:

“Jeg kan godt se potentialet, men jeg er ikke sikker på, hvordan jeg kan få det til at fungere i min undervisning” (Ibid).

Det er netop dette, der understreger at begejstringen for teknologiforståelse kan sameksistere med usikkerhed om overførsel til egen praksis.

På denne måde kan workshopmiljøet ses som et bredt læringsrum. Et sted for legende tilgange og netværk, men også et sted, hvor forskellene mellem lærernes kompetencer kommer til udtryk. Det er også med til at rejse spørgsmålet om, hvilke organisatoriske strukturerer der er nødvendige for at understøtte, at deltagere får mulighed for at bevæge sig fra periferien og ind i fællesskabets kerne (Wenger, 2004). Denne kompleksitet i deltagelsen kan pege på, at læring nødvendigvis ikke følger en lineær udvikling eller bare opstår automatisk i mødet med nye teknologier.

Spørgsmål om, hvordan lærere deltager i et fælles læringsrum, knytter sig måske ikke kun til deres teknologiforståelse, men også til deres grundlæggende syn på undervisning og læring. Det fremgår særligt i et udsagn fra Frederik i fokusgruppeinterviewet, der retter kritisk refleksion over betegnelsen "lærer". Han udtaler:

"Der er jeg jo egentlig meget imod, at vi hedder lærere [...] Vi kan jo ikke lære børn noget som helst, men vi kan skabe en undervisningssituation, hvor de kan opnå læring (Bilag 5.1).

Udtalelsen åbner op for en grundlæggende forståelse af læring, som ikke centrerer sig om overførsel af viden fra lærer til elev, men om facilitering af læringssituationer. I observationerne (Bilag 6) ses f.eks., hvordan lærerne bevæger sig frit rundt mellem arbejdsstationer og samarbejder uformelt i grupper, som ikke har ét rigtigt svar. I stedet lægges der op til eksperimentering og refleksion. Når Frederik italesætter sin modstand mod det traditionelle lærerbegreb, kaster det derfor lys over, hvordan nogle deltagere måske genkender sig selv i workshopstrukturen som et læringsrum, der matcher denne pædagogiske værdi. Workshopen bliver i den forstand ikke bare et rum for teknologiforståelse, men et rum hvor deltagerne afprøver og udfordrer deres professionelle identitet.

Som vi også ved med praksisfællesskaber, kan læring forstås som noget, der opstår gennem aktiv deltagelse i fælles praksis, og ikke alene gennem didaktisk formidling. Det er fællesskabet, erfaringerne og den efterfølgende refleksion, der danner grundlag for læring. Dette tyder samtidig på, at lærere har behov for rum, hvor de kan opbygge og vedligeholde deres læring gennem praksis og samarbejde (Wenger, 2004).

Udsagnet udfordrer også den mere traditionelle forståelse af lærerrollen og peger på behovet for et opgør med forestillingen om, at lærere skal vide og formidle. Som en lærer fra fokusgruppeinterviewet spørger:

“Hvordan kan man have det ansvar, når man ikke er uddannet til det?” (Bilag 5.1).

Når en lærer oplever, at teknologiforståelse ligger uden for deres professionelle selvsikkerhed, hænger det måske sammen med, at de ikke opfatter sig selv som “eksperter” i teknologi.

I forlængelse af refleksionerne over lærerrollen og læringens karakter, som der blandt andet udtrykkes i fokusgruppeinterviewet, opstår et mere nuanceret billede af, hvordan David (Bilag 5.2) forholder sig til teknologiforståelse i praksis. David er relativt nyuddannet, med to års erfaring, og har arbejdet aktivt med teknologi i sin undervisning. David understreger dog, at han ikke betragter sig selv som ekspert. Han fortæller:

“Jeg er ikke en ekspert endnu [...] Jeg vil gerne prøve at lære det sammen med dem, og hvis de ikke kan finde ud af det, så vil jeg godt sætte mig ned og prøve nogle ting sammen med dem [...] Jeg har prøvet det lidt mere end dem, men der går ikke særlig lang tid før, at de overhaler mig.” (Bilag 5.2).

I dette udsagn tegner David et billede af en lærer, der ikke stiller sig i opposition til elevernes læring, men nærmere positionerer sig som deltager i en fælles læringsproces. I forlængelse heraf viser observationerne fra hans undervisning (Bilag 7), at han i praksis arbejder med at understøtte denne form for samskabelse. I stedet for at igangsætte hele klassen, prioriterer han at møde eleverne der, hvor de er, og hjælper dem med at komme videre i egne undersøgelser. Det sker blandt andet ved, at han aktivt cirkulerer mellem grupper, stiller spørgsmål og hjælper med at afmystificere teknologien frem for at præsentere færdige løsninger (Wenger, 2004).

Denne kobling mellem Davids udsagn og observationen af hans undervisning peger ikke blot på en sammenhæng mellem ord og handling, men også på en bestemt form for pædagogisk bevidsthed. Når han siger, at han *“vil lære det sammen med dem”*, bliver det muligt at se hans praksis som udtryk for en læringsforståelse, hvor fejl og usikkerhed er legitime elementer i processen (Lave & Wenger, 1991). Den måde, han

guider eleverne på, bærer præg af en læringskultur, hvor teknologien ikke er noget, man skal kunne på forhånd, men noget, man udforsker i fællesskab (Wenger, 2004).

Når dette sammenholdes med forståelsen af technology stewardship (Wenger et al., 2009), rejses spørgsmålet om, hvordan en sådan medlærende position passer ind i teorien. Ifølge teorien er technology stewards dem, der har overblik over både teknologiens muligheder og målgruppens behov. Men David placerer sig ikke som ekspert, men snarere som én, der faciliterer og skaber adgang til teknologierne gennem relation og deltagelse. Som tidligere nævnt prioriterer han at møde eleverne dér, hvor de er (Bilag 7). Dette kan antyde, at man ikke skal se stewards som udelukkende teknologiske eksperter, men muligvis bør udvides til også at rumme en mere relationel og faciliterende tilgang (Wenger et al., 2009).

Men netop fordi Davids tilgang er båret af vilje og engagement end af teknisk ekspertise, bliver det relevant at stille spørgsmål ved, hvilke udfordringer der opstår, når stewards bliver et individuelt anliggende. En lærers interesse og legende tilgang kan i sig selv udgøre en stærk drivkraft i den pædagogiske praksis. Men i takt med at rollen som steward også indebærer en vis grad af teknologisk lederskab og vejledning af kolleger, kan manglen på systematisk kompetenceudvikling betyde, at den faglige tyngde, der kræves for at drive forankret forandring, udebliver (Wenger et al., 2009).

Denne udfordring understreger dermed behovet for, at teknologiforståelse ikke reduceres til en individuel praksis, men i stedet forankres kollektivt. Som tidligere nævnt kræver det, at skolen som organisation aktivt understøtter teknologiens didaktiske implementering gennem kontinuerlig øvelse og samarbejdsstrukturer. Med andre ord må technology stewards (Wenger et al., 2009) forstås i et organisatorisk og kollegialt perspektiv, ikke kun som en individuel kunnen, men som en funktion, der udvikles og vedligeholdes i et praksisfællesskab (Wenger, 2004).

Det er vigtigt at understrege, at stærke praksisfællesskaber kræver mere end blot engagement fra enkelte ildsjæle. Det forudsætter, at kollegaer forpligter sig i et fælles repertoire, hvor teknologier deles og udvikles, samt at der ydes organisatorisk støtte, så overordnede strukturer og mål harmonerer med deltagernes praksis. Uden dette risikerer teknologiforståelse at forblive personbåret uden strukturel tyngde.

6.5 Fra workshop til undervisningspraksis

Med dette som baggrund rettes blikket i det følgende mod skolens dagligdag. Gennem to kvalitative interviews med David og Niels samt to klasseobservationer på en skole undersøges, hvordan teknologiforståelse praktiseres og forstås i et samspil mellem det didaktiske og skolens organisatoriske rammer. Undersøgelsen trækker på Lave og Wengers teori om praksisfællesskaber (2004) samt begrebet technology stewardship (Wenger et al., 2009) for at belyse, hvordan teknologiforståelse som organisatorisk praksis udvikles, formes og forankres. Pointen er ikke blot at undersøge, hvad der sker i undervisningen, men hvordan praksisfællesskaber omkring teknologi opstår, vedligeholdes eller undermineres, afhængigt af de organisatoriske og kollektive betingelser.

6.5.1 Forskelle og ligheder: Den lokale ildsjæl og den systematiske arkitekt

I analysen af, hvordan praksisfællesskaber omkring teknologiforståelse skabes og udfordres, fremstår David i observationerne (Bilag 7) og interviewet (Bilag 5.2) som en aktør, der gennem egne erfaringer og interesser forsøger at indlejre teknologiforståelse i sin undervisning gennem LEGO Spike. Hans tilgang bærer præg af, at han forsøger at skabe et læringsrum, hvor eksperimentering og fejl er en naturlig del af processen. Som han selv udtrykker det:

“Jeg som lærer synes det er superfedt, altså lige nu afprøver vi, men forhåbentligt kan det her bruges som en fast del [...]” (Bilag 5.2).

Under observationen (Bilag 7) ser man, hvordan han aktivt prioriterer elever, der udviser nysgerrighed og behov for støtte. Han guider dem med spørgsmål og lader processen tage tid, til trods for eksamensnære krav og et begrænset antal LEGO-sæt. Undervisningen synes at give plads til iterative processer, selv i et travlt skoleskema. Denne praksis åbner op for en refleksion over, hvordan technology stewardship kan nuanceres, når det møder den konkrete skolepraksis, vi har observeret (Wenger et al., 2009). I stedet for at forstå stewardship som en funktion, der forudsætter teknisk ekspertise, peger vores empiriske data på en mere relationel form for teknologisk formidling. David ser ikke sig selv som den teknisk mest kyndige, men som én der med pædagogisk bevidsthed åbner rummet for, at teknologierne kan få en legitim plads i

undervisningen. Det er nemlig ikke den teknologiske kunnen, der fylder mest i observationen (Bilag 7), men snarere den måde, hvorpå han skaber rammer for elevernes afprøvning. Han lægger vægt på processen frem for resultatet.

Udviklingskonsulenten Niels stiller sig dog kritisk over for denne ildsjælsdrevne tilgang. Han påpeger:

“Vi oplever, at teknologiforståelse ofte bliver afhængig af enkelte ildsjæle. Det skaber ikke en bæredygtig kultur for teknologibrug” (Bilag 5.3).

Når han udtrykker dette, peger han netop på det organisatoriske svigt, altså at viden og praksis ikke forankres i fællesskab, men forbliver hos enkeltpersoner. Det skaber en usikker kultur, hvor skolens teknologiske udvikling bliver sårbar over for personaleudskiftning. Det er en form for personafhængig praksisforankring, som står i kontrast til den type organisatorisk alignment, der kan være nødvendig for at understøtte forankret læring (Wenger, 2004).

