

Læreruddannelsen – VIA University College Aarhus
Professionsbachelor, maj 2021

Teknologiforståelse

- En ny faglighed

Maiken Tillgaard (268560 LIA)
Pippi Maria Groth Frausing (241851 LIA)

Vejleder: Ove Nielsen
Anslag: 90.458

Indholdsfortegnelse

1.0 INDLEDNING	2
1.1 PROBLEMSTILLING	3
2.0 LÆSEVEJLEDNING.....	3
3.0 METODE	4
3.1 VIDENSKABSTEORETISK TILGANG	4
3.2 EMPIRI	4
3.2.1 Interview.....	5
3.3 FORSKNINGSOVERSIGT	6
3.3.1 Midtvejsevaluering: Tekforsøget.....	6
3.3.2 ICILS.....	7
3.3.3 Lærerprofessionel teknologiforståelse - EdTech og TechEd	8
3.3.4 Hovedrapport: Coding Class.....	9
3.3.5 Beyond right or wrong: challenges of including creative design activities in the classroom	9
4.0 BEGREBSAFKLARING	10
4.1 Teknologiforståelse	10
5.0 ANALYSE	11
5.1 TEMA I - TEKNOLOGIFORSTÅELSENS PLADS I FOLKESKOLEN	11
5.1.1 Hvorfor er teknologiforståelse relevant?.....	11
5.1.2 Den todelte teknologiforståelse.....	13
5.2 TEMA II - DEN KOMPETENTE LÆRER	16
5.2.1 Self-efficacy.....	16
5.2.2 Teknologi undervisningens ildsjæle.....	19
5.2.3 At miste kontrollen.....	20
5.2.4 Er lærerne kompetente?.....	22
5.2.5 Opgør med den traditionelle lærerrolle	23
5.3 TEMA III - LÆRERENS TILGANG TIL TEKNOLOGIUNDERVISNING.....	24
5.3.1 Målstyret undervisning	24
5.3.2 Mulige tilgange til undervisningen	26
6.0 DISKUSSION	30
6.1 TEMA I	30
6.2 TEMA II	31
6.3 TEMA III	32
6.4 METODEKRITIK.....	33
6.4.1 Egen empiri	33
6.4.2 Anden Empiri.....	33
7.0 KONKLUSION.....	34
8.0 LITTERATURLISTE.....	37

1.0 Indledning

Helt fra starten har vi vist, at vores bachelor projekt skulle have sit omdrejningspunkt i de fag, som omtales STEM-fag (Science, Technology, Engineering, Math). Vi har begge en personlig interesse indenfor feltet, og undervisningen i disse fag er ofte forbundet med mange holdninger og følelser. Med dette referer vi blandt andet til det at kunne have "matematikangst", eller diskursen om, at køn spiller en rolle for elevers interesse og kundskaber i fagende. Derudover er vi meget optaget af det faktum, at *technology* og *engineering* ikke er repræsenteret i skolen, på lige fod med *science* og *math*. Gennem de seneste år er der kommet større fokus på disse fagligheder, dog virker det til, at det stadig er et relativt uudforsket felt. Vi har derfor i indsnævrings processen, angående hvilket emne vi helt præcist ville behandle, været vidt omkring, fordi vi ser mange problematikker, som er vigtige at undersøge. I forbindelse med undersøgelsen af, hvilken gren af området vi ville fordybe os i, stødte vi på Tekforsøget (<https://xn--tekforsget-6cb.dk/>). Vi fandt projektet utroligt spændende, men identificerede også hurtigt en potentiel udfordring ved at skulle implementere den nye faglighed *teknologiforståelse* i skolen, qua de komplicerede kompetencemål: *Digital myndiggørelse, Digitale design og digitale design processor, Teknologisk handleevne og Computational tankegang*. Baseret på vores egne erfaringer og oplevelser i vores møde med praksis, stiller vi os undrende overfor, om lærerne overhovedet føler sig rustet til at skulle varetage undervisningen inden for dette område. I en af vores respektive praktiker blev vi blandt andet bekendt med, at lærerne skulle undervise eleverne i bl.a. programmering af robotter, uden at havde modtaget nogen form for træning heri. Dette var forbundet med stor frustration fra lærernes side, eftersom de hverken havde erfaring eller interesse i emnet. Derudover oplevede vi i begge vores praktikker, hvordan eleverne i undervisningen altid benyttede teknologi i form af iPads, men at teknologiundervisningen ikke rakte længere end det. Det har længe været en stor undren for os, at der ikke er større fokus på fx kodning og programmering i skolen. Den kommer sig af, at vi selv har oplevet, hvordan den teknologiske udviklingen har ændret den verden og det samfund vi lever i. Idet vi er født i begyndelsen af den teknologiske tidsalder, har vi været førstehandsvidner til, hvordan den hastige udvikling har været med til forme den måde vi lever og er sammen på. Idet folkeskolens overordnet formål er at klæde eleverne på til at begå sig i denne verden, har fokuset forståeligt nok været på eleverne og deres kompetencer, frem for lærernes. Denne tendens har vi også set i forbindelse med vores søgning efter relevant forskning på området, hvor en stor andel netop er rettet mod elevernes kompetencer indenfor teknologiforståelse og udviklingen af disse.

Vi ser en stor problematik i det manglende fokus på lærernes kompetencer indenfor området, grundet vores erfaringer og oplevelser fra praksis. På baggrund af dette har vi udarbejdet nogle hypoteser, som er baseret på vores egen forudindtagethed om, hvad vi mener gør sig gældende, i forhold til teknologi i undervisningen, i folkeskolen. Hypoteserne lyder som følger:

1. Lærernes kompetencer er oftest begrænset til at bruge teknologi som læremiddel, som fx en iPad.
2. Lærerne føler sig ikke kompetente til at varetage undervisningen indenfor kompetencerne i teknologisk handleevne (mestring af computersystemer, digitale værktøjer og tilhørende sprog, samt programmering).
3. Eleverne er, i mange tilfælde, mere kompetente end lærerne, til at bruge teknologien. Heraf føler lærerne, at deres faglighed bliver truet, pga. deres manglende kompetencer, samt at elevernes evner indenfor området er bedre end deres egne.

Dette har ledt os frem til følgende problemstilling:

1.1 Problemstilling

Set i lyset af afprøvning af det nye fagområde *Teknologiforståelse* i folkeskolen vil vi undersøge, hvordan dette bidrager til folkeskolens formål, og hvorvidt lærerne føler sig kompetente til at undervise i den nye faglighed.

2.0 Læsevejledning

Denne opgave er baseret på en kontinental opbygning, hvor vi arbejder ud fra tre overordnede temaer (Pjengaard, 2017, s. 314-319). Temaerne er gennemgående for både vores analyse og vores diskussion, og er baseret på gennemgående tendenser, vi har set, i undersøgelsen af problemstillingen. Det første tema har vi valgt at kalde *teknologiens plads i folkeskolen*, og vi vil her blandt andet behandle, hvilket syn der er på teknologi i skolen, herunder i hvilke sammenhænge den bruges. I andet analysetema har vi, med overskriften *den kompetente lærer*, fokus på, hvilke faktorer, der spiller ind i lærerens kompetence følelse. Som et led heri, vil vi undersøge hvorvidt lærerne føler sig rustet til at varetage teknologiundervisningen. Det tredje tema har vi valgt at kalde *lærerens tilgang til teknologiundervisningen*, og vi vil her undersøge nogle af de muligheder og begrænsninger der opstår, i tilrettelæggelsen og udførelsen af den teknologi relaterede undervisningen. I

diskussionen vil vi ligeledes behandle de tre temaer, men med en mere kritisk vinkel på vores analyse.

Vores opgave er bygget op som følger. Det første afsnit er metodeafsnittet, som består af en redegørelse for den videnskabsteoretiske tilgang, som vi har anvendt i opgaven, efterfulgt af en beskrivelse af vores egen empiri. Dernæst er der en begrebsafklaring af begrebet teknologiforståelse efterfulgt af en forskningsoversigt over den forskning vi primært anvender i analysen. Det næste afsnit er analyseafsnittet, som er opdelt i henhold til de tre temaer, som står beskrevet ovenfor. Dernæst har vi et diskussionsafsnit, hvor vi forholder os kritisk til resultaterne fra vores analyse samt vores empiri og metode. Opgaven slutter af med en konklusion, hvor vi prøver at besvare vores problemstilling.

3.0 Metode

I dette afsnit vil vi redegøre og argumentere for den videnskabsteoretiske tilgang, vi har anvendt i opgaven. Derefter vil vi præsentere vores egen empiri. Til slut vil vi redegøre for den forskning vi vil gøre brug af, samt præsentere en begrebsafklaring af teknologiforståelse.

3.1 Videnskabsteoretisk tilgang

Vi har i vores opgave gjort brug af den fænomenologiske tilgang, da vores undersøgelse tager udgangspunkt i lærernes egen livsverden, og hvordan de skaber mening fra deres erfaringer (Sunesen, 2020, s. 21-23). Vi er interesseret i at undersøge lærernes oplevelse af teknologiforståelse i folkeskolen, med særligt fokus på deres egne kompetencer. Vi har i den forbindelse haft en indstilling til emnet og vores interviews, som kaldes den fænomenologisk epoche. Med det udgangspunkt har vi forsøgt at bevidstgøre os selv om vores egne forudindtagetheder gennem opstillingen af en række hypoteser. Dermed har vi placeret os selv i en spørgende og reflekterende position frem for dømmende og vurderende (Ibid.). Denne tilgang og indstilling har dannet grundlaget for vores valg af metode samt udformning af vores spørgeguide (bilag 1).

3.2 Empiri

Vores eget empiriske grundlag består fortrinsvis af to lærer interviews, som vi begge har været med til at foretage. Disses interviews blev til på baggrund af vores egne oplevelser i mødet med praksis. Her opdagede vi, at vi havde observeret mange af de samme tendenser, og ud fra disse udformede vi tidligere nævnte hypoteser.

3.2.1 Interview

(Bilag 2 og 3)

Vores interviews blev gennemført som semistruktureret, der er karakteriseret ved nogle forberedte hovedtemaer og spørgsmål, med henblik på yderligere opklarende spørgsmål, baseret på respondentens svar (Bak, 2017, s. 51). Vi havde dermed forberedt en interviewguide (bilag 1), med tre overordnede temaer:

1. Lærersens umiddelbare forståelse af teknologiforståelse
2. Lærersens brug af teknologi i undervisning
3. Lærersens kompetencer indenfor teknologiforståelse

Under hvert tema havde vi forberedt ét primær spørgsmål, samt en til to sekundære og uddybende spørgsmål.

Hver af de to interviews blev gennemført som gruppeinterviews, hvor der deltog henholdsvis to og tre lærere. I hver interviewgruppe kendte respondenterne hinanden, eftersom de arbejder sammen til dagligt.

Interviewene blev, grundet den nuværende corona situation, gennemført over zoom, hvilket påvirkede flowet i samtalen. Både respondenterne imellem, samt mellem interviewer og respondent. Dette var særligt fremtrædende i vores andet interview (bilag 3), hvor to ud af de tre respondenter sad ved samme skærm. Dette gav dem mulighed for at supplere hinanden i deres svar, hvorimod den tredje respondent, samt os som interviewere, havde sværere ved at byde ind i samtalen.

Vi valgte at optage interviewene, for derefter at kunne transskribere dem. Vi transskriberede alt hvad der blev sagt, frem for kun udvalgte passager. Dette gjorde vi, så vi ikke endte med at overhøre vigtige pointer, og dermed ikke få dem skrevet ned. På baggrund af, at vi har transskriberet, frem for at lave noter løbende under interviewene, vurderer vi vores validitet som værende høj. Dette har nemlig gjort, at vi kan citere respondenterne præcis, fremfor kun at kunne fange essensen af deres udsagn. Dog er det vigtigt at påpege, at der kan ske nogle abstraktioner, når man oversætter fra den mundtlige til den skriftlige fremstillingsform (Bak, 2017, s. 65), hvilket påvirker validiteten.

Reliabiliteten af vores interviews vurderer vi modsat som værende forholdsvist lav, eftersom de resultater vi har fået med fra hvert interview, ikke i vidt mulig omfang har kunne gentages, med samme resultat (ibid.). Dette ses både fordi vi ikke, med stor nok nøjagtighed, kan måle

og sammenligne forskellige læreres udsagn, samt fordi der opstod nogle naturlige variationer i måden vi fik formulerede vores spørgsmål.

3.3 Forskningsoversigt

I denne oversigt vil vi præsentere noget af den forskning, som er lavet på området. Vi vil bruge dette senere i vores analyse.

3.3.1 Midtvejsevaluering: Tekforsøget

(Tekforsøget, 2020)

Tekforsøget er et igangværende aktionsforskningsprojekt, hvor 46 skoler i perioden 2018-2021 afprøver teknologiforståelse som en almindennende, kreativ og skabende faglighed i folkeskolen. Formålet er at give viden om og erfaring med, hvordan vi bedst implementerer teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning.

