

INSPIRATION TIL LOKAL KAPACITETSOPBYGNING

FORSØG MED TEKNOLOGIFORSTÅELSE

April 2021



KØBENHAVNS
PROFESSIONS
HØJSKOLE **KIP**

LÆRE
MIDDEL
ØDK

 VIA University
College

UCN

RAMBOLL

Indhold

1. Indledning	3
2. Ledelse	4
Fastsæt mål og afstem forventninger	4
Særligt for forvaltningen: Strategisk ressourceanvendelse	7
3. Organisering	8
Professionelle læringsfællesskaber	8
Ressourcepersonen	11
4. Lokal kompetenceudvikling	14
Co-teaching og sidemandsoplæring	16
Kollegial supervision	18
Aktionslæring, lektionsstudier og subvison	20
5. Fysiske rammer	22
Indretning af innovative læringsrum	23
Adgang til teknologier	23
6. Læs mere	25

1. Indledning

Denne vejledning er udviklet i forbindelse med 'Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning', hvor 46 skoler har afprøvet og implementeret forsøgsfagligheden teknologiforståelse som en del af den obligatoriske undervisning i særlige forsøgsrammer (2018-2021). Dokumentet kan inspirere til, hvordan skoler og kommuner kan arbejde med teknologiforståelse.

I forundersøgelsen, der blev iværksat i forbindelse med forsøget, blev der peget på fire overordnede tematikker som væsentlige organisatoriske rammer for implementering af teknologiforståelse som fag og som faglighed: kompetenceudvikling, organisering, ledelse og de fysiske rammer (Tekforsøget 2019).

Formålet med denne vejledning er at give inspiration til lokal kapacitetsudvikling og beskrive, hvordan skolens ledelse og forvaltningen kan understøtte den faglige udvikling og derved, hvordan de kan styrke den lokale kapacitetsopbygning. Vejledningen udfolder forundersøgelsens fire temaer og inddrager erfaringer fra selve forsøgsafviklingen ved at give forslag til refleksionsprocesser, som man på skolerne kan bruge til at adressere udfordringerne i relation til kapacitetsopbygning af teknologiforståelse.

Kompetenceudvikling gennem læringscirkler

Vi ved fra forskningen, at hvis ny praksis skal etableres på skolerne, skal videns- og lærepraksisser oparbejdes på den enkelte skole gennem lærende fællesskaber. Dette blev i forsøget rammet i *Vejledning til lokal afprøvning. Faglig støtte til planlægning af undervisning og afvikling af læringscirkler* (Tekforsøget, 2019). Denne vejledning indeholder blandt andet en guide til det konkrete arbejde med læringscirkler, som er en måde at styrke reflekterende dialoger om afprøvningsforløbet af undervisningsforløb.

Læringscirklerne kan imidlertid ikke stå alene. De er afhængige af god praksis i læringscirklerne i sig selv, og de er afhængige af en skolekultur, der beforder, at den viden, der produceres i læringscirklerne kommer alle relevante parter til gode. Det forudsætter organisatorisk og kulturel understøttelse.

Arbejdet med kompetenceudvikling på den enkelte skole skal tage afsæt i den organisatoriske og kulturelle virkelighed, der er på skolerne. Denne vejlednings redskaber og forståelser, der kan tages i brug i den lokale kapacitetsudvikling, bliver kun virkningsfuld, hvis den tilpasses den faktiske skolevirkelighed i al sin kompleksitet.

Ledelsens og forvaltnings rolle i kapacitetsopbygningen

Skoleledelsen har en vigtig rolle. Ikke mindst når der skal træffes organisatoriske og ledelsesmæssige beslutninger til støtte for at afklare, hvordan teknologiforståelse bedst integreres i undervisning.

Det er ikke kun en fagdidaktisk og pædagogisk opgave at understøtte udviklingen af teknologiforståelse – det er også et spørgsmål om kulturen i den samlede organisation. Her kan repræsentanter for forvaltningen gøre en stor forskel. Forvaltningen bakker op ved at sikre relevante organisatoriske og teknologiske ressourcer af rimeligt omfang til skolerne, afklarer og sikrer den fornødne økonomi og bidrager til at opbygge varig organisatorisk kapacitet.

2. Ledelse

Alle succesfulde implementeringsprocesser har tydelig ledelsesmæssigt fokus og opbakning. Forvaltningen og skolernes ledelse spiller en afgørende rolle i forhold til at motivere og skabe ejerskab for projekter på skolerne og fastholde læringseffekter af kompetenceudvikling i det daglige arbejde. Ledelser og forvaltninger kan ved at sikre relevante organisatoriske og teknologiske ressourcer og understøtte opbygningen af varig organisatorisk kapacitet, herunder udvælgelse af kompetente ressourcepersoner og undervisere. For den langsigtede effekt har ledelsen betydning for implementeringen af en ny faglighed.

Fastsæt mål og afstem forventninger

Et stærkt fagligt fokus på Fælles Mål er et af de stærkeste påvirkningsparametre for skoleledelsen (Robinson, 2015). Det betyder, at det er nødvendigt med et klart fokus på, hvilke mål der er for elevernes læring, og hvilke forventninger der i den forbindelse er til medarbejderne på skolen. Elevcentreret ledelse sætter klare mål for elevernes læring og tilvejebringer ressourcer til at opnå disse mål.

Tydelig kommunikation fra ledelsens side om formålet med at udvikle og implementere teknologiforståelse i skolens undervisning har en positiv betydning for medarbejdernes motivation. Således vidner erfaringer fra forsøget om, at ledelsen via tydelig kommunikation og forventningsafstemning skal gå forrest i arbejdet med at udbrede en fælles forståelse for samspillet mellem teknologi og samfund og for formålet med at integrere teknologiforståelse som en del af folkeskolen.

Inspiration: Ledelse eller kommunal ressourceperson kan bidrage til at fastholde fokus på at drøfte formål og mål med de pædagogiske medarbejdere.

Med afsæt i læseplanen for forsøgsfagligheden teknologiforståelse kan ledelsen drøfte nedenstående spørgsmål, evt. i samarbejde med en kommunal ressourceperson. Af læseplanen for teknologiforståelse som selvstændigt fag fremgår, hvad målet med teknologiforståelse er:

” Formålet med faget teknologiforståelse er at danne og uddanne eleverne til at deltage som aktive, kritiske og demokratiske borgere i et samfund præget af øget digitalisering.”

Eleverne skal:

- konstruktivt og kritisk kunne deltage i udvikling af digitale artefakter og forstå deres betydning.
- beherske iterative digitale designprocesser og digitale teknologiers sprog og principper for erkendelse og løsning af komplekse problemer.
- forstå digitale teknologiers muligheder og digitale artefakters konsekvenser for at forstå, skabe og agere meningsfuldt i et digitaliseret samfund.

Under hvert spørgsmål kan ledelsen forholde sig til: Hvor er vores ledelsesteam på en skala fra 1 til 10? (hvor 1 er slet ikke, og 10 er meget effektivt). Hvad skulle der til for, at du / I som ledelsesteam rykkede længere op ad stigen / blev en 10'er?

Hvordan ville en 10'er se ud på jeres skole?

Hvor effektivt sikrer ledelsen, at...

- der er enighed på skolen eller i teamet om vigtigheden af formålet med teknologiforståelse?
- der er klar overensstemmelse mellem de overordnede mål for skolens arbejde med teknologiforståelse og de mål, som fastlægges for de enkelte fag eller klassetrin?
- underviserne er klar over, hvilke forsøgs-Fælles Mål for teknologiforståelse de har ansvaret for?
- lærerne har den viden og de færdigheder, de skal bruge for at nå de mål, de har ansvaret for?

