

---

# Socio-teknologisk fantasi og formåen

– et dobbelt didaktisk perspektiv på  
teknologiforståelse i læreruddannelsen

Thomas Illum Hansen, Forskningschef, docent, Ph.d., UCL

Erhvervsakademi og Professionshøjskole, thih@ucl.dk

Lotte Hofer Skinnebach, Uddannelsesleder, UCL Erhvervsakademi og  
Professionshøjskole, lihs@ucl.dk

Dorthe Kingo Thruelsen, Uddannelsesleder, UCL

Erhvervsakademi og Professionshøjskole, dkth@ucl.dk

---

## Resume

Med denne artikel præsenterer vi baggrund, rammesætning, teoriudvikling og resultater i forbindelse med et større, tværfagligt refleksionsforløb om teknologi-forståelse i de to læreruddannelser i henholdsvis Odense og Jelling. I forbindelse med rammesætningen beskriver vi organiseringen af didaktiske refleksionsrum og undersøgelsesfællesskaber. Udgangspunktet er et dobbelt didaktisk perspektiv på teknologiforståelse som fænomen og som gryende faglighed, der udfordrer de eksisterende fagligheder i både folkeskolen og læreruddannelsen. Resultatet er et bud på, hvordan udvikling og forskning i relation til læreruddannelsen kan bidrage til at etablere et bredere og mere helhedsorienteret perspektiv på teknologiforståelse end det, der udvikles *i* og *som* videnskabsfag og skolefag.

**Nøgleord:** teknologiforståelse, læreruddannelse, dannelse, uddannelsesteknologi, kompetenceudvikling

## Abstract

With this article, we present background, framing and theory development regarding a larger interdisciplinary reflection process concerning technology literacy within the two programs of teacher education in Odense and Jelling. The framing is described in terms of organization and didactical platforms for reflection and communities of inquiries. The point of depart is a two way didactical perspective on technology literacy as phenomenon and budding area of expertise, challenging the existing areas of expertise in both public schools and teacher education. This results in a suggestion to how research and development, in relation to teacher education, can contribute to a wider and more holistic perspective on technology literacy than what is common within the present development of technology literacy as scientific discipline and school subject.

**Keywords:** technological literacy, teacher education, digital technology, educational media, capacity building



## Digital teknologi og teknologiforståelse i læreruddannelsen

Teknologi tjener flere formål i læreruddannelsen. Spørgsmålet er, om brug af teknologi også tjener det overordnede formål med uddannelsen, og i givet fald på hvilke måder og under hvilke omstændigheder. Disse spørgsmål vender vi tilbage til sidst i denne artikel i relation til det begrebspar og værdisæt, der ligger til grund for titlen på artiklen: den socio-teknologiske fantasi og formåen. Vores fokus vil primært være på digital teknologi, da udvikling af stadigt mindre, billigere og kraftigere computere har medført en digitalisering af teknologier, der stiller nye krav til læreruddannelsen. Dette fokus sættes dog ind i en større kontekst, da vi anvender et bredt begreb om teknologi, der omfatter alle designede artefakter (Hasse & Brok, 2015, s. 18), herunder de mange analoge læremidler i skolen som fx kridt, pegepinde, stole, borde, globusser, anskuelsestavler og udstoppede dyr. Derfor rummer teknologiforståelse et videre perspektiv end den digitale teknologis nærmeste horisont for udvikling, selvom det især er digitaliseringen, der påkalder sig opmærksomhed som didaktisk anledning til kritisk refleksion over teknologi og uddannelse.

Titlen 'socio-teknologisk fantasi og formåen' er Illum Hansens begreb for en teknologiforståelse, der blandt andet er inspireret af Douglas Rushkoff, en skæv tænkner, der både er blevet kaldt cyberpunker, internetfilosof og medieforsker. Med bøger som *Program or Be Programmed* (2010), *Throwing Rocks at the Google Bus* (2016) og senest *Team Human* (2019) har han kritiseret den digitale udvikling med henblik på at skabe en dybere forståelse af, hvad digitaliseringen betyder for vores eksistens og samfund. Selv om han er kritisk, har han et konstruktivt sigte, nemlig at bidrage til en socio-teknologisk fantasi og formåen, så vi kan prioritere menneskelige værdier og indlejre dem i de teknologiske designs og infrastrukturer frem for omvendt at lade os forme af teknologi produceret på markedets betingelser.

Sammensætningen 'socio-teknologisk' markerer, at teknologi skal forstås kontekstuel som indfældet i en situation og social orden, men også at det kræver 'sociologisk fantasi' at kunne skifte perspektiv og forstå sammenhænge mellem menneske, teknologi og samfundsmæssig udvikling (Mills, 1959; Rasmussen, 2003). Fantasibegrebet betoner, at den kritiske tænkning må være skabende, fordi det kræver indbildningskraft og forestillingsevne at skifte perspektiv og forstå de vidtrækkende konsekvenser af teknologiernes design og virkningsmønstre. Begrebet 'formå' betegner det brede handlerepertoire, der skal til for at kunne handle selvstændigt i en kontekst, hvor

digitale muligheder og begrænsninger er med til at determinere handle- rummet. Begrebet dækker til dels digitale kompetencer, men det rummer et mere dynamisk og vidtrækkende handleperspektiv, da det ikke begrænser sig til et spørgsmål om nytte defineret ud fra teknologierne og samfundets behov. Den socio-teknologiske fantasi og formåen har et videre dannelses- perspektiv, da sigtet er at bidrage til, at nye generationer af lærere og elever kan forholde sig kritisk-konstruktivt og skabende til forholdet menneske-tek- nologi-samfund.

Det videre perspektiv med teknologiforståelse fortaber sig ofte i aktuel forskning i teknologi i relation til læreruddannelse. Det kan forklares med, at det er vanskeligt at formulere og besvare et forholdsvist afgrænset forsk- ningsspørgsmål, der rummer et helhedsorienteret perspektiv. Et første vigtigt skridt er taget, da fem større sammenslutninger (AMTE, ASTE, NCSS- CUFA, ELATE og SITE) i 2000 gik sammen om et internationalt tidsskrift, *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, der har til hensigt at etablere et bredere vidensgrundlag for it-integration i læreruddannelse. Selvom tidsskriftet rummer både fagdidaktiske og almindidaktiske temaer, så er tendensen i de første 74 numre, at teknologi reflekteres i fag eller i rela- tion til almene teknologier på tværs af fag, hvorimod der ikke er en helheds- orienteret tilgang til, hvordan en læreruddannelse samlet set kan bidrage til at udvikle en teknologiforståelsesdidaktik i spændingsfeltet mellem fagdi- daktik og almindidaktik.

På denne baggrund er artiklens forskningsspørgsmål, hvordan man i en dansk læreruddannelseskontekst kan bidrage til udviklingen af et dobbelt didaktisk perspektiv på teknologiforståelse. Dette er ikke et klassisk forsk- ningsspørgsmål, der kan besvares med en forholdsvis afgrænset empiri, men et mere omfattende spørgsmål, der må belyses ved hjælp af en kombi- nation af review, teoriudvikling og resultater fra forsøg med teknologiforstå- else i læreruddannelsen. Hensigten med denne artikel er derfor ikke at give *svaret* på spørgsmålet, men mere beskedent at give en række foreløbige svar og et bud på, hvordan man fremadrettet vil kunne arbejde mere systematisk med at udvikle og undersøge et dobbelt didaktisk perspektiv på teknologi- forståelse i læreruddannelsen.