Denne problematik synliggør en strukturel spænding mellem pædagogisk didaktik og organisatoriske barrierer. På den ene side fremmer kommunen projektet med henvisning til lærernes engagement og vilje til at lære, som konsulenten fra kommunen udtrykker:

“[...] at afsætte midler til at kompetenceudvikle vejlederne og eventuelt nogle lærere på hver skole med interesse for teknologiforståelse” (Bilag 5.3).

Men på den anden side gives der ikke den nødvendige strukturelle støtte til, at de engagerede aktører kan agere som egentlige “stewards” (Wenger et al., 2009) i skolens praksis. Denne udtalelse sætter også fingeren på det strukturelle forhold mellem praksis og organisering. Pointen er ikke, at ildsjæle i sig selv udgør en barriere, tværtimod kan de fungere som vigtige drivkræfter i udviklingen af teknologiforståelse i skolen. Men problemet kan opstå, når hele ansvaret for implementeringen af nye praksisser hviler på enkeltpersoners engagement. Som han uddyber:

“Vi har skoler, hvor én lærer virkelig får det til at blomstre, men når vedkommende går på barsel eller skifter job, dør det ud igen” (Bilag 5.3).

Udsagnet illustrer det strukturelle problem, der opstår, når teknologiforståelse ikke forankres i organisatoriske praksisfællesskaber (Wenger, 2004), men forbliver afhængig af enkeltpersoner. Det er her, praksisfællesskabets bredde og struktur bliver afgørende. Dette fravær af organisatorisk forankring viser et manglende alignment mellem skolens overordnede struktur og de læringspraksisser, som udvikles lokalt. For praksisfællesskaber kan udvikle sig, kræves ikke blot engagement og et fælles repertoire, men også en strukturel støtte, der kobler initiativerne sammen. Uden et støttende organisatorisk lag risikerer deres arbejde at forsvinde med dem, hvis de forlader organisationen.

Derfor rejses spørgsmålet om, hvad der reelt set skal til for, at lærere kan lykkes med at integrere teknologiforståelse i deres undervisning. Hvis kriteriet for deltagelse blot er "interesse" og ikke tidligere erfaring, som konsulenten antyder (Bilag 5.3), kan man risikere at overse behovet for systematisk kompetenceudvikling. Forudsætningen for, at interesse kan udvikles til professional handlekraft, er netop, at lærere får adgang til efteruddannelse, faciliterede læringsrum såsom makerspaces samt organisatorisk opbakning.

Det kan være en væsentlig problematik, fordi fraværet af støtte fra ledelsen ikke blot hæmmer faglig udvikling, men også kan have indflydelse på lærernes trivsel. Hvis lærerne oplever at stå alene med ansvaret for implementering uden den nødvendige faglige og tidsmæssige støtte, kan det føre til pres og i værste fald påvirke deres ønske om fortsat at være en del af skolen. Denne pointe stiller sig relevant i forhold til EVA's evaluering (2021), hvor det fremgår, at både professionshøjskoleundervisere og deltagere i afprøvningsforløbene fremhæver tid som en afgørende faktor for at føle sig tilstrækkeligt fagligt klædt på:

"Især de mindre erfarne professionshøjskoleundervisere udtrykker behov for at hvad skal der til, for at professionshøjskoleunderviserne er klædt på til at undervise i teknologiforståelse? kunne opbygge et repertoire af digitale teknologier, som man er rimeligt fortrolig med, for at kunne planlægge gode undervisningsforløb (EVA, 2021, s. 46).

Denne bekymring sætter fokus på, at manglende tid og organisatorisk opbakning ikke alene hæmmer undervisningskvaliteten, men også lærernes oplevelse af faglig tryghed og legitimitet (Wenger, 2004). Når lærerne selv udtrykker behov for længerevarende og sammenhængende undervisningsforløb for at føle sig klædt på, både teknologisk, fagdidaktisk og praktisk, tydes et behov for et skift væk fra punktuelle kurser mod en mere strukturel udviklingsindsats.

I forlængelse af dette fremgik det i interviewet med Niels, at der i projektets indledende faser havde en forestilling om, at kortvarige kursusforløb i workshops ville være tilstrækkelige for lærerne til at tilegne sig de nødvendige kompetencer inden for teknologiforståelse. Dette synspunkt er dog gradvist blevet ændret. Niels forklarer, at det i løbet af projektet er blevet klart, at kurser alene ikke er tilstrækkelige (Bilag 5.3). Ifølge ham er der behov for en mere systematisk og længerevarende kompetenceudvikling. Han uddyber:

“Jeg har egentlig for et år siden tænkt, jamen det det bedste vi kan gøre. Det er at kompetenceudvikle. (Bilag 5.3). Men fortæller senere: “at otte workshops ikke er nok til at kunne undervise i teknologiforståelse [...] det kræver en linjefagsuddannelse” (Ibid).

David understreger i det individuelle interview, at han ikke er ekspert i teknologi, men gerne vil lære sammen med eleverne:

“Personligt, så burde jeg nok bruge noget mere tid på at sætte mig ind i dem [teknologier], så jeg måske kunne være lidt mere ekspert, men det er også fedt at lære det sammen med eleverne” (Bilag 5.2).

Særligt Davids tilgang illustrerer et ønske om at lære i praksis og med eleverne fremfor at mestre teknologien på forhånd. David lægger vægt på, at hans læring sker bedst i samspil med eleverne i konkrete undervisningssituationer. Dermed opstår et spænd mellem to forskellige forståelser af, hvad det vil sige at være lærer i teknologiforståelse. Niels' ekspertorienterede tilgang, som forudsætter et fagligt løft gennem kompetenceudvikling, og lærernes praksisnære tilgang (Bilag 5.1 & Bilag 5.2), hvor læreren ikke nødvendigvis skal kunne alt på forhånd, men derimod være villig til at udforske og lære sammen med eleverne.

Denne tilgang kan stadig være legitim, så længe læreren deltager aktivt i det fælles engagement og bidrager til udviklingen af det fælles repertoire. Dog skal det anerkendes, at manglen på det teknologiske overblik, som konsulenten kritiserer, kan begrænse lærernes muligheder for at vejlede kollegaer eller skabe organisatorisk forandring. Derfor peger dette også på nødvendigheden af, at teknologiforståelse ikke forbliver en individuel tilgang, men i stedet støttes op af organisatoriske læringsstrukturer og samarbejder.

På den måde peger vores empiri på, at der kan eksistere forskellige måder at praktisere stewardship på, og at det pædagogiske engagement, vi ser hos David, er værdifuldt, netop fordi det skaber mulighed for kollektiv afprøvning og ikke stiller krav om perfekt mestring fra start. Samtidig viser vores empiri også, hvordan disse handlinger indlejres og udfordres i en bredere organisatorisk ramme. Derfor skifter analysen nu perspektiv, fra det lokale klasserum til de organisatoriske niveauer, der er med til at definere, hvad der overhovedet er muligt at gøre.

6.6 Fra politisk strategi til lokal praksis

Dette afsnit undersøger, hvordan spændet mellem politiske ambitioner og lokale betingelser former skolens arbejde med teknologiforståelse. Gennem interviews med udviklingskonsulenten Niels og fokusgruppeinterviewet stiller vi skarpt på de rammer, som lærerne og skolerne agerer inden for. Dermed rettes blikket mod de strukturer, som ikke blot rammesætter lærernes arbejde, men også kan være med til at afgøre, hvorvidt praksisfællesskaber omkring teknologiforståelse får mulighed for at udvikle sig.

Indførelsen af teknologiforståelse som obligatorisk valgfag i 2027 (Folketinget, 2024) repræsenterer en markant ændring i skolens formål, idet refleksion, skabelse og kritisk tænkning skal gøres til centrale læringsmål (UVM, 2018). I Undervisningsministeriets beskrivelse af videns- og færdighedsmål (2018) opstilles en række ambitiøse kompetencemål for elever i teknologiforståelse. Elever i 9. klasse forventes eksempelvis at kunne anvende *computational tankegang*, *design* og *evaluere digitale artefakter* og *handle med digital dømmekraft i komplekse situationer* (UVM, 2018, s. 6-11). Disse mål trækker langt ud over basal IT-anvendelse og forudsætter, at lærerne har kompetencer til at facilitere komplekse, designbaserede forløb. Men denne

forudsætning kolliderer ofte med lærernes faktiske erfaringer, som de beskrives i vores empiri.

I fokusgruppeinterviewet har vi talt med lærere, som i plenum beskrev netop denne usikkerhed. En af dem bemærker og udtrykker, at mange af hendes kollegaer *“ikke ved, hvordan de skal bruge det [teknologi]”* og stiller spørgsmålet:

“Hvordan kan man have det ansvar, når man ikke er uddannet til det?” (Bilag 5.1).

I udsagnet ligger en erkendelse af, at selvom teknologiforståelse opleves som meningsfuldt, er opgaven samtidig præget af usikkerhed. Det handler ikke blot om manglende motivation, men også om manglende adgang til kompetenceudvikling og organisatoriske rammer. En anden lærer understreger, at hendes mulighed for at afprøve teknologier skyldes *“held”*:

“Jeg har været heldig, fordi vi i forløb på KP har haft nogle dage, hvor vi bare kunne lege og prøve af [...] men det er der mange, der ikke har, når de har 26 klasselektioner om ugen” (Bilag 5.3).

Når adgangen til kompetenceudvikling i så høj grad afhænger af organisatoriske forhold som timetal og prioriteringer, kan der opstå en form for strukturel ulighed i mulighederne for at udvikle teknologiforståelse som praksis.

Disse udsagn viser, at deltagelse i skolens teknologiske udvikling ikke er en selvfølge, men betinget af konkrete rammer. Lærere placeres i spændingsfeltet mellem et stigende ansvar og manglende adgang til et fællesskab. Samtidig forekommer de politiske ambitioner ofte på et abstrakt niveau uden nødvendigvis at være understøttet af en klar strategi for, hvordan lærerne skal nå målene. Udviklingskonsulenten Niels peger selv på denne problematik, når han beskriver, at der lokalt arbejdes med at *“afsætte midler til at kompetenceudvikle vejlederne”* (Bilag 5.3). Samtidig bliver det klart, at denne tilgang risikerer at skabe personafhængige løsninger, hvor få lærere bærer et stort ansvar. Denne strategi, hvor man håber på ildsjæle, kan i praksis fungere som en måde at omsætte politiske visioner til praksis. Men den sårbarhed, som følger med, bliver tydelig i udtalelser som:

“Vi har skoler, hvor én lærer virkelig får det til at blomstre, men når vedkommende går på barsel eller skifter job, dør det ud igen. Det er jo ikke holdbart” (Bilag 5.3).

Det rejser spørgsmålet om, hvordan praksisfællesskaber faktisk opstår, og ikke blot hvordan de burde opstå. Når lærere føler sig alene med ansvaret eller kun lejlighedsvist har adgang til faglig sparring, opstår der ikke nødvendigvis det fælles repertoire, som kendetegner praksisfællesskaber (Wenger, 2004).