Smarte mål

Hvordan lyder skolens mål for arbejdet med teknologiforståelse? Gode og gennemtænkte mål er et stærkt værktøj, når en ny faglighed skal udfoldes på skolen.

SMART-modellen er et værktøj, der hjælper til at formulere nye mål eller optimere eksisterende mål vedrørende skolens arbejde med teknologiforståelse ud fra fem grundlæggende kriterier:

Specifikt: Hvad er det helt præcist, du vil opnå?

Målbart: Hvor mange? Hvor meget? Hvordan måler du, om du har opnået dit mål?

Attraktivt: Hvorfor er målet interessant for dig? Opfylder det dine behov?

Realistisk: Er målet realistisk og opnåeligt med de ressourcer, som du har?

Tidsbestemt: Hvornår er din deadline?

Arbejdet med mål et vigtigt redskab, der kan hjælpe forvaltning og ledelse med at skabe sammenhæng og til at prioritere ressourcer og indsatser i forhold til hinanden. Hvis skolen bruger andre redskaber end SMART til at arbejde med mål, kan disse med fordel benyttes. Når målet er sat og klart for alle, bliver det nemmere at skabe fælles retning for et samarbejde på tværs og nemmere at vurdere prioriteringen i, hvilken kompetenceudvikling der er væsentligere end anden.

Ledelsen kan bidrage til at skabe ejerskab og ansvar for målene ved, at ledelse og medarbejdere tager en fælles diskussion om målsætningerne og om, hvad de enkelte mål betyder for deres hverdag. Herigennem sikrer skoleledelsen fokus på de meningsfulde handlemuligheder, der ligger i målet for de enkelte medarbejdergrupper og deres praksis.

Inspiration: Dialog om strategiske mål – arbejdsspørgsmål

Eksempler på spørgsmål til drøftelse med medarbejderne, og som kan stilles efter, at målene er formuleret (evt. i samarbejde med medarbejderne) og godkendt:

- Hvad betyder målet for dig?
- Hvad kan du gøre mere af for at understøtte målet?
- Hvad kan du gøre anderledes for at understøtte målet?
- Hvad har du brug for fra din ledelse, for at du kan understøtte målet?
- Hvad kan du give dine kollegaer, for at de kan understøtte målene?

På samme måde kan det være relevant, at ledergruppen løbende tager medarbejdernes opbakning til målene op.

Eksempler på spørgsmål til fælles refleksion i ledergruppen, evt. i samarbejde med en kommunal ressourceperson:

Under hvert spørgsmål kan ledelsen forholde sig til: Hvor er vi på en skala fra 1 til 10? (hvor 1 er slet ikke og 10 er fuldt integreret i vores kultur på skolen).

- Hvordan oplever vi medarbejdernes opbakning til skolens mål i relation til det dannelsesmæssige sigte med teknologiforståelse?
- Hvordan oplever vi, at medarbejderne ser målene som noget, der er retningsgivende for deres konkrete arbejde med elevernes læring om teknologiforståelse i hverdagen?
- Hvordan arbejdes der i de enkelte afdelinger med at omsætte skolens overordnede mål til afdelings- og årgangsmål?

- Hvordan bygger målene på data om, hvor I er som skole, og hvor I gerne vil hen?
- Hvordan ser arbejdet med teknologiforståelse ud i lærerens praksis? Hvordan kan det ses, at teknologiforståelse indgår som del af den faglige praksis, herunder hvornår og hvor meget fylder det i praksis?
- Hvordan har du som leder prioriteret lærernes arbejde med teknologiforståelse i praksis?

Diskuter eksempler på såvel positive som mere kritiske oplevelser. Hvad skal der til for at komme op på "en 10'er"? Hvad kan vi gøre i ledelsen for at understøtte det?

Kilde: Sæt få, klare og fælles mål for din skole

<https://emu.dk/grundskole/ledelse/strategisk-ledelse/saet-fa-klare-og-faelles-mal-din-skole>

Særligt for forvaltningen: Strategisk ressourceanvendelse

For at skabe den højeste kvalitet i undervisning er det nødvendigt at træffe strategiske ressourcevalg. Fordelingen af ressourcer skal afspejle målene.

Ledelsen kan i samarbejde med forvaltningen se på, om skolen bruger alle ressourcer optimalt i forhold til de mål og forventninger, ledelse og forvaltning har sat, eller om de kræver, at ledelse og forvaltning prioriterer anderledes.

Inspiration: Forslag til dagsorden på skoleledermøde i forvaltningen vedrørende ressourceanvendelse

1. Ressourcer: Hvad kendetegner vores eksisterende arbejde med teknologiforståelse på skolen og hos de deltagende lærere?
 - 1.1. Hvad er vores styrker?
 - 1.2. Hvad er vores svagheder?
2. Plan: Hvad er de næste skridt?
 - 2.1. Hvilke initiativer vil være væsentlige for, at vi kan have en hensigtsmæssig ressourceanvendelse og udvikle vores praksis for arbejdet med teknologiforståelse?
 - 2.2. Prioriter de 3-5 vigtigste løsninger

Lav en enkel og realistisk handlingsplan

Selvom der kun er én skole fra en kommune, som arbejder med teknologiforståelse, kan det være hensigtsmæssigt, at der udvikles en kommunal plan for ressourceanvendelse på teknologiforståelsesområdet. Planen kan desuden indeholde en plan for deltagelse i kompetenceudvikling og events i relation til styrkelse af lærernes fagfaglige og fagdidaktiske udvikling og kompetenceudvikling. Planen kan med fordel være beskrevet i en kommunal strategi, politik eller handleplan, der

er politisk vedtaget. Det betyder, at området prioriteres politisk, og at der er taget stilling til, hvordan skolernes ressourcer og eventuelle nødvendige kompetenceudvikling kan foregå i synergi med kommunens andre visioner, politikker og indsatsområder.

3. Organisering

Skoleledelsen spiller en helt central rolle i forhold til at skabe de rammer, der er behov for, når det professionelle teamsamarbejde gøres til fast praksis på skolerne. Det kan have afgørende betydning, når skoleledelsen både i forbindelse med årsplanlægning og skemalægning sikrer, at et eller flere teams for teknologiforståelse får mulighed for at mødes med en fast kadence og med en vis hyppighed. Det kan for eksempel være hver 14. dag. Ligeledes kan lederen med fordel enten lejlighedsvis selv deltage i nogle af teammøderne eller sikre, at en pædagogisk leder, relevant kommunal ressourceperson eller anden ressource kan deltage. Foruden at skabe de formelle rammer for, at teamet kan mødes, kan skolelederen arbejde med at skabe forventning om og plads til en kultur, hvor teamet er den naturlige arena for lokal (omsætning af) viden og kompetenceudvikling mellem kolleger.

En række organisatoriske forhold kan bidrage til at understøtte undervisernes tilrettelæggelse og gennemførelse af undervisning i teknologiforståelse. I den sammenhæng peger forundersøgelsens praksiskortlægning og selve forsøgsafviklingen på gode erfaringer med:

- at det pædagogiske personale udvikler, evaluerer og justerer undervisningen i teknologiforståelse i **professionelle læringsfællesskaber**, hvori også ledelse og ressourcepersoner indgår.
- at bruge skolens og kommunens **ressourcepersoner** som it-vejledere eller naturfagskoordinator til at supportere og vejlede skolens pædagogiske personale i at implementere teknologiforståelse i undervisningen.

Professionelle læringsfællesskaber

Professionelt samarbejde om undervisningen kan have en betydelig effekt på elevernes læring allerede få år efter, at samarbejdet er etableret (Søndergaard, 2016). Kvaliteten af samarbejdet i praksisfællesskaber øges ved, at ledelsen organiserer og understøtter muligheden for at arbejde i team.

