

Teknologiforståelse og digital dannelse

- undervisningsvejledning til et nyt modul på læreruddannelsen



Kolofon

Titel: Teknologiforståelse og digital dannelse - undervisningsvejledning til et nyt modul på læreruddannelsen

Forfattere: Mads Middelboe Rehder, Thilde Emilie Møller, Mikkel Hjorth, Johannes Fibiger, Mikala Hansbøl, Jesper Juellund Jensen, Britta Kornholt, Benjamin Laier, Lise Møller og Vibeke Schrøder

Finansieret af: Uddannelses og forskningsministeriet, Styrelsen for Forskning og Uddannelse

Udarbejdet i forbindelse med sektorprojektet: Teknologiforståelse og digital dannelse i læreruddannelsen (2018-2019)

Projektet er et samarbejde mellem Københavns Professionshøjskole og VIA University College med en styregruppe bestående af Lis Madsen (Institutchef, KP), Jon Gade (Uddannelsesleder, KP), Bo Nielson (Forsknings- og udviklingsleder, KP), Elsebeth Jensen (Uddannelsesdekan, VIA) og Mads Middelboe Rehder (Projektleder, KP).

Grafik og opsætning: Mette Juul Jensen, Bording Danmark

Tak til: Thomas Seiger Behrens, Nina Rask Skotte og Anders Simmelkiær Lاراignou

Udgivet af Københavns Professionshøjskole, 2019

ISBN: 978-87-93894-02-0

Indholdsfortegnelse

Læsevejledning	5
Modultype, -omfang og -sprog	7
Kort beskrivelse af modulet	7
Forudsætninger for at læse modulet	7
Modulet godkendes til følgende fag, inkl. ECTS-angivelse	7
Modulets vidensgrundlag	7
Kompetencemål	7
Modulbeskrivelse	7
Arbejdsformer i modulet	8
Betingelser for godkendelse af modulet	8
1. Myndiggørelse og dannelse i et samfund præget af digitalisering	9
Kontekstualisering af indholdsområde	9
Kompetence-, færdigheds- og vidensmål	9
Temaer og aktiviteter	10
Tema: Dig og din teknologi	10
Tema: Børn, teknologier og rekonfiguration	13
Tema: Teknologiforståelse i et kulturperspektiv	15
Litteratur og andre ressource	18
2. Teknologiforståelse: samfund, pædagogik og grundskoledidaktik	30
Kontekstualisering af indholdsområde	30
Kompetence-, færdigheds- og vidensmål	30
Temaer og aktiviteter	31
Tema: Hvordan forstår og tilgår vi teknologi?	31
Tema: Hvordan arbejder vi med teknologiforståelse i fag?	35
Tema: 21. århundredes kompetencer og teknologiforståelse for alle elever	38
Tema: Uformel læring og børne- og mediekultur	42
Tema: Makerkultur og deltagende kultur	45
Litteratur og andre ressourcer	48
3. Computational tænkning	57
Kontekstualisering af indholdsområdet	57
Kompetence-, færdigheds- og vidensmål	57
Temaer og aktiviteter	58
Tema: Hvad er computational tænkning?	58
Tema: Algoritmeforståelse	62
Tema: Kunstig intelligens og maskinlæring	65
Tema: Overvågning	66
Litteratur og andre ressourcer	69
4. Designtænkning og kompleks problemløsning	75
Kontekstualisering af indholdsområdet	75
Kompetence-, færdigheds- og vidensmål	75
Arbejdsformer	75
Temaer og aktiviteter	78
Aktivitet 1: Rammesætning af problemstillingen og forberedelse af feltstudier	79
Aktivitet 2: Udførelse af feltstudier (hjemmearbejde)	80
Aktivitet 3: Analyse af feltstudier og idégenerering	80
Aktivitet 4: Test af mock-up (hjemmearbejde)	80
Aktivitet 5: Byg en prototype	81
Aktivitet 6: Præsentation af produkt og proces - argumentation og refleksion	81
Litteratur og andre ressourcer	83
Betingelser for godkendelse af modulet	86
Model 1: Afslutningsprojekt	86
Model 2: Workshop og refleksionsopgave	86
Model 3: Portefølje	86
Model 4: Udvalgte produkter	87
Indeks over nævnte teknologier	88

Læsevejledning

Denne læsevejledning er tænkt som et redskab, der kan bidrage til at forstå opbygningen af undervisningsvejledningen til modulet *Teknologiforståelse og digital dannelse*. Undervisningsvejledningen er bygget op omkring modulets indholdsområder og indeholder både generelle positioneringer i forhold til modulet samt specifikke og konkrete idéer til undervisningsaktiviteter. Undervisningsvejledningen er tænkt som et bredt katalog eller en solid inspiration til praksis i modulet - ikke som en rettesnor, der *skal* følges. Derfor kan undervisningsvejledningen også ved første blik fremstå både omfattende og uoverskuelig. Efterhånden som underviseren finder sit eget didaktiske ståsted, vil undervisningsvejledningen forhåbentlig kunne udgøre et bredt udvalg af veje og stisystemer, som underviseren kan følge. Alle ressourcer i vejledningen er derfor kvalificerede forslag til modulets underviser, som selv må prioritere, udvælge, tilføje og justere for at skabe sit eget undervisningsforløb.

Hvorfor have et fælles didaktisk-pædagogisk afsæt i dette modul?

På modulet arbejdes der på tværs af indholdsområder i samspillet mellem kritisk-analytiske og kreativt-skabende arbejdsformer. Disse arbejdsformer skal understøtte den studerende i at variere det teknologifaglige repertoire og kunne opbygge procesforståelse. Arbejdsformerne skal også understøtte de studerende til at arbejde både teoretisk og praktisk i undervisningen. Dette med henblik på elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse. Derfor vil man i de konkrete undervisningsforslag opleve en stor vægtning af, at de studerende opbygger kompetencer til selvstændige og undersøgende tilgange. Derfor vægtes en struktur, der fokuserer på de studerendes egne refleksioner og undersøgelser før underviserens positionering af stoffet. Dette for at understøtte de studerendes ejerskab og følelse af at finde egne veje til de teknologifaglige undersøgelser. Det fælles didaktisk-pædagogiske afsæt retter sig mod formålet i modulet: At den studerende opnår kompetence i teknologiforståelse og indsigt i digital dannelse med det formål kritisk at kunne forstå, vurdere, analysere og udvikle undervisning med fokus på elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse i grundskolen.