Samtidig ligger der i de nationale mål for teknologiforståelse (UVM, 2018) en implicit forventning om, at lærerne, der skal formidle og facilitere denne læring, allerede mestrer disse kompetencer. Men denne antagelse overser ofte den komplekse virkelighed, lærerne står i. Mange af dem har ikke selv haft teknologiforståelse som en del af deres læreruddannelse, og teknologier, metoder og begreber, som de nu skal undervise i, er for mange stadig nye og uprøvede. At mestre designprocesser og digital dømmekraft kræver ikke blot teknisk indsigt, men også en didaktisk forståelse, der rækker ud over den kendte fagfaglige undervisning.

Det interessante er, at usikkerheden i vores empiri ikke udtrykker modvilje, men en form for faglig afmagt. En erkendelse af, at det faglige ansvar ikke modsvares af reel mulighed for at leve op til det. Dermed bliver problemet ikke lærernes mangel på interesse, men organisationens manglende evne til at skabe rammerne for at kompetenceudvikle. Det sætter dét fokus på, hvordan implementering af nye fagområder ikke alene er et spørgsmål om pædagogiske overvejelser og nytænkning, men i højere grad om organisatorisk ansvar og kompetenceløft.

I praksisfællesskabsperspektivet (Wenger, 2004) kan man muligvis argumentere for, at lærernes udsagn vidner om et fravær af et funktionelt praksisfællesskab omkring teknologiforståelse. Det vil sige, at for at læring og udvikling kan finde sted, må deltagerne have adgang til et fællesskab, hvor de kan sigte mod at deltage legitimt og gradvist bevæge sig mod fuldt legitim deltagelse. Denne proces kendetegner legitim perifer deltagelse, hvor medlemmer starter i periferien, men på sigt vil søge mod centrum. Men hvis rammerne ikke er til stede, og lærerne overlades til at finde vej på egen hånd, risikerer læreren at stå uden for fællesskabet. Det vil kendetegnes ved, at læreren står med ansvar, men uden støtte (Wenger, 2004).

Dette peger på et potentielt brud med de grundlæggende betingelser for deltagelse i praksisfællesskaber (Wenger, 2004). Læring sigter mod at forudsætte adgang til deltagelse, mulighed for at indgå i fælles praksis og at kunne bevæge sig fra periferien mod centrum gennem aktiv samskabelse. Når adgang til fordybelse og praksisnær eksperimentering bliver et spørgsmål om held, som læreren beskriver sig selv om "*heldig*", bliver det tydeligt, at deltagelse ikke som udgangspunkt er strukturelt rammesat. I stedet, som det beskrives, er det blevet til et privilegium for dem, der har tid og organisatorisk støtte til at engagere sig i udviklingsarbejdet.

I denne forstand er der tale om en ulighed i, hvem der får mulighed for at tilegne sig og videreudvikle teknologiforståelse. Det undergraver ambitionen om, at teknologiforståelse skal være et fælles didaktisk projekt på tværs af skoler og lærergrupper. Når deltagelse ikke er et grundvilkår, men en betinget mulighed, risikerer man at forstærke eksisterende uligheder i skolens praksisfællesskaber. Det bliver et fag for de "*heldige*", mens andre, trods interesse, udelukkes fra fuld deltagelse.

Ydermere afslører udtalelsen fra fokusgruppeinterviewet (Bilag 5.1) en asymmetri mellem de politiske forventninger og den professionelle virkelighed, lærerne befinder sig i. På papiret er teknologiforståelse et fælles anliggende, men i praksis er adgangen til reel deltagelse ofte betinget af ressourcer, held eller personligt engagement. Når de samtidig ved, at teknologiforståelse bliver obligatorisk som valgfag fra 2027 (Folketinget, 2024), kan ansvaret opleves som forhastet. Et krav om reel organisatorisk mulighed for opfyldelse.

Det kan derfor være afgørende, at politikere og skoleledelser ikke reducerer implementeringen af teknologiforståelse til spørgsmål om workshops og materialeudvikling alene. Det er først, når skolens kulturer, tidsstrukturer og prioriteter aktivt understøtter udviklingen af praksisfællesskaber, at teknologiforståelse kan skabes som et meningsfuldt og vedvarende element i skolens pædagogiske DNA. Men i mødet viser denne strategi sig hurtigt at være sårbar. Vores empiriske data viser, at de strukturelle rammer, som skal bære reformen, endnu ikke er fuldt til stede.

Fokusgruppeinterviewet med de udvalgte lærere har i høj grad vist, at de er engagerede og nysgerrige, men deres udsagn og vores observationer indikerer en refleksion over,

hvordan den indlærte viden fra eksempelvis Future Classroom Lab kan omsættes til en hverdag, hvor tiden er knap, og ressourcerne er begrænsede. Når en lærer udtrykker; *“Vi har ledelsesopbakning, helt sikkert, men der er bare ikke rammer, der følger med”* (Bilag 5.1), bliver det tydeligt, at der eksisterer en flaskehals mellem de politiske mål og de organisatoriske rammer.

For at udvide refleksionerne og styrke forståelsen af lærernes oplevelse af workshopsne hos Future Classroom Lab, er det vigtigt at understrege, at informanterne skelner mellem oplevelsen af selve workshoppen og de efterfølgende rammer for egen fordybelse. Som nævnt udtrykker lærerne stor begejstring for FCL som et inspirerende læringsrum på tværs af vores empiriske data. Det handler derfor ikke umiddelbart om udbyttet i form af konkrete workshopforløb, men nærmere om muligheden for at opleve noget nyt, eksperimentere og være i et frirum væk fra skolen daglige struktur. Som en lærer formulerer det i fokusgruppeinterviewet:

“Det er den fordybelse, der mangler. Den tid til virkelig at forstå teknologien og det bagvedliggende. Det er dér læringen og udviklingen ligger” (Bilag 5.1).

Det er denne bemærkning, som tegner et billede af spændingen mellem det potentiale, workshops tilbyder som midlertidigt praksisfællesskab, og skolernes strukturelle rammer. Selvom workshopformatet muliggør hands-on erfaring, netværksskabelse og den legende tilgang, stilles der ikke nødvendigvis tid og ressourcer til rådighed, for at lærerne kan reflektere og udvikle en vedvarende praksis, når de er tilbage på egen skole.

Det kan fremstå, som om den nuværende implementeringsstrategi ikke tager højde for disse strukturelle skævheder. At satse på ildsjæle er i sig selv ikke problematisk, men hvis den samlede struktur ikke skaber samme adgangsvilkår for alle lærere, begrænses potentialet for bæredygtige, kollektive praksisfællesskaber. I praksis risikerer man derfor, at teknologiforståelse ikke bliver et fælles projekt, men et selektivt felt båret af de enkeltstående aktører, som præsenteret i interviews. Det er netop det, som Wenger et al. (2009) advarer imod i deres beskrivelse af technology stewardship som et kollektiv i praksis. Det er essentielt, at man sigter mod at tilbyde organisatoriske rammer, så en technology steward har mulighed for at blomstre i sine kompetencer.

6.7 Organisatoriske og strukturelle udfordringer

Implementeringen og afviklingen af udviklingsprojektet, kendt som 'Frederiksberg projektet', er præget af en række organisatoriske og strukturelle udfordringer, som lærere støder på i praksis. Selvom der generelt opleves en vis grad af ledelsesopbakning blandt de deltagende lærere fra Skolen ved Søerne, viser fokusgruppeinterviewet (Bilag 5.1), at opbakningen ikke nødvendigvis er tilstrækkelig i sig selv. Det, der især fremhæves som en udfordring, er manglen på tydelige organisatoriske rammer og kontinuitet i arbejdet med teknologiinddragelse. Læreren Patricia forklarer:

“Ja, vi har bestemt ledelsesopbakning, men der mangler stadig rammer, der understøtter det” (Bilag 5.1).

Hun peger samtidig på nødvendigheden af at tænke langsigtet:

“Hvis der ikke bliver lagt en plan for, hvordan det skal fortsætte, så dør det bare ud” (Ibid).

Denne bekymring deles af flere lærere og vidner om en frygt for, at tiltaget kun får en midlertidig effekt, hvis det ikke forankres i skolernes praksis og planlægning. Læreren Frederik, der også er IT-vejleder på skolen, uddyber kompleksiteten ved at implementere nye tiltag i en skoleverden, der er præget af skiftende politiske dagsordener:

“Skoleverdenen er så politisk, at man ikke ved, hvornår der kommer noget nyt fra kommunen, som er vigtigere” (Bilag 5.1).

Det skaber en uforudsigelighed, hvor tiltag, der allerede er sat i gang, risikerer at blive nedprioriteret til fordel for f.eks. kommunale kvalitetsprogrammer. Frederik beskriver desuden, hvordan arbejdet med teknologi tidligere har været en ensom opgave: *“Før dette forløb har jeg ofte stået alene med alle IT-opgaverne på hele skolen. Hvis der var noget med IT, fik jeg det værsgo, det tager du dig af”*. Gennem projektet har han dog oplevet værdien af kollegial sparring, hvilket han ser som afgørende for at fastholde og videreudvikle arbejdet med teknologi på skolen.

Et centralt tema, der træder frem i lærernes udsagn, er betydningen af tid, motivation og faglig nysgerrighed for at kunne tilegne sig og anvende ny teknologi i

undervisningen. Der gives flere eksempler på, hvordan lysten til at eksperimentere og lære hænger tæt sammen med muligheden for at fordybe sig. Frederik fortæller f.eks.: *“Jeg bruger sindssygt meget tid på at lære Micro:bit at kende og bare det at komme i gang [...] det kræver rigtig meget tid og nysgerrighed”*. Lyst og nysgerrighed bliver således drivkræfterne bag hans engagement, men forudsætter en vis frihed til at eksperimentere, som ikke alle lærere har. Desuden påpeger Frederik, at han, i modsætning til sine kollegaer, ikke har undervisning og derfor har mulighed for at planlægge sin tid mere frit:

“Det giver mig mulighed for at fordybe mig i teknologien på en anden måde” (Bilag 5.1).

Men netop her træder de organisatoriske og strukturelle udfordringer tydeligt frem. Lærerne er generelt enige om, at tid er en knap ressource, og at manglen på fastlagte rammer for teknologisk fordybelse bremser udviklingsarbejdet. Læreren Sabrina peger på, hvordan den konstante strøm af nye krav og tiltag uden opfølgende forankring skaber træthed og modstand; *“Man oplever hele tiden, at noget bliver præsenteret som vigtigt, og så forsvinder det igen”*. Den manglende kontinuitet og uklare prioriteringer på organisatorisk niveau skaber usikkerhed og svækker oplevelsen af formål. Frederik uddyber, hvordan tiden bliver den afgørende faktor for både læring og implementering:

“Hvis ikke der bliver sat tid af til, at nogen kan dykke ned i det her og få lov til at lege og eksperimentere, så sker det bare ikke” (Bilag 5.1).