Teamet består af relevante undervisere, som vil variere fra skole til skole. Teamsamarbejdet har til formål at få forankret arbejdet i lokale praksisfællesskaber med henblik på at sikre et fagligt løft og en øget kapacitetsopbygning.

Samarbejde i lokale praksisfællesskaber bidrager til, at der skabes dialog og refleksion mellem undervisere om nyeste viden på området – eksempelvis i forbindelse med drøftelse af ny teknologi.

Et team, der fungerer som et professionelt læringsfællesskab er optaget af at finde veje til at øge elevernes læring. Teamet skaffer sig et grundlag for dette fælles arbejde gennem fire forskellige kanaler (Søndergaard, 2015):

- Observationer af hinandens undervisning eller anden deprivatisering af praksis
- Analyser af elevernes læring gennem systematiske evalueringer af elevernes resultater.
- Indhentning af relevant forskningsviden og praksiserfaring (evt. gennem observation af undervisning på andre skoler).
- Aktionslæring gennem afprøvning og evaluering af nye tiltag i egen undervisning.

Ledelserne skal bidrage til at klarlægge og skabe rammer for teammøder, enighed om teamets formål og ordstyrerens, referentens og deltagerens roller, ansvar og indbyrdes forventninger.

Teammøder kan understøtte undervisernes fælles drøftelser af lærings- og fagsyn og samarbejde om at udvikle undervisningen i teknologiforståelse, fastsættelse af mål, drøftelse af udvikling af teknologiforståelseskompetencer i deres planlægning, gennemførelse og evaluering af undervisningen – uanset om det er i fagteam eller i årgangsteam.

Inspiration: Refleksionsspørgsmål til fælles tilgang til undervisning og læring i teknologiforståelse

Under hvert spørgsmål kan ledelsen, evt. i samarbejde med en kommunal ressourceperson forholde sig til: Hvor er vores TEK-team på en skala fra 1 til 10? (hvor 1 er slet ikke og 10 er meget effektivt). Hvad skulle der til for, at vores TEK-team rykkede længere op ad stigen / blev en 10'er?

Hvordan ville en 10'er se ud i på vores skole/i vores kommune?

Hvordan er undervisningen i teknologiforståelse koordineret på de enkelte klassetrin og på tværs af klassetrin?

Hvordan tager undervisningen i teknologiforståelse udgangspunkt i Fælles Mål og andre undervisningsrammer?

Hvilken form for organisatorisk enhed (eksempelvis team) vil bedst understøtte arbejdet med teknologiforståelse? Hvilke undervisere skal deltage? Er der eksisterende praksisfællesskaber om teknologiforståelse, som arbejder med teknologiforståelse?

Arbejder underviserne og ledelsesteamet ud fra det samme syn på effektiv undervisning og læring? Hvilken forskning eller anden evidens bygger disse syn på?

Professionel læring om teknologiforståelse

Forundersøgelsen viser, at problembaseret og elevcentreret læring sammen med didaktiske tilgange, som knytter sig til undervisning inden for henholdsvis design og programmering er virk-

ningsfulde pædagogiske og didaktiske tilgange inden for teknologiforståelse. Teamets omdrejningspunkt for fælles planlægning og evaluering af undervisningen i teknologiforståelse kan således tage afsæt i de fire didaktiske temaer.

Problembaseret læring

1. Eleverne arbejder med autentiske, virkelighedsnære og komplekse problemstillinger i undervisningen.
2. Positiv betydning for motivation og læringsudbytte
 - Digital myndiggørelse, digital design og designprocesser, computationel tænkning samt teknologisk handleevne
3. Virkningsfulde pædagogiske greb til at styrke problembaseret læring:
 - Undervisning med udgangspunkt i konkrete problemer eller problemstillinger
 - Understøttelse af elevernes arbejde med kreative og åbne problemstillinger uden et endeligt facit
 - Undervisning baseret på autentiske problemstillinger, eksempelvis reelle udfordringer hos en virksomhed

Elevcentret læring

1. Eleverne har en høj grad af medbestemmelse og arbejder i lærerstøttede processer uden endeligt facit.
2. Positiv betydning for motivation og læringsudbytte.
 - Digital design og designprocesser (eksempelvis idegenerering og konstruktion) og digital myndiggørelse
3. Virkningsfulde pædagogiske greb til at styrke elevcentreret læring:
 - Eleverne er med til at bestemme, hvilke løsninger og materialer, de ønsker at arbejde med
 - Undervisningens indhold og form tager afsæt i og følger elevernes interesser
 - Læreren faciliterer – men instruerer ikke – elevernes kreative læreprocesser

Didaktiske tilgange inden for design

1. Evne til at forstå og undersøge problemstillinger, generere ideer og udvikle løsninger med digital teknologi.
2. Positiv betydning for motivation og læringsudbytte.
 - Digital design og designprocesser (eksempelvis idegenerering og konstruktion) og digital myndiggørelse (eksempelvis redesign)
3. Virkningsfulde didaktiske greb til at styrke designundervisning i teknologiforståelse:

- Eleverne arbejder åbent, kreativt og eksperimenterende med problemstillinger i undervisningen
- Intet facit og fejl ses som en naturlig del af læreprocessen og fungerer som positive læringsmuligheder
- Undervisningen bygges op omkring designprocesmodeller, der muliggør den eksperimenterende tilgang
- Eleverne samarbejder om problemløsningen i designprocessen
- Eleverne har adgang til analoge og digitale redskaber, så de har mulighed for at designe prototyper
- Elevernes udbytte evalueres på nye måder, hvor både elevernes processer og produkter indgår i vurderingen

Didaktiske tilgange inden for programmering

1. Grundlæggende forståelse for programmering som redskab til at løse komplekse problemstillinger.
2. Positiv betydning for motivation og læringsudbytte.
 - Computacional tankegang (eksempelvis algoritmer og strukturering) og teknologisk handlevne (eksempelvis programmering og computersystemer)
3. Virkningsfulde didaktiske greb til at styrke undervisning i programmering:
 - Eleverne får gradvist større og større frihed til at arbejde kreativt og frit med programmering
 - Stilladsering af elevernes dybere forståelse af programmering
 - Kobling af fysiske teknologier til programmeringsarbejdet (eksempelvis en robot, der reagerer på programmeringen)
 - Anvendelse af forskellige programmeringsværktøjer i undervisningen
 - Udvikling af spil i undervisningen som indgangsvinkel til programmeringsarbejde
 - Strukturering af undervisning omkring samarbejdsformer som co-coding og parvis programmering

Ressourcepersonen

Ressourcepersonen har en central rolle i at støtte og styrke de professionelle læringsfællesskaber på skolen omkring teknologiforståelse og på den måde understøtte den lokale kapacitetsopbygning på skolen. Ressourcepersonen vil dermed have mulighed for at stå for den videre koordinering og gennemførelse af kompetenceudvikling på skole og kommunalt niveau.

Ressourcepersonerne har i forsøget haft ansvaret for løbende at arrangere opsamlende aktiviteter, samt sikre at alle lærere har den tekniske og kompetencemæssige understøttelse, de har brug for. Det er vigtigt at alle ved, hvem de skal gå til, hvis de har brug for at dele gode erfaringer eller

der opstår udfordringer. Nogle skoler vælger, at én person dækker alle aspekter af ressourcepersonens rolle, mens andre deler det ud mellem flere personer. Det centrale er at overveje, hvordan man sikrer følgende roller dækket, så ressourcepersonen/personerne:

- Udgør det praktiske og faglige bindeled mellem det pædagogiske personale og skoleledelsen.
- Bistår med teknisk support.
- Har vejlederkompetencer.
- Faciliterer de lokale læringscirkler på skolen.