Som en første tilnærmelse vil vi reflektere over formål med teknologi ud fra Illum Hansens skel mellem henholdsvis uddannelses-, professions- og omverdensteknologi.



For det første anvendes *uddannelses*teknologi til at understøtte de studerendes læring (fx stoftilegnelse, databehandling og fremstilling), underviserens undervisning (fx planlægning, organisering, formidling og opfølgning), uddannelsens interne sammenhæng (fx kommunikation og samarbejde i og på tværs af fag) og eksterne kobling til uddannelsens omverden (fx praksisfeltet, virksomheder eller andre uddannelser). De fleste af disse teknologier har form som funktionelle læremidler (der fx understøtter i form af tekst- og billedbehandling, regneark, dynamiske geometriværktøjer, præsentationsteknologier, fildelingstjenester og LMS-løsninger), da der efter alt dømmen endnu ikke er et marked for digitale didaktiske læremidler, der formidler et didaktiseret indhold (fx en fagportal for lærerens grundfaglighed).

For det andet inddrages *profession*steknologi, dvs. teknologier anvendt i den profession, der uddannes til. Da læreruddannelsen uddanner undervisere og altså retter sig mod en profession inden for uddannelsessektoren, kan det indimellem være vanskeligt at skelne mellem uddannelses- og professionsteknologier, fx LMS-løsninger i henholdsvis uddannelse og profession. Men der er tale om et principielt set vigtigt skel på grund af det dobbelte didaktiske perspektiv i læreruddannelsen. Professionsteknologier inddrages i uddannelse for at forberede på og skabe en refleksiv tilgang til teknologi i professionen. Det kan fx være ved at forholde sig til digitale læringsplatforme og didaktiske læremidler, der bliver anvendt i folkeskolen. På den måde kan man skabe en andenordens refleksion over teknologibrug. Der er således forskel på at bruge præsentationsteknologi som uddannelses-teknologi (fx PowerPoint, Prezi eller Padlet til præsentation af en pædagogisk problemstilling) og som professionsteknologi, hvor man reflekterer over de samme teknologier, men i relation til en skolekontekst, der indebærer en anden didaktisering.

For det tredje må vi i læreruddannelsen forholde os til *omverden*steknologi, dvs. alle de teknologier i skolens og uddannelsens omverden, der udgør en referenceramme for teknologiforståelse, herunder teknologiens betydninger i hverdagen, i videnskaberne og i den politiske og kulturelle offentlighed. Den omsiggribende brug af teknologi stiller spørgsmålet om eksemplarisk indholdsvalg på nye måder. Hvad betyder den digitale teknologi for udviklingen af videnskabsfagene, og hvordan reflekteres det på eksemplarisk vis i undervisningsfagene? Hvad betyder brug af sociale medier for udvikling af relationer, identitetsskabelse og meningsdannelse, og hvordan reflekteres dette i skolens og læreruddannelsens bidrag til den almene dannelse?

Det er vores synspunkt, at læreruddannelsen har noget særligt at bidrage med, fordi kombinationen af undervisningsfag og pædagogiske fag tilsammen gør det muligt at etablere et bredere og mere helhedsorienteret perspektiv på teknologiforståelse end det, der udvikles *i* og *som* videnskabsfag og skolefag.

På den ene side udvikles der nye fagligheder omkring digital teknologi i videnskabsfag som datalogi, informatik og computer science. Hertil kommer teknologiers betydning for udvikling af de eksisterende videnskabsfag, fx digitale simulationer, modellering og netværksanalyser, der ikke kun har betydning inden for naturvidenskab, men også spiller en rolle for forskning i bl.a. holdningsdannelse og politikudvikling inden for human- og samfundsvidenskab (jf. Albright, 2016 og 2017; Hendricks & Vestergaard, 2017).

På den anden side ser vi med det aktuelle forsøg med teknologiforståelse i folkeskolen som henholdsvis selvstændigt fag og som dimension i de eksisterende fag de første skridt i retning af at udvikle skolefaglighed omkring teknologiforståelse. Pladsen er ikke her til en større analyse af dette forsøg, men vi hæfter os helt overordnet ved, at teknologiforståelse som selvstændigt fag i udgangspunktet er konciperet som et STEM-fag med vægt på datalogisk tænkning, algoritmer, modellering og programmering, der bærer præg af anvendt datalogi krydret med en praktisk-musisk designtænkning og perspektiveret til samfunds-fag via et snævert begreb om digital myndiggørelse. Denne karakteristik kan lyde kritisk, men skal ses i lyset af, at det er umådeligt vanskeligt at reducere teknologiforståelse til et lille fag med få timer i skolen. En didaktisk transformation af videnskabsfagene er endnu i sin vorden, der er stadig ganske få eksperimenter med teknologiforståelse i folkeskolen at bygge på, og disse er enkeltstående og har hver deres forholdsvist smalle fokus på fx kodning, digital fabrikation eller robotteknologi (se fx Hansbøll & Ejsin-Duun, 2017; Christensen & Iversen, 2017).

Derfor kan læreruddannelsen ikke nøjes med at være en didaktisk oversættelse af videnskabsfagene eller en reminiscens af teknologiforståelse i folkeskolen. Hvis vi tænker læreruddannelsen som et led, der kobles på skole og videnskaber, har det en række afledte negative effekter. Uddannelsen vil på forhånd være dømt til at være et skridt bagefter og presset til konstant at opdatere sig i forhold til såvel den teknologiske udvikling, den vidtforgreneede forskning i teknologiers virkninger som i konsulentbranchens mangfoldige bud på pædagogiske koncepter *for* og implementering *af* teknologi i skolens praksis. Resultatet bliver let en spredt og atomiseret forståelse af teknologi, der ikke rummer et helhedsorienteret bud på, hvordan vi sætter



den næste generation af lærere i stand til at forholde sig kritisk-konstruktivt til teknologiernes betydning for fornyelse af fag og skole.

Alternativet er at tage udgangspunkt i læreruddannelsens kerneopgave som uddannelse af lærere, der på én gang skal undervise i fag og bidrage til elevernes almene dannelse i et samfund, hvor udvikling af digitale teknologier spiller en central rolle. Det betyder, at teknologi ikke skal opfattes som et svar eller en løsning på en problemstilling, men som en integreret del af et problemkompleks, uddannelsen skal forholde sig kritisk undersøgende til.

## Omverdensteknologi som didaktisk anledning og dannelsesopgave

Læreruddannelsens særlige potentiale og bidrag til udvikling af en helhedsorienteret teknologiforståelse kan forklares ud fra et dobbelt didaktiske perspektiv. Uddannelsens fag og fagrække reflekterer og forholder sig via det dobbelte didaktiske perspektiv til skolens fag og fagrække. Dette forhold er selvfølgelig ikke 1:1, da undervisning i lærerens grundfaglighed går på tværs af fag og er med til at skabe et grundlag for, at fagene hver for sig og sammen bidrager til skolens almene dannelsesopgave. Derfor er det vigtigt, at vi i læreruddannelsen diskuterer teknologiforståelse på tværs af alle fag.