Han understreger, at selv det bedste undervisningsforløb ikke kan fungere som plug and play, men skal tilpasses og forankres i praksis, noget der kræver tid og forberedelse. Samtidig bliver det tydeligt, at der eksisterer en strukturel ulighed mellem skolernes ressourcer og lærernes roller. Frederik oplever, at deres skole har bedre forudsætninger for udvikling, netop fordi han som IT-vejleder er frikøbt til arbejdet:

“Mange giver udtryk for, at de misunder vores setup, især fordi jeg har mulighed for at dedikere al min tid til det her arbejde” (Bilag 5.1).

Denne forskel gør det svært at sikre ligelig forankring på tværs af skoler, og den fremhæver behovet for en mere strategisk fordeling af ressourcer og ansvar i organisationen. Flere af lærerne fremhæver værdien af netværk og faglig sparring som en måde at håndtere de strukturelle udfordringer på. Patricia beskriver workshops og netværk som en mulighed for at spejle sig i andre og opdage fælles udfordringer; *“Når vi taler med kollegaer fra andre skoler, kan vi nikke genkendende til hinandens frustrationer, men også til de små sejre og løsninger”*. Læring og forankring sker altså ikke kun lokalt, men i høj grad i det tværgående samarbejde, hvor erfaringer udveksles, og praksis kan justeres kollektivt. Frederik peger i samme retning og fremhæver netværkets betydning for erfaringsdeling og inspiration:

“Det har været inspirerende at møde andre [...] og det giver håb om, at vi sammen kan skabe nogle konkrete produkter, som vi kan bruge og dele med hinanden”
(Bilag 5.1).

På tværs af interviewene (Bilag 5.1 & Bilag 5.2) bliver det tydeligt, at selvom der er en grundlæggende vilje til samarbejde og udvikling på tværs af skolerne, eksisterer der en række organisatoriske og strukturelle barrierer, der udfordrer en systematisk deling af viden og ressourcer. Der nævnes blandt andet etablering af netværk og Teams kanaler til samarbejde blandt medie- og IT-vejledere i Frederiksberg Kommune, men som IT-vejlederen Frederik udtrykker:

“Der er ikke én for alle skolerne, men vi har en for medie- og IT-vejledere hvor vi har en Teams kanal. Vi har også prøvet med nogle andre initiativer som Pushkin, men det er ikke helt lykkedes” (Bilag 5.1).

Trods intentioner om at videndele bredt, peger flere lærere på udfordringer i at skabe sammenhæng og overskuelighed i de digitale platforme. En udfordring, som en af lærerne formulerer det er, at;

“man forsøger at favne forskellige behov, men det er udfordrende. Vi kalder det lidt for ‘fyrstedømmer’, fordi det altid har været svært at lave én fælles retningslinje for alle skoler” (Bilag 5.1).

Disse udsagn vidner om, at manglen på fælles strategier og organisatoriske rammer hæmmer muligheden for at igangsætte langsigtede samarbejdsstrukturer omkring digital udvikling på skolerne. Når videndeling forbliver usystematisk og afhængig af enkelte ildsjæle og lokale tiltag på hver skole, bliver det svært at skabe en ensartet implementering af teknologiske og didaktiske løsninger i skolerne på Frederiksberg. Det peger på et behov for ledelsesmæssig opbakning, hvis potentialet i både teknologien og lærernes faglighed for alvor bringes i spil.

6.7.1 Når strukturer spænder ben for faglig og digital implementering

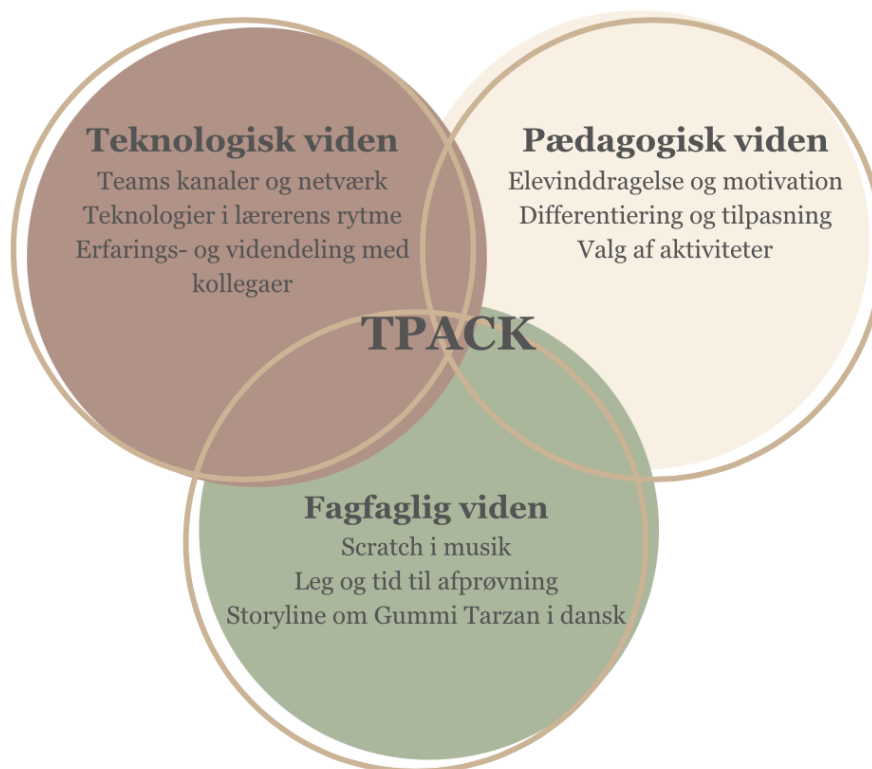
Set i lyset af TPACK-modellen (Mishra & Koehler, 2013), som integrerer teknologisk, pædagogisk og faglig viden, bliver det tydeligt, hvordan organisatoriske barrierer ikke blot påvirker den teknologiske anvendelse, men også koblingen mellem teknologi og faglighed i undervisningen. Modellen peger netop på, at digital implementering forudsætter, at lærere ikke kun mestrer teknologien alene, men kan anvende den meningsfuldt i faglige og pædagogiske sammenhænge. Når deling af praksiserfaringer, teknologiske løsninger og didaktiske greb bliver afhængige af uformelle netværk eller lokale ildsjæle, risikerer man, at implementeringen af teknologi i undervisningen bliver sårbar og præget af tilfældigheder. Som en lærer udtrykker det:

“Det handler om, at man får lov og tid til at lege med det, og så begynder man stille og roligt at bruge det” (Bilag 5.1).

Dette behov for tid, rum og organisatorisk støtte til at eksperimentere med teknologier i en faglig kontekst fremhæves i interviewene. Lærerne i fokusgruppeinterviewet (Bilag 5.1) peger på, at uden en tydelig organisatorisk understøttelse, f.eks. i form af ensartede kommunikationskanaler eller faste netværk, bliver det svært at skabe en praksis, hvor teknologi, faglighed og didaktik smelter sammen. IT-vejlederen Frederik understreger, at de mange forskellige platforme, såsom Aula, Outlook og Microsoft Teams, skaber fragmentering, hvilket vanskeliggør en videndeling på tværs af lærerne, vejlederne og udviklingskonsulenten. Som han formulerer det således:

“Man bør måske tænke over, hvor mange kanaler vi egentlig skal kommunikere på, for det risikerer at drukne, hvis det ikke bliver ensrettet” (Bilag 5.1).

Denne kommunikationsform resulterer i, at lærerne ofte må orientere sig i flere kanaler for at modtage vigtig information. Derfor hæmmer denne fragmentering ikke blot kommunikationen mellem aktørerne, men også muligheden for organisatorisk læring og kapacitetsopbygning (Argyris & Schön, 1996). Denne mangel på organisering underminerer samspillet mellem TPACK-modellens domæner, idet de teknologiske løsninger ofte implementeres uden pædagogisk eller faglig forankring i praksis. Teknologien anvendes dermed i højere grad som et add-on end som et integreret element i undervisningen.



Figur: Visualisering af empiriske fund i TPACK-modellen (egen tilvirkning)

6.8 Et sceneskift som pædagogisk pusterum

De empiriske pointer i afsnittet ovenfor har vist, hvordan organisatoriske og strukturelle i høj grad påvirker lærernes muligheder for at integrere teknologi i deres undervisning meningsfuldt. Manglende tid og utydelig forankring kan svække koblingen mellem teknologi, fag og pædagogik, som det fremhæves i TPACK-modellen. Disse udfordringer danner grundlag for det næste afsnit, hvor vi retter blikket mod det særlige læringsrum, som Future Classroom Lab repræsenterer.

I det følgende afsnit undersøger vi, hvordan lærerne oplever deres deltagelse i workshops, ikke som en løsning på de strukturelle barrierer, men som et afbræk fra dem. Afsnittet sætter fokus på, hvordan FCL kan fungere som et midlertidigt frirum for faglig fordybelse og kollegial sparring i en ellers travl og strukturelt presset hverdag.

En lærer fortæller således:

“Det er den fordybelse, der mangler – den tid til virkelig at forstå teknologien og det bagvedliggende. Det er dér læringen og udviklingen ligger” (Bilag 5.3).

Det peger på et oplevet behov for rum til ro og reflektiv faglig udvikling, noget som lærerne oplever som en mangelvare i deres hverdag. Future Classroom Lab repræsenterer her ikke blot et læringsrum, men et midlertidigt frirum, hvor lærerne får mulighed for at engagere sig i noget nyt uden de sædvanlige krav og forventninger, der normalt præger deres professionsudøvelse.

Denne oplevelse kan forstås i relation til skolens strukturelle vilkår. Som tidligere vist peger lærerne på, at det netop er manglen på tid og ledelsesmæssig opbakning, som centrale barrierer for implementeringen af teknologiforståelse. I dette perspektiv bliver workshops ikke blot en inspirationskilde, men et midlertidigt rum for sparring, som ellers mangler i skolens hverdag. Her kan workshoppen næsten fungere som en slags compensation for fraværet af et lokalt praksisfællesskab (Bilag, 5.3). Workshops kan give adgang til legitim perifer deltagelse (Wenger, 2004), hvor lærerne kan afprøve uden krav om mestring (Bilag 6). Denne proces kan muliggøre en gradvis opbygning af faglig selvtillid, som potentielt kan bringes med hjem i egen praksis.

Workshops tilbyder her en vigtig ramme. I dette speciale ses læring nemlig ikke som overførsel af information, men som noget, der skabes i sociale processer og gennem samspil. I workshoppen bliver dette samspil muligt, fordi lærerne deltager i et fællesskab præget af nysgerrighed og afprøvning (Bilag 6). Dette afspejles både i observationerne fra FCL (Bilag 6) og i interviews, hvor lærerne giver udtryk for, at det at være sammen med andre i samme situation i selv er motiverende. Det kan bryde oplevelsen af isolation og give anledning til et fælles formål.