Afklaring af ressourcepersonens rolle og arbejdsopgaver

Ressourcepersonen kan have en koordinerende funktion på skolen. Ressourcepersonens rolle og kompetencer kan med fordel styrkes, så vejledningspotentialet for alvor sættes i spil i forhold til både fagfaglige og fagdidaktiske udfordringer.

Et første skridt på vejen mod en styrket forankring af ressourcepersonen og hans/hendes gennemslagskraft i skolen kan være udarbejdelse af en lokal plan. En plan, der dels skal sikre iværksættelse af en mere systematisk og forpligtende anvendelse af ressourcepersonen, dels rumme en retvisende funktionsbeskrivelse for vedkommende. Det kan understøtte, at ressourcepersonerne kan medvirke til opbygning af skolens teknologiforståelseskultur.

Funktionsbeskrivelsen kan indeholde en beskrivelse af ressourcepersonernes rolle, ansvar og kompetencer, herunder hvordan funktionen bringes i anvendelse med henblik på at styrke fagteam eller årgangsteamets virke. Generelt kan forståelsen af ressourcepersoners roller og opgaver med fordel flyttes fra et fokus på efterspørgselsorienteret "ambulancetjeneste" til mere forebyggende og kapacitetsopbyggende "videncenter" med fokus på at opbygge handle- og beslutningskapital hos den enkelte professionelle.

Hvis der allerede foreligger en funktionsbeskrivelse for en it-vejleder eller en naturfagsvejleder, vil det være hensigtsmæssigt at se på, om disse skal justeres, eller om der skal oprettes en ny beskrivelse svarende til den nye rolle. Skolens ressourcepersoner kan med fordel spille en særlig rolle i forhold til at understøtte deres kolleger i at integrere teknologiforståelse i fagundervisningen.

Ledelse og ressourceperson kan drøfte, om der skal skabes rammer for reelle vejledningsforløb, hvis ressourcepersonen samtidig varetager en reel vejlederfunktion på skolen. Faglig vejledning har de bedste vilkår på de skoler, hvor vejlederfunktionen mødes med interesse og forventninger fra ledelsen. Det kan foregå ved, at ledelsen har fokus på en fælles vejlederkultur og på at udvikle rammerne for vejledning, så den sigter mod et langsigtet arbejde, der forandrer og kvalificerer undervisernes praksis.

Inspiration: Refleksionsspørgsmål til ledelse og ressourceperson med henblik på udarbejdelse af en funktionsbeskrivelse

Opgaver relateret til underviserne

- Hvordan skal ressourcepersonens funktion sættes i spil?
- Skal ressourcepersonen evt. fungere som formand for et team, hvor de relevante undervisere for arbejdet med teknologiforståelse deltager? Det vil sige indkalde til fagteammøder, udforme dagsordener, fungere som mødeleder og bidrage med faglige input/oplæg. Evt. også stå for praktisk organisering af de fysiske rammer for faget. Det kan være organisering af faglokaler, materialesamling eller udvikling af et mere visuelt læringsmiljø for faget.
- Skal ressourcepersonen gennemføre vejledning med kolleger – individuelt og i team?

Opgaver relateret til ledelsen

- Hvor ofte skal ressourcepersonen holde møder med ledelsen om varetagelsen af rollen som ressourceperson?
- Hvor ofte skal ressourcepersonen deltage i møder med gruppen af øvrige vejledere/resourcepersoner på skolen? Pædagogisk Læringscenter (PLC) kan med fordel vær én mulig ramme for samarbejdet på tværs af ressourcepersoner/vejledere. Som afsæt for fælles kultur/tilgang til rollen som ressourceperson/vejleder.
- Hvordan skal ressourcepersonen samarbejde med ledelsen om udviklingsplaner og teknologiforståelsesforløb for hele skolen?

Opgaver relateret til ressourcepersonrollen

- Hvordan skal ressourcepersonen holde sig ajour med sit vejlederområde? For eksempel med nye undervisningsmaterialer, nye digitale muligheder, metoder i faget eller i relation til integration i fagene, uddannelsestilbud og/eller politiske tiltag i relation til udvikling af faget?
- Hvilke etablerede kommunale netværk eksempelvis for vejledere skal ressourcepersonen deltage i?
- Skal ressourcepersonen sikre kontakt til lokale virksomheder eller koordinere dette med andre ressourcepersoner, eksempelvis den kommunale naturfagskoordinator?

Ledelsesstøtte til ressourcepersonens rolle og arbejdsopgaver

Ledelsens sikring af kvaliteten i undervisningen forudsætter, at ledelsen arbejder tæt sammen med underviserne i forhold til at planlægge, koordinere og monitorere, hvordan målene opnås. Viviane Robinson er fortaler for, at der på skoler er fælles tilgange til undervisning og læring på

tværs af afdelinger, teams og klasser, men også at disse fælles tilgange skal give mulighed for at variere og tilpasse undervisningen til den enkelte klasse eller elev.

Fra såvel forundersøgelse som forsøget ved vi, at det er vigtigt, at ledelsen understøtter og er tæt inde over organiseringen, så der eksempelvis er rammer til, at det pædagogiske personale kan sparre med ressourcepersoner i tilrettelæggelsen af undervisningen. Ligeledes kan ledelsen gå foran i arbejdet med at opbygge en læringskultur baseret på eksperimenter og elevinddragende tilgange, hvor underviserrollen bliver mere faciliterende end instruerende, og hvor der er plads til at fejle.

Særligt for forvaltningen: Adgang til vidensressourcer skal forankres i skolens organisationskultur

Det er et forvaltnings- og ledelsesmæssigt ansvar at skabe en organisationskultur, hvor der er adgang til at bruge de mange forskellige faglige ressourcer, der findes på skoler og i kommunen. I den udviklingsproces skolen har gennemgået de sidste år, hvor skolerne skal håndtere en meget større kompleksitet, er fokus flyttet fra den enkelte undervisers kompetencer til muligheden for at tilgå de mange forskellige former for ekspertise, der er brug for i skolen. At lærerne kan samarbejde med mange forskellige fagpersoner kalder den engelske uddannelsesforsker Anne Edwards *relationel ekspertise* (Edwards, 2010), det vil sige lærernes ekspertise i at indgå i et samarbejde med fagpersoner, der har en faglighed, der kan tilføje ekspertviden til den opgave læreren står overfor at løse. Det kan være inden for forsøgsfaglighedens fire kompetenceområder digital myndiggørelse, digital design, computationel tankegang og teknologisk handleevne, den designdidaktiske tilgang til undervisningen og/eller brugen af konkrete teknologier.

Der er imidlertid også behov for en skolekultur, hvor der er viden om, hvordan man får adgang til de vidensressourcer, der er brug for. Anne Edwards peger på at relationel ekspertise også handler om at lære at vide, hvem man skal kende (*learning how to know who*), når professionelle skal samarbejde på tværs af organisationer (Edwards, 2011). Der er altså brug for organisatorisk tilgængelig viden om, hvem der ved hvad i organisationen – i skolen og i kommunen. I dette arbejde kan skolens eller kommunens ressourceperson derfor med fordel også få en central rolle både i forhold til professionelle ressourcer og for organisatorisk viden om, hvilke digitale teknologier, der findes på skolen og hos skolens samarbejdspartnere, og hvordan man sikrer sig adgang til dem.

4. Lokal kompetenceudvikling

En vigtig del af ledelsens opgave med hensyn til at lede undervisning og læring sker gennem at organisere og sætte rammer for undervisning, men også ved at indgå i samarbejde med undervisere i planlægning, koordinering og opfølgning på målsætning. Gennem dette overblik finder ledelsen sandsynligvis ud af, at målopnåelse kræver kompetenceudvikling af underviserne (Robinson, 2015).