I forsøget er opstillet fire kompetencemål:

1. **Digital myndiggørelse**, som omhandler kritisk, reflektiv og konstruktiv undersøgelse og forståelse af digitale artefakters muligheder og konsekvenser.
2. **Digital design og digitale designprocesser**, som omhandler tilrettelæggelse og gennemførelse af en iterativ designproces under hensyntagen til en fremtidig brugskontekst.
3. **Computational tankegang**, som omhandler analyse, modellering og strukturering af data og data processer.
4. **Teknologisk handleevne**, som omhandler mestring af computersystemer, digitale værktøjer og tilhørende sprog samt programmering.

Konkret består forsøget af to sideløbende delforsøg; nemlig teknologiforståelse som selvstændigt fag og teknologiforståelse som integreret del af en række eksisterende fag.

Eftersom forsøget ikke er færdiggjort endnu, tager vi udgangspunkt i resultater fra deres midtvejsevaluering, som er baseret på fem datakilder:

- Spørgeskemaundersøgelser blandt pædagogisk personale og udvalgte elever i 2019 og 2020.
- Interviews med skoleledelse, forvaltnings repræsentanter, ressourcepersoner, pædagogisk personale og elever på 16 udvalgte forsøgsskoler i efteråret 2019.
- Observation af undervisningen på 16 udvalgte forsøgsskoler i efteråret 2019.
- Telefoninterviews med ressourcepersoner på forsøgsskolerne i 2019 og 2020.

- Dialogbaserede erfaringsopsamlinger blandt tilstedeværende ressourcepersoner og pædagogisk personale på et fagligt nedværksmøde i januar 2020.

Vi vil udelukkende fokusere på resultaterne relateret til lærernes kompetencer indenfor teknologiforståelse, samt opfattelse af fagligheden i faget, som den defineres i fællesmål, læseplanerne og undervisningsvejledningerne.

Følgende er en kort opsummering, af disse resultater:

- Det pædagogiske personale har en positiv opfattelse af fagligheden, størstedelen af det pædagogiske personale oplever imidlertid dog, at fagligheden er vanskelige at forstå og omsætte i praksis.
- Prototyperne til undervisningen er afgørende for at lykkes. De er dog generelt formuleret i et svært sprog, og de er ikke bygget op på en overskuelig måde så de kræver væsentlig redidaktisering.
- Det pædagogiske personale oplever, i overvejende grad, at være rustet til at gennemføre undervisning i teknologiforståelse, blandt andet på grund af de tilgængelige prototyper.
- Det pædagogiske personale, der underviser i teknologiforståelse som selvstændigt fag, oplever i højere grad at have kompetencer til at undervise i teknologiforståelse, end det pædagogiske personale, der underviser i teknologiforståelse integreret i andre fag.
- Der er en tendens til, at det pædagogiske personales motivation for undervisningen i teknologiforståelse falder over tid, og de peger blandt andet på, at det skyldes, at der stilles for høje krav til dem og deres kompetencer.

3.3.2 ICILS

(Bundsgaard, Bindselev, Caeli, Pettersson, Rusmann, 2019)

ICILS er et studie lavet af den internationale kooperation af nationale undersøgelser, IEA. Her undersøges 8. klasses elevers *computer- og informationskompetence*, samt deres evner indenfor datalogiske tænkning. Undersøgelsen gennemføres hvert femte år, første gang i 2013 og anden, og seneste, gang i 2018. I det seneste studie blev der indsamlet data fra 2.226 skoler, fordelt over 12 lande, herunder Danmark. I 2018 var der, som addition til undersøgelsen, også fokus på, hvor meget vægt lærere lagde på at udvikle de færdigheder som kan relateres til *datalogisk tænkning*. Vi vil, i vores opgave, fokusere udelukkende på de danske resultater fra 2018 undersøgelsen, og vi vil ikke kigge på resultater relaterede til elevernes færdigheder, eftersom de ikke er relevant for vores problemstilling. Vores fokus vil

udelukkende være på lærernes teknologiske kompetencer, samt indstilling til teknologi i folkeskolen.

Undersøgelsens resultater peger på, at danske lærere:

- anvender it i undervisningen massivt mere end de gjorde i 2013.
- lægger i meget vidt omfang vægt på at eleverne udvikler kompetencer inden for it området.
- er blevet mere nuancerede i deres indstilling til it i undervisningen.
- er positivt, og usædvanligt lidt kritisk, indstillede over for it.
- mener at it kan distrahere eleverne fra at lære.

Resultaterne er baseret på spørgeskemaer besvaret af 6.530 lærere, skoleledere og it-koordinatorer, fra de udvalgte skoler.

3.3.3 Lærerprofessionel teknologiforståelse - EdTech og TechEd

(Hansbøl, 2019)

Forsker Mikala Hansbøl, har i de seneste fem år været med til at sætte dagsorden for teknologiforståelse og teknologiuddannelse som ny faglighed nationalt, uddannelsespolitisk, på videregående uddannelser samt i folkeskolen. I denne forskningsartikel sætter hun fokus på, hvordan vi arbejder med denne nye faglighed, samt de pædagogiske og kompetencemæssige udfordringer, der opstår i forbindelse med arbejdet inden for lærerprofessionel teknologiforståelse. Hansbøl beskriver teknologiforståelse som et todelt felt, hvor hun differentierer mellem uddannelsesteknologi (EdTech) og teknologiuddannelse (TechEd).

Hansbøls forskningsartikel er baseret erfaringer fra følgende projekter og undersøgelser: “... tre forskellige Coding Class projekter og resultaterne af demonstrationsskoleforsøgene (Bundsgaard, 2018 og 2018a) samt Rambøll (2018) evalueringen af it i folkeskolen...” (Hansbøl, 2019, s 16).

I artiklen kommer hun frem til følgende pointer.

- Arbejdet med teknologiforståelse i forbindelse med det tværgående tema IT og Medier, som der står i læseplanen at alle fag skal arbejde med, har den tilgang hun omtaler som EdTech. Det vil sige, at det fokuserer på at integrere it i undervisningen og skolen som middel til at forbedre læringsmulighederne i fagene.

- Når man ser på teknologiforståelse som faglighed i folkeskolen, som det bliver fremsat af Tekforsøget, peger hun på, at der bliver brugt den tilgang hun omtaler som TechEd. Her ligger fokus på at forstå digital teknologi som et selvstændigt fag med egne fagbegreber, hvor eleverne skal myndiggøres til at kunne arbejde kritisk med, forstå og analysere digitale artefakter.
- Vi ser et skift fra EdTech til TechEd i folkeskolen, og dette skift kræver et massivt behov for investeringer i lærernes professionelle teknologiforståelse, på begge felter. Hun pointerer, at skolen indeholder begge tilgange, og at de begge er centrale for at løfte den pædagogiske og undervisningsmæssige opgave der fra politisk side, er sat mål for.

3.3.4 Hovedrapport: Coding Class

(Hansbøl & Ejsing-Duun, 2017)

Coding Class projektet er et pilotprojekt, hvor der er blevet igangsat en række undervisningsaktiviteter, med fokus på kodning og programmering i skolen. Projektet har kørt på en række skoler i København og Vejle kommune, i skoleåret 2016/2017. Det er igangsat af IT-Branchen, i samarbejde med en række medlemsvirksomheder, Styrelsen for IT- og Læring (STIL), den frivillige forening Coding Pirates samt de deltagende kommuner. Denne rapport er forfattet af forsker Mikala Hansbøl og lektor Stine Ejsing-Duun. De har i perioden november 2016 til maj 2017, fulgt og gennemført evaluering og dokumentation af projektet.

Projektet har haft til formål, at forsøge at overføre de erfaringer foreningen Coding Pirates har haft med det uformelle læringsrum, til skolens formelle læringsrum. Rapporten bygger på nogle kvalitative nedslag i udvalgte undervisningsinterventioner, der blandt andet har til formål, at fremme elevernes forståelse for den digitaliserede verden, deres interesse for it, deres evne til selv at arbejde kreativt og skabende med it, samt sætte fokus på it, kodning og computationel tænkning, som vidensområde i grundskolen.

Vi fokuserer på de elementer i rapporten, som spiller en rolle ift. lærerens oplevelse af arbejdet med teknologi i skolen og egne kompetencer.

3.3.5 Beyond right or wrong: challenges of including creative design activities in the classroom

(Brennan, 2015)

Denne forskningsartikel undersøger de udfordringer lærere i grundskolen møder, i forsøget på at implementere programmeringsprogrammet "Scratch" i klasseværelset, og på den måde fremme et kreativt læringsmiljø. Projektet er udført af Karen Brennan, som er professor i "creative computer lab" og "computer science", ved Harvard universitet.

Studiet, som er fra 2015, er lavet på baggrund af et centralt spørgsmål: "What are educators' experiences of introducing creative design activities with the Scratch programming language into their learning environments?". Det er et kvalitativt studie, hvor 30 lærere, som alle havde erfaringer med at arbejde med Scratch i klasseværelset, har deltaget i semi-strukturerede interviews. Derudover er der brugt indhold fra *ScratchEd*, som er et online forum for lærere, som arbejder med Scratch.

Artiklen består overordnet af en gennemgående tematisk analyse af de transskriberede interviews. Under transskriberingen er interviewet blevet tematisk kodet. Dette er baseret på overordnede tendenser om, hvad lærerne har fremhævet som værende vigtige i undervisningen, hvad de gerne ville opnå, samt hvilke udfordringer de har stødt på.

4.0 Begrebsafklaring

4.1 Teknologiforståelse

Vores undersøgelser centrerer sig i høj grad om begrebet teknologiforståelse, og det er derfor vigtig at afklare, hvad vi mener når vi anvender det. Betegnelsen "teknologi" bliver anvendt til at beskrive mange forskellige fænomener, alt efter hvilken tidstypisk kontekst man placere det i, og hvilket perspektiv du ser på det med. Teknologi er alt fra 20. århundredes industrielle udvikling af maskiner, til konkrete tekniske redskaber, som fx. en brødrister (Hasse, Andersen, 2012, 14-15). I en skolekontekst har teknologiforståelse udviklet sig fra faget "datalære", som valgfag, i 1980'erne, til at "It og medier" blev et fokusområde i alle fag, fra 2009. Senest blev der, i 2019, startet et forsøg, "Tekforsøget" (Fougts & Phillips, 2020). Når vi definerer teknologiforståelse, sætter vi det både i en tidstypisk kontekst af, hvad der gør sig gældende for, at eleverne får de kundskaber de skal have for at kunne være en del af fremtidens arbejdsmarked, og for at kunne agere myndigt i andre sammenhænge (Hjorth, 2019). Her læner vi os op af lektor Mikkel Hjorths artikel, "Teknologiforståelse i danske skoler - Hvor kommer det fra, og hvad er det?" (Ibid.), hvor han fremsætter sit syn på teknologiens betydning, for folkeskolen. Vi ser teknologiforståelse som et centralt element af undervisning for at uddanne og danne eleverne, eftersom vi lever i et yderst digitaliseret samfund. Her skelner vi mellem ph.d. docent Mikala Hansbøls (2019) to definitioner af, hvordan vi bruger teknologien i en undervisningssammenhæng, som vi har

nævnt i vores forskningsoversigt. *EdTech* defineres som den it, og de digitale medier, vi bruger til at planlægge, gennemføre og evaluere undervisningen, og som indgår som en del af læringsmiljøet. *TechEd* definere it som en selvstændig faglighed. Her fokuserer man på at arbejde med at forstå digitale teknologier, og det har sit helt eget vidensdomæne, med egne fagbegreber. En helt central del af *TechEd* er at eleverne skal myndiggøres, så de kan være kritiske overfor digitale artefakter, samt selv konstruere og udvikle dem. Når vi anvender begrebet teknologiforståelse i denne opgave, er vores forståelse sidestående med det, som kendetegner den definitionen Hansbøl (2019) bruger, i beskrivelsen af *TechEd*.

5.0 Analyse

5.1 Tema I - Teknologiforståelsens plads i folkeskolen

5.1.1 Hvorfor er teknologiforståelse relevant?

I vores undersøgelse og arbejde med området teknologiforståelse i folkeskolen, er vi stødt på mange, hvad vi vil kvalificere som, misforståelser omkring, hvad teknologiforståelse i folkeskolen er og burde være, samt hvorfor det er vigtigt. Noget af det første vi stødte på, var en klumme skrevet af, professor i pædagogik, Per Fibæk Laursen med titlen "Gør ikke teknologiforståelse til selvstændigt fag" (Laursen, 2021). Her udtaler han:

"Tilhængerne af teknologiforståelse som nyt obligatorisk fag overvurderer, hvor fundamentalt it er i vores kultur. It er ikke noget nyt sprog på linje med verbalsprog, matematik eller musik, som det ellers er blevet hævdet. It er en særlig variant af det matematisk-logiske sprog."