Hvad udgør et indholdsområde?

I modulet arbejdes der med faglige indholdsområder, som relaterer til kompetenceområderne i det igangværende forsøgsfag i skolen (2018-2021), hvor der arbejdes med obligatorisk teknologiforståelse i 1.-9. klasse. Modulets indholdsområder adskiller sig imidlertid ved at være orienteret mod lærerprofessionelle indholdsområder. Modulet udruster den studerende med et grundlæggende kendskab til teknologiforståelse som lærerprofessionelt fagfelt, der relaterer til elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse. Dette modul er således rettet mod den studerendes almene kvalificering til at varetage undervisning, der understøtter elevens teknologiforståelse og digitale dannelse i og på tværs af fag i en bredere forstand. Den studerende opnår ikke formel undervisningskompetence i teknologiforståelse som undervisningsfag i folkeskolens forsøgsfag "Teknologiforståelse", hvis det bliver vedtaget, at skolen skal have et sådant fag.

Specialiseringsmodulet er bygget op omkring fire faglige indholdsområder:

1. Myndiggørelse og dannelse i et samfund præget af digitalisering
2. Teknologiforståelse: samfund, pædagogik og grundskoledidaktik
3. Computational tænkning: algoritme- og dataforståelse, kryptering og kunstig intelligens
4. Designtænkning og kompleks problemløsning: designprocesser, iteration og refleksion

Hvert indholdsområde har naturligvis specifikke færdigheds- og vidensmål, som er at finde under hvert indholdsområde.

Ligesom folkeskolens forsøgsfag forholder indholdsområderne i læreruddannelsens modul sig symfonisk til hinanden. Indholdsområderne spiller dermed ofte sammen, og der skabes hensigtsmæssige overlap, som kan styrke en dybere teknologifaglig forståelse. I de enkelte indholdsområder peges der på, hvor disse overlap er, og hvordan de med fordel kan synliggøres i konkret undervisning. Dermed vil der i de faglige indholdsområder også være overlap både i forhold

til arbejdsformer, teoretiske perspektiver og elementer af de praktiske øvelser. Det betyder, at hvert område har en beskrivelse af indhold, litteratur og undervisningsforslag. Disse er tænkt sammen og bygger gensidigt på, hvad der er arbejdet med i andre indholdsområder.

Hvorfor kontekstualiseres indholdsområderne?

Hvert indholdsområde rummer en kontekstualisering. Kontekstualiseringen er et forsøg på at skabe en generel forståelsesramme og diskurs omkring indholdsområdet og derigennem forklare de meget konkrete, underliggende temaer i indholdsområderne. Dermed retter kontekstualiseringerne sig mod det, man kunne kalde det store *hvorfor*. Kontekstualiseringerne kan omhandle kendte diskurser inden for feltet, samfundsbehov, kulturperspektiver, progressioner i indholdsområder eller lignende. Kontekstualiseringen indeholder også en forklaring på, hvorfor netop disse understående temaer i de respektive indholdsområder er valgt ud. Kontekstualiseringerne kan dermed tjene til at styrke det didaktiske indblik i de grundlæggende prioriteringer, der er foretaget i undervisningsvejledningen.

Hvordan fungerer temaer og aktiviteter?

Hvert indholdsområde indeholder temaer, der kan udfoldes i større eller mindre omfang. Temaerne er forslag til, hvordan målene i de fire indholdsområder kan opfyldes. Under hvert tema præsenteres forskellige aktiviteter. Aktiviteterne er tilrettelagt ud fra en pædagogisk grundtanke om, at de er eksemplariske og med didaktiske tilpasninger kan anvendes i grundskolen. Det er op til underviseren at udvælge, hvilke aktiviteter der er relevante for hvert af temaerne, og hvilke der giver bedst mening i forhold til dennes individuelle progression i forløbet. Aktiviteterne er altså tænkt sammensættelige på forskellige måder, alt efter hvad der giver bedst mening for den enkelte underviser. Alle aktiviteter relaterer til temaer og kontekstualisering. Aktiviteterne kan også skaleres sådan, at en af aktiviteterne fylder flere undervisningsgange, og at refleksioner i forbindelse med andre temaer supplerer aktiviteten. Temaer og aktiviteter kan derfor arbejdes med i mindre eller større omfang, brydes op eller udfoldes.

Hvordan er litteraturlisten tænkt?

Under hvert indholdsområde findes relevant litteratur. Litteraturen er dels løftet direkte ind og koblet til de specifikke temaer og aktiviteter, dels udfoldet og suppleret i slutningen af indholdsområdet. I slutningen af indholdsområdet finder man også, under hver henvisning, en kort udfoldelse af relevans samt en kortfattet abstract af kilden, således at man som

underviser kan navigere i kilderne og udvælge de rette kilder til senere fordybelse. Ligesom undervisningsvejledningen er litteraturlisten tænkt som inspiration, og den repræsenterer dermed mange forskellige ståsteder og positioneringer i forhold til teknologier og teknologiforståelse. Litteraturlisten kan ved første blik virke omfattende, men er igen tænkt som en bred og dyb inspiration til underviseren.

Hvilke teknologier, hvornår?

I modulet lægges der vægt på, at de studerende får teknologi i hænderne til hver undervisningsgang. De lærerstuderende skal opnå teknologisk handleevne, selvom det i modulet ikke er et selvstændigt kompetenceområde, som det er i folkeskolens forsøgsfag. Teknologisk handleevne er en viden og et sprog, der i høj grad erhverves ved at *gøre* med teknologi. Derfor går teknologisk handleevne på tværs og underbygger alle indholdsområder. Teknologibegrebet er i modulet rummeligt og tænkes dermed både analogt og digitalt, omend vægtningen er på det digitale. Hvert tema og dets aktiviteter har konkrete koblinger til forslag til teknologibrug, hvilket vil være at finde under overskriften *Materialer og teknologibrug*. Til sidst i vejledningen findes et indeks med et samlet overblik over de teknologier, der refereres til i vejledningen samt en kort beskrivelse af teknologierne. Ofte arbejdes der i aktiviteterne med de studerendes evne til at kuratere; Evnen til at udvælge den mest hensigtsmæssige teknologi i en given situation og på et kompetent og fagligt grundlag. Det understreges, at der i modulet generelt arbejdes i bredden med de studerendes *modelforståelse* af teknologi, og ikke et smalt udvalg af teknologier, som de studerende skal kunne i dybden. Denne viden opstår nemlig i høj grad senere igennem fordybelse og prioriteringer i forhold til modulets eksamen og i den studerendes professionsfaglige praksis. Fokus i modulet er overblik og repertoire i forhold til den teknologiske handleevne.