Forvaltning og ledelsers tætte involvering i at opbygge en kapacitet giver dem en klar forståelse af de omstændigheder og den støtte, undervisere har behov for, hvis de skal lære nye/bedre undervisningspraksisser.

På baggrund af de studier, der indgår i forundersøgelsen, kan der udledes en række kompetencer, som undviserne bør have for at kunne levere en undervisning i teknologiforståelse, der har positiv betydning for elevernes motivation og læringsudbytte (Tekforsøget, 2019). Det drejer sig om følgende kompetencer:

- Viden om indholdet i fagligheden, herunder virkningsfulde pædagogiske og didaktiske tilgange
- Grundlæggende viden om teknologierne, der anvendes
- Et mindset, hvor det pædagogiske personale "slipper kontrollen" og lader eleverne eksperimentere
- Tilstrækkelig viden til at kunne tage kritisk stilling til tilgængelige teknologier

Forvaltning og skoleledelser kan arbejde med kompetenceudvikling og kapacitetsopbygning på flere måder, som skaber værdi for skolen. For det første spiller ledelsen en rolle for, at lærernes kompetencer er koblet til målene for skolens arbejde med teknologiforståelse og med mål og læseplaner for teknologiforståelse. Der vil refleksionsspørgsmålene til formål, mål og strategisk resourceanvendelse i afsnittet om ledelse kunne bidrage til at danne et overblik. For det andet har skoleledelsen dialog med den enkelte lærer om kompetenceudviklingsbehov. Et element heri kan være, at ledelser tydeliggør formål og mål forud for, at undervisere og resourcepersonerne deltager i forsøgets aktiviteter eller anden kompetenceudvikling. Det skyldes, at læring og motivation øges, når der fokuseres på, hvordan læringen for den enkelte underviser skal bruges på skolen efterfølgende.

Det er væsentligt, at der arbejdes systematisk med, hvordan sandsynligheden øges for, at det, der læres på kompetenceudviklingsforløb, bliver bragt i spil tilbage på arbejdspladsen og i klasseværelset – såkaldt transfer. Her spiller ledelsen en afgørende rolle, da den har ansvar for målsætning og implementeringsplan for kompetenceudvikling.

Inspiration: Spørgsmål til arbejdet med transfer i teknologiforståelse, som drøftes mellem leder og medarbejder forud for deltagelsen i aktiviteterne

- Hvad skal medarbejdernes nye kompetencer bruges til? Eksempelvis kan der med fordel fokuseres på at sikre, at ledelsen kan redegøre for specifikke nye opgaver eller ansvarsområder, den opkvalificerede medarbejder skal varetage.
- Hvilke forventninger er der til kompetenceudvikling? Det vil medvirke til at sikre, at både ledere og medarbejdere kan sætte ord på deres forventninger til et kompetenceudviklingsforløb

forud for kurser, fordi det letter processen efter kurset i forhold til at komme i gang med at afprøve det lærte i egen praksis.

- Hvornår skal den ny viden implementeres? Det kan skabe fokus på, at skolen bør forpligte sig på, at opkvalificeringen af underviserne indebærer anvendelighed i underviserens planlægning, gennemførelse og evaluering af undervisningen.

Ifølge forundersøgelsens praksisafdækning er der gode erfaringer med kompetenceudvikling, der involverer:

- Vekselvirkning mellem teori og praksis, hvor medarbejderne får mulighed for på egen hånd at afprøve og eksperimentere med teknologier.
- Co-teaching og sidemandsoplæring fungerer særligt godt for undervisere, der føler sig usikre ift. at arbejde med teknologi, og det kan være med til at synliggøre, hvordan teknologiforståelse kan integreres meningsfuldt i undervisningen.
- Kompetenceudvikling kombineret med udvikling af undervisningsforløb kan medvirke til at skabe mening og ejerskab for undervisere og stilladsere ved at afspejle den måde, eleverne skal arbejde på i designprocesser
- Stilladsring i form af konkrete undervisningsforløb og materialer, der kan anvendes direkte i undervisningen i teknologiforståelse

Herunder udfoldes en række måder at tilrettelægge kompetenceudvikling.

Co-teaching og sidemandsoplæring

I forundersøgelsen optræder co-teaching og sidemandsoplæring som virkningsfulde tilgange til at motivere og klæde undervisere fagligt på til at undervise i teknologiforståelse som selvstændigt fag eller faglighed integreret i eksisterende fag. Det indebærer typisk, at undervisningen planlægges og gennemføres med en ekstern konsulent eller med en ressourceperson med særlige kompetencer inden for teknologiforståelse, eksempelvis skolens it-vejleder.

Co-teaching er oprindeligt defineret som en praksis, hvor medarbejdere med forskellige pædagogiske og didaktiske kompetencer inden for special- og almenpædagogikken udvikler et ligeværdigt og professionelt samarbejde om at planlægge, gennemføre og evaluere undervisning. Co-teaching inviterer blandt andet til, at skolens ressourcepersoner med specialpædagogisk viden indgår i konkret undervisningstilrettelæggelse og -gennemførelse side om side med lærere og pædagoger. Målet er at styrke indsatsen over for alle klassens elever og forankre specialpædagogiske kompetencer i almenområdet blandt andet ved at øge viden om specialpædagogiske metoder og redskaber i den almene undervisning igennem sidemandsoplæring (Højholdt, 2018).

Med inspiration fra Co-teaching kan ressourcepersoners kollegiale vejledning udvides ved at udvikle den nuværende dialogiske vejledningspraksis til en langt mere handleorienteret samskabende vejledningspraksis i og omkring undervisningspraksis (Andersen, 2018). Co-teaching kan således udnytte forskelligheder, kompetencer og diversiteten i tværfaglige underviserteams, og ledelsen kan anvende tværfaglige underviserteams som organisatorisk ramme for pædagogisk, didaktisk udvikling og fælles kompetenceudvikling.

I praksis har man med Co-teaching to fagligheder i spil i klassen, eksempelvis en dansklærer og en ressourceperson /vejleder i teknologiforståelse eller kommunal ressourceperson. Hvor dansklæreren primært står for det faglige indhold, står ressourcepersonen i højere grad for afprøvning af teknologien i undervisningsforløbet. Ressourcepersonen sørger for tiltag, der i højere grad sikrer alle elevers læring med teknologien. Det kan være, dansklæreren instruerer en faglig opgave, og ressourcepersonen instruerer, hvordan eleverne skal arbejde med eksempelvis en microbit.

I den forbindelse viser forundersøgelsen, at det er vigtigt, at underviseren fortsat spiller en aktiv rolle i planlægningen og gennemførelsen af undervisningen, selvom ressourcepersoner bistår med supervision, co-teaching eller fælles planlægning af undervisningen. Det er den enkelte underviser, som kender eleverne. Underviseren har derfor en vigtig rolle i forhold til at bidrage med viden om elevernes niveau, og om hvordan de lærer og motiveres bedst muligt. I den forbindelse er der generelt gode erfaringer i praksis med gradvist at lade underviseren få en mere aktiv rolle i og et større selvstændigt ansvar for undervisningen undervejs i kompetenceudviklingsforløbet i takt med, at underviseren bliver mere fortrolig med at facilitere undervisningen – og måske særligt de teknologiske aspekter - på egen hånd.

Ressourcepersoner kan gennem co-teaching af den del af underviserne, som føler sig usikre på at arbejde med og integrere teknologi i undervisningen, understøtte deres kolleger i at integrere teknologi i undervisningen. Ledelsen skal have en opmærksomhed på, at co-teaching ikke betyder, at kompetente undervisere tager over for mere usikre undervisere, for så lærer ingen noget af det. I nogle tilfælde vil der være behov for regulær efteruddannelse af de implicerede undervisere, hvor co-teaching kun sjældent er svaret.