Det betyder blandt andet, at læreruddannelsens forhold til teknologi og omverden reflekterer skolens forhold til teknologi og omverden. Til forskel fra videnskabsfag, som vil løse problemer, give forklaringer, skabe forståelse og problematisere forhold i deres omverden, dér vil læreruddannelsens fag didaktisere forståelse, forklaringer, problemløsning og problematisering med henblik på skolens opgave i samfundet. Derfor anvender vi Illum Hansens didaktiske domænemodel som omdrejningspunkt for et dobbelt didaktisk perspektiv på omverdensteknologi i læreruddannelsen. Den er udviklet til at reflektere over indhold og teknologi i skole og fag i relation til domæner i skolens omverden.



Figur 1. Didaktisk domæne model

Den didaktiske domæne model giver et helhedsorienteret bud på de overordnede domæner i et moderne demokratisk samfund som ramme for en diskussion af, hvad der er væsentligt at lære, herunder en alsidig tilgang til teknologibrug og -forståelse. Modellen bygger på sociologiske undersøgelser af samfundsmæssige kontekster som selvstændige sfærer, felter, systemer eller domæner (Habermas, 2009; Bourdieu, 2009; Bronfenbrenner, 1999; Gee, 2003). Fælles for disse er, at de bidrager til en forståelse af samfundet som en heterogen helhed, der ikke er styret af én samlet logik.

Modellen skal således læses som en fremstilling af domæner i samfundet, der er styret af vidt forskellige værdier, logikker og mekanismer. Dette er markeret ved at fremhæve en prototypisk rollefordeling inden for hvert domæne.



Skoledomænet adskiller sig på flere måder. Det er en specifik institution, der sorterer under statens domæne, men som alligevel er fremhævet som et selvstændigt domæne i centrum, fordi der er tale om en didaktisk model, der tillægger skolens dannelsesopgave en særlig betydning. Staten regulerer skolen, men skolen opdrager og uddanner til fri og selvstændig tænkning og handling i et demokratisk samfund. Derfor er skoledomænet omdrejningspunkt for såvel reproduktion som grundlaget for videreudvikling af samfundets sociale orden og strukturer (Bourdieu, 2009; Bernstein, 2001).

Domænerne kan belyses med eksempler fra den digitale udvikling, der påvirker alle domæner i skolens omverden og forholdet imellem dem. Sociale mediers betydning for hverdagens intimsfære er fx et af de mest debatterede emner, fordi de rykker ved helt basale relationer i menneskets livsverden og skaber digitale koblinger til stat, marked og politiske og kulturelle offentligheder, som er vanskelige at gennemskue for den enkelte. Det er blevet vanskeligere at skelne mellem offentligt og privat. Selv de meste intime dele af menneskelivet kan hurtigt blive en sag for offentligheden. Det hænger omvendt sammen med, at statens regulering af de andre domæner bliver understøttet af digitale data, der gør det lettere at monitorere og administrere ud fra data om handlingsmønstre i samfundet. Det har ligeledes afgørende betydning, at internettet har givet en stort set uhindret adgang til at publicere og skabe politiske og kulturelle offentligheder, som er vanskelige at redigere og censurere, selv om de ofte bryder den gældende lovgivning i Danmark. Alt sammen har det givet markedet nye muligheder for at brede sig og udvikle nye forretningsmodeller, der gør, at data om aktørerne i de andre domæner bliver til en vare i sig selv, da man kan tjene penge på at kende borgerne og forbrugernes adfærd. Derfor er et kritisk-konstruktivt dobbeltblik nødvendigvis en integreret del af en tidssvarende teknologiforståelse.

Internettet *udvider* den potentielle horisont, men *begrænser* den aktuelle horisont. Al verdens viden er til rådighed, men den politiske og kulturelle offentlighed svækkes, når filterbobler og intelligente løsninger præsenterer et adfærdsbestemt udsnit af virkeligheden (Pariser, 2011). Vi møder ikke det anderledes og fremmedartede, men en strøm af informationer og notifikationer, der afspejler vores ønsker, behov og færden.

Data og overvågning kan både bruges til at *beskytte* og til at *dømme*. Og det gælder både dem, der overvåger, og dem, der overvåges, myndigheder og klienter, købere og sælgere. Data er kilde til viden, og viden er magt. Det er ganske vist strafbart at bryde post- og brevhemmeligheden, men hvordan dæmmer vi op for techgiganter og sikkerhedstjenesters automatiserede



scanninger af vores personlige kommunikation, der er i strid med Grundloven (§ 72)?

Intelligente løsninger *frisætter og fikserer*. Algoritmer bruges til at gøre rutinemæssigt arbejde overflødigt, diagnosticere sygdomme, identificere giftige planter og målrette servicetjenester. De er utrættelige og påvirkes ikke af irrationelle impulser og følelser. Desuden kan lærende algoritmer udvikle en stadig mere præcis dømmekraft ved på systematisk vis at dømme store mængder af data og lære af deres fejl. Men det betyder ikke, at de er fejlfri. De har indbygget bias og en tendens til at fiksere og forstærke mønstre, de behandler.

I *Algorithms of Oppression* (2018) giver Safiya Umoja Noble en lang række eksempler på, hvordan racisme bliver reproduceret, forstærket og udbredt med brug af algoritmebaserede løsninger. Og i *Disruptive Fixation. School Reform and the Pitfalls of Techno-Idealism* (2017) dokumenterer Christo Sims, hvordan skoleforsøg med progressiv brug af data og digital teknologi ender med at stigmatisere eleverne og forstærke konservative tendenser i skolesystemet på en måde, der har en social slagside. Problemet er, at computere hverken glemmer eller tilgiver, men derimod dømmes på hårde betingelser. Hertil kommer, at internettet gør algoritmer sårbare for manipulation og bevidste forsøg på at skabe hyperbias, der i stedet for at modvirke fordomme bekræfter stereotype forestillinger og forvrænger fremstillingen af bestemte typer og tendenser. Bruger man populære søgemaskiner, bliver det tydeligt, hvis man påbegynder en søgning med forklarende spørgsmål af typen "hvorfør er sorte kvinder så..." eller "hvorfør er jøder så...".

Den stigende mængde af data om borgere, kunder og klienter gør det muligt at målrette ressourcerne og servicere den enkelte. Jo flere data, jo mere intelligente og effektive løsninger kan teknologien tilbyde. På den baggrund forstår man bedre, at brug af digital teknologi er som et selvforstærkende kredsløb af udbud og efterspørgsel, hvor få firmaer bliver gigantisk store, fordi de har adgang til stadig større mængder af data, der giver dem en konkurrencefordel.

Derfor er det helt afgørende at udvikle et kritisk dobbeltblik på den digitale udvikling, således at teknologiforståelse bliver til magtfuld kundskab (jf. Michael Youngs begreb "powerfull knowledge") om skolen og læreruddannelsens omverdensteknologi. I det lys er det værd at bemærke, at forsøgsfaget i folkeskolen er bygget op om ingeniørens teknologiforståelse: "computational tænkning", der vil lære eleverne at løse problemer ud fra en datalogisk tilgang. Det fremmedartede ord har mødt meget kritik, men det



er også en kritisk tanke værd, at man tildeler ingeniørens blik på verden en privilegeret status i faget teknologiforståelse.

Nicolas Carr kritiserer netop ingeniørerne i Silicon Valley for at ville udbrede deres syn på samfundet som en rationel helhed, der kan forbedres på baggrund af data. I *Utopia is Creepy* spidsformulerer han problemstillingen, når han kritiserer Silicon Valley for at ville forme den menneskelige eksistens i computerens billede. En dystopisk dannelsesstanke. Uanset hvilke intentioner de forskellige interessenter måtte have, så ser der ud til at være skabt en stærk forbindelse mellem to domæner i den didaktiske domænemodel, nemlig markedet og udvalgte videnskabsfag, der kommer til at påvirke og forme de andre domæner, i det omfang man vælger at udbrede datadrevne løsninger og modeller ud fra en markedslogik.