Modulbeskrivelse

Modultype, -omfang og -sprog

Specialiseringsmodul - nationalt udarbejdet. 10 ECTS-point. Modulsproget er dansk. Der vil forekomme litteratur på engelsk.

Kort beskrivelse af modulet

Modulet er et tværfagligt specialiseringsmodul, hvor den studerende opnår kompetence i teknologiforståelse samt indsigt i digital dannelse med det formål at kunne kritisk forstå, vurdere, analysere og udvikle undervisning med fokus på elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse i grundskolen. Modulet udruster den studerende med et grundlæggende kendskab til teknologiforståelse som lærerprofessionelt fagfelt, der relaterer til elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse som en faglighed i grundskolen. De studerende vil opnå et grundlæggende kendskab til teknologiforståelse som faglighed i grundskolen, men modulet er ikke rettet mod at opnå undervisningskompetence i teknologiforståelse som undervisningsfag. Dette modul er således primært rettet mod den studerendes almene kvalificering til at varetage undervisning, der understøtter elevers teknologiforståelse og digitale dannelse i en bredere forstand i og på tværs af fag.

Gennem en række teknologifaglige indholdsområder introduceres den studerende til forskellige kritisk-analyserende og konstruktivt-skabende vinkler til arbejdet med teknologiforståelse som faglighed i og på tværs af fag grundskolen.

Modulet omhandler følgende fire faglige indholdsområder:

1. Myndiggørelse og dannelse i et samfund præget af digitalisering
2. Teknologiforståelse: samfund, pædagogik og grundskoledidaktik
3. Computational tænkning: algoritme- og dataforståelse, kryptering og kunstig intelligens
4. Designtænkning og kompleks problemløsning: designprocesser, iteration og refleksion

Forudsætninger for at læse modulet

Gældende retningslinjer for optag på læreruddannelsen og adgang til undervisningsfag. Det anbefales, at den studerende har læst mindst et modul i det undervisningsfag, som den studerende vil knytte an til i sin læsning af modulet.

Modulet godkendes til følgende fag, inkl. ECTS-angivelse

Modulet kvalificerer til kompetencemål i lærerens grundfaglighed (5 ECTS) og kompetencemål i den studerendes undervisningsfag (5 ECTS).

Modulets vidensgrundlag

Modulet trækker på dansk og international viden om og erfaring med undervisning i elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse i skolen. Der sigtes mod, at de studerende får så bredt og varieret vidensgrundlag som muligt.

Kompetencemål

Den studerende kan begrundet planlægge, gennemføre, evaluere og udvikle kritisk-analytisk og konstruktivt-skabende grundskoleundervisning i teknologiforståelse og digital dannelse. Se skema på næste side.

Kompetencemål

Færdighedsmål: Den studerende kan:	Vidensmål: Den studerende har viden om:
forholde sig kritisk og undersøgende til teknologiers intentionaltitet.	1) medborgerskab i et samfund, hvor digitale teknologier er medskabere af sociale og kulturelle processer.
1) ruste elever til at forholde sig kritisk-analyserende til og skabende-deltagende i forbindelse med digitale kommunikationsteknologier. Desuden kan den studerende adressere og arbejde med forebyggelse af digital mobning.	1) relationer mellem teknologi og dannelse, herunder medborgerskab og myndiggørelse, og om digital mobning.
1) analysere platforme og teknologier ift. datahøst, -analyse og -anvendelse,	1) datahøst, -analyse og -anvendelse, herunder semantisk net, filterbobler, kuratering af data på søgemaskiner og sociale medier, etiske valg i forbindelse med data, teknologiudbyderes omgang med data og privatliv,
2) begrundet udvælge og anvende undersøgende, skabende og kritisk-refleksive tilgange til undervisning og læreprocesser med fokus på udvikling af elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse,	2) teknologiforståelser samt undersøgende og kritisk-refleksive tilgange til undervisning og læreprocesser med fokus på udvikling af elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse,
2) stilladsere elevers konstruktivt-skabende, kritiske, analyserende og refleksive læreprocesser i arbejdet med teknologi,	2) elev- og lærerroller og relationer, herunder deres sammenhæng med elevers udvikling af konstruktivt-skabende, kritiske, analyserende og refleksive læreprocesser med teknologi,
3) anvende og integrere datarepræsentationer, algoritmer, abstraktion, mønstergenkendelse, dekomposition, generalisering og kunstig intelligens i undervisningen.	3) computationel tænkning og praksis, herunder datarepræsentationer, algoritmer, abstraktion, mønstergenkendelse, dekomposition, generalisering og kunstig intelligens,
4) formulere og løse designopgaver gennem kreativt skabende arbejde med digitale artefakter	4) designmetoder, herunder feltstudier, idegenerering, prototypeudvikling, testning og refleksion, og teorier om komplekse problemer,
4) udvikle og afprøve undervisningsforløb med iterative designprocesser,	4) elevers og læreres roller i designprocesser, elevers udfordringer i forbindelse med designprocesser samt viden om stilladsring og vejledning af designprocesser

Arbejdsformer i modulet

Der arbejdes kritisk-analytisk og konstruktivt-skabende med teknologiforståelse og digital dannelse. Eksempler på arbejdsformer kan være:

Tilegnelse og undersøgelser af eksisterende viden og praksis
 Praksisudvikling og eksperimenterende afprøvninger, herunder udvikling af teknologiforståelsepædagogik og -didaktik
 Konkrete afprøvninger af praksis med lærere, elever, med-studerende eller relevante interessenter fra grundskolen.