Forvaltning og ledelsen har et stort ansvar for at skabe de nødvendige rammer for, at co-teachere kan realisere co-teaching. Lederen skal skabe mulighed for fælles forberedelse, både tidsmæssigt og praktisk. Og han eller hun skal sørge for, at de to co-teachers skemaer matcher på en måde, så de rent faktisk kan undervise sammen.

Inspiration: Refleksionsspørgsmål til lederen, som vil iværksætte co-teaching

- Hvordan vil lederen for eksempel sørge for, at der bliver tid til, at den co-teacher, der ikke er faglærer, har mulighed for at tilegne sig viden om indholdet på et niveau, så han eller hun kan undervise i det?

- Hvordan sikres der tid til og mulighed for fælles forberedelse, og i hvilke klasser er der mest brug for co-teaching?
- Hvor meget co-teaching skal der være, og hvor længe, for at co-teaching giver mening?
- Hvordan er det muligt at omorganisere ressourcerne, så ressourcepersoner ud over at co-teache med skolens pædagogiske personale, også selv kan opnå kompetenceudvikling til at fastholde ekspertrollen på teknologiforståelse?

Kollegial supervision

Underviserne møder i arbejdet med gennemførelse af forsøgets prototyper spændende opgaver, udfordringer og problemer, som kan skabe både frustrationer og et forøget engagement. Det giver underviserne mulighed for at fordybe sig i udforskning og problemløsning, drevet af gode samtaler, der gør dem klogere på, hvad der er vigtigt i arbejdet med teknologiforståelse.

Når man ofte arbejder alene i klassen, kan oplevelsen af at sidde lidt fast i problemet komme til at overskygge, at der altid vil være mulige veje at gå. Supervisionen kan, gennem forskellige måder at tale med hinanden på, give nye erkendelser og perspektiver på det, man står i (Holmgren, 2017).

I supervision skal man kunne tale om det, man er forvirret over, ikke kan finde mening i eller føler sig presset af. Målet er at revitalisere problematikken, genskabe fokus på opgaven og tydeliggøre de intentioner, erfaringer og værdier, som de involverede har med sig. Et andet mål er at etablere et kollegialt og organisatorisk samspil, der gør oplevelsen af opgaveløsningen mindre isoleret.

Hvis man skal indføre supervision på arbejdspladsen, kan det være en god idé at tage udgangspunkt i nogle spørgsmål, der kan sætte gang i overvejelser og ideer.

- Overordnede rammer: Hvad er formålet med supervisionen? Eksempelvis refleksion og læring om tidligere eller kommende arbejdsopgaver? Udvikling af individuelle eller fælles metoder? Støtte til at få ryddet op i voldsomme oplevelser? Hvor ofte og hvordan evalueres supervisionen?
- Organisering: Skal supervisionen tilrettelægges som individuel supervision eller gruppesupervision? Skal gruppesupervision være tværfaglig?
- Supervisor: Skal supervisor være en ekstern supervisor, intern supervisor eller intern supervisor, men fra en anden afdeling/geografisk lokation/kommunal institution? Hvad skal supervisor være ekspert på? Eksempelvis supervisandernes arbejdsopgaver, målgrupper eller facilitering af processer?
- Praktisk tilrettelæggelse: Hvor ofte skal supervisionen foregå, og hvor længe skal supervisorsmøderne vare?

Inspiration: Guide til STAFET-modellen

STAFET-modellen kan bruges af teamet som grundlag for en supervision. STAFET-modellen kræver ikke mere tid end andre former for kollegiale drøftelser. Den er udviklet, så den kan benyttes til intern sags supervision på 20 minutter, men den kan også danne baggrund for struktureringen af et teammøde. STAFET-modellen understøtter en faglig drøftelse, der udforsker og eksperimenterer ved at skabe fokus på det kreative, guidet gennem refleksion og berigende faglig udforskning. Superviseren kan være leder, ressourceperson eller kollega.

Sagen / Situationen / problemet

- Fortæl om den sag eller det problem, du er optaget af – den stafet du har fået overdraget. Hvad er der sket? Hvad har du forsøgt?
- Hvad er du i tvivl om (måske din egen måde at reagere på)?
- Hvad vil du virkelig gerne vide mere om eller forstå bedre?

Tema

- Hvad kan man kalde det overordnede tema i det, du fortæller om?
- Hvad handler alt dette om? [Pas her på ikke at tale om effekterne af det, der er sket, af teamet.]
- [Man kan evt. spørge kollegaerne i teamet, som lytter, om deres bud på temaer i sagen]

Anliggende

- Hvad er vigtigt for dig i forhold til sagen / problemstillingen og temaet?
- Er der andet i relation til temaet, som også er vigtigt for dig?

Forskningsspørgsmål

- Hvad er dit spørgsmål til dine kolleger ift. sagen og deres erfaringer?

Erfaringer

- Hvad ved du allerede selv om dette spørgsmål ud fra dine egne erfaringer?

- Kollegaerne responderer herefter på spørgsmål ved at fortælle om deres konkrete og personlige erfaringer i forhold til spørgsmålet – uden at komme med gode råd.

Transport

- Hvor har denne drøftelse og kollegernes respons bragt dig hen?
- Hvad er klarere for dig, og hvad vil du evt. forsøge i den kommende tid?
- Til sidst kan kollegaerne eventuel fortælle om deres transport.

Aktionslæring, lektionsstudier og subvison

Kapacitetsopbygning, der bidrager til at udvikle den samlede kompetence inden for undervisning i teknologiforståelse i fag og som fag, udvikles i forsøget gennem læringscirkler. Skoler og kommuner kan vælge at igangsætte mere omfattende praksisnære læreprocesser, der giver mulighed for en mere generel og dybdegående kapacitetsopbygning i relation til udvikling af den nye faglighed.

En af de metoder, der er længst erfaring med i folkeskoleregi, er aktionslæringsprojekter, men også andre organisatorisk læringsformer, der kan skabe varige, lokale kompetencer kan iværksættes. Det kunne være lektionsstudier, der er en japansk inspireret metode til udvikling af lærerfaglighed. Det kunne også være subvison, som er en helt enkelt metode til observation. Det vigtige i udviklingen af sådanne større satsninger på lokal kompetenceudvikling er, at de finder genklang i den skolekultur, hvor de skal udfoldes.

Aktionslæring

Faserne i et aktionslæringsforløb er som udgangspunkt formulering af problemstilling, iværksættelse af aktioner, observation af aktioner, den didaktiske samtale og bearbejdning af erfaring (Plauborg, Andersen og Bayer, 2007). Deltagerne i forløbet er et forpligtet fagligt fællesskab, og aktionslæringsforløbet skal have en vis tidlig udstrækning for at blive en forankret del af den fælles faglige udvikling.

Iværksættelse af mere omfattende lokale kompetenceudviklingsprojekter, som aktionslæringsprojekter, kan nyde godt af at arbejde eksplicit med både et didaktisk perspektiv og et perspektiv på håndtering af teknologier i undervisningen. For vi ved – også fra forundersøgelsen og selve forsøget – at netop teknologihåndtering i klasseværelset kan være en udfordring for mange undervisere, da teknologiers deltagelse i læreprocesserne øger klasseværelsets kompleksitet.

I relationen til forsøgets læringscirkler, der bringer artefakter og udfordringer fra undervisningen ind i et refleksionsrum, vil et aktionslæringsprojekt yderligere kunne åbne læringskonteksten for observation fra kolleger og dermed stille fokus på undervisning i teknologiforståelsesfaget i den kompleksitet, den faktisk udfolder sig i.