Man kan dermed reflektere over, at værdien af workshops ikke udelukkende skal vurderes ud fra, hvor meget lærerne efterfølgende implementerer i deres daglige undervisning. Som observationerne viser, opstår der i workshoppen en legende og kreativ tilgang, hvor lærerne engagerer sig i projekter. De eksperimenterer med nye teknologier og deltager i refleksioner omkring teknologiforståelse (Bilag 6). At de ikke altid kan se en direkte anvendelse, er ikke nødvendigvis udtryk for fiasko, men en del af den faglige bearbejdningsproces, hvor idéer kan modnes over tid. Værdien ligger netop i at plante faglige frø, som med den rette støtte, kan slå rødder senere. Det er også i denne, at lærernes udsagn om fordybelse og fravær af tid skal forstås. Workshops i FCL skaber netop det rum, som lærerne efterspørger. En mulighed for at beskæftige sig med teknologi på egne præmisser og i et tempo, som tillader refleksion. I den forstand bør man ikke undervurdere den funktion, som workshoppen kan have, også selvom den ikke fører til umiddelbar praksisændring. Den kan være den nødvendige første impuls, som givet den rette støtte, fører til en mere bæredygtig forandring.

Derfor kan man argumentere for, at workshoppens værdi ligger i dens funktion som både afbræk og afsæt. Et afbræk fra skolens travlhed og organisatoriske barrierer, og et afsæt i ny praksis, hvis rammerne vel at mærke er til stede. Udfordringen bliver at sikre, at denne inspiration ikke blot forbliver en midlertidig oplevelse, men omsættes til organisatorisk forankret praksis. Dette kræver de organisatoriske støtte, opbakning og sparring, alt det, som et funktionelt praksisfællesskab fodrer (Wenger, 2004).

I forlængelse af dette perspektiv er det vigtigt at binde ovenstående refleksioner til de øvrige fund i analysen. Workshops i Future Classroom Lab kan fungere som et åndedræt i en professionel hverdag præget af ressourcer og organisatoriske barrierer.

Det sceneskift, som workshoppen repræsenterer, må derfor ikke forstås som en reel forankring i skolens praksis, men som et supplement. Med de rette betingelser kan det sætte gang i udviklingsprocesser. Denne erkendelse peger på vigtigheden af, at skolens ledelse og forvaltning understøtter og bygger videre på de indsigter, lærerne opnår i workshops, hvis intentionen er at skabe vedvarende praksisudvikling.

6.9 Sammenfatning – Hvad siger analysen?

Analysen har undersøgt, hvordan lærere oplever mødet med teknologiforståelse gennem workshops, og hvilke betingelser der former deres muligheder for videre praksis. Vores data viser, at FCL opleves som et midlertidigt læringsrum, hvor lærerne får mulighed for at eksperimentere og udvikle fagligt mod, ikke mindst fordi rummet er afkoblet fra skolens sædvanlige strukturer og krav. Future Classroom Lab kan således ses som en vigtig første impuls i lærernes møde med teknologiforståelse, men uden en bevidst strategi for brobygning tilbage til skolens hverdag risikerer effekten at forsvinde i organisatorisk glemsel. Forandring kræver ikke kun inspiration, men også vedholdenhed og støtte. I en kombination af disse faktorer kan lærere gå fra at være midlertidige gæster i teknologiforståelsens landskab til at blive aktive arkitekter af skolens fremtidige digitale praksis.

Vores analyse viser, at workshopdeltagelsen i Future Classroom Lab overordnet set opleves positivt blandt lærerne. FCL fungerer som et midlertidigt praksisfællesskab (Wenger, 2004), hvor lærerne får mulighed for at engagere sig i eksperimenterende læring, afprøve nye teknologier og dele erfaringer med kollegaer fra andre skoler (Bilag 6). Workshoppen kan tilbyde sceneskift, hvor lærerne midlertidigt frigøres fra hverdagens pres og kan fordybe sig i teknologiens didaktiske muligheder uden krav om øjeblikkelig anvendelse. Observationerne af workshopdeltagernes engagement og refleksion bekræfter, at FCL skaber en ramme for læring, hvor nysgerrighed og fejl betragtes som naturlige dele af processen.

Specialet har også identificeret en metodisk bias, idet adgangen til informanter blev faciliteret gennem den kommunale udviklingskonsulent. Dette har medført, at vi primært har interviewet lærere, som allerede var relativt engagerede i teknologi-forståelse. Dette kan have bidraget til et overvejende positivt billede af lærernes

erfaringer med teknologiforståelse i deres praksis. Havde vi haft mulighed for selv at udvælge informanterne bredere, kunne billedet muligvis have fremstået anderledes.

Set i den politiske kontekst står det klart, at kravet om teknologiforståelse som obligatorisk valgfag fra 2027 (Folketinget, 2024) skærper behovet for ikke blot inspiration, men også reel kompetenceudvikling. Workshops kan fungere som midlertidige praksisfællesskaber, hvor lærerne får adgang til legitim perifer deltagelse. Uden organisatorisk opfølgning risikerer teknologiforståelse at forblive løsrevet fra skolens hverdag. Analysen synliggør derfor et behov for, at initiativer som workshops kobles til mere vedvarende og organisatorisk understøttede praksisfællesskaber (Wenger, 2004).

Kapitel 7: Diskussion



7. Diskussion

Inden specialet rundes af, vil dette afsnit anvendes til en overordnet drøftelse af undersøgelsens væsentligste analytiske fund med henblik på at perspektivere og nuancere forståelsen af den igangværende kompetenceudvikling blandt lærerne i Frederiksberg Kommune. Intentionen er ikke at gentage analysens resultater, men derimod at anlægge et kritisk og reflekteret blik på de organisatoriske og pædagogiske udfordringer, som lærere, skoleledelser og involverede konsulenter møder i arbejdet med at implementere teknologiforståelse i grundskolen. Gennem denne afsluttende diskussion søges det at åbne for en bredere forståelse af de betingelser og dynamikker, der former læreres professionelle udvikling i lyset af kommunale IT-strategier.

7.1 Fra engagement til ansvar

Det kan virke nærliggende at hylde Future Classroom Lab som et frirum og en faglig oase, og det er det da også ifølge lærerne, omend kun midlertidigt. Det er værdifuldt, at lærerne får mulighed for at eksperimentere og genfinde fagligt engagement i et ressourcestærkt læringsmiljø. Uden tvivl er der en positiv sammenhæng mellem trivsel og det at kunne arbejde i nye rammer med plads til fordybelse, og dette bør anerkendes.

Imidlertid er denne ”men” af afgørende betydning. Vi befinder os i en ny situation, hvor beslutningen om at implementere teknologiforståelse som obligatorisk valgfag fra 2027 (Folketinget, 2024) fundamentalt ændrer betingelserne for diskussionen. Det er ikke længere tilstrækkeligt, at lærerne alene modtager inspiration eller i nogen grad integrerer teknologi i egen praksis. Der er tale om et konkret lovkrav, som ændrer hele præmissen for diskussionen.

Det drejer sig derfor ikke længere udelukkende om lærernes interesse og motivation, men i højere grad om, hvorvidt skoler og kommuner formår at omsætte politiske regelsæt til reelle organisatoriske forandring. I interviewet med kommunens udviklingskonsulent fremhæves det således, at man undervejs i projektet er blevet bevidste om, *“at otte workshops ikke er nok til at kunne undervise i teknologiforståelse [...] det kræver en linjefagsuddannelse”* (Bilag 5.4). Det er derfor

ikke længere et spørgsmål om at inspirere enkelte ildsjæle, men om at kompetenceudvikle bredt.

Denne erkendelse må ses som et udtryk for et paradigmeskifte i organiseringen af teknologiforståelse. Fra at være frivilligt til at være lovfastsat krav, og dermed noget, der skal fodre opbygningen af faste strukturer for efteruddannelse og pædagogisk udvikling. Hvis lærerne ikke blot skal "håbe" at finde ressourcer, men faktisk forventes at kunne undervise i komplekse teknologiske og etiske problemstillinger (Undervisningsministeriet, 2018), må der også investeres i de nødvendige forudsætninger. Ellers risikerer man, at det faglige ansvar uddelegeres til lærere, som hverken har tid, støtte eller selvtillid til at løfte opgaven, med risiko for faglig udbrændthed.

Det stiller et spørgsmål om, hvad kommunerne har tænkt sig at gøre - og måske vigtigere, hvordan sikrer man støtten er til stede, før lærerne mister modet? For som vores empiri viser, er mange lærere ikke modstandere af teknologiforståelse, tværtimod. Lærerne er blot usikre, og den usikkerhed kan forstærkes, når de står alene. Det er her, workshops som frirum ikke længere er tilstrækkelige. Der må skabes en bro til hverdagen, og den bro kræver organisatorisk opbakning og en vilje til at investere i lærernes langsigtede praksis.

7.1.2 Forsker i eget felt

Som en central og vigtig del af vores undersøgelse og speciale har vi i sin tid gennemført praktik i Future Classroom Lab (Dogan, El Hasni, 2024), hvor vi aktivt har deltaget i planlægning og afvikling af workshops, indgået i kollegiale samarbejder med de IT-didaktiske konsulenter og selv fungeret som brobyggere mellem workshop og lærere (Dogan, El Hasni, 2024). Denne dybe involvering har givet os et indblik i praksis og tilgangene i FCL. En indsigt der uden tvivl har beriget vores analytiske blik, men som samtidig medfører en række etiske overvejelser.

Som vi selv anerkender i den forhenværende rapport (Dogan, El Hasni, 2024), har vi i praksis indtaget en dobbeltrolle som både forskerdeltagere og deltagerforskere (Hasse, 2011). Dette betyder, at vi har været en fast del af organisationens daglige

praksis og samtidig forsøgt at anlægge et analytisk blik på den. Men netop denne dobbelte position indebærer en metodisk bias, vi ikke kan og bør overse.

Vi har eksempelvis været med til at tilrettelægge og facilitere workshops for lærere, hvilket naturligvis har givet os et indgående kendskab til idéerne og pædagogikken bag FCL's tilgang. Vi har desuden deltaget i møder, samarbejdet med konsulenter og haft adgang til interne drøftelser og beslutningsprocesser. Denne adgang og medskaben har dog også betydet, at vi i højere grad har været eksponeret for de praksisfortællinger, der bekræfter FCL's egen forståelse af, hvad teknologiforståelse bør være, frem for hvad den faktisk er i skolernes praksis. Det indebærer en risiko for, at vi ukritisk videreformidler organisationens strategier og målsætninger som løsninger i vores egen forståelse. Det betyder også, at den forståelse af teknologiforståelse, vi fremlægger i dette speciale, i nogen grad spejler de idealer, vi har været eksponeret for i mødet med FCL. I en vis forstand kunne man sige at vi, selv i vores kritiske tilgang, har været præget af en grundlæggende antagelse om, at teknologiforståelse primært skal implementeres gennem inspiration og ildsjælsdrevne netværk. Dette til trods for, at vores egne analyser viser, at en stærk forandring kræver langt mere robuste organisatoriske strukturer og ledelsesopbakning.