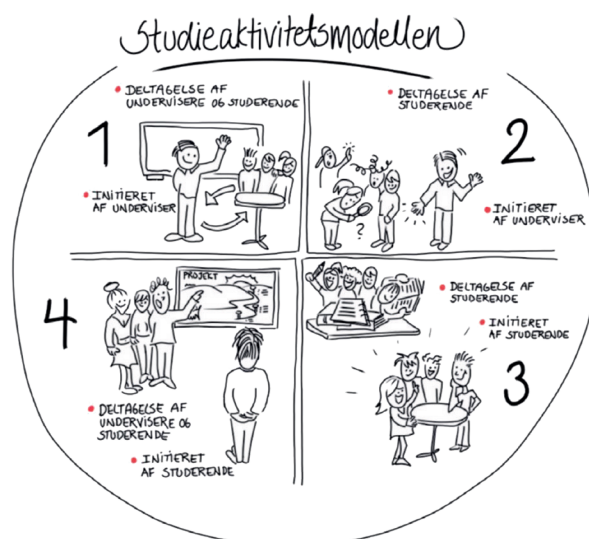
Modulet tilrettelægges med en vejledende forventet studie- og arbejdsbelastning (gennemsnitlig) med udgangspunkt i studieaktivitetsmodellens kategorier, der ved modulets start anvendes til forventningsafstemning mellem underviser og studerende. Modulets omfang svarer til 275 arbejdstimer. En endelig fordeling af studie- og arbejdsbelastningen i forhold til studieaktivitetsmodellens kategorier vil fremgå af det enkelte holds lektionsplan.

Kategori 1: 49 timer (65 lektioner)

Kategori 2: 121 timer

Kategori 3: 100 timer

Kategori 4: 5 timer



Kilde: University College Nordjylland, (2015). *Refleksiv praksislæring: UCN's læringstilgang*. University College Nordjylland.

Betingelser for godkendelse af modulet

I vejledningen præsenteres en eller flere modeller for betingelser, som det enkelte uddannelsessted kan kopiere eller modificere.

1. Myndiggørelse og dannelse i et samfund præget af digitalisering

Formålet med dette indholdsområde er at skabe fokus på skolens rolle i et samfund, hvor digitale teknologier og medier er magtfulde medskabere i mange sociale og kulturelle processer. Området fremhæver lærerens og skolens rolle i forbindelse med at skabe læreprocesser, hvor eleverne arbejder med at være kritisk-analyserende og skabende-deltagende borgere i et samfund, der er præget af digitalisering. I dette perspektiv fokuseres der på, hvordan lærerens undervisning og tilrettelæggelse af læreprocesser kan bidrage til at skabe dannelse, medborgerskab og myndiggørelse, og hvordan arbejdet med elevernes deltagelsesformer bidrager til dette. For mange børn i dag eksisterer der ikke et liv eller en hverdag uden digitale medier og teknologier. Børns engagement i digitale medier og teknologier udvikler sig også hele tiden i takt med, at de digitale teknologier udvikler sig. Det mediekulturelle perspektiv er aktuelt i indholdsområdet i forbindelse med arbejdet med elevernes myndiggørelse og dannelse i et samfund præget af digitalisering. I forlængelse heraf arbejdes der i indholdsområdet med en lærerprofessionel teknologiforståelse, der indbefatter viden om, at digitale teknologier altid ændrer betydning alt afhængig af konteksten og brugerne. Den lærerprofessionelle teknologiforståelse favner teknologi som en kulturkraft. I den forbindelse bliver elevernes børnekulturelle brug af teknologier relevant at inddrage i refleksioner om og udvikling af undervisning i skolen, hvor læreprocesser med teknologier er centrale.

Den studerende vil i indholdsområdet arbejde med aktiv og passiv teknologiforståelse, varetagelse af elevernes undervisning og læring rettet mod dannelse, myndiggørelse og medborgerskab samt med lærerprofessionalitet i arbejdet med elevernes digitale dannelse.

Kontekstualisering af indholdsområde

Indholdsområdet *Myndiggørelse og dannelse i et samfund præget af digitalisering* arbejder med tre tematikker:

1. Dig og din teknologi
2. Børn, teknologi og rekonfiguration
3. Teknologiforståelse i et kulturperspektiv

Undervisningsgangene kan planlægges ud fra de tre tematikker og er tænkt som indfaldsvinkler, der samlet dækker over dette indholdsområde.

Første tema giver den studerende mulighed for at reflektere over sin egen brug af teknologier. På baggrund af disse refleksioner kan den studerende derefter undersøge børns brug og forståelser af teknologier for efterfølgende at arbejde med disse i et bredere kulturperspektiv. Hensigten med denne opdeling er at give et overblik over tre forskellige indfaldsvinkler, der tilsammen kan give et fagligt fundament til at diskutere og arbejde med lærerprofessionel teknologiforståelse. De tre indfaldsvinkler kan bidrage til tilrettelæggelse af læreprocesser, der kan medføre dannelse, medborgerskab og myndiggørelse i et samfund præget af digitalisering. Rækkefølgen kan brydes op og tænkes i nye konstellationer, alt afhængig af hvad der giver bedst mening for den enkelte underviser i forhold til det overordnede område. Ligeledes er det op til den enkelte underviser, hvor meget de enkelte tematikker skal fylde. Hvordan der kan arbejdes med tematikkerne i forhold til aktiviteter, uddybes senere i dette afsnit.

Kompetence-, færdigheds- og vidensmål

Modulets kompetencemål: Den studerende kan planlægge, gennemføre, evaluere og udvikle kritisk-analytisk og konstruktivt-skabende undervisning i teknologiforståelse og digital dannelse. Den studerende skal kunne begrunde sit valg af fremgangsmåde. Se skema på næste side.