Lektionsstudier

Det er også gældende for lektionsstudier, at de læreprocesser, de befordrer, tager udgangspunkt i praksis i klasserummet. Lektionsstudier har en lang tradition i det japanske uddannelsessystem, og lektionsstudier kan betragtes som en radikal form for aktionslæring i en dansk skolekontekst, fordi den er kollektiv og offentlig (Kaas, Kristiansen, Møller, Skott & Østergren-Olsen, 2017).

Helt overordnet består et lektionsstudie af tre kollaborative faser; en grundig planlægning af en udforskningslektion, der arbejder med de forhold i undervisningen lærerne ønsker at undersøge, gennemførelse af lektionen, hvor en fra læringsfællesskabet gennemfører lektionen, mens det øvrige fællesskab observerer undervisningen og indsamler data om elevernes læring og endelig en fælles refleksion om udforskningslektionen ud fra disse data og evt. også mere generelle temaer.

Den lektion, der granskes, er dermed et fælles anliggende, der gennemføres af en enkelt eller måske to undervisere, og der inviteres ofte ressourcepersoner ind i observationen af udforskningslektionen og den efterfølgende refleksionsproces. Ud fra denne læreproces udvikles lektionen og undersøges igen i en cyklisk proces eller iterativ proces, som det vil hedde i et designdidaktisk perspektiv.

Subvision

Subvision som bidrag til kompetenceudvikling er let tilgængelig, lokalt forankret og tæt på praksis. Den kan anvendes sammen i teams og er styret af den lærende (Fought m.fl., 2014).

Subvision er, når 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. Formålet er at reflektere over egen praksis for at kvalificere den ved at sætte ord på den tavse praksisviden. Med andre ord er det subvisanten – den iagttagende – der skal lære og blive kloge på egen praksis.

Subvision har til formål at undersøge og skabe praksisnær viden om at udvikle undervisning – med andre ord at vidensbasere praksis ved at sætte ord på den og dermed skabe aktiv bevidsthed.

Subvision kræver kun mulighed for med sit fokuspunkt at iagttage en andens praksis i én lektion og at gennemføre én efterfølgende samtale. Naturligvis er det også muligt at foretage flere subvisioner for at få øje på nye aspekter af sit fokuspunkt eller for at vælge nye fokuspunkter, men tid er en central problemstilling i det pædagogiske arbejde. Lektionsstudier og aktionslæring er tidskrævende metoder, fordi planlægning, observation og evaluering foregår i samarbejde mellem deltagerne, hvilket forårsager en række problemer af logistisk art, eksempelvis vikardækning. Det er et nøgleord i subvision, at metoden er tilgængelig og en umiddelbar realiserbar, ikke-tidskrævende metode, som samtidig indebærer en systematik, som muliggør refleksion og læring.

Særligt for forvaltningen: Strategisk plan for kompetenceudvikling

Forvaltningen kan udvikle en kommunal plan for kompetenceudvikling i teknologiforståelse på tværs af kommunens skoler. En del af planen kan handle om deltagelse i teknologifaglige events i relation til styrkelse af lærernes fagfaglige og fagdidaktiske udvikling og kompetenceudvikling.

Planen kan være beskrevet i en kommunal strategi, politik eller handleplan, der er politisk vedtaget. Det betyder, at området prioriteres politisk, og at der er taget stilling til, hvordan der skabes synergier med kommunens andre visioner, politikker og indsatsområder.

De kommunalt ansatte naturfagskoordinatorer kan have en central rolle i lærernes kompetenceudvikling, da teknologi kan relateres til naturfagene. De varetager ofte netværksdannelsen mellem naturfagsvejlederne fra de enkelte skoler eller for dannelsen af det bredere netværk for alle kommunens naturfagslærere, hvor der gennem regelmæssig mødeaktivitet eksempelvis kan implementeres nye initiativer i forbindelse med ministerielle bekendtgørelsesændringer.

Et andet element af den strategiske indsats kan være at udbrede samarbejdet med eksterne aktører. Når skoler samarbejder om undervisningen med lokale virksomheder, uddannelsesinstitutioner og det lokale kultur- erhvervs- og foreningsliv får eleverne en anderledes og mere praksisnær undervisning. Dertil øger det elevernes kendskab samfund og synliggør teknologiens almene betydning for vores samfund.

5. Fysiske rammer

Forundersøgelsen indikerer, at de rette fysiske rammer har en positiv betydning for kommuner og skolars mulighed for at implementere teknologiforståelse på en hensigtsmæssig og virkningsfuld måde (Tekforsøget, 2019).

Dette angår både adgang til digitale og ikke-digitale teknologier og håndtering af disse, ligesom de arkitektoniske rammer kan opfordre til andre arbejdsformer og andre spilleregler for undervisningen og elevernes læreprocesser om teknologiforståelse, som de for eksempel er udformet i makerspaces og future classroom labs.

De arkitektoniske og materielle bidrag, der ligger i disse lokale indretninger i forhold til didaktik, pædagogik og elevernes læreprocesser, behøver ikke at betyde komplet etablering af et makerspace eller et future-classroom lab, men kan trække på arkitektoniske del-elementer, der opfordrer til de klasserumspraktikker, det nye teknologifag indebærer i relation til designprocesser af digitale artefakter og elevcentrerede og problemorienterede læreprocesser.

Udvikling af konkrete læringsrum på den enkelte skole, der tilbyder muligheder for at arbejde innovativt med designprocesser af digitale artefakter, er en essentiel del af kapacitetsopbygningen i relation til udviklingen af god praksis i det nye teknologiforståelsesfag.

Indretning af innovative læringsrum

Der skyder mange nye lærings- og produktionsrum op både inden for og uden for uddannelsessektoren. De nye læringsrum kan beskrives som en hybrid mellem et værksted og et laboratorium. I forsøgsfagligheden er der eksplicit fokus på procesdelen af arbejdet, og det kan styrke udviklingen af fagligheden at indbygge denne processualitet i de konkrete fysiske undervisningsfaciliteter, som en del af kapacitetsopbygningen. Besøg på andre skoler og uddannelsesinstitutioner, der er i gang med denne proces, kan være en vigtig del af udviklingen af de fysiske rammer for det nye fag i forhold til den lokale skolearkitektur og skolekultur.

Læringszoner

I indretning af læringsrum for teknologiforståelse kan man være opmærksom på de mange forskellige didaktiske processer i designarbejdet: rammesættelse, idegenerering, konstruktion, argumentation og introspektion. Den iterative proces er beskrevet i vejledningen for faget teknologiforståelse. Man kan også se til de forskellige arbejdsprocesser, der er indbygget i didaktiske prototyper, hvor der både er fokus på fælles rammesætning, på undersøgelse, på produktion og på feedback.

Adgang til teknologier

I praksis er der erfaringer med, at de rette fysiske rammer fremmer implementeringen af teknologiforståelse. Det indebærer særligt adgang til forskellige analoge og digitale redskaber og teknologier, fordi:

- Det kan være givende for læringsprocessen, at en fysisk robot reagerer på baggrund af elevernes kodning på en computer. Det tydeliggør for eleverne, hvordan digital og fysisk teknologi hænger sammen
- Forskellige teknologier og redskaber skaber deltagelsesmuligheder for flere forskellige muligheder lever
- Adgang til forskellige teknologier giver mulighed for, at eleverne træner deres kritiske stillingtagen til forskellige digitale teknologiers anvendelighed ift. at løse komplekse problemstillinger

Inspiration: Gode råd til implementering af nye teknologier inspireret af projekt om "Implementering og anvendelse af digitale læringsplatforme"

Organisation

- Tænk på implementering som noget der vedrører hele skolen og tager tid. Prioriter at have tid til inddragelse og kritik.