Det er et sådan kritisk-konstruktivt dobbeltblik, vi lægger op til at udvikle og arbejde reflektivt med i læreruddannelsen. Det centrale spørgsmål er, hvordan de enkelte fag bidrager til en helhedsorienteret teknologiforståelse, der ikke begrænser sig til datalogisk tænkning. Man kan præcisere det ved at spørge til, hvordan videnskabsfagene kan være med til at berige teknologiforståelsen, hvilke former for teknologibrug og -forståelse man vælger at arbejde med inden for de forskellige domæner, samt ikke mindst hvordan dette arbejde bidrager til den almene dannelse i form af en mere kvalificeret teknologiforståelse i den politiske og kulturelle offentlighed.

Dette er et omfattende arbejde, som kræver tid til didaktisering af en flerdimensionel teknologiforståelse. Det er derfor vi rammesætter det som et fortløbende refleksionsforløb. Den didaktiske domænemodel understøtter en helhedsorienteret tilgang, men det kan være komplekst at arbejde med teknologiforståelse på tværs af domæner. Man kan reducere denne kompleksitet ved at spørge mere konkret til omverdensteknologi som didaktisk anledning til undervisning i skolen og i læreruddannelsen ud fra Illum Hansens skel mellem fem måder at begrebsliggøre teknologi på:

- **Det instrumentelle teknologibegreb:** Hvad gør teknologi for os? Hvilke problemer hjælper den med at løse? På hvilke måder kompenserer og forstærker den, hvad mennesker kan og gør?
- **Det antropologiske teknologibegreb:** Hvad gør teknologi ved os? Hvilke brugs- og forståelsesmønstre er den med til at skabe? På hvilke måder påvirker og forandrer den, hvad mennesker kan og gør?
- **Det humanistiske teknologibegreb:** Hvordan kan vi forstå teknologi-ers betydning i et etisk, æstetisk og historisk perspektiv? Hvad betyder

den æstetisk-historiske forestillingsevne for den teknologiske udvikling? Hvad betyder den teknologiske udvikling for den æstetisk-historiske forestillingsevne?

- **Det naturvidenskabelige teknologibegreb:** Hvordan er teknologi teknisk set konstrueret? Hvilke naturlove og kausale sammenhænge ligger til grund? Hvordan kan teknologierne udvikles og konstrueres? Hvad kan lade sig gøre, og hvad kan ikke lade sig gøre?
- **Det didaktiske teknologibegreb:** Hvad betyder teknologibrug for fag og undervisning? På hvilke måder er anvendelse af teknologi med til at påvirke og forandre, hvad lærere og elever kan og gør? Hvad ønsker vi didaktisk set at gøre med teknologi? Hvilken betydning bør teknologi have for undervisningens mål, indhold og metoder?
- **Det sociologiske teknologibegreb:** Hvad betyder teknologi for vores samfund? Hvilke positive og negative virkninger har den teknologiske udvikling? Hvilke forståelser og magtstrukturer afspejler brug af teknologier inden for forskellige domæner i samfundet?
- **Det politiske teknologibegreb:** Hvad betyder teknologi for fællesskabet? Hvad er vores holdning til teknologi? I hvilket omfang og hvordan vælger vi at forholde os til teknologi på baggrund af de øvrige seks teknologibegreber? Hvordan regulerer vi brug af teknologi?

Udgangspunktet er didaktisk, da der spørges til teknologi i relation til undervisning. Det sker som en trinvis refleksion, der skal sikre, at man ikke blot har blik for teknologien i sig selv, men også for dens betydning for brugerens måde at tænke og handle på, den didaktiske situation og den samfundsmæssige kontekst. Det kan fx være spørgsmål til dynamisk geometriværktøj, 3D-simulationer og blogteknologi fra skolens omverden, men spørgsmålene gælder også professionsteknologi produceret til skolen eller didaktiseret med henblik på brug i skolen.

## Professionsteknologi som didaktisk anledning og empirisk genstandsfelt

Professionsteknologi er også didaktisk anledning i læreruddannelsen. De seneste årtiers politiske visioner og digitaliseringsstrategier udtrykker rimeligt klare forventninger til skolen om, at man både bør undervise i, om og med teknologi. Det stiller skærpede krav til læreruddannelsen om at arbejde



med professionsteknologi ud fra et dobbelt didaktisk perspektiv, og det kommer til udtryk som et dobbelt vidensunderskud.

Den teknologiske udvikling gør, at didaktisering af professionsteknologier bliver udfordret på i hvert fald to fronter. På den ene side tager det tid at blive fortrolig med professionsteknologier og udvikle handleviden, der i et vist omfang er tavs og implicit, da den vokser frem som følge af interaktion med teknologier i didaktisk relevante situationer. På den anden side tager det tid at forske i virkninger af teknologier og formulere eksplicit, deklarativ viden, der bagefter kan didaktiseres og anvendes til at informere praksis.

Vi anskuer dette dobbelte vidensunderskud som en didaktisk realitet, man skal uddannes til at håndtere. Det betyder, at der principielt set altid vil være underskud, og at man som lærer skal udvikle en dømmekraft og en teknologiforståelse, så man undgår at forfalde til en instrumentel og teknologideterministisk brug af viden og teknologier, hvor man tror sig sikker på bestemte virkninger af bestemte teknologier. Mere konkret betyder det, at der skal være rum til lokale didaktiske eksperimenter samt en praksisorienteret formidling af forskningsviden, der reflekterer de didaktiske muligheder, begrænsninger og dilemmaer, der er forbundet med brug af teknologi i undervisningen.

De pædagogiske eksperimenter med teknologi skal iværksættes på et oplyst grundlag. Derfor vil vi gøre opmærksom på to tendenser. Dels at forskning i globale effekter af indsatser i stor skala og investeringer i digitale teknologier ikke kan dokumentere positive effekter i form af bedre undervisning eller øget læring. Dels at forskning i brug af specifikke digitale teknologier i specifikke kontekster tegner et mere positivt, men også nuanceret billede med tegn på både positive og negative virkninger i praksis.

I en oversigtsartikel fra 2015 med den kritiske titel "The Lack of Evidence-Based Practice: The Case of Classroom Technology" opsummerer Larry Cuban *state of the art*. Han spørger sig selv, om den allestedsnærværende it i skolen har forbedret de faglige præstationer, ændret undervisning og læring eller ført til bedre job? Og svarene er ganske kort og lakonisk: nej, nej og sandsynligvis ikke!

I *Handbook of the economics of education* (2016) sammenfatter George B. Bulman & Robert W. Fairlie forskningen inden for deres felt med økonomiske termer. Konklusionen på deres review er således, at nettoeffekten er tve-tydig. Skoler bør ikke forvente store forbedringer i karakterer, testresultater eller andre akademiske resultater grundet investeringer i it eller anvendelse

af computerassisteret undervisning i klasseværelser (Bulman & Fairlie, 2016, s. 275).

OECD's undersøgelse fra 2015, *Students, Computers and Learning: Making the Connection*, når frem til et beslægtet resultat. Samlet set er det hyppigste mønster i PISA-data, når it-brug forbindes med elevkompetencer, en svag eller undertiden negativ sammenhæng mellem investeringer i it-brug og præstationer (OECD, 2015, s. 153).