Kompetence-, færdigheds- og vidensmål

Færdighedsmål: Den studerende kan:	Vidensmål: Den studerende har viden om:
forholde sig kritisk og undersøgende til teknologiers intentionalitet.	medborgerskab i et samfund, hvor digitale teknologier er medskabere af sociale og kulturelle processer.
ruste elever til at forholde sig kritisk-analyserende til og skabende-deltagende i forbindelse med digitale kommunikationsteknologier. Desuden kan den studerende adressere og arbejde med forebyggelse af digital mobning.	relationer mellem teknologi og dannelse, herunder medborgerskab og myndiggørelse, og om digital mobning.
analysere platforme og teknologier i forhold til datahøst, -analyse og -anvendelse.	datahøst, -analyse og -anvendelse, herunder semantisk net, filterbobler, kuratering af data på søgemaskiner og sociale medier, etiske valg i forbindelse med data samt teknologiudbyderes omgang med data og privatliv

Temaer og aktiviteter

Herunder er opstillet et forslag til et udvalg af aktiviteter tilhørende afsnittets tre temaer:

- Dig og din teknologi
- Børn, teknologi og rekonfiguration
- Teknologiforståelse i et kulturperspektiv

Det er op til underviseren at udvælge, hvilke aktiviteter der er relevante for hvert emne, og hvilke aktiviteter der giver bedst mening i forhold til progressionen i forløbet. Aktiviteterne kan sættes sammen på forskellige måder, alt efter hvad der giver bedst mening for den enkelte underviser. De kan også erstattes med aktiviteter, der bidrager til videns- og færdighedsområderne. Aktiviteterne er tilrettelagt ud fra en pædagogisk grundtanke om, at de er eksemplariske, og at de med didaktiske tilpasninger kan anvendes i grundskolen. De opstillede aktiviteter er beskrevet yderligere under hvert tema, hvor forslag til litteratur også er præsenteret. Alle aktiviteterne relaterer sig til temaer og kontekstualisering. Aktiviteterne kan skaleres sådan, at en af aktiviteterne fylder flere undervisningsgange, og at refleksioner i forbindelse med andre temaer supplerer aktiviteten. Arbejdet med temaerne kan i mindre eller større omfang brydes op eller udfoldes.

Tema: Dig og din teknologi

- Aktivitet 1: Mediatracking eller mediafasting
- Aktivitet 2: Unbox din telefon og datahøst

I dette tema introduceres den studerende til iagttagelser af sin egen daglige omgang med hverdagsteknologi som computer og mobiltelefon. Den studerende introduceres med det formål at kunne arbejde sig ind på en kritisk-analyserende og skabende-deltagende position, bl.a. som grundlag for egen digital myndighed. Lærerprofessionalitet kobles indledningsvis til egen teknologibrug, så de studerende forstår, at der er sammenhænge og krydsfelter, man bør være opmærksom på som professionsudøver. Ligeledes introduceres der i temaet et afsender- og markedsperspektiv ved aktiviteten om datahøst, hvor opmærksomhedsøkonomi er omdrejningspunkt.

Dette afsender- og markedsperspektiv løftes ud i et elevperspektiv, hvor elevens egen brug af hverdagsteknologier bliver centralt i diskussioner om oplevelsesøkonomi. Desuden kan det diskuteres, hvorledes man balancerer kritisk bevidsthed og dystopi i undervisningen som idéer til, hvordan man kan udruste eleverne med et kritisk konstruktivt handleperspektiv i forhold til egen teknologibrug.

Temaet relaterer sig, ud over *Myndiggørelse og dannelse i et samfund præget af digitalisering*, også til indholdsområdet *Teknologiforståelse: samfund, pædagogik og grundskoledidaktik*. Toningen i retning af dette indholdsområde afhænger i høj grad af underviserens prioritering og vægtning af diskus-

sionerne. Disse kan evt. understøttes af særlige diskussionspunkter eller spørgemetodikker, der trækker de studerende fra egen brug over til elevens teknologibrug og ind i en skolekontekst. I forlængelse af ovenstående diskussion kan der tænkes i, at de studerende udtænker didaktiske nedslag, som kan have et kreativt og legende perspektiv.

Ydermere kan temaet også kobles til *Computational tænkning* - her specifikt tænkt som *dataforståelse*. Temaet kan ligeledes kobles til iagttagelser fra de to aktiviteter under temaet Dig og din teknologi, som kan re-frames og undersøges yderligere.

Undervisningen foregår som en vekselvirkning mellem forskellige arbejdsformer. I den forbindelse arbejder den studerende med dataindsamling, analyse, diskussion og produktion. Undervisningen vil være en kombination af induktiv opstart (empirisk case) og deduktive oplæg og gennemgange af teoretiske perspektiver.

Aktivitet 1:

Mediatracking eller mediafasting

Vælg om de studerende skal tracke deres eget mediebrug over 48 timer eller om de studerende skal mediefaste i 24 timer.

Mediatracking kan udfoldes med video, dataopsamling i excel, en app, skærmtid eller noget helt fjerde. Det er vigtigt, at de studerende er loyale og vedholdende omkring fastholdelsen af deres optegnelser. Deres undersøgelser gøres til genstand for en metadiskussion, og de bliver samtidig afsat for en ny undersøgelse af, hvilke dataspor de har sat sig f.eks. på sociale medier, Google etc. Dette i samspil med de studerendes egne iagttagelser. Denne tracking kan finde mange udtryk, og må særligt gerne få et udtryk, der kobles til en forståelse af brugerens såvel fysiske som virtuelle identitet. Dette gælder både fysisk tilstedeværelse og tele-tilstedeværelse (telepresence).

Arbejdet kan understøttes med en installation af Lightbeam (et udvidelsesprogram til Firefox - <https://addons.mozilla.org/da/firefox/addon/lightbeam/>). Denne udvidelse giver et overblik over, hvilke forskellige cookies der samler information om f.eks. en studerendes besøg på diverse hjemmesider og illustrerer de pågældende cookies visuelt i real-time. I den sammenhæng kan man diskutere overvågning, datahøst og menneskerettigheder med det mål, at de studerende får en bevidst holdning til deres egne brugervalg og indstillinger på deres forskellige devices.