Pædagogik

- Vær opmærksom på forskellighed i tilgange og behov. Understøt en fælles forståelse for arbejdet med teknologiforståelse samt mulighed for at tilpasse arbejdet til konkrete situationer og udfordringer.

Teknologi

- Tænk på, hvad der allerede virker og vær nysgerrig på de nye potentialer teknologier bringer med sig. Sæt jer ind i, hvad det vil sige at arbejde med teknologiforståelse, og anerkend behovet for involvering og skepsis. Insister på at teknologier skal imødegå lokale praksisser konstruktivt.

Ud over de ovenstående perspektiver på fysiske rammer og adgang til teknologier, så ser Robinson mere bredt på et trygt miljø. En del af forsøgsfaglighedens DNA er fejlmodighed. Det kræver et trygt miljø for undervisernes kompetenceudvikling.

Forundersøgelsen peger på en række forskellige greb, som skoleledelserne med fordel kan gøre brug af specifikt i forhold til et trygt miljø:

1. Skolens ledere kan bidrage til udviklingen af en ny fælles praksis med teknologiforståelse ved at opsamle og dele de gode eksempler på skolen, så det synliggøres, hvordan teknologiforståelse skaber læringsgevinster for eleverne i den fagfaglige undervisning og i sin eget ret. Skolens ledere kan også bruge dette som anledning til at kommunikere, hvorfor dette er vigtigt.
2. Skolens ledere kan facilitere, at underviserne får mulighed for at stifte bekendtskab med og afprøve forskellige arbejdsmetoder og teknologier i trygge rammer, eksempelvis via fælles afprøvningsseancer i skolens makerspace eller ved at øremærke ressourcer til kollegial sparring. Det kan dels være med til at afmystificere teknologierne, dels tydeliggøre, hvordan teknologiforståelse omsættes meningsfuldt i det pædagogiske personales egen praksis.
3. Skolens ledere bør signalere, at der er plads til at fejle, og at fejl kan være positive læringsmuligheder, som kan anvendes som løftestang til højere kvalitet i undervisningen. Det skyldes ikke mindst, at en nulfejlskultur ikke flugter med den eksperimenterende tilgang til læring og undervisning i teknologiforståelse.

Særligt for forvaltningen: Fysiske rammer er en del af kapacitetsopbygningen

I forsøgsfagligheden teknologiforståelse er der eksplicit fokus på procesdelen af arbejdet, og det kan styrke udviklingen af fagligheden at indbygge denne processualitet i de konkrete fysiske un-

dervisningsfaciliteter, som en del af kapacitetsopbygningen. Besøg på andre skoler og uddannelsesinstitutioner, der er i gang med denne proces, kan være en vigtig del af udviklingen af de fysiske rammer for det nye fag i forhold til den lokale skolearkitektur og skolekultur.

Nye læringsrum kan være til inspiration, når der skal opbygges fysisk kapacitet på den enkelte skole.

Skramloteket er et materiale-bibliotek, hvor forskelligt 'elektronisk skrammel' bliver organiseret, så det kan bruges i elevernes ide-produktion og produktudvikling. Det kan organiseres i en reol eller et skab med æsker og kasser. Opbygningen af et materialebibliotek med teknologisk legetøj, ting og sager, kan ske i samarbejde med forældre og andre af skolens samarbejdspartnere.

Breakerspace er et rum/sted, der kan etableres i forbindelse med skramloteket. Breakerspace går ud på at skille ting ad, undersøge hvad det består af, og hvordan ting hænger sammen. Måske også prøve at få ting til at virke igen, og give det hele ny værdi og liv (Guide til det innovative klasserum s. 3).

Et *makerspace* i skolen har til formål at skabe mulighed for samarbejde, deling af ideer og at skabe nye digitale artefakter i fællesskab. Et makerspace er karakteriseret ved sit værkstedspræg både i forhold til at de fysiske arbejdsforhold retter sig at udvikle digitale artefakter, hvor der skal være plads til at samarbejde om udformning af konkrete materialiteter og ved at give adgang til analoge og digitale materialer, der kan inddrages i elevernes undersøgelsesprocesser – limpisto-ler, pap, skramlotek, ultrabits mv.

Mange steder i uddannelsessektoren er man begyndt at udvikle *mobile labs*, da det både helt konkret og økonomisk er vanskeligt at skabe adgang til de materialer, der er nødvendige for innovative digitale læreprocesser. Der findes måske teknologiske materialesamlinger på nogle skoler, men mobile labs på den enkelte skole giver lettere adgang til materialesamlingen og mulighed for at forme dem efter den konkrete skoles muligheder og behov.

6. Læs mere

Andersen, Bente Kjeldberg Bro (2018) Co-teachende vejledning – ressourcepersoners kollegiale vejledning inspireret af co-teaching. I Liv i skolen, VIA

Arnmark, Line og Junge, Dorte (2014) *Skoleledelse i forandring*. Gyldendal

Edwards, A. (2010). Being an Expert Professional Practitioner: the Relational turn in Practice. Dordrecht: Springer.

Edwards, A. (2011). Learning how to know who: professional learning for expansive learning between organizations. I: Ludvigsen, S. Lund, A., Rasmussen, I. & Säljö, R. (ed.) *Learning Across Sites. New tools, infrastructure and practices*. Oxon: Routledge.

Foug, Simon & Novovic, Tatjana & Bundsgaard, Jeppe. (2014). Subvision: Kompetenceudvikling i praksisfællesskaber. Kvan - et tidsskrift for læreruddannelsen og folkeskolen. Hentet 26. oktober 2019: https://www.researchgate.net/publication/265914361_Subvision_Kompetenceudvikling_i_praksisfaelleskaber

Holmgren, Anette og Allan. (2017) *Kollegial sparring og supervision*. Dispuks Forlag

Højholdt, A. (2018): *Co-teaching. Samarbejde om undervisning*. Hans Reitzels Forlag

Kaas, T., Kristiansen, H., Møller, H., Skott, C. K. & Østergren-Olsen, D. (2017). *Lektionsstudiebogen*. København; Hans Reitzels Forlag.

Petersen, C.K, Hansen, T. I., Graf, S, T., Skott, C. K. (2018). Fra udviklingsprojekter til skoleudvikling. I: Skoleudvikling med it. Demonstrationsskoleforsøgene.

Plauborg, H., Andersen, J. V. & Bayer, M. (2007). *Aktionslæring. Læring i og af praksis*. København: Hans Reitzels forlag.

Robinson, Vivianne (2015) *Elevcentreret ledelse*. København. Dafolo.

Søndergaard, Jørgen (2016) *Professionelle læringsfællesskaber i skolen. Hvad, Hvorfor og Hvordan*. Hentet 26. oktober 2019: <https://emu.dk/sites/default/files/2018-10/Professionelle%20l%C3%A6ringsf%C3%A6llesskaber%20i%20skolen.pdf>

Winther, Søren m.fl.(red.) (2013) *Lærere, undervisning og elevpræstationer i folkeskolen*. VIVE Hentet 26. oktober 2019: <https://www.vive.dk/media/pure/5015/276021>

Tekforsøget (2019a). Vejledning til lokal afprøvning. Faglige støtte til planlægning af undervisning og afvikling af læringscirkler. Hentet 25. oktober 2019 på: https://xn--tekforsget-6cb.dk/wp-content/uploads/2019/07/Vejledning-til-afpr%C3%B8vningen_maj2019.pdf

Tekforsøget (2019b). Forundersøgelse - Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning. Hentet 26. oktober 2019 på: <https://xn--tekforsget-6cb.dk/wp-content/uploads/2019/05/Forunders%C3%B8gelse-vedr.-fors%C3%B8g-med-teknologiforst%C3%A5else-i-folkeskolens-obligatoriske-undervisning.pdf>