Biasen forstærkes yderligere af det forhold, at informanterne i vores kvalitative data, herunder lærerne fra workshops og konsulenten fra kommunen, er udvalgt og formidlet af konsulenten selv. Dette har muligvis resulteret i en selektion af lærere, som i forvejen er positivt stemt over for teknologiforståelse og engagerede i de i gangværende initiativer. I bagklogskabens lys må vi anerkende, at vi ikke i tilstrækkelig grad har fået adgang til stemmer fra lærere, som befinder sig i modstand, tøven og uvished. Disse stemmer kunne have nuanceret vores analyse betydeligt. Denne dobbelthed peger på en specifik pointe. Forskning i eget felt rummer både unikke fordele og særlige faldgruber. De uformelle samtaler, de implicitte forhandlinger og erfaringer af, hvad det vil sige at arbejde med teknologiforståelse i praksis, har uden tvivl beriget vores forståelse. Men samtidig har vi været aktører i den samme fortælling, som vi analyserer (Dogan, El Hasni, 2024). Det nødvendiggør, at vi i vores konklusioner forholder os selvkritiske og konstant reflekterer over, hvordan vores

positionering har påvirket hvilke problemstillinger vi har prioriteret, hvordan vi har tolket lærernes udsagn, og hvilke konklusioner vi har draget.

Biasen skal dog ikke kun forstås som en fejlkilde, men som en præmis for kvalitativ forskning, når forskeren er en del af det felt, der forskes i. Som Hasse (2011) påpeger i relation til autoetnografisk metode, er forskerens egen position og refleksion en ressource, der kan frembringe særlig indsigt, forudsat at forskeren er bevidst om sine egne præmisser (Dogan, El Hasni, 2024). Som vi skrev i vores tidligere rapport, har vi har fået en særlig indsigt i, hvordan konsulenterne tænker praksisnær kompetenceudvikling, og samtidig er vi blevet en del af netop de praksisfællesskaber, vi har sat os for at undersøge (Dogan, El Hasni, 2024). Netop denne erkendelse har vi forsøgt at benytte som en analytisk styrke frem for en svaghed. Ved løbende at skrive logbog og reflektere kritisk over vores egen tilstedeværelse og antagelser har vi forsøgt at skabe en åbenhed over for feltets kompleksitet, og ikke mindst de begrænsninger, vores placering i feltet har skabt.

Når vi i specialet har skrevet om, at lærerne har behov for støtte, og at workshops i FCL kan fungere som "pædagogiske pusterum", er det ikke nødvendigvis et objektivi udsagn. Det er snarere farvet af den kontekst, vi selv har været en del af. Vi har selv observeret lærere være begejstrede og nysgerrige i workshopmiljøet, og vi har måske været tilbøjelige til at tolke det som mere betydningsfuldt for deres praksis, end den nødvendigvis er. Samtidig har vi som deltagere været med til at videreformidle FCL's tilgange og målsætninger. Det betyder, at vi i dele af vores analyse kommer til at læne os op ad en forståelse af teknologiforståelse, som den formidles i Future Classroom Lab, og måske i mindre grad, som den formidles ude på skolerne (Dogan, El Hasni, 2024).

Set i lyset af denne refleksion erkender vi, at vores analytiske position ikke er ekstern, men dybt situeret i det fællesskab, vi undersøger. Dette er dog ikke nødvendigvis en svaghed. I takt med vores deltagelse i praksisfællesskabet (Wenger, 2004) ved vi, at viden altid skabes i praksisfællesskaber gennem deltagelse, og at analytisk indsigt netop kan styrkes gennem en bevidst refleksion over egen positionering. Vi har forsøgt at balancere denne bias ved at analysere kritisk på de organisatoriske rammer og

ressourcer, der stilles til rådighed. Vores erfaring som en del af feltet har givet os adgang til nuancer og forskellige rum, som en ekstern forsker måske ikke ville have fået indsigt i. Men det forpligter os samtidig til at være transparente og selvkritiske i vores fremstilling af resultaterne.

7.2 Diskussion af resultater i relation til tidligere forskning

I dette afsnit samler vi vores empiriske fund og diskuterer dem i lyset af eksisterende forskning. Formålet er at vise, hvordan vores resultater både bekræfter og udvider den eksisterende viden om teknologiforståelse i skolen.

Specialets resultater placerer sig i forlængelse af, men også i kritisk dialog med, tidligere forskning om teknologiforståelse i skolen. I arbejdet med analysen er det blevet tydeliggjort, at mange de udfordringer, lærerne beskriver i forhold til implementering af teknologiforståelse, allerede er dokumenteret i eksisterende forskning. Vores resultater spejler og samtidig nuancerer tidligere forskning om implementering af teknologiforståelse i undervisningen.

EVA (2023) konkluderer, at kompetenceudvikling i teknologiforståelse kun lykkes, hvis den integreres i en bredere organisatorisk strategi. Dette stemmer i høj grad overens med vores egne empiriske fund, hvor lærere gentagne gange peger på, at deres mulighed for at udvikle teknologiforståelse er betinget af ledelsesopbakning, praksisfællesskaber og tid til fordybelse. Som en lærer formulerer det:

“Det er den fordybelse, der mangler [...] den tid til virkelig at forstå teknologien og det bagvedliggende” (Bilag 5.1).

Denne udtalelse belyser ikke blot lærernes behov for ro og forankring, men også at udviklingen af kompetencer ikke reduceres til enkeltstående workshops eller individuelle ildsjæles indsats.

I forlængelse heraf tilbyder nyere forskning fra Cogent Education (2024) en væsentlig pointe. Det handler om, at lærere ikke blot har brug for efteruddannelse, men også om et støtteapparat med organisatoriske strukturer, der aktivt skal understøtte forandringen. Studiet viser nemlig, at teknologiforståelse ikke kan implementeres succesfuldt, hvis lærernes vilkår og ressourcer forbliver uændrede, selv efter et

kompetenceløft. Vores egne fund spejler denne pointe ved at vise, hvordan lærere oplever en kløft mellem politiske ambitioner og egne lokale ressourcer, hvilket kan resultere i en overordnet usikkerhed.

Men netop fordi vores empiri i store træk bekræfter EVA's (2023) overordnede pointer, kalder det på en kritisk refleksion over, hvordan rapportens fund behandles og anvendes. For selvom EVA's analyse peger på reelle og væsentlige barrierer, er der en risiko for, at rapportens løsninger reproducerer det samme individuelle ansvar, som lærerne allerede oplever som en barriere. I rapportens konklusioner lægges der vægt på, at lærere bør tilbydes mere efteruddannelse, at skolens ledelse skal prioritere området, og at professionshøjskolerne bør sikre, at teknologiforståelse integreres bedre læreruddannelsen (EVA, 2023). Disse anbefalinger fremstår isoleret set fornuftige, men de efterlader det strukturelle niveau, altså spørgsmålet om, hvordan disse krav realiseres i en kompleks skolepraksis, underbelyst.

I vores analyse har vi forsøgt at sætte fokus på, hvordan organisatoriske strategier, praksisfællesskaber og lokale vilkår spiller sammen. Når en lærer f.eks. udtrykker, at mange kollegaer "*ikke ved, hvordan de skal bruge det*" (Bilag 5.1), peger det ikke blot på et læringsbehov, men på en strukturel forbindelse mellem det politiske ambitionsniveau og de praksisnære forudsætninger. Læreren stiller i realiteten spørgsmål ved, om det er rimeligt at bære et nationalt projekt uden de nødvendige lokale rammer, som er et perspektiv, der i EVA's rapport fremstår underbelyst.

Sammenlignet med vores egne fund, som viser, at mange lærere faktisk ønsker at udvikle sig, men mangler klare rammer, fremstår EVA's anbefalinger som utilstrækkelige. Det er ikke nok at "tilbyde efteruddannelse", hvis lærerne ikke har tid til at deltage, hvis der ikke følges op organisatorisk, eller hvis de ikke indgår i et meningsfuldt praksisfælleskab (Wenger, 2004). Som vores speciale viser, er det netop i den kollektive forankring og i en anerkendelse af praksissens kompleksitet, at forandring kan opstå.

Löfving (2025) bidrager med vigtige indsigter i, hvordan lærere forholder sig til elevernes teknologiforståelse i praksis, hvor digitale teknologier er blevet en naturlig del af hverdagen. I hendes studie fokuseres der især på, hvordan lærere individuelt

understøtter elevers tekniske færdigheder, kildekritik og navigering i digitale platforme. Perspektivet retter sig altså primært mod elevernes udvikling og de pædagogiske forventninger knyttet hertil.

Dog kan man diskutere, om denne elevcentrerede tilgang overser et vigtigt mellemled, nemlig lærernes egen professionelle udvikling og deres arbejdsbetingelser. Vores speciale værner sig eksplicit om lærernes position og argumenterer for, at det ikke er tilstrækkeligt kun at rette fokus mod, hvad eleverne skal kunne. I stedet må man rette opmærksomheden mod lærernes kompetencer, trivsel og organisatorisk støtte. Det er vigtigt, fordi lærerne er de bærende aktører, der skal realisere de politiske ambitioner i praksis.

Som nævnt i analysen, hvis lærerne ikke selv mestrer de teknologiske færdigheder og ikke er komfortable med deres rolle som formidlere af teknologiforståelse, kan det ikke alene gå ud over kvaliteten af undervisningen, men også have betydelige konsekvenser for deres professionelle selvforståelse og trivsel. Som vores empiri peger på, oplever flere lærere en faglig usikkerhed i forhold til teknologiforståelse (Bilag 5.3), hvilket kan svække deres selvtillid og forstærke følelsen af utilstrækkelighed i en profession, der i forvejen er præget af høje forventninger og tidspres.

Dermed kan Löfvings (2025) fokus på elevernes teknologiforståelse fremstå som ufuldstændigt, hvis det ikke samtidig ledsages af en kontinuerlig investering i lærernes faglige udvikling. De krav, der stilles til elevernes evne til kritisk og skabende brug af teknologi forudsætter, at lærerne selv har adgang til den nødvendige tid, støtte og kompetenceudvikling for at kunne varetage denne opgave på en kvalificeret måde. Uden en sådan forudsætning risikeres det derfor, at ansvaret for digital dannelse i praksis forskydes til eleverne, mens lærerne efterlades uden de nødvendige redskaber til at understøtte dem, hvilket kan svække både undervisningens kvalitet og elevernes mulighed for reelt at tilegne sig kompetencer inden for teknologiforståelse.

Set i lyset af dette skal det fremhæves, at enhver indsats for at styrke elevers teknologiforståelse må starte med lærernes professionelle kompetenceudvikling. Dermed er udviklingen af praksisfællesskaber afhængig af, at deltagerne, i dette tilfælde lærerne, oplever ejerskab, støtte og mulighed for legitim deltagelse (Wenger, 2004). Hvis

lærerne oplever, at de står alene uden organisatorisk alignment, undermineres ikke blot implementeringen af teknologiforståelse, men også lærernes egen arbejdsglæde og professionalisme.