- De studerende kan eventuelt besøge siden <https://myactivity.google.com> for at få et overblik over alle de informationer, der indsamles af Google

- Yderligere kan de undersøge, hvilke informationer der automatisk videregives fra deres computere, når de besøger en vilkårlig hjemmeside (<https://clickclickclick.click>.)
- Spillet datadealer (<https://datadealer.com/>) kan med fordel anvendes som afslutning på denne opgave
- Brug eventuelt denne guide <https://digitaleunge.files.wordpress.com/2014/10/din-guide-til-menneskerettigheder.pdf> til menneskerettigheder på nettet.
- En lignende norsk side om samme emne, Du bestemmer, findes her: <https://www.dubestemmer.no/>
- Side om digitalt selvforsvar: <https://dataethics.eu/selv-forsvar/>

Mediafasting kan udfoldes ved at lade de studerende afprøve på egen krop, hvordan det er at faste i forbindelse med mediebrug. I 24 timer skal de studerende undlade at bruge nogen former for sociale medier, nyhedsmedier og andre apps på deres telefon. Dette indebærer også sms'er og chat. De må derfor gerne se film og fjernsyn, men det er de socialt medierede interaktioner og særligt deres smartphones, som de ikke må bruge. Hvordan opleves det at faste fra sociale medier i 24 timer? Det kan være en god idé, at de lader deres venner og netværk vide, at de ikke er tilgængelige i den pågældende periode, så deres omgangskreds ikke bliver bekymrede over manglende svar. De studerende skal dokumentere deres mediefaste-periode via en 3-5 minutters film. De skal optage egne refleksioner og tanker undervejs, og til slut i fasten omkring deres oplevelse af at faste. De studerende behøver ikke andre indstillinger end optagelser af dem selv, hvor de taler til kameraet. De studerendes optagelser må meget gerne krydres med andre former for optagelser, men dette er ikke et krav. Filmen skal formidle de studerendes refleksioner og oplevelser af ikke at være på sociale medier i 24 timer. Refleksionerne drejer sig om, hvilke tanker, glæder, irritationer og ønsker de oplever. Endelig skal de til slut, som status på de 24 timer, beskrive, hvad deres samlede oplevelse har været. De efterfølgende refleksioner kan tage udgangspunkt i opmærksomhedsøkonomien som omdrejningspunkt samt i datahøst.

Materialer og teknologier:

- De studerendes egne telefoner (primært undersøgelsesområde)
- Videoredigeringsprogrammer (ex. iMovie, WeVideo el.)
- De forskellige apps, som de studerende støder på

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Hansen, Thomas Illum (2018): Dannelse, digitalisering og dataficering. Hvad gemmer sig bag begrebet digital dannelse. KVAN nr. 2/2018.
- Hasse, Cathrine (2016): Teknologiforståelse i et kulturperspektiv. Learning Tech Nr. 1 (side 99-114). http://laeremiddel.dk/wp-content/uploads/2016/03/Teknologiforstaelse-i-et-kulturperspektiv_web.pdf
- Pariser, Eli (2012): The filter Bubble - How the New Personalized Web Is Changing What We Read and How We Think
- Pedersen, Anja Møller (2018): Eksponeret: grænser for privatliv i en digital tid
- Syvertsen, Trine (2017): Caught in the Net: Online and Social Media Disappointment and Detox
- Tiidenberg, K., Markham, A., Pereira, G., Rehder, M. M., Dremljuga, R., Sommer, J. K., and Dougherty, M. (2017): I'm an Addict and Other Sensemaking Devices: A Discourse Analysis of Self-Reflections on Lived Experience of Social Media

Yderligere ressourcer til underviser og studerende:

- Netflix-serien "Black Mirror" (evt. afsnit "The Entire History"). Afsnittet italesætter teknologier som medskabere af sociale og kulturelle processer - herunder relationer og teknologiers intentionalitet

Aktivitet 2:

Dig og din teknologi - Unboxing og undersøgelse af egen mobiltelefon (affordances og design)

Denne aktivitet omhandler teknologiforståelse og myndiggørelse. Aktiviteten retter sig mod færdigheds- og vidensmål i forbindelse med samtlige af indholdsområdets opstillede mål. Aktiviteten har særligt fokus på vidensmålet, hvor den studerende kan forholde sig kritisk og undersøgende til teknologiers intentionalitet og det tilhørende færdigheds-mål. Den studerende får konkrete erfaringer med sanselige, mentale og relationelle læringsformer i forhold til teknologier.

Gruppearbejde:

De studerende skal to og to undersøge egne mobiltelefoner og besvare følgende spørgsmål:

- Hvordan ser den ud? Ydre design/affordances (brugspotentialer/handlemuligheder)
- Hvordan føles den?
- Hvad kan den?
- Hvordan er vi sammen omkring den?

- Lægger den op til individuelle eller fælles læreprocesser?
- Hvilke hensigter er lagt ind i designet?
- Er det svært eller let at bruge den?
- Hvad kunne et alternativ være i forhold til brugsform?

Efterfølgende skal de studerende præsentere den valgte teknologi for de andre studerende med udgangspunkt i de opstillede spørgsmål. De skal fortælle om teknologiens indlejrede intentionalitet og præsentere en alternativ brugsform. Præsentationen skal foretages gennem en anden teknologi - podcast, infografik, video, PowerPoint, Sway, Prezi, Padlet eller lignende. De studerende skal fremlægge argumentation for deres valg af teknologi, der skal formidles. Dernæst skal de kunne præcisere, hvad denne teknologi kan, og hvorfor den egner sig specifikt til det indhold, der formidles.

Materialer og teknologier:

- Mobiltelefon
- Selvvalgt teknologi til præsentation

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Bille, Mikkel og Tim Flohr Sørensen (2018): Materialitet. En indføring i kultur, identitet og teknologi
- Hasse, Cathrine og Lene Storgaard Brok (2015): TEKU-modellen. Teknologiforståelse i professionerne (kap. 2 og 3)

Yderligere litteratur til underviser og studerende:

- Om affordance-begrebet:
 - Hjarvard, Stig (2009): Samfundets medialisering (side 20-22)
 - Norman, Don (2013): The design of everyday things (side 1-36)

Tema: Børn, teknologier og rekonfiguration

- Aktivitet 3: Forumteater om børn, elever og teknologier samt lærerprofessionalitet
- Aktivitet 4: Eleven som skabende-deltager med digitale teknologier

I dette tema introduceres den studerende til betydningen af børns uformelle brug af teknologier i hverdagen. Dette gøres i forbindelse med lærerens inddragelse og brug af teknologier i skolen i skabende læreprocesser. Temaet introducerer centrale begreber i forbindelse med lærerprofessionel teknologiforståelse i et sociomaterielt perspektiv - det vil sige, når læring udfolder sig i samspillet mellem det sociale og det materielle. En sådan forståelse af teknologier giver den studerende indblik i betydningen af teknologiers rekonfiguration (omformning) og multistabilitet på tværs af kontekster. Dernæst lægger en sådan forståelse op til at diskutere, hvordan teknologier kan forme sig på meget forskellige måder, alt afhængig af hvem der bruger dem, og i hvilken kontekst brugen udspiller sig. En introduktion til og forståelse for denne kompleksitet giver den studerende mulighed for at diskutere lærerprofessionalitet i forbindelse med myndiggørelse og aktiv teknologiforståelse.