På den baggrund må man konstatere, at det ikke er en entydig evidensbase, der ligger til grund for massive investeringer i it i skolen. Larry Cuban, der har fulgt digitaliseringen af skoler i USA i flere årtier, peger på et andet begrundelsesmønster, der kendetegner liberale skolesystemer med konkurrence mellem skolerne og et behov for at kunne legitimere sig over for omverdenen. De væsentligste argumenter vedrører således skolernes profilering. De har et behov for at fremstå moderne og opdaterede i forhold til skolens omverden og de andre domæner, hvor digitaliseringen har været brugt til at effektivisere og kvalificere services og produktudvikling. Det kommer til udtryk som et ønske om at fremstå troværdige og imødekomme omverdenens værdsættelse af digital teknologi. Man vil hellere sammenlignes med et tempofyldt og moderne firma end et museum. Desuden er der et ønske om at øge effekter og præstationsresultater, der typisk bliver testet med brug af computere (Cuban, 2015).

Denne argumentation tæller ikke i et didaktisk perspektiv. Derfor kan der let opstå en modsætning mellem ledere og læreres perspektiver på brug af digital teknologi. Man kan imidlertid også nuancere denne modsætning ved at pege på forskning, der dokumenterer positive effekter. Fælles for forskningsoversigter med et negativt eller et neutralt resultat er, at der er tale om meget generelle undersøgelser. Det betyder, at store investeringer i fx tablets og interaktive tavler sandsynligvis vil bidrage negativt til det samlede resultat, da der hverken er gode teoretiske eller empiriske grunde til at antage, at disse investeringer vil bidrage til mere kvalitet i undervisningen. Som alternativ kan man pege på specifikke undersøgelser og forskningsoversigter, der tegner et mere nuanceret billede med eksempler på didaktisk kvalificeret brug af it.

Tamim, Bernard, Borokhovski, Abrami, & Schmid (2011) tegner i en forskningsoversigt, der sammenfatter andre oversigter, hvad 40 års forskning har at sige om teknologiers betydning for læring. Der er en del positive effekter, men de afhænger af skoleniveau og undervisningsmåde. På det grundlag konkluderer de, at det er undervisningsmål, pædagogik, indhold,



lærerens dygtighed og lignende kontekstuelle faktorer, der er afgørende for, om brugen af teknologi i undervisningen har positive eller negative effekter (Tamim et al., 2011, s. 17). En tolkning, der kan forbindes med ovenstående OECD-undersøgelser, der nuancerer deres konklusion ved at pege på, at positive effekter ses i studier, der fokuserer på effekter af specifikke teknologier i specifikke kontekster. Samme tendens finder vi i en tysk forskningsoversigt, *Zum Wirkungsbereich digitaler Medien in Schule und Unterricht* (2014), hvor Gerick, Eickelmann, & Vennemann sammenfatter en række empiriske undersøgelser med en konklusion om, at positive og negative effekter af didaktisk brug af digital teknologi først og fremmest afhænger af undervisningsmetode og kontekst.

Endelig vil vi fremhæve de danske demonstrationsskoleforsøg med it-didaktik, der dokumenterer positive effekter af de it-didaktiske indsatser, men samtidig konkluderer, at digital teknologi kan have både positive og negative virkninger i fag og skole, og at effekterne afhænger af forholdet mellem organisering, didaktik og materialer (Hansen, Bundsgaard, Georgsen, Graff, & Skott, 2018, s. 29-37). Dette resultat bekræfter den globale tendens, og samtidig bidrager forsøgene til et kritisk-konstruktivt perspektiv på digital teknologi i en dansk kontekst. Den overordnede konklusion er, at hvis man ønsker it-integration i fagene, så kræver det en langvarig, praksisnær og flerstrengt indsats, hvor der er et samspil mellem teknologi, didaktik og organisering på skolen. I praksis betyder det, at man generelt bør sætte både tempo og forventninger ned i forhold til investeringer, implementering og anvendelse af teknologi, men til gengæld hæve ambitionsniveauet for lærere og elevers teknologiforståelse, og det kræver rum til professionelt samarbejde og dømmekraft på alle niveauer og en prioritering af kritisk tænkning og eksperimentelle tilgange i it-didaktikken.

## Teknologiforståelse som refleksionsforløb i læreruddannelsen

Med afsæt i den skitserede teoriudvikling og en kritisk bevidsthed om teknologiernes mangetydige virkninger, der står i kontrast til den ofte entydige markedsføring af deres positive effekter, iværksatte vi i 2018 et teknologiforståelsesforløb på tværs af læreruddannelserne i henholdsvis Odense og Jelling, der involverede alle undervisere. Vi iværksatte det som et refleksionsforløb og rammesatte det med få dogmer og en simpel struktur og

dialogen mellem underviserne som den centrale udviklingsaktivitet for at anerkende, at den kompleksitet, der ligger i den ønskede didaktiske transformation i krydsfeltet mellem teknologien, uddannelse og praksis, ikke skal reduceres gennem værktøjsorienterede kurser, men favnes i kollegial refleksion og dialog. Der er således tale om et forløb, der på væsentlige punkter adskiller sig fra de mest udbredte former for teknologifremmende projekter og værktøjsorienterede kurser, der bliver anvendt til kompetenceudvikling af medarbejdere, implementering af ny teknologi og profilering af uddannelsesinstitutioner.

En væsentlig pointe er her, at vi ville undgå en finaldetermineret tilgang til it-integration, hvor bestemte idealiserede normer for undervisernes kompetencer og anvendelse var styrende for forløbet. Dels findes der ikke et vidensgrundlag, der kan legitimere, at vi foreskriver en bestemt, idealiseret uddannelsespraksis med teknologi i læreruddannelsen. Dels tror vi principielt set ikke, at det er muligt eller hensigtsmæssigt at slutte fra, hvad vi ved, til hvad vi bør gøre inden for et felt, der i den grad er genstand for debat, udvikling og stridende interesser.

Det betyder ikke, at vidensgrundlaget er irrelevant. Tværtimod er det nødvendigt at arbejde ud fra et bredt funderet vidensgrundlag for at kvalificere vores forestilling om aktuelle dilemmaer, muligheder og udfordringer. Der er således tale om et forløb, der ønsker at bidrage til kapacitetsopbygning uden at være determineret af en idealiseret forestilling om kapacitet. Dette kommer tydeligt til udtryk i projektets mål og dogmer, der involverer underviserne i fælles refleksioner og undersøgelser på tværs af fagene. I stedet for en final norm formulerede vi et initialt dogme om, at dette var et refleksionsforløb, og altså hverken implementering eller kompetenceudvikling. Målet var at rammesætte didaktiske refleksionsrum og undersøgelsesfællesskaber. Til forskel fra værktøjsskurer, der vil reducere kompleksitet med teknologi, forsøger vi at favne kompleksiteten ved teknologiforståelse som en kilde og en didaktisk anledning til udvikling af fag og undervisning.