Således kan det diskuteres, om forskningsfokusset bør skifte fra elevernes mestring af teknologi til en langt mere nuanceret forståelse af de vilkår, der former lærernes mulighed for at undervise i teknologiforståelse på kvalificeret vis. En manglende opmærksomhed på lærernes barrierer risikerer at forstærke en ulighed, som netop teknologiforståelse søger at nedbryde.

7.3 Organisatorisk kompleksitet som blind vinkel

Analysen viser, at lærernes arbejde med teknologiforståelse i høj grad formes af de organisatoriske rammer. Selv motiverede lærere møder barrierer, hvis organisationen ikke tilbyder tid, støtte eller en faglig struktur. Som en lærer beskrev i vores fokus-gruppeinterview:

“Vi har ledelsesopbakning, men der mangler stadig rammer, der understøtter det”

(Bilag 5.1).

Future Classroom Lab fungerer som et pædagogisk frirum. Det anses som et sted, hvor midlertidigt kan engagere sig i et praksisfællesskab, men netop fordi dette frirum er løsrevet fra skolens struktur, risikerer det at forblive en isoleret praksis snarere end en integreret del af skolens udvikling.

Samtidig bliver det tydeligt, at implementeringen ofte bæres af enkeltpersoner med personlig drivkraft. Lærerne fremhæver, at det er interessen og lysten hos den enkelte, der afgør, om teknologiforståelse får fodfæste. Men det gør indsatsen sårbar. Det rejser et nyt spørgsmål om, hvad sker der, hvis den pågældende lærer forsvinder fra praksisfeltet, f.eks. i forbindelse med barsel, sygdom eller jobskifte? Dette spørgsmål peger på et kritisk organisatorisk paradoks. Når ansvar og viden samles hos en ildsjæl, risikerer hele projektet at smuldre.

Dette hypotetiske scenarie, som vi ikke har observeret direkte, men som fremstår plausibelt ud fra vores empiriske og teoretiske arbejde, illustrer et centralt organisatorisk problem. Når et projekt bæres af få og ikke er forankret i kollektive strukturer, risikerer man, at det smuldrer, når de samme personer forsvinder. Dette kan svække

implementeringen af teknologiforståelse og skabe faglige vakuummer, hvor lærergruppen står uden viden eller ressourcer til at videreføre den politiske ambition.

Dette spørgsmål kan spores tilbage til, hvad Wenger et al. (2009) advarer imod i deres begreb *technology stewardship*. Ifølge teorien bør en steward være forankret i både teknologisk kompetence og kontekstforståelse. Dennes funktion bør understøttes af et praksisfællesskab. Når denne funktion ikke bliver kollektivt forankret, men derimod personaliseret i enkeltindivider, mister fællesskabet sin robusthed og bliver, med Wengers egne ord, et "svagt community" (Wenger et al., 2009). Svage praksisfællesskaber kendetegnes ved lav grad af fælles deltagelse, manglende videndeling og fravær af den organisatoriske opbakning (Wenger, 2004). I praksis kan det betyde, at teknologiforståelse ofte forbliver personafhængige, og når denne ildsjæl brænder ud, forsvinder viden med vedkommende. I den forstand bliver stewardrollen ikke kun et pædagogisk redskab, men også et blik for, hvorvidt en skole formår at omsætte faglig nysgerrighed til vedvarende praksisser.

Samtidig må dette tænkes i sammenhæng med de strukturelle krav, som lovgivningen fra Folketinget (2024) stiller. Når teknologiforståelse bliver en del af folkeskolens fagrække, er det ikke længere tilstrækkeligt, at enkelte lærere "synes det er spændende". Det kræver opbygning af faglige fællesskaber, hvor flere lærere uddannes og udvikler sig sammen, med ledelsen som aktiv medspiller. Ellers risikerer skolen at stå uden strukturer, når ildsjælen forsvinder.

Hvis man forestiller sig, at skolens *technology steward* (Wenger et al., 2009) er en ildsjæl, som tilfældigvis har overskud og interesse, men som ikke har nogen strukturel rolle, vil praksisfællesskabet omkring teknologiforståelse forblive ustabil. Det gør implementeringen sårbar, ikke fordi læreren er uengageret, men fordi systemet omkring dem ikke understøtter en vedvarende og kollektiv kompetenceudvikling. En *technology steward* bør ikke alene fungere som brobyggere mellem teknologi og praksis, men også være en forankret del af fællesskabet gennem dialog, videndeling og kontinuerlig udvikling. Hvis dette ikke finder sted, vil det blive yderst vanskeligt at skabe vedvarende organisatorisk læring og udvikling af teknologiforståelse på skole- og kommunalt niveau.

7.4 Organisatoriske rammer og deres indvirkning på teknologiforståelse i Frederiksberg projektet

På baggrund af den forudgående analyse, hvor vi har belyst, hvordan fraværet af stabile strukturer kan gøre implementeringen af teknologiforståelse sårbar og personbåret, vender vi nu blikket mod Frederiksberg projektet som et konkret forsøg på at imødekomme netop disse udfordringer. Projektet tilbyder et tydeligt eksempel på, hvordan organisatoriske rammer, herunder politiske beslutninger, ledelsesmæssig involvering og systematisk kompetenceudvikling, kan danne fundamentet for en mere bæredygtig forankring af teknologiforståelse i folkeskolen. I det følgende undersøger vi, hvordan projektet er blevet tilrettelagt, hvilke aktører og strukturer der har været i spil, og hvordan disse organisatoriske greb har forsøgt at sikre, at teknologiforståelse ikke blot forbliver en ildsjælsdrevet praksis, men bliver integreret som en del af skolernes professionelle fællesskaber.

Frederiksberg projektet illustrerer tydeligt, hvordan organisatoriske rammer spiller en afgørende rolle i arbejdet med at implementere teknologiforståelse i folkeskolen. Projektet udsprang af en politisk forespørgsel under kommunale budgetforhandlinger, hvor udviklingskonsulenten fik til opgave at besvare spørgsmålet: *“Hvordan kunne man udbrede teknologiforståelse i folkeskolen på Frederiksberg, og kunne man udbrede teknologiforståelse i folkeskolen på Frederiksberg, og kunne det eventuelt blive et selvstændigt fag?”*. Dette blev omsat til tre konkrete modeller, hvoraf den valgte løsning blev at kompetenceudvikle tre til fire medarbejdere per skole, et forslag, der blev finansieret med 700.000 kroner. Som udviklingskonsulenten udtrykker det, handler implementering dog ikke blot om økonomi:

“Det er ofte sådan noget, der spænder ben – det har jeg set før, f.eks. da alle skulle på kursus i forbindelse med Surface-maskiner og Windows 10” (Bilag 5.3).

Denne erfaring førte til et mere bevidst fokus på organisering og forankring. En arbejdsgruppe bestående af både ledere og praktikere blev derfor nedsat for at sikre både ejerskab og realisme. Gruppen havde b.l.a. til opgave at drøfte udvælgelsen af deltagere:

“Vi ville gerne have nogen, der er nysgerrige, interesserede og modige” (Ibid)

Projektets struktur blev kortlagt i et Excel-ark med fire parallelle spor for ledelse, IT-vejledere, tech-piloter og det øvrige personale.

“Jeg har lavet et spor, der handler om det pædagogiske personale i bred forstand.

Det er her, vi planlagde pædagogiske eftermiddage i november, december og januar”, fortæller konsulenten (Ibid).

Disse strukturer afspejler et organisatorisk læringsperspektiv, hvor der ikke blot skabes ny viden, men også ske refleksion over og forandring af de eksisterende antagelser og arbejdsgange (Argyris & Schön, 1996). Dette ses f.eks. i udviklingen af 'stop op møder', som ifølge konsulenten er nødvendige, fordi *“det ikke kun handler om workshops – der skal være mellemrumsmøder, hvor deltagerne kan arbejde videre og reflektere.”* Det er et udtryk for såkaldt *double-loop learning*, hvor læring ikke blot angår adfærdssændringer, men også underliggende forståelser og strukturer. For at sikre forankring blev stop op møderne indskrevet i deltagernes opgaveoversigter med et estimeret timetal på 91 timer, en væsentlig organisatorisk investering i praksisudvikling. Samtidig illustrerer planlægningen, hvordan organisatorisk læring ikke sker i isolerede arrangementer, men i de mellemrum og forbindelser, der muliggør kontinuerlig refleksion og justering. De pædagogiske eftermiddage og workshops blev faciliteret i samarbejde med Future Classroom Lab og tilpasset den enkelte skoles behov. For eksempel havde Søndermarksskolen fokus på Minecraft Education, mens andre skoler anvendte programmerbare robotbiler: *“På en anden skole var der en langt mere legende tilgang – for eksempel med de der små biler ... jeg kan ikke lige huske, hvad de hedder”*. Projektets differentiering i indhold viser forståelse for skolernes varierende forudsætninger, men udfordrer samtidig behovet for sammenhæng og overordnet retning.

Særligt vigtigt er forståelsen af, at teknologiforståelse ikke kun er en teknisk eller faglig disciplin, men også en didaktisk og pædagogisk kompetence. Her er TPACK-modellen (Mishra & Koehler, 2006) central. Det er ikke tilstrækkeligt, at lærere får teknologisk viden, de skal også kunne integrere teknologien i deres undervisning på meningsfulde måder. Som konsulenten fortæller:

“Det stod hurtigt klart, at det ikke kunne fungere med korte, sene eftermiddagsworkshops. Deltagerne var for trætte efter en hel skoledag” (Bilag 5.3).

Derfor blev der i stedet planlagt hele temadage, der kunne skabe ro og fordybelse i læringen.

Tech-piloternes rolle varierede mellem skolerne. Nogle steder agerede de med-facilitatorer, mens de andre steder var mere tilbageholdende: *“De første skoler var mere forsigtige – piloterne følte sig ikke godt nok klædt på til at stå for en station”*. Dette understreger, at organisatorisk innovation kræver både struktur og støtte. Det er ikke nok at udpege ildsjæle, de skal også have kompetenceudvikling og opbakning for at kunne udfylde rollen som technology stewards (Wenger et al., 2009). Relationen mellem tech-piloter og IT-vejledere er også væsentlig. Mens IT-vejledere har et formelt ansvar, bliver det ikke altid realiseret i praksis:

“Mange af dem fungerer ikke som vejledere i traditionel forstand. De laver måske lidt undervisning med elever ... men jeg oplever ikke, at de laver decideret kollegial sparring” (Ibid).

I modsætning hertil positioneres tech-piloter som eksperimenterende og modige aktører, der gennem deltagelse kan bidrage til kollegial læring i praksisfællesskaber (Wenger, 2004). Ledelsen blev tidligt involveret, bl.a. gennem en workshop i september, hvor de skrev postkort til deres tech-piloter:

“De skrev faktisk et postkort med forventninger, som de skulle tage op med deres tech-piloter senere” (Bilag 5.3).

Dette greb sigtede mod at skabe klar forventningsafstemning og styrke det ledelsesmæssige ejerskab. Netop ledelsens rolle som strategiske og pædagogiske medspillere er afgørende for Frederiksberg projektets forankring. Som konsulenten opsummerer:

“Jeg tegnede de store linjer og fik godkendelse, og så stod jeg for det praktiske: kommunikation til skolerne, valg af deltagere efter kriterier, koordinering” (Ibid).