- Per Fibæk Laursen

Fibæk argumenterer her for, at teknologiforståelse, på længere sigt, ikke kommer til at spille en stor nok rolle i samfundet og vores kultur til, at man burde behandle det på lige fod med fx. sprog. Et af målene i folkeskolens formålsparagraf er, at skolen skal „forberede eleverne til deltagelse, medansvar, rettigheder og pligter i et samfund med frihed og folkestyre“ (børne- og undervisningsministeriet, u.å.). Dette er en helt central del af den danske folkeskoles dannelsesideal. Didaktiker Wolfgang Klafki præsenterer et dannelsesideal om selvbestemmelse, medbestemmelse og solidaritet, hvor formålet er, at bevidstgøre eleverne, så de bliver selvstændigt tænkende og reflekterende mennesker (Foug, 2020). At gøre dette, kræver en forståelse for verden og det samfund man lever i. Vi lever i en yderst digitaliseret verden, som udvikler sig så hurtigt, at forskning på området, hurtigt kan blive forældet. Professor Jeppe Bundsgaard (2017) pointerer, at den digitale

udvikling går så hurtigt at nogle mener, at man ikke kan afgøre, hvad eleverne skal lærer da verdenen vil se helt anderledes ud når de er færdige i folkeskolen. Dette synspunkt mener han dog ikke er holdbart, da man så lige så godt kunne lukke skolen og lade eleverne leve deres eget liv på deres egne præmisser. Bundsgaard argumenterer for, at vi bruger teknologi som vi altid har gjort, men at teknologierne bliver mere kraftfulde samt komplekse at forstå og gennemskue konsekvenserne af. Der bliver således et stigende behov for at vide hvordan de teknologier, som omgiver os virker og medvirker til at gøre nogle ting muligt, samtidig med at det begrænser andet (Ibid.). Denne opfattelse, af digitaliserings betydning for samfundet og individet, deler Fougt og Philipps (2020), og klassificerer det ydermere som et af nutidens nøgleproblemer. Klafki definerer disse tidstypiske nøgleproblemer som værende de problemstillinger, der er gældende for den epoke vi lever i (ibid.). Faget teknologiforståelse har i høj grad et fagligt uddannelsesfokus, der går ud på, at eleverne skal være i stand til at tage aktivt stilling til demokratiske farer, lige så vel som mulighederne ved nye digitale teknologier. Digitaliseringen af vores verden og vores samfund er kun gået en vej og det er fremad, det er noget der er kommet for at blive, og det er derfor vigtigt at vi lærer eleverne at afkode og stille krav til kvalitetene af de digitale teknologier, vi bruger i samfundet (Ibid.). Derudover vurderer Digital Vækstpanel, som blev nedsat af regeringen i 2016 (Vækstpanel, 2017) at det at udvikle digitale kompetencer, er essentielt. For at kunne udnytte de muligheder der kommer med digitaliseringen af samfundet, har virksomhederne behov for adgang til basale, avancerede og specialiserede digitale kompetencer. De estimerer i rapporten "Danmark som digital frontløber" (Vækstpanel, 2017, side 14-22) at der i 2030 vil mangle 19.000 IT-specialister. Ydermere vurderer de, at alle jobfunktioner bliver påvirket af den digitale udvikling, og at der derfor kommer større krav til de nyuddannedes færdigheder. Der er stigende efterspørgsel efter nye job, som ikke eksisterede for 10 år side og de seneste seks år er jobopslag, som efterspørger IT-specialister steget markant mere end gennemsnittet af alle jobopslag (ibid.). Derfor peger vækstrådet på, at det fokus der i dag er på at bruge digitale værktøjer til at styrke andre fag, skal videreudvikles, men at det ikke kan stå alene. Digitalt Vækstpanel mener derfor, at der bør være et selvstændigt fag, som beskæftiger sig med digital dannelse og grundlæggende teknologiforståelse, herunder "computational thinking" (ibid.), hvilket vi vil beskæftige os mere med senere i afsnittet.

På baggrund af dette vil vi argumentere for, at Per Fiebæks udtalelse om, at man har overvurderet, hvor fundamentalt it er i vores kultur er at negligere, hvad teknologiforståelse i folkeskolen egentligt indebærer. Særligt er det bemærkelsesværdigt, at han, i sin klumme, blandt andet sidestiller it med elektronik (Laursen, 2021). Dette kunne indikere, at Fiebæk tager afsæt i fokusområdet *It og medier*, der blev introduceret som et tværgående tema, i

folkeskolens fag i 2009. Teknologiforståelse rækker i dag, som pointeret tidligere, langt ud over dette område.

5.1.2 Den todelte teknologiforståelse

Vi står, ifølge forsker Mikala Hansbøl (2019), overfor et markant skift i skolens tilgang til teknologi. It og medier kan ikke længere forstås som udelukkende et middel til at fremme læring i andre fag, men må nu også ses som en grundlæggende selvstændig faglighed. Vi bevæger os derfor fra udelukkende at fokusere på teknologi i folkeskolen som værende EdTech (uddannelsesteknologi), til i højere grad også at inkludere TechEd (teknologiuddannelse) (ibid.). Det er essentielt at man anerkender og forstår denne todeling, for at kunne arbejde med og implementere det i folkeskolen, efter denne hensigt. I forbindelse med vores interviews (bilag 1 og 2), ser vi en tendens til, at lærerne ikke skelner mellem de to tilgange og den dominerende opfattelse af teknologi er EdTech. Når lærerne bliver spurgt til, hvad de forbinder med teknologi i folkeskolen, snakker de først og fremmest om iPads, computere, GeoGebra, regneark samt online portaler og platforme - altså primært medier, som bruges som læringsmiddel i undervisningen. Nogle af lærerne inddrager dog også de dele af teknologi undervisningen, som involverer programmering og micro:bits i deres svar, men det er primært de lærere, som udtrykker, at de har en almen interesse for teknologi. Lærernes interesse og indstilling overfor teknologi i undervisningen, vil vi berøre yderligere i tema II, i analysen.

Også i ICILS rapporten, anerkender man dette skift i, hvad teknologiundervisning burde handle om. Fra undersøgelsen blev lavet første gang i 2013, til den blev gentaget i 2018, har man udvidet de kompetencer, der forventes eleverne tilegner sig, i forbindelse med teknologiforståelse i skolen. Tilføjelsen af kompetencen *datalogisk tænkning*, til den allerede eksisterende kompetence *computer- og informationskompetence* indikerer netop dette skift, som Hansbøl refererer til (Hansbøl, 2019). Datalogisk tænkning er ICILS egen oversættelse fra det engelske *computational thinking*. De definerer det som værende evnen til at *“identificere de aspekter af virkelige problemer som er egnet til at blive formuleret datalogisk, samt at evaluere og udvikle algoritmiske løsninger på disse problemer.”* (Bundsgaard, 2019 s. 11) Datalogisk tænkning, eller evnen til at forstå, hvad der kan digitaliseres, og ikke mindst hvordan, kan derfor bedst beskrives med Hansbøls begreb TechEd (Hansbøl, 2019). *Computational thinking* er et begreb brugt, første gang, af professor i datalogi, Jeanette Wing (Fougst, 2020). Hun påpeger, at computervidenskab handler om evnen til at tænke på flere abstraktionsniveauer. Her er det dermed langt fra tilstrækkeligt, at eleverne, eller lærerne, kan bruge it og medier til informationssøgning eller som læringsplatform. Der er

derimod tale om, at man skal tilegne sig en dybdegående forståelse for den it, der omringer os i dagligdagen, og ikke blot lære at bruge den.

ICILS rapporten (Bundsgaard, 2019) indikerer dog, at lærerne ikke har fornemmelse for, hvad denne dybdegående forståelse af teknologien indebærer. I deres undersøgelser fremgår det, at lærerne lægger stor vægt på at udvikle de færdigheder hos eleverne, som kan relateres til datalogisk tænkning. Men der ses dog en tendens til, at de færdigheder, som lærerne har mest fokus på, har et bemærkelsesværdig overlap med den anden kompetence i undersøgelsen, nemlig computer- og informationskompetencen. ICILS påpeger selv i den forbindelse, at lærerne “... *kan have tænkt på andre, mindre datalogisk orienterede aspekter...*” i deres besvarelser (Bundsgaard, 2019, s. 138). Vi studser i den forbindelse også meget ved deres formuleringer af spørgsmål, relateret hertil. Figur 8.4 (bilag 4), er en oversigt over de spørgsmål relateret til datalogisk tænkning, som ICILS har stillet lærerne, under overskriften; *lærernes brug af it i skolen*. Hverken spørgsmålene eller overskriften specificerer på nogen måde, hvordan det skal forstås, eller i hvilken kontekst. Med en formulering som: “*At præsentere information visuelt på forskellige måder*” (bilag 4), hvor hele 80 procent af lærerne har tilkendegivet, at de ligger nogen eller meget vægt på at eleverne udvikler denne kompetence, kan man hurtigt komme til at tænke på digitale platforme, som fx. PowerPoint eller google slides. Spørgsmålet ligger dermed ikke op til, at lærerne naturligt vil komme til at forbinde det med nogen former for datalogiske processor. Generelt ser vi, at lærerne svarer positivt på de spørgsmål, som, vi vurderer, kan fejlfortolkes som værende noget betydelig mindre kompliceret. Andre eksempler kan være spørgsmål som: “*At planlægge opgaver ved at redegøre for de trin der er nødvendige for at færdiggøre dem*” eller “*At dele en kompleks proces op i mindre dele*” (bilag 4), som begge har en positiv svarprocent (lægger meget eller nogen vægt på kompetencen) på 70. Først når spørgsmålene bliver mere specifikt målrettet mod de datalogiske aspekter, falder den positive svar procent markant. Ved spørgsmål som fx. “*At bruge simulator for at forstå eller løse virkelige problemer*” eller “*At lave rutediagrammer (flow charts) til at vise de forskellige dele af en proces*” (bilag 4), hvor den positive svarprocent er helt nede på henholdsvis 29 og 11 procent.

Generelt peger ICILS rapporten på, at lærerne i de danske folkeskoler er overvejende kompetente og positivt indstillet overfor teknologi i skolen (Bundsgaard, 2019). Der ser vi dog vigtigheden i at påpege den store fejkilde, der kan være forekommet i rapporten som resultat af formuleringen af disse spørgsmål. Dette vil vi komme nærmere ind på under *tema II*, her i analysen.

I Tekforsøget (Tekforsøget, 2020) lægges der tilsvarende op til et mere nuanceret syn på, hvad it i skolen skal kunne. I samarbejde med børne- og unge ministeriet, har de udviklet fire overordnet kompetencemål, som de, i forsøget, tager udgangspunkt i; *digital myndiggørelse, digital design og digitale designprocesser, computational tankegang* samt *teknologisk handleevne*. Disse kompetencer ligger i høj grad op til, at eleverne skal undervises i langt mere, end blot brugen af it og digitale medier. Som nævnt tidligere, er en del af skolens dannelsesopgave at forberede eleverne til at indgå i et digitaliseret samfund. Lektor i it og læring Roland Hachmann (Hachmann, 2021) understreger hertil også, at faget teknologiforståelse rummer langt mere end et brugerperspektiv på it som værktøj. Han påpeger, at det handler om at *“skabe et grundlag for emancipering og handlekompetence gennem kritisk stillingtagen til verden som den ser ud”* (Ibid.). De fire kompetenceområder lægger op til denne fordybelse i de digitale teknologier, og deres bagvedliggende elementer. Her tages blandt andet fat i det sprog, som er særligt for teknologiforståelse. Dette er også en af de pointer, vi ser i vores interviews: *“... det er jo også sådan et helt nyt fagsprog de skal lære, som der er mange af dem, som ikke kender noget om.”* (bilag 3). I forbindelse med projektet “Coding Class” (Hansbøl, 2017) kommer vigtigheden af at have fokus på sproget til udtryk, i forbindelse med området computational tankegang. Her har Brennan og Resnick (ibid.), som er en del af forskningsholdet bag *Scratch*, opsat en række computationelle begreber fx. sekvens, loops, parallelitet, operatorer, data mm. Disse begreber handler om, hvad eleverne lærer i de designprocesser, som er en essentiel del af computational tankegang. At tro, at eleverne kan tilegne sig disse kompetencer, herunder et nyt kompliceret fagsprog, udelukkende ved at bruge teknologien som læringsmiddel i andre fag, virker urealistisk. Desuden vil dette også kræve, at alle lærere har en forståelse for teknologierne, samt det tilhørende sprog. Det er en stor opgave vi, som lærere, lige pludselig står overfor, hvis vi skal løse den selv, hvilket en af respondenterne i vores interview også fremhæver:

“... jeg aner ikke hvordan man sætter en hjemmeside op, eller kodning, altså, sproget, jeg stod næsten helt af på det. Det ville der være en anden der skulle undervise dem i. Jeg ville ikke vide hvordan jeg skulle gribe det an. Det ville være en stor arbejdsbyrde i hvert fald.”

- Lærer
(bilag 3)

Der er således mange ting på spil i skiftet fra at betragte it som værende udelukkende uddannelsesteknologi til, at teknologiforståelse er et fagfelt for sig. Som det fremgår af analysen, samt ovenstående citatet, er en af disse lærernes kompetencer, eller manglen på samme. Vi vil derfor i det næste tema beskæftige os med denne problematik.