Rammerne for refleksionsforløbet er inspireret af Yves Morieux og Peter Tollmans minimalistiske tilgang til professionel kompleksitet i *Six simple rules: How to manage complexity without getting complicated* (2014):

- en helhedsorienteret minimalisme, der sigter mod at rumme den kompleksitet, som bl.a. kendetegner et dobbelt didaktisk perspektiv på teknologibrug og teknologiforståelse i relation til vidt forskellige fag, fagligheder og formål i læreruddannelsen,



- en kritisk-konstruktiv tilgang, hvor undervisere ikke skal mestre alle nye teknologier, men til gengæld forventes at anvende og begrunde didaktisk relevante teknologier i deres undervisning, gennem løbende rammesætning af drøftelserne og frisætning af den studerende ift. inddragelse af teknologier,
- en intention om, at kompleksiteten forbliver ukompliceret, idet ledelsen sætter en nødvendig ramme for forløbet og giver kontrollen til undervisere,
- et flerfagligt samarbejde om teknologier i klynger, hvor den faglige diversitet bruges til at åbne for dialog på tværs af fag, da det ikke blot er tilladt, men også tillægges en værdi at fuske for at forstå (jf. Tanggaard, 2010),
- en praksisnær dialog, der situerer drøftelserne i det daglige arbejde, hvor medarbejderne forventes at invitere hinanden ind i deres undervisning.

Den teoretiske ramme blev udviklet og diskuteret med afsæt i tekster af Cathrine Hasse, Lene Storgaard Brok og Thomas Illum Hansen. Det primære omdrejningspunkt for refleksionsforløbet er en bred definition af teknologiforståelse, der kombinerer et fænomenologisk begreb om fortrolighed (Don Ihde, 1990 og 2002; Hasse & Andersen, 2012, s. 23) med en kritisk rammesætning inspireret af The New London Group (1996). Resultatet er et bredt formuleret firdimensionalt begreb, der bygger på fire sammenhængende antagelser om, at teknologiforståelse er (Hansen, 2016, s. 15):

- **Situeret:** Den vokser frem af dagligdagens praksis og den fortrolighed og handleviden, der udvikles, når mennesker gentagne gange handler med teknologi i genkendelige situationer.
- **Social:** Den forhandles med andre, idet man tilskriver teknologier bestemte værdier og betydninger i relation til en brugssammenhæng, hvilket er særligt tydeligt i de metaforer, der anvendes om teknologi.
- **Sammensat:** Den er både betinget af mennesker og af teknologi, eftersom teknologien transformerer betingelserne for menneskelige relationer og handlinger.
- **Refleksiv:** Den kræver analyse og refleksion, så teknologien ikke bliver en naturliggjort protese, der tavst og uden videre refleksion udvider menneskets handlerepertoire.

Med dette brede afsæt blev refleksionsforløbet organiseret i to gennemløb af før-under-efter-faser med strategiske mål, der retter sig mod de studerendes



fremtidige professionelle virke og teknologiernes transformativt virkninger, dvs. hvordan de ændrer, farver og påvirker praksis.

Det første gennemløb bestod af et opstartsseminar i august 2018, samarbejde i refleksionsgrupper på tværs af fag hen over efteråret, en fælles markedsplads i januar 2019 og formulering af nye mål for foråret 2019. Udgangspunktet på opstartsseminaret var et fokus på et kendt, men gensidigt inspirerende tema: hvad man som underviser kan med billeder, video og lyd givet ens aktuelle didaktiske kompetencer.

Succeskriterierne for det videre arbejde på tværs af fag var, at undervisere og studerende skulle lade sig forstyrre af teknologi i undervisningen, at underviserne skulle udveksle erfaringer om brug af teknologi i egen praksis, og at de skulle lade sig forstyrre af kollegaers refleksioner over teknologi i undervisningen.

Forløbet blev ikke evalueret med en summativ selvrapportering, men ved en kombination af en fælles markedsplads og efterfølgende subvision med to eksterne aktører (en it-didaktisk forsker og en it-pædagogisk medarbejder fra en afdeling med ansvar for implementering af it). Det betyder, at det dokumenterede datagrundlag er forholdsvist spinkelt. Det ville kræve et langt mere omfattende forsøgsprogram og anvendelse af Mixed Methods at belyse de mange aspekter af en sådan holistisk tilgang til teknologiintegration i læreruddannelsen. Da der hverken var tid eller økonomi til en forskningsindsats af denne art, valgte vi en form for opfølgning, der ganske vist ikke giver mulighed for systematiske analyser af data, men som ikke desto mindre giver et helhedsindtryk af indsatsen og udvider perspektivet gennem subvision og markedsplads.

På markedspladsen deltog refleksionsgrupperne med en bod, hvor teknologiforståelse med inddragelse af artefakter blev relateret til en didaktisk refleksion over kvalitet i undervisning. Subvision blev valgt som opfølgning, fordi den tilbyder en åben form, hvor "en eller flere personer fokuseret iagttager en andens persons praksis og efterfølgende spørger ind til og forsøger at forstå intention bag og forudsætninger for den givne praksis" (Fougt, Novovic, & Bundsgaard, 2014, s. 213). På den måde ligger den i forlængelse af refleksionsforløbets eksplorative form. Vi har sammenfattet refleksionsprodukter og subvision i fire foreløbige resultater:

- **Kvaliteter ved et stabilt fokus over tid:** Underviserne udtrykker, at de med denne form for første gang har fået mulighed for fælles fordybelse over tid og at arbejde tilbunds gående med et begreb. Det skyldes til



dels, at de har arbejdet ud fra en bred definition, og at de har fået tildelt arbejdstid til at diskutere og reflektere med et produktkrav, der dokumenterer refleksionerne i gruppen. Den åbne aktionslæringsform med brug af undersøgende fællesskaber og subvisionsteknikker gav underviserne en nysgerrighed over for egne og andres fagligheder.

- **Kvaliteter ved didaktisk diversitet:** Refleksionsprodukterne demonstrerede, at forskellige kombinationer af analoge-digitale teknologier bidrager til at udvikle en dobbelt didaktisk teknologiforståelse. Fælles for brug af fx *augmented reality*-teknologi i idræt (en *low tech*-app, hvor man retrospektivt kan tegne et virtuelt lag henover optagelser af kropsbevægelser) og brug af taktile M&M's (chokoladepastiller) til at anskueliggøre en matematisk model som basis for fornemmelse af, hvilke typer af data der ligger bag eksponentielle funktioner forud for digitale beregninger, er, at teknologierne danner grundlag for såvel faglig efterrefleksion (hvad lærer vi i faget?) som didaktisk dobbeltrefleksion (kan vi bruge denne læring med henblik på undervisning i skolen?).
- **Behov for videndeling om refleksionsarbejdet i grupper:** Det fælles fokus på teknologiforståelse og refleksionsprodukter har skabt et behov for at dele erfaringer med, hvordan man i de forskellige grupper arbejder med fælles refleksion. Derfor er dette blevet formuleret som det ene mål for fælles dage med alle undervisere i august 2019.
- **Behov for at samarbejde om de studerendes perspektiv:** Inddragelsen af studerende i et didaktisk reflekterende dobbeltperspektiv har skabt et behov for at tydeliggøre denne del af refleksionsforløbet. Derfor er det andet mål for de fælles dage i august 2019, at refleksionsgrupperne medbringer eksempler på underviserne og de studerendes fælles fagdidaktiske/almendidaktiske refleksioner over teknologiforståelse, som det kommer til udtryk hos de studerende.