Temaet relaterer, ud over *Myndiggørelse og dannelse i et samfund præget af digitalisering*, sig også til indholdsområdet *Teknologiforståelse: samfund, pædagogik og grundskole-didaktik*. Sidstnævnte indholdsområde omhandler børne-mediekulturelle teorier. Teoriene betragter børn som ét af mange afsæt for arbejdet med teknologiforståelse i skolen - også vedrørende begreberne aktiv/passiv teknologiforståelse.

Undervisningen foregår som en vekselvirkning mellem forskellige arbejdsformer. I den forbindelse arbejder den studerende med produktion og refleksion. Herunder er der opstillet to aktiviteter, som underviseren kan udvælge og forme i undervisningen.

Aktivitet 3:

Forumteater om børn, elever og teknologier samt lærerprofessionalitet

Denne aktivitet handler om lærerprofessionalitet i forbindelse med digital myndiggørelse. Hvilke muligheder indeholder teknologier i en pædagogisk praksis, og hvilke udfordringer kan opstå i forbindelse med teknologier i en pædagogisk praksis? Aktiviteten retter sig overordnet mod samtlige af indholdsområdets færdigheds- og vidensmål. Aktiviteten kan med fordel udfoldes i skolen.

Gruppearbejde:

De studerende skal gå sammen i grupper på max seks personer. I grupperne skal de finde artikler, debatter, observationer og YouTube-videoer om børn og teknologier i og uden for skolen. Derefter skal de udpege nogle dilemmaer, der skal laves forumteater om. Temaet er Børn, elever og teknologier samt lærerprofessionalitet. Der skal findes en realistisk konflikt omhandlende dette emne med udgangspunkt i de studerendes indhentede viden. I grupperne forberedes et spil på ca. fem minutter med udgangspunkt i brainstorming og temaet (30 min.). Alle skal spille en rolle. Vær opmærksom på både kropslige og sproglige udtryksformer. Rollespillet kan evt. fastholdes til videre og mere dybdegående analyse.

Materialer og teknologier:

- Internettet generelt (primær undersøgelse)
- YouTube (primær undersøgelse)
- Evt. fastholdelse af rollespil - video

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Arstorp, Ann-Thérèse (2015): Teknologi på læreruddannelsen - en forestillet eller en realiseret praksis (kap. 2 og 3 om teknologi som begreb og om læreruddannelse i DK - et historisk blik på uddannelse og teknologi)
- Brok, Lene Storgaard Brok (2012): Teknologier former tidsopfattelser i skolen In: Søndergaard, Katia og Cathrine Hasse (red.): Teknologiforståelse - på skoler og hospitaler. Aarhus Universitetsforlag.
- Frandsen, Peter (2010): Sådan håndterer du et forumspil. En praktisk vejledning til hvordan du leder en gruppe igennem forumspil. <http://www.ttl.dk/ft/wp-content/uploads/2016/04/Forumspil-til-voksne.pdf>
- Hasse, Cathrine (2017) Technological literacy for teachers, Oxford Review of Education, 43:3, 365-378 <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/03054985.2017.1305057?needAccess=true>
- Ihde, D. (2002). Bodies in Technology. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Liv, Stine (2016): Den medialiserede leg In: Hjarvard, Stig (red.): Medialisering: mediernes rolle i social og kulturel forandring. Hans Reitzels Forlag.
- Liv, Stine og Malene Charlotte Larsen (2016): Digitale medier i småbørnshøjde: Om 0-8-årige børns brug af digitale medier i hjemmet (rapport). Medierådet for børn og unge.

- Sjørsløv, I. (2013). Ting. I nære og fjerne verdener. Aarhus: Aarhus Universitetsforlag.
- Stavroula Kontovourki, Emmanouel Garoufallou, Lena Ivarsson, Michael Klein, Riitta-Liisa Korkeamaki, Damiana Koutsomiha, Gudrun Marci-Boehncke, Eufimia Tafa, and Sirje Virkus (2017): Digital Literacy in the Early Years: Practices in Formal Settings, Teacher Education, and the Role of Informal Learning Spaces: A Review of the Literature. <http://digilitey.eu/wp-content/uploads/2017/01/WG2-LR-March-2017-v2.pdf>

Aktivitet 4:

Eleven som skabende-deltager med digitale teknologier

Denne aktivitet omhandler elevernes læring i forbindelse med digital dannelse. Aktiviteten retter sig mod færdigheds-målet om, at den studerende kan ruste elever til at forholde sig kritisk-analyserende til og skabende-deltagende med digitale kommunikationsteknologier. Aktiviteten retter sig også mod vidensmålet om relationer mellem teknologi og dannelse, herunder medborgerskab. Endeligt muliggør aktiviteten, at den studerende arbejder med produktion og refleksion.

Gruppearbejde:

De studerende skal udvikle en undervisningsgang om digital dannelse. Forløbet skal indeholde en teknologi, som de studerende selv vælger. De studerende starter med at undersøge eksisterende materialer og diskutere, hvordan man kan arbejde med digital dannelse. Hvorfor er det vigtigt at lære vores børn og unge at skabe digitalt indhold? Lad evt. diskussionen tage udgangspunkt i følgende citat: *“Uden produktion, ingen demokratisk dannelse”* (Drotner, 2016:20). De studerende skal orientere sig i undervisningsmaterialerne om digital dannelse på Det Danske Filminstituts hjemmeside: <https://filmcentralen.dk/grundskolen/tema/digital-dannelse> (brug UNI-LOGIN).

Spørgsmål til refleksion:

- Udvælg ét af materialerne - hvorfor vælge netop dette materiale?
- Hvad er læringsmålet?
- Hvordan kommer dannelse, deltagelse, medborgerskab og/eller myndighed til udtryk i materialet?
- Hvilke aktiviteter lægges der op til? Refleksion eller produktion?

Undersøgelsen af et eksisterende materiale danner grundlag for de studerendes egen produktion.