5.2 Tema II - Den kompetente lærer

“Skolen er en institution, der har til opgave at føre næste generation frem til at overtage ansvaret for samfundets videre udvikling. Derfor skal læreren og ikke barnet være kompetent. Opløses den kontrakt, smuldrer grundlaget for lærerrollen”

- Danmarks Lærereforening
(Danmarks Lærereforening, 2005)

Ovenstående citat bygger på en forståelse af, at der er en generel forventning til, at læreren er kompetent i det stof, eleverne skal undervises i. Siden 1960'erne har kompetencebegrebet været centralt i undervisningssammenhænge, og fra 1990'erne kom der fokus på den professionelle faglærer, hvor høj faglighed blev forventet (Klausen, 2020, s. 158). I dag opfattes det som en selvfølge, at læreren, med sin specifikke faglige viden skal undervise og guide eleverne, i deres møde med de enkelte fag og temaer. I denne del af analysen, vil vi beskæftige os med lærerens kompetencer inden for undervisningen i teknologiforståelse. I forbindelse med indsamlingen af vores empiri, havde vi en hypotese: *“lærerne føler sig ikke kompetente til at varetage undervisningen indenfor kompetencerne i teknologiske handleevne (mestring af computersystemer, digitale værktøjer og tilhørende sprog, samt programmering)”*. Dette var imidlertid ikke tilfældet, eftersom fire ud af fem af vores respondenter, ud fra deres egen vurdering, følte sig rustede til at varetage undervisningen i disse kompetencer. En af dem udtaler, at han føler sig: *“rigtig godt rustet til det”* (bilag 2), dog pointerer han også, at han ikke taler *“på vegne af den samlede lærerstand ... og kan se nogen, der bestemt ikke føler sig rustet til det”* (bilag 2), hvilket hans kollega bekræfter ham i, med udtalelsen: *“der er rigtig mange af vores kolleger, der ikke har ... modet på at kaste sig ud i at undervise i det her”* (bilag 2). Vi ser dermed stadig, at respondenterne understreger, at der mange af deres kollegaer, som ikke føler sig kompetente indenfor området. Vi finder det derfor relevant at undersøge, hvorfor dette kan være tilfældet.

På baggrund heraf, vil vi i denne del af analysen, undersøge hvilke faktorer der påvirker lærerens kompetence følelse.

5.2.1 Self-efficacy

I dette afsnit vil vi undersøge lærerens kompetence følelse med udgangspunkt i Albert Banduras teori om self-efficacy (Kähler, 2012).

Self-efficacy, defineres som en persons vurdering af egne evner samt troen på evnen til at mestre omverdenens og egne krav og mål (Kähler, 2012). Banduras hypotese er, at det er menneskets forventninger til, og tro på egne kompetencer, der er afgørende for, om man vil prøve at overkomme ens problemer, og hvor mange anstrengelser samt tid man vil bruge på det. Self-efficacy er i stigende grad kommet i fokus i en skolekontekst de senere år, og skoleforsker Andreas Rasch-Christensen pointerer, i en artikel hos Kommunernes Landsforening, også vigtigheden af udviklingen af self-efficacy blandt lærere: *“Det at have tiltro til, at man kan løse de opgaver, man står med, er enormt betydningsfuldt for motivationen og engagementet, og det at ville være i lærerjobbet”* (Baes-Jørgensen, 2019).

Dette understøttes også af Deci og Ryans “self-determination theory”, hvor det at føle sig kompetent, er en af de tre basale psykologiske behov, der skal være opfyldt for at opleve indre motivation (Ågård, 2014). At opnå motivation for at arbejde med et emne, som fx. teknologiforståelse, er således påvirket af lærerens tro på egen self-efficacy. Dette påpeges yderligere af Skaalvik og Skaalvik (2007, s 179) som pointerer, at forventningerne til at kunne mestre noget, er afgørende for både de valg vi, som lærere, foretager ift. aktiviteter, og den indsats vi ligger i vanskelige opgaver. Ydermere har man en tendens til at undgå situationer og aktiviteter, hvor man selv vurderer, at man ikke kan indfri de kompetencekrav, der bliver stillet (ibid.). Vi finder det derfor relevant at gå ind og se på de faktorer, der påvirker lærernes self-efficacy hvilket ifølge Bandura (Kähler, 2012) er: erfaringerne af at kunne mestre noget, andenhåndserfaringer, verbal overtalelse samt fysiske og affektive tilstande. Eftersom vi ikke har fundet nogle fremtrædende eksempler på andenhåndserfaringer i empirien, vil vi ikke berøre denne vinkel yderligere. Vi vil derfor, i den næste del af analysen, udelukkende fokusere på de tre øvrige perspektiver.

Mestringsoplevelser og de fysiske og affektive tilstande

Den mest effektive måde at opnå en stærk følelse af self-efficacy er igennem mestringsoplevelser (Bandura, 2012). Det er ifølge Bandura igennem en række af succesoplevelser, vi, som mennesker, opbygger en stærk tro på os selv, og det er det, som skaber et solidt grundlag for følelsen af self-efficacy (Ibid.). Dette forstår vi således, at lærere i skolen skal have en positiv oplevelse med teknologien, for at kunne føle sig kompetente til at gøre brug af den, samt at undervise eleverne i brugen og forståelsen. Når det er igennem succes vi opbygger den stærke tro på os selv, er der ikke svært at forestille sig hvad nederlag, eller negative oplevelser kan gøre. Gennem vores indsamling af empiri, er vi blevet opmærksomme på nogle faktorer, som kan have en negativ påvirkning på lærernes oplevelse, af at mestre teknologi. Her påpeger respondenterne nemlig, at teknologi nemt kan

fejle og gå galt. Ser man bl.a. på citatet: *“der er rigtig rigtig mange af de her ting, der er baseret på at; ‘er det galt et sted så er det galt alle steder’. Så det vil sige, at der er nul plads til fejl...”* (bilag 2), fremgår det tydeligt, at respondenterne udtrykker en klar bekymring for denne faldgrube. Det er ikke nogen banebrydende realisering, at teknologi kan fejle, og faktisk kan man, som lærer, opleve det nærmest dagligt. Vi må forvente, at når man som lærer bevæger sig indenfor et felt, hvor så meget kan gå galt, kan der være langt mellem succesoplevelserne. Som studerende er vi selv, i vores møde med praksis, blevet anbefalet af lærere, aldrig at planlægge undervisning med teknologi som en forudsætning for at kunne gennemføre. Dette sker på baggrund af en erfaring disse lærere har gjort sig, der bygger på, at teknologien ofte fejler. Når man som lærer gentagne gange har en oplevelse af nederlag, forbundet med brugen af teknologi, vil deres følelse af at være kompetent i den, selvfølgelig blive svækket. Dette kan også relateres til et af de andre perspektiver i Banduras teori (Bandura, 2012). Her taler han om den fysiske og affektive tilstand, som havende stor betydning for menneskers vurdering af egne kompetencer. En negativ sindstilstand vil resultere i en stressreaktion i kroppen, som medvirker en forventning om, at der er fiasko i vente. Det kan være svært at ændre denne negative vurdering af sig selv, på trods af, at der muligvis er grundlag for det (Kähler, 2012). Selvom teknologien ofte fejler, og man som lærer kan have mange negative møder med teknologi, så er der uden tvivl også en masse eksempler på, hvor det har fungeret. Dog er hukommelse ikke blot en reproduktion, men en rekonstruktion af fortiden, og mennesker vil dermed huske succeser og nederlag baseret på både hyppigheden og omstændighederne af disse oplevelser (Ibid.).

Verbal overtalelse

Ens self-efficacy kan også blive påvirket af, det Bandura omtaler som, verbal overtalelse. Verbal overtalelse karakteriseres, som værende når en kompetent person prøver at overtale et andet menneske, til at tro på egne evner. Den egentlige effekt er dette korrelere med, hvor høj grad af troværdighed, prestige og ekspertise den kompetente person besidder (Kähler, 2012). Denne kilde til self-efficacy er dog, i høj grad, udfordret i relation til vores emne, da faget teknologiforståelse ikke er noget lærerne i folkeskolen har kunne uddanne sig til, på læreruddannelsen. Det har en betydning, da en vigtig pointe i forhold til verbal overtalelse er, at effekten af det er begrænset. Dette skyldes, at man ikke kan overbevise mennesker om at de er kompetente til noget, hvis de ikke er det eller ikke har erfaring inden for området (Kähler, 2012). Vi ser, i vores interviews, en tendens til, at de lærere, som har arbejdet med emnet og føler sig kompetente til at undervise i det, er dem som har en almen interesse for området: *“Jeg føler mig også godt rustet, men det er så af interesse. Jeg har arbejdet med både programmering og teknologi generelt, igennem mange år”* (bilag 2). Hvis lærere skal motiveres af andre til at arbejde med teknologiforståelse, kan vi derfor ikke

udelukke betydningen af lærernes egne erfaringer og kompetencer. De forskellige kilder til self-efficacy påvirker dermed også hinanden og bliver således gensidig afhængige. Det hele spiller derved en rolle, når lærere vurderer, om de har modet til at undervise i teknologiforståelse. Dette er også reflekterede i vores interview, da vi spurgte om lærerne følte sig rustet til at varetage undervisning. Her udtrykker den lærer, som føler sig mindst rustet, at *“... det ville der være en anden der skulle undervise dem i”* (bilag 3).

5.2.2 Teknologi undervisningens ildsjæle

I den foregående del af analysen har vi fået blik for, hvor stor betydning det at have tiltro til egen self-efficacy kan have for lærernes indstillingen til teknologiforståelse i undervisningen. Hvis lærerne ikke føler, at de er kompetente nok til at varetage opgaven, vil de hellere overlade den til andre. De lærer, som vælger at inddrage teknologiforståelse i deres undervisning, bliver således i høj grad dem, der har opbygget en tro på egen self-efficacy. I vores ene interview føler begge lærere sig godt rustet til at varetage undervisningen, grundet at de begge har en almen interesse for teknologi og arbejder med det i deres fritid. Dette kommer tydeligt til udtryk i samtalen, og vi ser en tendens til, at disse lærere, også har en dybere forståelse for, hvad undervisningen i teknologiforståelse skal kunne. Qua dette, får vi et indblik i deres oplevelse af, hvordan andre lærere er udfordret på dette område:

“... da der kom de der micro:bits og det der med kodning ind over ... det er jo helt sikkert skræddersyet til at det er nogle lærere, som skal lære det fra bunden... så folk sidder og skriver af efter den der manual ... Nogle få har måske fanget; ‘okay der er mere i det end sådan her, der er en logik og system som jeg kan tage med videre ud over det her, ud over rampen.’ Men der er jeg bange for de bliver på rampen, fordi det taler for langt forbi, hvad de grundlæggende har beskæftiget sig med før.”

- Lærer
(bilag 2)

Det, at man, i undervisningen i micro:bits, kan gå ind og arbejde med den logik og de systemer, der ligger bagved den egentlige kodning, giver mulighed for at arbejde både med kompetenceområdet teknologisk handleevne, samt computationel tankegang. Dog misser nogle af lærerne muligheden for også at arbejde med computational tankegang, fordi de holder sig til manualen. Respondenten giver udtryk for, at fordi disse lærere ikke er vant til at undervise i teknologi på denne måde, og derfor ikke har kompetencerne til det, går de ikke ind og arbejder med det på et abstrakt computationelle niveau. Fra samme interview, bakker den anden respondent op, om denne oplevelse, af lærernes kompetencer:

"... Jeg var også inde over som vikar et par moduler af mirco:bit programmering ... det lagde slet ikke op til bare et basalt kendskab til, hvordan programmeringssprog er bygget op semantisk, så det der med, 'hvad kan et programmeringssprog?' ... det gik helt forbi de fleste af de lærere, der arbejdede med det"

- Lærer
(Bilag 3)

Her pointerer den anden respondent yderligere, at arbejdet med micro:bits slet ikke lægger op til at udvikle forståelsen af teknologien, der går dybere end bare at kunne anvende den. Det at arbejde med teknologi, som en del af undervisningens indhold, og ikke kun som et læringsmiddel, skaber således ikke nødvendigvis de rammer, der skal til for at arbejde med kompetenceområderne inden for teknologiforståelse. Hvis man som lærer påtager sig den traditionelle lærerrolle, hvor det er lærerens kompetencer der danner grundlag for, hvad man arbejder med i undervisningen og hvordan, kan det ende med at teknologiforståelse kun bliver inddraget i undervisning på interesse basis. Denne bekymring for at skulle være kompetent indenfor teknologiforståelse, kommer også til udtryk i vores interviews:

"lige pludselig, som lærer, får man jo sindssygt mange opgaver ... man skal jo virkelig være ekspert i mange ting, og nu skal du så også til at være ekspert i teknologiforståelse ... på et eller andet tidspunkt så springer man jo i luften, hvis man skal kunne rumme det hele"

- Lærer
(Bilag 3)

Her ser vi et eksempel på, hvordan betragtningen af læreren som den mest kompetente i klasserummet, kan have en negativ påvirkning. Lærergerningen er, som pointerede tidligere, generelt forbundet med at have viden om mange forskellige områder, og på det grundlag er det ikke overraskende, at mange vælger at undervise baseret på de områder de føler sig kompetente i. Derudover bevæger den teknologiske udvikling, som nævnt tidligere, sig utroligt hurtigt, og eleverne i skolen i dag, er vokset op med teknologien som en integreret del af deres hverdag. Dette vurderer vi kan skabe en ny udfordringen for lærerens rolle, hvilket vi vil behandle i det følgende afsnit.