På baggrund af forløbets kvaliteter og behov for videreudvikling har vi formuleret nye mål for udvikling af praksis i læreruddannelsen, men særligt subvisionen af det tværfaglige arbejde åbner også for nye perspektiver på teknologiforståelse og vidensgrundlaget i læreruddannelsen. På den ene side er der tegn på, at et tværfagligt samarbejde i læreruddannelsen kan bidrage til et bredere og mere helhedsorienteret perspektiv på teknologiforståelse, der kan få betydning for fagfornyelse i folkeskolen. På den anden siden er det vores vurdering, at det kræver en parallel udvikling af et bre-

dere teoretisk og empirisk grundlag for den didaktiske integration samt sprogliggørelse af teknologiforståelse i læreruddannelsen.

Refleksionsforløbet giver således et foreløbigt bud på, hvordan man i en dansk læreruddannelseskontekst kan bidrage til udviklingen af et dobbelt didaktisk perspektiv på teknologiforståelse. Det kræver en helhedsorienteret minimalisme og en kritisk-konstruktiv tilgang, der vægter underviserens didaktiske refleksion højere end deres mestring af teknologi. På den baggrund vil vi slutte af med et bud på, hvad der skal til for at give et mere fyldestgørende og empirisk underbygget svar.

## Socio-teknologisk fantasi og formåen i læreruddannelsen

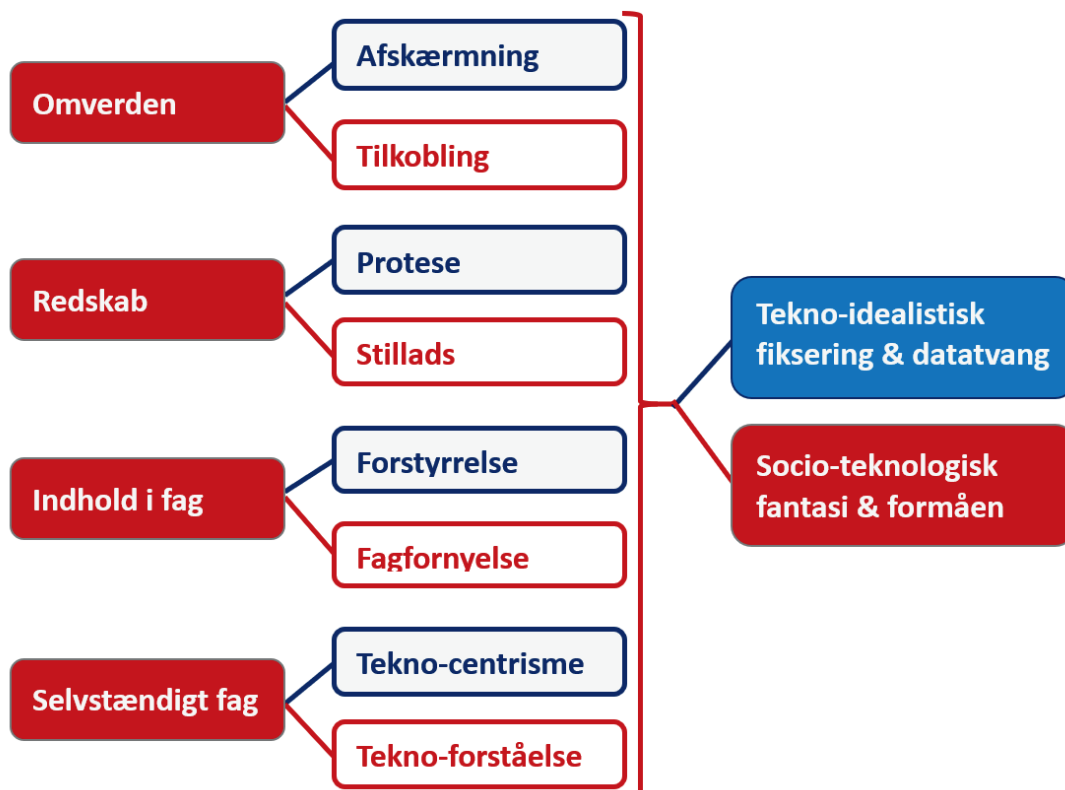
På baggrund af det bredere teoretiske og empiriske grundlag, der er fremstillet ovenfor i relation til henholdsvis omverdens- og professionsteknologi, vil vi anbefale, at teknologiforståelse bliver brugt som didaktisk anledning til at udvikle læreruddannelsen og styrke samarbejdet på tværs af fag om et dobbelt kritisk-konstruktivt perspektiv på teknologier.

De studerende skal have del i et bredt og opdateret vidensgrundlag, så de kan tage stilling til både omverdens- og professionsteknologi. De skal vide, at der ikke er evidens for, at digitalisering i sig selv er en god måde at udvikle skoler og fag på. At ville digitalisere på makroniveau er en politisk beslutning, der kræver politiske argumenter og begrundelser. Samtidig skal de vide, at der både er evidens for, at brug af it i skole og fag kan have positive og negative virkninger. Det betyder, at anvendelse af digital teknologi på mikroniveau i undervisningen er en didaktisk beslutning, der kræver didaktisk begrundelse og professionel dømmekraft. Udgangspunktet er et dobbelt vidensunderskud. Der er behov for en mere sofistikeret forståelse af og specifik effektforskning i didaktisk brug af teknologi, men der er ikke grundlag for at tro, at ny teknologi og forskning i brug af teknologi vil overflødiggøre den professionelle dømmekraft.

Læreruddannelsen bærer et stort ansvar for de kommende generationer af lærere og elever, der skal udvikle socio-teknologisk fantasi og formåen. Derfor bør vi i det videre arbejde med teknologiforståelse sætte særligt fokus på den dobbelthed, der kendetegner teknologiernes virkningsmønstre. Med henblik på en mere systematisk indsats, vil vi således anbefale et forsøgsprogram, der bygger på en mere elaboreret forandringsteori end den hidtidige tilgang med fokus på integration i fagene. Til det formål kan man

anvende en model (Figur 2) udviklet af Illum Hansen med henblik på at skærpe de studerendes dobbeltblik.

Modellen tydeliggør, at man kan og ifølge vores vurdering også bør forholde sig kritisk reflekteret til teknologi både som omverden, som redskab, som indhold i fag og som et selvstændigt fag. Det betyder, at teknologiforståelse ikke er noget, vi isolerer i et enkelt fag. Som selvstændigt fag kan teknologiforståelse være med til at skabe et nødvendigt fokus på algoritmisk forståelse og datalogisk tænkning, men samspillet med de andre fag i læreruddannelsen er vigtigt for at skabe et bredere og mere helhedsorienteret perspektiv på teknologiforståelse. Det er således afgørende, at de humanistiske og samfundsvidenskabelige fag også er med i den faglige dialog om teknologiernes betydning for udviklingen af fag og skole.



Figur 2. Teknologi som omverden, redskab, indhold og selvstændigt fag

Modellen skal læses således, at de forskellige tilgange både har muligheder og begrænsninger samt positive og negative virkninger, hvilket der er

givet udvalgte eksempler på med de røde og blå bokse. De studerende skal lære at forholde sig kritisk til teknologi som Afskærmning (skal elevernes medbragte skærmteknologi fx have lov til at definere handlingsrummet i klasseværelset?), Protese (hvilke mulige negative konsekvenser har det, når computerens regnekraft bliver brugt som en protese, der overflødiggør menneskets tænke- og dømmekraft?), Forstyrrelse (hvordan håndterer man afledning af opmærksomhed i form af fx notifikationer eller forblindelse af teknologierne?) og Tekno-centrisme (hvad gør vi for at modvirke, at digitaliseringen bliver gjort til en værdi i sig selv?).