Det vidner om en balanceret tilgang, hvor vision, struktur og praksis kobles tæt sammen. Samtidig understreges det, at forankringen ikke må afhænge af enkelte

ildsjæle. Organisatorisk udvikling kræver nemlig systematiske rammer og langvarig opfølgning. Afslutningsvis viser projektet, at organisatorisk læring og udvikling ikke er lineære processer, men er præget af både politiske vilkår, lokale ressourcer og personlige initiativer. Ved at kombinere teorier om praksisfællesskaber, technology stewardship, organisatorisk læring og TPACK bliver det muligt at forstå både de sociale og strukturelle dimensioner af, hvordan teknologiforståelse forsøges forankret i den danske folkeskole.

7.5 Sammenfatning - Teknologiforståelse mellem lovkrav og professionelt frirum

Diskussionen har tydeliggjort, at lærernes teknologiforståelse ikke kan udvikles bæredygtigt gennem midlertidige workshop og personbårne initiativer alene. Selvom deltagelse i workshopforløb som Future Classroom Lab skaber nødvendige frirum for eksperimentering og faglig genopladning, viser specialets fund, at reel praksisforandring forudsætter en dybere organisatorisk forandring. Engagement må ikke forblive et individuelt anliggende, men skal forudsættes af strukturer, der understøtter praksisfællesskaber (Wenger, 2004). Det skal ske med kontinuerlig videndeling og rum for kollegial sparring, også på tværs af skolens aktører.

Det står klart, at skolernes evne til at balancere mellem at tilbyde pusterum og at skabe langsigtet kompetenceudvikling vil være afgørende, ikke blot for lærernes udvikling, men også for skolens samlede evne til at håndtere den kompleksitet, som teknologiforståelse indebærer. Det står dermed klart, at et ensidigt fokus på lærernes udvikling risikerer at overse de organisatoriske barrierer, som reelt afgør, om forandring kan finde sted. Skal teknologiforståelse implementeres bæredygtigt i skolen, må der rettes et samtidigt blik på de rammer, lærerne arbejder indenfor. Organisatorisk støtte, strategisk ledelse og udviklingen af stærke praksisfællesskaber må ses som lige så vigtige forudsætninger som lærernes egen indsats.

I lyset af den politiske beslutning om at indføre teknologiforståelse som obligatorisk valgfag fra 2027 (Folketinget, 2024), bliver behovet for denne dobbelte opmærksomhed endnu mere presserende. Skoler må bevæge sig væk fra en afhængighed af ildsjælemodellen og etablere kollektive strukturer, hvor alle stiller sig forpligtende til

samme. Det giver rum til, at innovation og faglig refleksion understøttes som en fælles, og ikke individuel, opgave.

Specialets analyser peger således på, at teknologiforståelse ikke alene er en teknisk kompetence, men en dannelsesopgave, der kræver, at skolen som institution gentænker sin egen rolle i den digitaliserede verden. At lykkes med denne opgave forudsætter en bevidst investering i organisatoriske rammer, der kan fremme samskabelse og praksisfællesskaber (Wenger, 2004), og som nævnt, ikke kun blandt lærere, men på alle niveauer i folkeskolens praksis.

Kapitel 8: Konklusion



8. Konklusion

Dette speciale har undersøgt, hvordan lærere i folkeskolen omsætter teknologi-forståelse fra praksisnære workshops i Future Classroom Lab til deres daglige undervisningspraksis. Med udgangspunkt i kvalitative metoder og et praksisfællesskabsteoretisk perspektiv er det blevet tydeligt, at læring og forandring ikke alene afhænger af det faglige indhold i workshoppen, men i høj grad formes af organisatoriske strukturerer og lokale ledelsesmæssige prioriteringer.

Specialets centrale bidrag til forskningsfeltet ligger i at synliggøre, at teknologi-forståelse ikke er en entydig kompetence, men en kontekstafhængig praksis, som forankres gennem deltagelse og organisatorisk understøttelse. I stedet for at betragte efteruddannelse som en kompetencetilførsel, viser specialet, at reel forandring kræver vedvarende sparring, opfølgning og adgang til teknologisk infrastruktur.

Derudover tilbyder specialet et metodisk bidrag ved at kombinere deltagerobservation og fænomenologisk analyse med praksisfællesskabsteori, hvilket muliggør en dybere forståelse af, hvordan lærere forhandler mening af nye teknologier i praksis. Samtidig blev det undervejs i specialet uklart, hvem der egentlig har det overordnede ansvar for implementeringen af projektet. Bolden bliver ofte kastet videre mellem forskellige aktører, og dette gjorde det vanskeligt at skabe sammenhæng for undertegnede.

Afslutningsvis viser specialet, at udvikling af teknologiforståelse ikke alene er et spørgsmål om individuel kompetenceudvikling, men også om organisatorisk læring og kollegialt samspil. Det foreslås, at fremtidige indsatser for teknologiforståelse i folkeskolen bør designes som processer, hvor faglig udvikling understøttes af strukturelle og kulturelle forandringer, ikke kun enkeltstående workshops. Dermed bidrager specialet til både den teoretiske og praktiske diskussion om, hvordan digitale omstillinger i skolen kan implementeres.

Kapitel 9: Litteraturliste



9. Litteraturliste

Argyris, C., & Schön, D. A. (1996). *Organizational learning II. Theory, method, and practice*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.

Blikstad-Balas, M., & Klette, K. (2020). Still a long way to go: Narrow and transmissive use of technology in the classroom. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 15(1), 55–68. Lokaliseret den 13. marts 2025 på:
<https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2020-01-05>

Børne- og Undervisningsministeriet (2021). *Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning*. Lokaliseret den 31. marts 2025 på:
<https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/aktuelt/pdf21/okt/211004-slutevaluering-teknologiforstaaelse.pdf>

Børne- og Undervisningsministeriet. (2018). *Måloversigt for teknologiforståelse som forsøgsfag i folkeskolen*. Lokaliseret den 2. maj 2025:
<https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/aktuelt/pdf18/181221-maaloversigt-teknologiforstaaelse.pdf>

Center for Undervisningsmidler (2024). *CFU Maker*. Lokaliseret den 26. februar 2025 på:
<https://cfumaker.dk/>

Dogan, H., & El Hasni, L. (2024). *Projektrapport: Praksisfællesskaber og teknologiforståelse i Future Classroom Lab* (Upubliceret projektrapport). Aalborg Universitet, København.

Danmarks Evalueringsinstitut. (2021). *Evaluering af teknologiforståelse i uddannelse af lærere og øvrigt pædagogisk personale*. Danmarks Evalueringsinstitut. Lokaliseret den 2. maj 2025 på:
<https://eva.dk/Media/638348655459449527/Evalueringsrapport%20-%20teknologiforsta%c2%boelse.pdf>

European Schoolnet. (2014). *Coding initiatives in European schools: European Schoolnet's 2014 survey*. (Rapport) European Schoolnet.

Folketinget (2024). *Forslag til Lov om teknologiforståelse som valgfag i folkeskolen (L41)*. Folketinget. Lokaliseret den 6. februar 2025 på:
<https://www.ft.dk/samling/20241/lovforslag/L41/index.htm>

Frederiksberg Kommune (2019). *Strategi for skole-it 2019-2023*. Børne- og Ungeområdet. Lokaliseret den 12. marts 2025 på:
<https://sammenomloefterne.frederiksberg.dk/politikker-og-strategier/strategier/it-strategi>

Future Classroom Lab (2025). *Læringszoner i FCL*. Lokaliseret den 6. februar 2025 på:
<https://futureclassroomlab.dk/laeringszone/>

Hasse, C. (2011). *Kulturanalyse i organisationer. Begreber, metoder og forbløffende læreprocesser*. Samfundslitteratur. Kapitel 4.

Jørgensen, H. H. (2022). *Fænomenologi*. 2. udgave. Lokaliseret den 15. maj 2023 på:
<https://laeremiddel.dk/viden-og-vaerktoejer/videnskabsteori/videnskabsteoretiske-retninger/faenomenologi/>

Kristensen, J. C. & Hussain, A. M. (2019). *Metoder i samfundsvidenskaberne*. 2. udgave. Kapitel: 2, 4, 5, 6 & 14.

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Interview: Det kvalitative forskningsinterview som håndværk*. 3. udgave. Hans Reitzels Forlag. Kapitel: 8.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.

Löfving, C. (2025). *Catering for student digital competence: Teachers navigating the complexities of digital-infused education*. University of Gothenburg.

Martinez, S. L., & Stager, G. (2019). *Invent to learn: Making, tinkering, and engineering in the classroom*. 2. udgave.

Mishra, P. & Koehler, M. J. (2013). *Technological pedagogical content knowledge (TPACK) framework*. In *Handbook of research on educational communications and technology*. Springer. Lokaliseret den 1. maj 2025 på:
<https://www.punyamishra.com/wp-content/uploads/2013/08/TPACK-handbookchapter-2013.pdf>

Rasmussen, E., S., Østergaard, P. & Andersen, H. (2010). *Samfundsvidenskabeligemetoder - En Introduktion*. 3. udgave.

Schmidt, C. H. (2022). *Socialkonstruktivisme*. 2. udgave. Lokaliseret den 10. februar 2025 på:
<https://laeremiddel.dk/viden-og-vaerktoejer/videnskabsteori/videnskabsteoretiske-retninger/socialkonstruktivisme/>

Theodorio, A. O. (2024). Examining the support required by educators for successful technology integration in teacher professional development program. *Cogent Education*, 11(1). Lokaliseret den 14. maj 2025 på:
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2298607>

Vejen, B., Rasmussen, M. D., Møller, T. E. (red.), & Haugan, S. (red.) (2021). *Fortællinger om teknologiforståelse i læreruddannelsen: Narrativ evaluering af et nyt modul*. Københavns Professionshøjskole.

Villumfonden (2021). *Kortlægning af folkeskolernes adgang til makerspaces*. Lokaliseret den 26. februar 2025 på:
https://villumfonden.dk/sites/default/files/paragraph/field_download/kortlaegning_af_folkeskolernes_adgang_til_makerspaces_2021.pdf

Wenger, E., White, N., & Smith, J. D. (2009). *Digital Habitats: Stewarding*

technology for communities. CPsquare. Kapitel 3.

Wenger, E. (2004). *Praksisfællesskaber: læring, mening og identitet*. Hans Reitzels Forlag.

Kapitel 10: Bilagsoversigt



10. Bilagsoversigt

Bilag fremgår af særskilt dokument, der er vedlagt som supplement til denne afhandling.

Bilag 1: Briefing

Bilag 2: Mailkorrespondance til lærerne

Bilag 3: Samtykkeerklæring

Bilag 4: Interviewguides

Bilag 5: Transskriberet interviewsvar

Bilag 6: Observationsdag i Future Classroom Lab

Bilag 7: Observationsdage på Tre Falke Skolen