5.2.3 At miste kontrollen

En af de hypoteser, vi har bygget vores undersøgelse op omkring er, at eleverne i mange tilfælde er mere kompetente end lærerne, i brugen af teknologi. Dette understøttes af eksperter fra coding class projektet, som peger på, at eleverne netop på nogle områder har

stærkere it-kompetencer end lærerne (Hansbøl, 2017). Det er dermed ikke usandsynligt, at mange lærere oplever det som værende skræmmende eller direkte angstprovokerende at skulle undervise indenfor et felt, hvor elevernes evner rækker længere end deres egne. Brennan konkluderer yderligere (Brennan, 2015), at lærere ofte føler sig truede, nervøse eller intimideret, hvis de føler, at deres viden om materialet er utilstrækkeligt. En respondent fra et af hendes lærer interviews, kalder denne følelse for "imposter syndrom" (Brennan, 2015, s. 286). En af de vigtigste dimensioner i lærerrollen er evnen til at kunne fremstå som værende autoritativ i klasseværelset (Laursen, 2020, s. 181). I relation til citatet øverst i denne del af analysen, hvor det påpeges, at det er læreren, der skal være den kompetente (Danmarks Lærerforening, 2005), er det derfor en underforstået del af lærerrollen, at man er ekspert i klasserummet. Med det i tankerne kan man sagtens sætte sig ind i følelsen af at betragte sig selv som værende "imposter", når man pludselig ikke nødvendigvis føler sig som den mest kompetente.

Som så meget andet her i livet, er det gennem tid og øvelse vi bliver dygtige i brugen af teknologi, og eleverne er, som sagt, vokset op med teknologien. De har dermed et naturligt kendskab og tilhørsforhold til det at bruge teknologi, til at løse hverdagens problemer. Omvendt er mange lærere af den ældre generation, og kendskab til det nyeste teknologi, er dermed ikke en selvfølge. Oplagt er det dermed at udnytte, at eleverne ofte har mange kompetencer inden for området. I vores interviews fremgår det, at lærerne, i forskellige sammenhænge, gør netop dette. Her kommer de med eksempler på, at eleverne har ageret hjælpelærere, hvor de har kunne træde ind når lærernes kompetencer har haltet. Dog påpeger de også, at dette kræver et indgående kendskab, og en god relation til klassen. En lærer udtaler, om frygten for at undervise i teknologi grundet manglende kompetencer:

"altså sådan ville jeg i hvert fald have det hvis jeg skulle ned i fjerde, som jeg ikke er i, for eksempel. Så tror jeg, at jeg gerne vil være lidt mere i kontrol. Men oppe i min egen klasse, femte, hvor jeg kender eleverne, der er vi fuldstændig trygge ved det, og det gør ikke noget hvis jeg ikke kan finde ud af det..."

- Lærer
(bilag 3)

Det fremgår dermed, at det handler meget om følelsen af at være i kontrol, eller at miste den. Som den, der står med ansvaret for elevernes læring, er det naturligvis ikke oplagt at undervise i et felt, hvor man ikke føler sig kompetent og dermed ikke er i kontrol.

5.2.4 Er lærerne kompetente?

Som tidligere pointeret i analysen vurderer lærerne i vores ene interview, at de ikke er repræsentative for den samlede lærerstand. De forklarer, at de oplever, at deres kollegaer ikke føler sig klædt på til opgaven. Dog er vores egen empiri kun et lille udsnit af en håndfuld læreres erfaringer, og det er derfor svært at sige noget mere generelt om lærerstanden i Danmark. Hvis vi derimod kigger på ICILS rapporten, som er et større kvantitativt studie, så peger det, som tidligere nævnt, på, at danske lærere generelt er kompetente og positivt indstillede overfor teknologi i skolen. Men her vil vi argumentere for, på baggrund af tidligere analyse af rapportens resultater, at det primært er inden for den del, vi har refereret til som værende uddannelsesteknologi.

Hvis udgangspunktet for at vurdere lærernes kompetencer indenfor datalogisk tænkning, er resultaterne fra ICILS rapporten (Bundsgaard, 2019), vil vi mene, at der kan ende med at ske en fejlbedømmelse. Hvis vi ser på erfaringerne fra Tekforsøget, udtaler lærerne blandt andet, at området computationel tankegang er meget abstrakt og svært at undervise i (Tekforsøget, 2020). Dette er vel at mærket lærer, som har fået kurser og introduktion til området samt har adgang til ressourcepersoner. Ydermere viser erfaringer fra to cases fra coding class projektet (Hansbøl, 2017), at det kun var de lærere, som på forhånd havde erfaring med at undervise i kodning og teknologiforståelse i al almindelighed, der kunne overtage undervisningen fra coding class eksperterne. Vi vil derfor argumentere for, at vi ikke uden forbehold kan godtage den konklusion ICILS rapporten kommer med om, at lærerne føler sig kompetente til at inddrage datalogisk tænkning i folkeskolen. Som en af respondenterne, der føler sig rustet til at varetage undervisningen i teknologiforståelse pointerer i vores interview:

“... jeg har ikke lært det via nogle kurser eller nogle fag jeg har haft ... vi er jo ikke uddannet til det her, grundlæggende. Det kan man ikke regne med at en fra seminariet er, det er for let.”

- Lærer
(bilag 2)

At antage at lærerne kan lave koblingen mellem spørgsmål som *“at præsentere information visuelt på forskellige måder”* (bilag 4) og essensen af datalogisk tænkning uden at være uddannet i det, vurderer vi, på baggrund af vores analyse, er en større faldgrube, end ICILS rapporten selv lægger op til. Som respondenterne pointerer i citatet ovenfor, er vi ikke uddannet til det, og som nævnt tidligere i analysen, kommer disse kompetencer, hverken af,

at man bruger teknologi som læringsmiddel eller af at undervise i det ud fra en manual. Vi vil derfor argumentere for, at der fortsat er et behov for kompetenceudvikling hos lærerne. Hvis ikke vi uddanner, eller efteruddanner, lærere til at udvikle kompetencer indenfor teknologiforståelse, kommer fagligheden af dette emne til at afhænge af, at de enkelte lærere tilegner sig disse på egen hånd.

5.2.5 Opgør med den traditionelle lærerrolle

Som det ser ud lige nu, er teknologiforståelse ikke noget der bliver undervist i på læreruddannelsen, hverken som enkeltstående fag eller som en del af de allerede eksisterende fag. Inden teknologiforståelse bliver implementeret som et officielt fag i folkeskolen, kan vi heller ikke forvente at det bliver et undervisningsfag på læreruddannelsen. Dog stiller det øget fokus på teknologiforståelse i folkeskolen, via initiativer som LEGO League, naturfags maraton og arbejdet med micro:bits, nogle krav til lærerne, som de, på den ene eller anden måde, skal indfri. Vi bliver derfor nødt til at trække på de kompetencer, vi har erhvervet os gennem uddannelsen og måske gøre lidt op med den traditionelle lærerrolle. Dette perspektiv bringer en af respondenterne i vores interview selv på banen:

"man er nødt til som lærer at tænke i, at der jo er nogle ting, hvor du ikke behøver at være verdensmester. At du ligesom har den didaktiske og hvad skal man sige og klasseledelses kompetencerne, altså, også skal du bruge det i stedet for"

- Lærer
(bilag 3)

Som vi har snakket om tidligere i analysen, kan det være svært at give slip på ideen om, at man som lærer skal være den kompetente, og at det kan medføre en følelse af at miste kontrollen. Dog, som læreren i interviewet pointerer, skal man ikke negligere betydningen af de andre kompetencer, man har med i rygsækken. Lige meget hvilke undervisningsfag man har på læreruddannelsen, er det de tre kompetencer; didaktik, klasseledelse og relationsarbejde, der er fællesnævneren. De er en central del af de almene lærerkompetencer, som der står at den studerende skal udvikle, i den almene studieordning (Via Læreruddannelsen Århus, 2020). Dette er med til at danne det centrale grundlag for den studerendes fremtidige virke som lærer. Vi har altså nogle grundlæggende kompetencer som lærere, der kvalificerer os til at undervise eleverne. I vores interview kommer en af respondenterne i den forbindelse med en god analogi for det at undervise i et fag, man måske ikke har de fagfaglige kompetencer til:

"Der er jo også nogle fodboldtrænere, der ikke selv er gode til fodbold vel, ... de kan godt lære børnene at spille fodbold ... Men det handler selvfølgelig også om det der med, om man føler sig tryk i det, og at man så kan springe ud i det."

- Lærer
(bilag 3)

Dette bringer os igen tilbage til spørgsmålet om lærerens tro på egen self-efficacy. Vi kan gøre et forsøg på at følge med udviklingen og begynde at inkludere teknologiforståelse i undervisningen, hvis vi har tiltro til vores almene lærerkompetencer og tør gøre op med den traditionelle lærerrolle, samt at begynde at se eleverne i et ressourceperspektiv. Dette vil vi behandle yderligere i det følgende afsnit.

5.3 Tema III - lærerens tilgang til teknologiundervisning

I dette tema vil vi analysere lærernes erfaringer med at undervise i teknologiforståelse og vi vil pege på nogle af de tilgange til undervisningen, man kan benytte sig af.

5.3.1 Målstyret undervisning

Fælles Mål samt læse- og undervisningsplaner lægger i dag grundlaget for den læring eleverne forventes at tilegne sig, i de enkelte fag. Igennem planlægning og evaluering, gør målene læring synlig, og den læringsmålstyrede undervisning lægger op til, at disse mål vil fremme børns læring (Tanggaard, 2017, s. 211). Igennem undersøgelsen af vores empiri samt relevant forskning, ser vi dog en tendens til, at det, at opstille mål i forbindelse med undervisningen i teknologiforståelse, kan komplicere undervisningen og måske påvirke elevernes læring negativt. Som eksempel fortæller en respondent fra vores interview om en episode fra, at han havde deltaget i naturfagsmaraton med hans klasse:

"... der kan jeg godt mærke, at der sniger den dårlige samvittighed sig lidt ind på mig, fordi jeg havde nogle, en del af de elever faktisk, som ikke klarede det super - altså det var simpelthen svært for dem. Så en del af deres fremvisning, det var simpelthen noget jeg havde sørget for blev færdigt til sidst og kom til at fungere, fordi ellers så stod de jo der og kunne ikke leve op til målet og blev til grin."

- Lærer
(bilag 2)

Her fremgår det, at læreren, som resultat af nogle standardiserede mål, følte sig nødsaget til at færdiggøre elevernes projekter for dem. Vi må derfor forvente, at det har været hans

vurdering, at eleverne ikke har opnået den læring som målene lagde op til. Ligeledes ser vi i Tekforsøget, at lærerne beskriver Fælles Målene og læse- og undervisningsplaner for teknologiforståelse, som værende vanskelige at forstå og omsætte i praksis. De fremhæver, at forsøgets prototyper var en forudsætning for at kunne lykkes i undervisningen, grundet målene (Tekforsøget, 2020).

Følgende citat kommer fra en af respondenterne i Brennan's forskning artikel; *"The most intimidating thing about programming is that everyone's mind works differently. There's really no one way to do it — there are multiple ways to do things"* (Brennan, 2015 s. 286). Dette fortæller os, at vi umuligt kan forvente at alle elever opnår det samme læringsudbytte. At opstille mål for en undervisningslektion, med fx programmering på programmet, kan hurtigt komme til at virke som en hæmsko, både for læreren, men også for eleverne. I vores interviews, kritiserer en af respondenterne Tekforsøgets Fælles Mål, og beskriver dem som værende; *"one size, fits all"* (bilag 2). Denne kritik fremhæver problematikken i det førnævnte citat, hvor det er vigtigt at understrege, at ingen elever er ens. I følgende citat af John Dewey, antyder han, at det, at opstille mål, er lig med at kunne forudsige udfaldet af at handle på baggrund af disse mål.: *"Et mål adskiller sig fra oprindelige impulser og ønsker ved at være omsat til en plan og en metode for handling, der bygger på, at man forudsiger konsekvenserne af at handle på en bestemt måde, under bestemte iagttagelser"* (Agergaard & Nielsen, 2015 s. 125). Men qua, at ingen elever eller lærere er ens, kan undervisning og læring ikke forudsiges. Og hvis målet med undervisningen er, at eleverne skal nå forudbestemte læringsmål, vil undervisningen altid blive tilrettelagt med denne agenda, og dermed ikke med fokus på elevernes individuelle kompetencer. Teknologiforståelse bør ses som værende et kreativt, undersøgende og skabende felt, og det er derfor svært at opstille overordnede mål, som ikke begrænser muligheden for at arbejde således. Et perspektiv på målstyret undervisning er, at det *"på sigt vil resultere i en dannelses fattigdom, hvor kreativitet og initiativlyst, livsmod- og livsduelighed, solidaritet, socialt ansvarlighed og demokratisk sindelag vil erodere"* (Laursen, 2016 s. 549). At lave specifikke læringsmål for undervisningen ligger nemlig ikke op til implementeringen af nysgerrighedsfremmende indhold eller eksperimenterende undervisningsformer, som der ellers er stort potentiale for, indenfor teknologiforståelse (ibid.).