## Afsluttende betragtninger

Den skitserede dobbelthed i Figur 2 understreger behovet for at udvikle dømmekraft. Afskærmning og proteser er eksempelvis ikke entydigt negative. De studerende skal lære at forholde sig kritisk til omverdensteknologi, fordi afskærmning fra omverdenen i mange tilfælde er en didaktisk forudsætning for faglig fordybelse og fokusering. Og proteser kan udvide menneskers handlerepertoire. Derfor er de røde bokse formuleret, så de reflekterer mulige positive aspekter, fx didaktisk begrundet tilkobling af omverdensteknologi og professionsteknologi som faglig stilladsbygning. Hensigten er, at de studerende skal udvikle et kritisk-konstruktivt perspektiv på teknologi, så de ikke forfalder til en tekno-idealistisk tilgang, hvor man lader sig styre af teknologierne og de tilgængelige data. Den tekno-idealistiske tilgang er en forfaldsform, fordi den kommer til at fiksere praksis, selv om intentionen ofte er at berige og frisætte praksis.

Den socio-teknologiske fantasi og formåen er opstillet som alternativt bud. Læreruddannelsens kerneopgave er at uddanne lærere, der på én gang skal undervise i fag og bidrage til elevernes almene dannelse i et samfund, hvor udvikling af digitale teknologier spiller en central rolle. Derfor er det afgørende for os, at teknologi ikke blot opfattes som et svar eller en løsning på en problemstilling, men som en integreret del af et problemkompleks, uddannelsen skal forholde sig kritisk undersøgende til.

Til det formål er det vigtigt, at læreruddannelsen skærper det dobbelte didaktiske perspektiv på teknologi i fagene og styrker samarbejdet om teknologi mellem de pædagogiske fag og undervisningsfagene. Det er afgørende, at uddannelsen tager et samlet ansvar for den didaktiske transformation,

der skal til for at udvikle en alment dannende teknologiforståelse, som finder sted i krydsfeltet mellem skole, videnskaber og omgivende samfund.

På baggrund af det gennemførte refleksionsforløb og de internationale forskningskortlægninger må vi indrømme, at vores svar på indledningens spørgsmål er tøvende. Det er ikke entydigt, at den aktuelle teknologibrug tjener læreruddannelsens formål. Der er behov for at udvikle et bredere vidensgrundlag, men vi bør ikke lade os begrænse af en utopisk forestilling om evidens som basis for korrekt brug af it. Undervisere og studerende skal engageres i en kritisk undersøgende tilgang, således at de kan lære at håndtere det dobbelte vidensunderskud, der skyldes det fortsatte behov for at blive fortrolig med og forske i virkninger af ny teknologi i undervisningen.

## Referencer

- Albright, J. (2016). *The #Election2016 Micro-Propaganda Machine*. Media, communication, and technology. Lokaliseret d. 27. november 2017 på: <https://medium.com/@d1gi/the-election2016-micro-propaganda-machine-383449cc1fba>
- Albright, J. (2017). *Welcome to the Era of Fake News*. Tow Center for Digital Journalism, Graduate School of Journalism, Columbia University, New York.
- Bulman, G., & Fairlie, R. W. (2016). Technology and Education: Computers, Software, and the Internet. I: *Handbook of the economics of education*, vol. 5 (s. 239–280). Elsevier. Lokaliseret d. 22. november 2019 på: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444634597000051?via%3Dihub>
- Bundsgaard, J., & Hansen, T. I. (red., 2016). *It-didaktik i teori og praksis*. Frederikshavn: Dafolo.
- Carr, N. (2016). *Utopia is creepy. And other provocations*, W. W. Norton & Company, Inc.
- Caspersen, M. E., & Nowack, P. (2013). Computational Thinking and Practice — A Generic Approach to Computing in Danish High Schools. *CRPIT, 136*, 137-143. Science and Technology Learning Lab, Aarhus Universitet.
- Cuban, L. (2015). The Lack of Evidence-Based Practice: The Case of Classroom Technology. Lokaliseret d. 22. november 2019 på: <https://larrycuban.wordpress.com/2015/02/05/the-lack-of-evidence-based-practice-the-case-of-classroom-technology-part-1/>
- DareDisrupt (2017). *Fem teknologiske temaer*. Kommunernes Landsforening.
- Fougt, S., Novovic, T., & Bundsgaard, J. (2014). Subvision: Kompetenceudvikling i praksisfællesskaber. I *Vejledning – teori og praksis* (Bind 5, s. 211-229). KvaN.
- Genlott, A. A., & Grönlund, Å. (2016). Closing the gaps – Improving literacy and mathematics by ict-enhanced collaboration. *Computers & Education, 99*, 68-80.
- Gerick, J., Eickelmann, B., Vennemann, M. (2014). Zum Wirkungsbereich digitaler Medien in Schule und Unterricht. *Jahrbuch der Schulentwicklung, 18*, 206-238.
- Hansen, T. I., Bundsgaard, J., & Kølsen, C. (2018). Holistisk forskningsdesign for demonstrationsskoleforsøg. I: Bundsgaard, J., Georgsen, M., Graf, S. T., Hansen, T. J., & Skott, C. K. (red.), *Skoleudvikling med IT* (s. 50-76). Aarhus: Aarhus Universitetsforlag.
- Hasse, C. & Andersen, B. L. (2012). Teknologiforståelse i professionerne. I C. Hasse & K. D. Søndergaard (red.), *Teknologiforståelse: på skoler og hospitaler*, s. 11-38. Århus: Aarhus Universitetsforlag.
- Hendricks, V. F., & Vestergaard, M. (2017). *FAKE NEWS. Når virkeligheden taber*. København: Gyldendal.

- Ihde, D. (1990). *Technology and the lifeworld*, Indiana University Press.
- Morieux, Yves & Tollman, Peter (2014). *Six Simple Rules – How to Manage Complexity without Getting Complicated*. Harvard Business Press.
- Safiya Umoja Noble, S.U. (2018). *Algorithms of Oppression*, New York: New York University Press.
- OECD (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. Paris: OECD Publishing.
- Pariser, E. (2011). *The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You*. London: Penguin Press.
- Rasmussen, T. N. (2003). Sociologisk fantasi og demokrati – i en senmoderne kultur. *Kvan*, 23(67), 104-118.
- Rushkoff, D. (2010). *Program or Be Programmed: Ten Commands for a Digital Age*. OR Books.
- Rushkoff, D. (2016). *Throwing rocks at the Google bus : how growth became the enemy of prosperity*. New York: Portfolio/Penguin
- Selwyn, N. (2014). *Distrusting Educational Technology: Critical Questions for Changing Times*. Oxon: Routledge.
- Selwyn, N., Nemorin, S., Bulfin, S., & Johnson, N. F. (2018). *Everyday schooling in the digital age: High school, high tech?* London: Routledge.
- Sims, C. (2017). *Disruptive Fixation. School Reform and the Pitfalls of Techno-Idealism*, New Jersey: Princeton University Press.
- Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C., Schmid, R. F. (2011). What Forty Years of Research Says About the Impact of Technology on Learning. *Review of Educational Research*, 81(1), 4-28.
- Tanggaard, L. (2010). *Fornyelsens kunst*. København: Akademisk Forlag.
- Young, M., Lambert, D., Roberts, C., & Roberts, M. (2014). *Knowledge and the Future School. Curriculum and Social Justice*. London: Bloomsbury.