I Brennan's forsøgs artikel, udtaler en respondent; *"students are not learning about learning or even about content — schools prepare students 'to do whatever the teacher tells them to do'"* (Brennan, 2015 s. 288). Denne observation er, i vores optik, en meget præcis observation af, hvad det der ofte sker i skolen. Dette kan ses som værende et resultat af den mål- og testbare undervisningspraksis, der former undervisningen i rigtig mange fag i dag.

5.3.2 Mulige tilgange til undervisningen

Den undersøgende tilgang

Som påpeget i forrige afsnit, er det den læringsmålstyrede tilgang til undervisningen, som fylder mest i folkeskolen i dag. Dog er en anden tilgang til undervisningen ved at komme i fokus, nemlig den undersøgende. Qua, at vi begge har biologi som undervisnings fag, har vi allerede arbejdet med denne tilgang, fordi det er en del af den naturvidenskabelige metode. Implementeringen af den tværfaglige naturfags prøve i folkeskolen, har også kun gjort opmærksomheden på denne arbejdsform endnu større. Ydermere oplever vi, på vores studie, at der er et øget fokus på den undersøgende tilgang til undervisningen, fx. i faget matematik. Da vi har henholdsvis matematik og dansk som undervisningsfag, finder vi det interessant at forskningsprojektet; "Kvalitet i Dansk og Matematik" (Børne- og undervisningsministeriet, 2020) konkluderer, at en undersøgende tilgang til undervisningen bidrager positivt til elevernes kompetencer. Undersøgelsen viser, at både elevernes læseforståelse, fortolkningsevne, og forståelse for matematik, er blevet styrket (ibid.). Udover de positive faglige resultater, fortæller lærerne også, at de oplever det undersøgende arbejde som værende mere dannelsesorienteret, og de efterspørger at få lov at fortsætte med denne tilgang (Lauritsen, 2020). Derudover har undersøgelsen "Motiverende undervisning" (Danmarks Evalueringsinstitut, 2014) identificeret, at et af de fem vigtigste elementer for at skabe god og motiverende undervisning, er et trygt og positivt læringsmiljø. I deres rapport er de kommet frem til, at noget af det der kendetegner et godt læringsmiljø er, at eleverne er undersøgende og tør prøve sig frem (Danmarks Evalueringsinstitut, 2014 s. 7-8) Der kan således være en række fordele ved at have en undersøgende tilgang til undervisningen, især når det kommer til elevernes læring. På den anden side lyder noget af kritikken af denne tilgang, at den er for åben, dialogisk og elevcentreret, med åbne processer, der er vanskelige at strukturere og kvalificere fagligt (Hansen, 2020). Den undersøgende tilgang er da også karakteriseret ved, at mål og indhold har en åben karakter, da den didaktiske rammesætning er baseret på, at forundring og udfordring åbner op for indholdet og etablerer interessen, i det faglige stof. Den vægter altså elevernes undersøgelse, frem for lærerens formidling af indholdet (ibid.). En respondent fra vores interview pointerer, at eleverne ikke ved hvad de skal gøre, og stiller spørgsmålstegn ved denne frie arbejdsform: *"det jeg jo så siger er; 'bare prøv jer frem', og det siger vi jo i mange henseende og det kan de ikke li'. De vil bare rigtig gerne have; 'er det her rigtigt?'"* (Bilag 3). Denne tendens ser en af respondenterne fra Brennans studie også som værende et problem i hendes undervisningen: *"Some kids are so uneasy with not knowing things, that they need instruction"* (Brennan, 2015 s. 288). I praksis kan det da derfor også virke som en svær opgave at implementere en mere undersøgende tilgang, når eleverne er vant til at

arbejde ud fra et helt andet grundlag. Dette pointeres da også af en respondent fra vores interview: *“Det er bare meget fjernt fra det meste af det, der sker i folkeskolen i dag - med tydelige mål og læringsmål og så videre”* (bilag 2).

På trods af dette, ser vi alligevel, i vores empiri, at respondenterne giver udtryk for, at hvis de skal arbejde med teknologiforståelse, er det denne tilgang de vil benytte sig af:

“En anden vinkel ind i teknologi og kodning det ville være, at lave det som en mere praktisk/musisk tilgang end en videns tilgang, så man har en undersøgende eller legende tilgang til emnet, uden egentligt at have et mål man skal nå.”

- Lærer
(Bilag 1)

“Det der med at prøve sig frem ... det er her, hvor jeg synes teknologien det gør sig godt. At man kan eksperimentere og lave undersøgelser og sådan nogle ting og sager. Så det er helt sikker det jeg synes man kan bruge teknologien til.”

- Lærer
(Bilag 1)

Her er det to lærere fra forskellige skoler, som giver udtryk for, at de ser undervisningen i teknologiforståelse som værende mest meningsgivende når man går til den med en undersøgende tilgang. Erfaringer fra Coding Class projektet (Hansbøl, 2017) vidner også om, at den undersøgende tilgang til undervisningen kan give et godt læringsudbytte. I en case ses det, hvordan en lærer har haft succes med den eksplorative tilgang, som Coding Class instruktørerne har haft til vejledningen af elevernes egne undersøgelsesprocesser. Denne tilgang gav eleverne selvtillid og egen drift til undervisningen, som yderligere skabte et godt læringsmiljø. Dog var undervisningen mere problem-, proces- og interesseorienteret end mål- og produktorienteret hos de erfarne lærere og Coding Class instruktørerne, end hos de mindre erfarne (Hansbøl, 2017 s. 68). Vi ser også en bevidsthed om netop denne problematik, i vores interviews.

“... det vil også kræve et andet mindset af de lærere, eller et meget bevidstgjort mindset af de lærere, der skal kunne udføre det, for at de ville have fortroligheden med at gå ud til eleverne uden at vide ‘hvor lander jeg egentligt i det her fag eller den her lektion.’”

- Lærer
(bilag 2)

Det er ikke bare lige til at inddrage denne tilgang i undervisningen, hvis lærerne ikke er fortrolige med det. Det mindset respondenten refererer til, kan lede tilbage til hele problematikken om lærerens tro på egen self-efficacy. Den er således ikke kun i spil i relation til lærerens kompetencer indenfor teknologiforståelse, men kan også være det i relation til uafprøvede undervisningspraksisser. Det viser erfaringer fra Coding Class projektet også, her har dem der evaluerede projektet observeret, at det var svært for en række lærere og elever at engagere sig i de eksplorative fællesskaber (Hansbøl, 2017 s. 41). På trods af, at det kræver en særlig indsats af læreren at anvende denne tilgang til undervisningen, er det en vigtig del af helheden i teknologiforståelse. En respondent i Brennans forskningsartikel (Brennan, 2015) beskriver meget godt, hvilken rolle den undersøgende undervisning egentligt har i relation til teknologiforståelse: “... *they can learn a lot more, ... Problem-solving and troubleshooting skills ... even if they weren't interested in programming, then that was a valuable skill to learn*” (Brennan, 2015 s. 284). Dette understreger også vores pointe fra tidligere i analysen om, at fagligheden i teknologiforståelse er mere end bare at bruge teknologien, den bidrager nemlig til elevernes almene dannelse. Den undersøgende tilgang i undervisningen i teknologiforståelse kan bidrage til, at eleverne udvikler nogle almene kompetencer som fx problemløsning, som er værdifulde i alle fag, på arbejdsmarkedet samt på videregående uddannelser. Det kan ydermere relateres til, at lærerne, som var en del af forskningsprojektet “Kvalitet i Dansk og Matematik” mente, at den undersøgende tilgang til undervisningen var mere dannelsesorienteret (Lauritsen, 2020). På baggrund af dette, vurderer vi, at et af elementerne som er med til at kvalificere teknologiforståelse som et fag, der er vigtigt for elevernes almene dannelse, er den undersøgende tilgang. Dette bør derfor tænkes ind som en aktiv del af undervisningen på lige fod med andre didaktiske overvejelser. Ydermere pointerer de også i Coding Class projektet, i forlængelse af deres erfaringer med den undersøgende tilgang til undervisningen, at: “*Der er et potentiale for at øge fokus på lærernes kompetenceudvikling af disse særlige eksplorative videnspraksisser i lærende fællesskaber med eleverne i undervisningen...*” (Hansbøl, 2017, s. 68). Det er altså ikke kun lærerens kompetenceudvikling indenfor teknologiforståelse, der bør være i centrum, men også den eksplorative videnspraksis. Derudover kaster de også lys på en anden interessant undervisningspraksis, det lærende fællesskab med eleverne. Dette vil vi behandle i det næste afsnit.

Det lærende fællesskab

Vi har tidligere i analysen, i forbindelse med, at vi har beskæftiget os med lærerens self-efficacy, set på betydningen af, at eleverne besidder nogle kompetencer som læreren ikke gør, og hvilke udfordringer dette udgør for læreren. Der er dog også muligheder i det, at

læreren ikke nødvendigvis ved mere end eleverne. En af de erfaringer coding class projektet har gjort sig er, at *“det har været en god strategi for lærerne at indgå i et lærende fællesskab med eleverne for derigennem i fællesskab at blive mere teknologividende og -erfarne.”* (Hansbøl, 2017, s. 68). Det lærende fællesskab blev også bragt på banen af respondenterne i vores interviews, fx: *“... det var måske også mere det man skulle turde som lærer. Det der med at sige ‘vi prøver at løse det sammen’ i stedet for at tro at man skal have alle svarene klar”* (bilag 3). Som argumenterede tidligere er mulighederne for, at lærerne i folkeskolen kan opkvalificere deres viden og kompetencer indenfor teknologiforståelse, kurser og oplæg eller ud fra egen interesse. Men i de tilfælde, hvor dette ikke er en mulighed, kan det at indgå i et lærende fællesskab med eleverne være en måde at inddrage teknologiforståelse i undervisningen på.

Derudover kan man også udnytte, at nogle elever måske har nogle kompetencer som læreren ikke selv har. Dette omtaler de i evalueringen af Coding Class projektet som, at se eleverne i et “ressourceperspektiv” (Hansbøl, 2017, s. 17). Her får eleverne muligheden for at være dygtigere end lærerne såvel som deres jævnaldrende. De giver eksempler på, hvordan man kan gøre dette. Fx. kan eleverne agere som klasseeksperter, hjælpe med fejlsøgning, instruere de andre elever og lærere i dele af Scratch, som de allerede mestre (ibid.). Dette kræver dog, at læreren kan se sig ud over følelsen af at miste kontrollen, som vi pointerede tidligere i analysen, kan være angstprovokerende. Indenfor faget biologi har man, i en undersøgelse af udviklingen af relationer ved feltarbejde, set, at det at lade eleverne være eksperter og udvikle ekspertviden på et område, kan styrke relationen mellem læreren og eleverne (Andersen & Linderøth, 2018). Det sker netop, fordi læreren fralægger sig ekspertrollen og i stedet er undersøgende, og lærer sammen med eleverne. Det er vigtigt i denne sammenhæng, at man som lærer kan lægge ideen om, at man altid skal være den kompetente, fra sig. Som pointeret tidligere i analysen, kan dette være svært og fremprovokerer nogle affektive og fysiske reaktioner. Det er imidlertid en af nøglerne til at lykkedes med at arbejde på denne måde i undervisningen, som en af Brennans respondenter også pointerer:

“I think that’s the attitude you have to have if you’re going to make it teaching something, particularly something you are learning about. ... I really believe that you have to be comfortable with kids knowing more than you and not being threatened by it.”

- Lærer

(Brennan, 2015 s. 285)

Det at bruge eleverne som ressourcepersoner og eksperter kan dog ikke altid lade sig gøre.

På trods af, at eleverne er vokset op med teknologien, kan vi ikke forvente, at de derfor automatisk ved mere end lærerne, som en respondent fra vores interview også har erfaret:

“... jeg synes jo egentlig elevernes evne nogle gange overrasker en, altså hvor dygtige de IKKE er til det, fordi man tænker: ‘Hold kæft det her teknologi det har de styr på agtigt, de sidder med en IPad i hånden hele tiden.’”

- Lærer
(bilag 3)

Ydermere pointerer en af respondenterne i vores interview en anden faldgrube ved denne tilgang til undervisningen. Han argumenterer for, at hvis hovedparten af eleverne ikke har interessen for selv at sætte sig ind i tingene, så kommer der ikke noget godt ud af denne tilgang. Der opstår således, i denne sammenhæng, et behov for, at læreren også kan noget med teknologien og dermed ikke blot overlader det til eleverne. Elevernes egen motivation og interesse for området teknologiforståelse, spiller ligeledes en rolle for, om denne tilgang til undervisningen kan fungere. Ideen om at bruge eleverne som ressourcepersoner kan, i henhold til vores analyse, skabe gode muligheder for læring, men der er mange betingelser der skal være opfyldt før man kan benytte sig af den.

6.0 Diskussion

Gennem vores analyse er vi kommet frem til flere forskellige centrale pointer i forbindelse med den nye faglighed *teknologiforståelse*, som vi vil diskutere i det følgende.

6.1 Tema I

Den første pointe er at teknologi og digitale medier har en stor betydning for det samfund vi lever i, i dag. Idet at folkeskolen har en dannelsesopgave, såvel som en faglig opgave, er det derfor vigtigt at eleverne forstår og kan anvende teknologien, samt kan forholde sig kritisk til den. Vi oplever ikke, at der i dag er det nødvendige fokus på teknologi i undervisningen, grundet at teknologien bliver brugt som uddannelsesteknologi. Dette fokus er i høj grad kommet med implementeringen af det tværfaglige felt “It og medier”. Det er ikke fordi vi nødvendigvis mener, at det er en dårlig ting, at der er blevet indført iPads og Chromebooks i mange folkeskoler. Fokusset på at bruge teknologien til at fremme fagligheden i de andre fag er nemlig en tilgang, som har båret både udfordringer og muligheder med sig. Problemet opstår, hvis vi vælger at stoppe der. Teknologien bliver kun mere avanceret og kompliceret, og hvis vi ikke forstår teknologiens sprog og systemer, kan man risikere at blive tabt i den teknologiske udvikling. Det er vigtigt her at pointere, at vi ikke mener at teknologi ikke

længere skal bruges som læremiddel, men som Hansbøl (2019) pointerer, er begge tilgange centrale for at nå derhen pædagogisk med undervisningen, som der politisk er sat mål for. Hun argumenterer for, at det er vigtigt, at alle lærer, i dag og i fremtiden, mere bevidst skal kunne arbejde med både uddannelsesteknologi og teknologiuddannelse (Ibid.). For bevidst at kunne arbejde med begge tilgange kræver det først og fremmest, at man kender forskel på dem. Det viste sig at være en større udfordring for de lærere vi snakkede med, end vi havde antaget. Vi havde forsøgt at komme udfordringen i møde ved at snakke om nogle af de ting, der var centrale for teknologiforståelse, samt aktivere deres forforståelse inden vi spurgte dem: *“Kan i prøve at dele nogle af de erfaringer i har med at bruge teknologi i undervisning?”* (bilag 1) I det ene af vores interviews var det tydeligt, at lærerne havde svært ved at differentiere mellem de to ting og snakkede primært om teknologi som værende et læremiddel. Selvom vi prøvede at præcisere vores spørgsmål og lærerne selv kort kom ind på fx micro:bits, var det som om, at de var lidt fanget i opfattelsen af teknologi som uddannelsesteknologi. Selvom der stadig er mange ting vi kan bruge fra samtalen, finder vi det vigtigt at pointere, at lærernes forståelse af, hvad vi forstår ved teknologiforståelse, kan have påvirket nogle af deres svar og vi har derfor kigget på det med forbehold. Det underbygger til gengæld vores anden pointe fra det første analysetema om, at teknologiforståelse er en svær faglighed og ikke noget, man som lærer ikke nødvendigvis har en forståelse for.

6.2 Tema II

Vores hovedpointe fra dette analysetema er, at lærerens tro på egen self-efficacy kan have stor betydning for deres indstilling til undervisningen i teknologiforståelse. Vi ser, at de lærere, som har opbygget tro på egen self-efficacy inden for området er dem, som har en generel interesse for teknologi og derfor tør springe ud i at inddrage det i undervisningen. I den forbindelse forholder vi os kritisk til den traditionelle lærerrolle som vi, i analysen, argumenterer for er med til at påvirke lærere negativt, i relation til arbejdet med teknologiforståelse. Her finder vi det vigtigt at pointere, at vi ikke mener, at læreren ikke skal være kompetent indenfor det fag man underviser i. Vi ville heller ikke selv være komfortable under disse omstændigheder. Dog kan det store fokus på, at læreren skal være den mest kompetente i klasseværelset gøre, at lærerne ikke tør kaste sig ud at undervise i noget, hvor de er nervøse for ikke at have alle svar. Dette mener vi især kan vise sig at være en udfordring, hvis teknologiforståelse implementeres som en del af de allerede eksisterende fag. Derfor mener vi også, at det er vigtigt at bringe problematikken på banen og stille os kritiske overfor resultaterne fra ICILS. De står nemlig i kontrast til de resultater vi selv er kommet frem til, i analysen af vores empiri. Hvis man udelukkende skulle gå efter

resultaterne fra ICILS rapporten, er der ikke umiddelbart behov for den store uddannelses- og efteruddannelsesindsats inden for datalogisk tænkning, fordi resultaterne peger på, at de danske lærere er rigtig gode til at inddrage dette i deres undervisning. Vi er godt bevidste om, at det at kritisere resultaterne af et stort anerkendt studie kræver en vis form for rygdækning. I den forbindelse er vi også bevidste om at vi udelukkende basere vores kritik på baggrund af vores egen undersøgelse. ICILS nævner selv den faldgrube vi også pointerer, i deres rapport, men vi vurderer, at vi i analysen belyser den på baggrund af et solidt vidensgrundlag, der giver faldgruben større betydning end hidtil.

6.3 Tema III

I dette tema har vi haft fokus på at analysere de forskellige tilgange der er til undervisningen, og har i den forbindelse adresseret, hvorfor målstyret undervisning kan være en hæmsko for teknologi undervisningen. Når vi taler om målstyret undervisning, kommer vi til at tænke på John Hattie og hans forskning om synlig læring. Her omtaler han nemlig *målorientering* samt *klarhed og struktur*, som værende nogle af de kvaliteter ved undervisningen, som har størst indvirkning på læring (Laursen, 2015 s. 75). Blandt andet med henvisning hertil, peger dele af uddannelsesforskning mod, at *“præcise mål for hvad eleverne skal lære, styrker kvaliteten af undervisningen og elevernes udbytte”* (Poulsen & Pietras, 2016, s. 145). Der er således belæg for implementeringen af klare mål i undervisning og vi ser også nogle fordele ved denne tilgang. Vi har på trods af dette valgt, i vores analyse, at stille os kritiske overfor forventningen om, at undervisningen i teknologiforståelse skal være målstyret, på lige fod med resten af skolens fag. På baggrund af vores empiri, ser vi nemlig tydelige tegn på, at det i langt højere grad er den undersøgende tilgang til undervisningen, der kan gavne læringsudbyttet. Det er imidlertid ikke fordi vi vil argumentere for, at den undersøgende tilgang nødvendigvis skal afløse den målstyrede. Men vi mener, at det at være undersøgende er afgørende for, at undervisningen i teknologiforståelse kan lykkedes, under de præmisser vi har i skolen i dag. Som nævnt i analysen, ser vi dog allerede, at der i naturfagene i skolen er erfaringer med at arbejde undersøgende, som en del af det at opfylde Fælles målene. Som vi ser det, kan dette lade sig gøre fordi, at det eleverne bliver målt på til den naturfaglige eksamen, er deres evne til at arbejde undersøgende og eksperimenterende, indenfor fagets rammer. Vi ser dog stadig at eleverne også testet på paratviden, i de enkelte fags multiple choice prøver, og dermed er der her stor fokus på det mere testbare. Vi må dermed erkende, at vi befinder os i en periode, hvor vi skal finde plads til begge tilgange i undervisningen. Særligt i de fag, hvor det undersøgende og eksperimenterende er så gennemgående som det er i naturfagene, men i høj grad også i teknologiforståelsen.

6.4 Metodekritik

Vi vil i dette afsnit forholde os kritisk til den empiri vi har brugt som belæg for de resultater vi er kommet frem til i vores analyse. Her vil vi se på den metode, der er brugt til at indsamle empirien, samt hvordan vi har behandlet den.

6.4.1 Egen empiri

Idet vi i har valgt at lave kvalitative gruppeinterviews og bruger dem som vores primære empiri, er det vigtigt at slå fast, at vi ikke kan lave generelle antagelser om Danmarks samlede lærerstand. De tendenser vi påtaler og antagelser vi laver i vores analyse, skal derfor ses i lyset af dette. I den forbindelse er det også vigtigt at pointere, at vores formål heller ikke har været at lave generelle antagelser, da vi har haft en fænomenologisk tilgang til vores metode. Vi har qua dette været optaget af at se på lærernes erfaringer og oplevelser med teknologi og teknologiforståelse i folkeskolen. Idet teknologiforståelse heller ikke er et fag i folkeskolen endnu, er vi også bevidste om, at der ikke nødvendigvis er konsensus blandt de forskellige lærere om, hvad fagligheden teknologiforståelse helt konkret er. Vi har forsøgt så vidt muligt at imødekomme dette i vores interviewguide, men det er uden tvivl en faldgrube. På trods af dette har vi på tværs af vores empiri set nogle fællestræk, som er det vi har baseret vores analyse på. Vores egen empiri står derfor ikke alene, men bliver understøttet af anden peer-reviewed forskning.

6.4.2 Anden Empiri

Tekforsøget

(Tekforsøget, 2020)

På baggrund af, at forsøget ikke er færdiggjort, vurderer vi, at vi ikke kan drage nogle endelige konklusioner på baggrund heraf. Rapporten er en midtvejsevaluering, og der er dermed stadig, i forbindelse med udgivelsen fra 2018, langt tid tilbage af projektet. Dertil ser vi yderligere de mange forskellige variabler som værende nogle betydningsfulde præmisser for forsøget. Her tænker vi særligt på de deltagende læreres forskellige kompetencer, baggrunde og erfaringer, som værende vigtige i forhold til resultaterne. Forsøget er dog en meget omfattende undersøgelse, hvor der både er lavet kvalitative og kvantitative studier. Dermed ser vi resultaterne som værende overordnede pålidelige, men dog ikke tilstrækkelig omfattende, grundet at forsøget ikke er færdiggjort.

ICILS rapporten

(Bundsgaard, 2019)

Vi har i løbet af vores analyse forholdt os meget kritisk til en række udvalgte elementer af ICILS rapporten. Her er det dog vigtigt at pointere, at vi anerkender at ICILS undersøgelsen er et stort kvantitativt internationalt studie, som er gennemarbejdet af en række forskere indenfor området. Vores kritik af undersøgelsen skal ses i lyset af de tendenser vi har set i vores anden empiri, som vi er opmærksomme på hovedsageligt, er kvalitativt orienteret. Den kritik vi fremhæver i vores analyse, er også specifikt rettet mod formuleringen af bestemte spørgsmål. Det er derfor langt fra hverken hele studiet vi kritiserer eller forholder os til i opgaven.

Coding class projektet

(Hansbøl, 2017)

Når vi i vores analyse refererer til coding class projektet refererer vi til den hovedrapport der har evalueret og dokumenteret projektet. Her er det vigtigt at pointere at rapporten er en lille kvalitativt orienteret evaluering og dokumentation af Coding Class projektet. Derudover er projektet et pilotprojekt som forfatterne af rapporten pointerer skal betragtes som et spædt initiativ. Derudover har det haft helt særlige vilkår og forfatterne siger derfor, at man ifølge deres overbevisning ikke kan drage stærke konklusioner på baggrund af Coding Class projekt erfaringerne. Vi har derfor de samme forbehold for resultaterne i denne rapport som vi har for resultaterne af den empiri vi selv har indsamlet. Erfaringerne fra Coding Class projektet står derfor aldrig alene og bliver ikke anvendt til at lave nogle generaliseringer. De indgår i analysen som en del af det samlede vidensgrundlag, der ligger grundlag for de tendenser vi ser i forbindelse med vores undersøgelse.

Beyond Right or Wrong: Challenges of Including Creative Design Activities in the Classroom

(Brennan, 2015)

Eftersom denne undersøgelse udelukkende er baseret på kvalitative lærerinterviews, på samme måde som med vores egen empiri, vurderer vi, at vi ikke kan lave nogle generelle antagelser på baggrund heraf. Dertil er det værd at pointere, at respondenterne er lærere fra USA, og ikke fra Danmark. Vores udgangspunkt i analysen er udelukkende fokuseret på lærere i den danske folkeskole, og vi kan dermed blot drage paralleller mellem citaterne i artiklen, og vores anden empiri. Vi vil dog argumentere for, at der stadig er stor validitet i artiklen, baseret på den ledende forsker, Karen Brennans, professionelle baggrund.

7.0 Konklusion

I denne opgave har vi haft fokus på lærernes kompetencer indenfor den nye faglighed teknologiforståelse med udgangspunkt i vores problemformulering:

Set i lyset af afprøvning af det nye fagområde Teknologiforståelse i folkeskolen vil vi undersøge, hvordan dette bidrager til folkeskolens formål, og hvorvidt lærerne føler sig kompetente til at undervise i den nye faglighed.

Baseret på vores analyse kan vi se, at teknologi i folkeskolen i udstrakt grad betragtes og bruges som uddannelsesteknologi. Derved har vi et klart indtryk af, at det overordnet bliver brugt som et læremiddel, og at undervisningen ikke i betydelig grad rækker længere end det. Dog kan vi konkludere, at der er enkelte lærere i skolen, som besidder en dybere forståelse for, hvad teknologiundervisningen kan og bør være. Dog er det tydeligt, at det hovedsageligt er begrænset til de lærere, som har en almen interesse og/eller erfaring indenfor emnet.

Grundet at det langt fra er alle lærere, der kender til kompetenceområderne inden for fagligheden teknologiforståelse, har det været svært at få en entydig indsigt i lærernes kompetencefølelse. Udgangspunktet for vores indledende undersøgelser har været kompetenceområdet *teknologiens handleevne*, dog har analysen ledt os mere imod *computational tankegang*. I vores undersøgelse ser vi nemlig i høj grad, at de lærere, som ikke har erfaringerne eller interessen indenfor området, finder kompetenceområdet *computational tankegang* særligt udfordrende. Dette kommer sig også af, at den forskning vi har fundet på området, primært beskæftiger sig med denne kompetence.

Vi har gennem analysen set tilfælde, hvor eleverne har kompetencer som læreren ikke har og omvendt. Lærerne kan i den forbindelse få en følelse af at miste kontrollen og sin autoritet, grundet ideen om at skulle være den kompetente lærer. Dette kan gøre, at lærerne ikke altid tør kaste sig ud i arbejdet med teknologiforståelse. Dog har vi også set, hvordan det at have det at have et ressourceperspektiv på eleverne, og dermed udnytte deres kompetencer, kan åbne for nye muligheder i læringsrummet.

Efter arbejdet med vores problemstilling kan vi konkludere, at vi i skolen står overfor en ny dimension af den almene dannelsesopgave. Undervisningen i teknologiforståelse bør ses som værende et vigtigt led heri, eftersom vi lever i et yderst digitaliseret samfund. Eleverne skal ikke blot kunne bruge teknologien, men også forstå den samt kunne forholde sig kritisk og være med til at skabe den. Hertil kan vi konkludere vigtigheden af, at vi får en dybere forståelse af, at teknologiundervisningen er todelt. Der er brug for en bevidstgørelse omkring, hvad teknologiforståelse er og kan, som selvstændig faglighed. Vi har i analysen set, hvor stor betydningen lærernes tro på egen self-efficacy har for det de underviser i og vi ser en tendens til, at en del lærere ikke har dette, i forbindelse med undervisningen i

teknologiforståelse. Vi ser at de lærere, som har erfaringer og/eller en almen interesse indenfor området, også har en anden tro på egen self-efficacy end andre lærere. Det er også dem der i udstrakt grad har succes med at inkludere det i undervisningen. Lærernes kompetencefølelse har derfor en stor betydning for at få succes med at implementere det i undervisningen. Vi konkluderer derfor, på baggrund af vores analyse, at vi står overfor en stor udfordring med at inddrage teknologiforståelse i undervisningen i og med, at lærerne ikke har nogen forudsætninger for at være kompetente indenfor området. Eftersom vi ikke uddanner lærere til at varetage undervisningen inden for teknologiforståelsen, vil opkvalificeringen af deres kompetencer, altid halte. Dette er selvfølgelig et politisk aspekt af problemstillingen, og kræver dermed handling fra politisk side. Dog kan vi konkludere, at der er tiltag i undervisningen, man som lærer kan tage, for at lykkedes i faget, på trods af eventuelle manglende kompetencer. Vi har set i vores analyse, at det at gå til teknologien med en undersøgende tilgang, gavner undervisningen. På den anden side kræver dette også, at læreren føler sig kompetent til at benytte denne undervisningspraksis. Vi står således overfor et stort opkvalificerings arbejde af lærernes kompetencer for at få succes med fagområdet teknologiforståelse. Vi ser en tendens til, at de kompetencer, der bliver undersøgt og lagt fokus på, i forbindelse med fagligheden i teknologiforståelse, er elevernes og ikke lærernes. Derfor er en af vores intentioner med denne opgave at vise, hvor vigtigt det også er, at vi tænker den almene folkeskole lærer ind i udviklingen af det nye fagområde.

8.0 Litteraturliste

Agergaard, K., Nielsen, N. G. (2015) Mål I: Brodersen, P., Laursen, P. F., Agergaard K., Nielsen, N. G., Gissel, S. T. *Effektiv undervisning* (s. 125-162). Latvia: Hans Reitzels Forlag

Andersen, P. U., Linderøth, U. H. (2018) *Biologi Didaktik - mellem fag og evidens*, København: Hans Reitzels forlag

Baes-Jørgensen, J. (2019, 16. sep.) *Danske lærere føler sig godt tilpas i lærerrollen*. kl <https://www.kl.dk/nyheder/momentum/2019/nr-15/danske-laerere-foeler-sig-godt-tilpas-i-laererrollen/>

Bak, C. K. (2017). Kvalitative interviews som metode i pædagog- og læreruddannelsen. I T. T. Engsig (Red.) *Empiriske undersøgelser og metodisk greb* (1. udg. s. 47-72). København: Hans Reitzels Forlag.

Bandura, A. (2012) *Self-efficacy*. Kognition og pædagogik, 22(83),16-35

Brennan, K. (2015). *Beyond Right or Wrong: Challenges of Including Creative Design Activities in the Classroom*. JI. of Technology and Teacher Education , 23(3), 279-299.

Bundsgaard, J. (2017) *Digital dannelse*. Gylling: Aarhus universitetsforlag

Bundsgaard, J. et al. (red.), (2018), *Skoleudvikling med it. Forskning i tre demonstrationsskoleforsøg I*. Aarhus Universitetsforlag.

Bundsgaard, J. et al. (red.), (2018a), *Innovativ undervisning med it. Forskning i tre demonstrationsskoleforsøg II*. Aarhus Universitetsforlag

Bundsgaard, J., Bindslev, S., Caeli, E. N., Pettersson, M., Rusmann, A. (2019). *Danske elevers teknologiforståelse: Resultater fra ICILS-undersøgelsen 2018*. Aarhus: Aarhus Universitetsforlag

Børne- og undervisningsministeriet. (u.å.). *Folkeskolens formål*. <https://www.uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-maal-love-og-regler/om-folkeskolen-og-folkeskolens-formaal/folkeskolens-formaal>

Børne- og undervisningsministeriet. (2020). *En undersøgende undervisningstilgang gør eleverne dygtigere til dansk og matematik.*

<https://www.uvm.dk/aktuelt/nyheder/uvm/2020/jan/200115-en-undersoegende-undervisningstilgang-goer-eleverne-dygtigere-til-dansk-og-matematik>

Danmarks Evalueringsinstitut (2014) *Motiverende undervisning: Tæt på god undervisningspraksis på mellemtrinnet.* Lokaliseret d. 8. maj 2021 på

<https://www.eva.dk/grundskole/motiverende-undervisning-taet-paa-undervisningspraksis-paa-mellemtrinnet>

Danmarks Lærerforening, (2005, 19. aug.) *Den kompetente lærer.* folkeskolen

<https://www.folkeskolen.dk/39195/den-kompetente-laerer>

Foug, S. S., Phillipps, M., R (2020). *Teknologiforståelse i et scenariedidaktisk perspektiv.* Hans Reitzels Forlag

Hachmann, R (2021, 21. Jan.) *Teknologiforståelse er ikke lig it i undervisningen.* folkeskolen

<https://www.folkeskolen.dk/1863687/teknologiforstaelse-er-ikke-lig-it-i-undervisningen>

Hansbøl, M., Ejning-Duun, S. (2017) *Hovedrapport: Coding Class: dokumentation og evaluering.* Lokaliseret d. 8. maj 2021 på [https://www.ucviden.dk/ws/portalfiles/portal/92593066/Rapport Coding Class Dokumentation og evaluering Endelig.pdf](https://www.ucviden.dk/ws/portalfiles/portal/92593066/Rapport%20Coding%20Class%20Dokumentation%20og%20evaluering%20Endelig.pdf)

Hansbøl, M. (2019) *Lærerprofessionel teknologiforståelse - EdTech og TechEd.*

Teknologiforståelse Liv i Skolen, 1(21)

Hansen, T. I. (2020) *Kvaliteter ved en undersøgende undervisning.* laeremiddel

<https://laeremiddel.dk/viden-og-vaerktoejer/til-praktikere/undersoegende-undervisning/kvaliteter-ved-en-undersoegende-undervisning/>

Hasse, C., Andersen, B. L. (2012). *Teknologiforståelse i professionerne.* I: K. D.

Søndergaard, C. Hasse, *Teknologiforståelse: på skoler og hospitaler* (s. 11-38). Aarhus: Aarhus Universitetsforlag

Hjorth, M. (2019) *Teknologiforståelse i danske skoler, hvor kommer det fra, og hvad er det.*

Teknologiforståelse Liv i Skolen, 1(21), 6-1

Kähler, C. (2012) *Det kompetente selv: en introduktion til Albert Banduras teori om selvkompetence og kontrol*. Frederiksberg: Frydenlund

Klausen, S. H. (2020) Kompetencer og handlekompetencer. I: P. Brodersen *Didaktisk opslagsbog*. (s. 155-160) Hans Reitzels Forlag.4

Lauritsen, H. (2020, 15. jan.) *Stort projekt: Undersøgende tilgang virker godt på eleverne i dansk og matematik*. folkeskolen <https://www.folkeskolen.dk/1472488/stort-projekt-undersoegende-tilgang-virker-godt-paa-eleverne-i-dansk-og-matematik>

Laursen, P. F. (2015) God og effektiv undervisning I: Brodersen, P., Laursen, P. F., Agergaard K., Nielsen, N. G., Gissel, S. T. *Effektiv undervisning* (s. 59-85). Latvia: Hans Reitzels Forlag

Laursen, P. F. (2016). *Pædagogikkens historie: Opdragelse og undervisning i perspektiv*. I: Laursen, P. F., Kristensen, J. H. *Pædagogikhåndbogen*. (s. 469-571). Latvia: Hans Reitzels Forlag

Laursen, P. F. (2020) Læreroller I: P. Brodersen *Didaktisk opslagsbog*. (s. 179-182). Hans Reitzels Forlag.

Laursen, P. F. (2021, 18. jan.) *Gør ikke teknologiforståelse til et selvstændigt fag*. folkeskolen https://www.folkeskolen.dk/1863360/goer-ikke-teknologiforstaelse-til-selvstaendigt-fag?fbclid=IwAR2ZYl8LzOgPZvZkDQnyFRMIG0wR_HOIBONJt7XwiliW2QBQVCgTbWFfa78

Pjengaard, S. (2017). Videnskabelige metoder i pædagogisk praksis. I Engsig, T. T. (Red.) *Empiriske undersøgelser og metodiske greb* (1. udg. s. 309-334). København: Hans Reitzels Forlag

Poulsen, J. A., Pietras (2016) *historiedidaktik - mellem teori og praksis*. Latvia: Hans Reitzels Forlag

Rambøll (2018): Evaluering af it i folkeskolen. <https://uvm.dk/publikationer/2018/180619>

[-evaluering-af-it-i-folkeskolen](#) (Link ugyldig, senest opdateret maj 2020, Vi har selv lokaliseret en gyldig adresse d. 8. maj på: <https://emu.dk/sites/default/files/2018-11/Evaluering%20af%20indsatsen%20for%20it%20i%20folkeskolen.pdf>)

Skaalvik, E. M & Skaalvik, S. (2007) *Skolen læringsmiljø - Selvopfattelse, motivation og læringsstrategier*. København K: Akademisk Forlag

Sunesen, M. S. K. (2020). *Sådan laver du undersøgelser: videnskabsteori, metode og analyse*. København: Hans Reitzel.

Tanggaard, L. (2017) *Hvordan lærer børn I: P. F. Laursen, H. J. Kristensen, Didaktikhåndbogen* (s. 45-68). Latvia: Hans Reitzels Forlag

Tekforsøget (2020) Midtvejsevaluering forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning. Lokaliseret d. 8. maj 2021 på <https://xn--tekforsget-6cb.dk/wp-content/uploads/2020/05/Midtvejsevaluering-Maj-2020.pdf>

Danmarks Evalueringsinstitut (2014) *Motiverende undervisning: Tæt på god undervisningspraksis på mellemtrinnet*. Lokaliseret d. 8. maj 2021 på <https://www.eva.dk/grundskole/motiverende-undervisning-taet-paa-undervisningspraksis-paa-mellemtrinnet>

Via læreruddannelsen Århus (2020) almen studieordning. Lokaliseret d. 8. maj på <https://www.via.dk/uddannelser/laerer/studieordning>

Vækstpanel (2017). Danmark som digital frontløber. Anbefalinger til regeringen fra Digitalt Vækstpanel. Lokaliseret d. 8. maj 2021 på <https://bm.dk/media/6128/digitalt-vaekstpanel-anbefalinger.pdf>

Ågård, D. (2014). *Motiverende relationer - lærer-elev-relationer i gymnasieundervisning*. Aarhus: Systime A/S