De studerende skal finde en teknologi, eller et teknologisk domæne, som de skal bruge til at konstruere en undervisningsgang i digital dannelse. Der er krav om, at følgende punkter skal indgå:

- Argumentation for teknologi eller teknologiområde: Hvorfor er dette væsentligt at undervise i?
- Præcisering af sammenhæng mellem det fagfaglige og den valgte teknologi/det valgte teknologiområde
- Målsætning og tegn på læring, såvel fagfagligt som teknologifagligt
- Eleverne skal aktiveres med teknologien
- Refleksion over elevpositioner: <https://emu.dk/modul/it-og-medier-0#>

Materialer og teknologier:

- Selvvalgt præsentationsteknologi til at formidle undervisningsgangen - husk kortfattet refleksion over, hvorfor denne teknologi er valgt

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Christiansen, Hans-Christian, Gitte Rose, Ole Christensen og Martin Brandt-Pedersen (2019): Læring med levende billeder. Det digitale perspektiv. Samfundslitteratur.
- Drotner, Kirsten (2016): Børn og unges arbejde med film: Digital dannelse og produktiv læring for fremtiden. DFI.
- Drotner, Kirsten (2018): Hvad er digital dannelse og hvordan fremmer skolen den. Unge Pædagoger Nr. 2-2018 (s.6-14)
- Iversen, Ole Sejer, Rachel Charlotte Smith og Christian Dindler (2018): From Computational Thinking to Computational Empowerment: A 21st Century PD Agenda
- Kant, Immanuel. (1987 (1784)) Besvarelse af spørgsmålet: Hvad er oplysning? Slagmark, 9: 81-89
- Samtale mellem professor Vincent F. Hendricks og medierådgiver Camilla Mehlsen om hvordan vi bliver digital dannede: <https://www.tv2lorry.dk/perspektiv/perspektiv-hvordan-bliver-vi-digitalt-dannede-37>
- Sørensen, Birgitte Holm mfl. (red.) (2017): Digital produktion: Deltagelse og læring. Dafolo.

- Thorhauge, Anne-Mette (2017): Dannelsen og det kritiske medborgerskab In: Søndergaard, Per Staarup (red.) Unge digitale dannelse. Staarup og co. (s.51-60)
- Tække, Jesper og Michael Paulsen (2015): Digital Dannelse (kap 1)
- Ulrich, Jens (2007) Demokratisk medborgerskab. Unge Pædagoger, 3:18-30
- Vestergaard Mads og Michael Hedegaard Hansen (2018): (Digital) dannelse til myndighed og demokrati. Unge Pædagoger Nr. 2 (2018) (s. 70-84)

Yderligere ressourcer til underviser og studerende:

- <https://filmcentralen.dk/grundskolen/undervisningsmateriale>
- Begrebet digitale verdensborgere - hentet fra digitaliseringsstyrelsens strategi og rapport: https://www.sus.dk/wp-content/uploads/forskning-i-digitale-redskabers-betydning_sammnfattende-rapport_dec2015-1.pdf

Tema: Teknologiforståelse i et kulturperspektiv

- Aktivitet 5: Mobiltelefoner på skolen og i min uddannelse
- Aktivitet 6: Digital kommunikation, digital mobning og ansvarlig adfærd på nettet

I dette tema fokuseres der specifikt på kulturperspektiver i arbejdet med digital myndighed og teknologiforståelse. De sociale og kulturelle processer i forbindelse med teknologi-brug anskues igennem to specifikke aktiviteter forankret i to specifikke domæner. Det ene med udgangspunkt i de mange diskussioner om forbud mod mobiltelefoner i grundskoler og på uddannelser. Det andet med udgangspunkt i digital kommunikation, digital mobning og ansvarlig adfærd på nettet. Begge vigtige domæner, men to ud af mange i dette brede perspektiv. Begge domæner inviterer til såvel autentiske undersøgelser som diskussion og paneldebat. Temaet kan med fordel forenes med de øvrige temaer i dette indholdsområde *Dig og din teknologi og Børn, teknologier og rekonfiguration* - evt. som en progression fra individ over elev og til kultur.

Temaet relaterer ud over *Myndiggørelse og dannelse i et samfund præget af digitalisering* også til indholdsområdet Teknologiforståelse: samfund, pædagogik og grundskoledidaktik. Temaet kan ses i kontekst af dannelse og digitalisering i skolen og særligt i forhold til arbejdet med eleven som ansvarlig og kritisk-reflekterende deltager. Det kan derudover også ses i forbindelse med uformel læring, børne- og mediekulturelle perspektiver og særligt i forhold til børne- og mediepædagogik. Dette som én af flere veje til at understøtte arbejdet med elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse.

Undervisningen foregår som en vekselvirkning mellem forskellige arbejdsformer. De studerende inviteres til at arbejde med egne undersøgelser i de to domæner, evt. i særlige positioneringer. De studerende kan arbejde med både dataindsamling, analyse, produktion og refleksion. Undervisningen kan være en kombination af induktiv opstart (empirisk case), en efterfølgende undersøgelse og en tydelig rammesat paneldiskussion, hvor de undervejs indtager forskellige roller. Herunder er opstillet to aktiviteter, som underviseren kan udvælge og forme i egen undervisning.

Aktivitet 5:

Mobiltelefoner på skolen og i min uddannelse

Denne aktivitet omhandler elevernes læring i forbindelse med digital dannelse. Aktiviteten retter sig mod færdigheds-mål, ved at den studerende kan ruste elever til at forholde sig kritisk-analyserende til og skabende-deltagende med digitale kommunikationsteknologier. Aktiviteten retter sig også mod vidensmålet om, at den studerende har viden om relationer mellem teknologi og medborgerskab, herunder dannelse og myndiggørelse.

Gruppearbejde:

Hvordan påvirker brug af mobiltelefon skolen og min uddannelse? Lad de studerende undersøge emnet mobiltelefonen i skolen (se yderligere ressourcer herunder). På baggrund af debatindlæg og artikler skal de studerende danne to grupper, der skal diskutere argumenter for og imod mobiltelefoner i skolen og i uddannelsen. Den ene gruppe skal være for, og den anden imod. Hvilke fordele og ulemper, herunder konsekvenser, skaber mobiltelefonen i skolen og på min uddannelse?

Lad de studerende udarbejde mini-politikker om, hvordan de mener, at man kan omgås og inddrage mobiltelefonen i skolen og i undervisningen. Afslut med at de studerende optager en film på deres mobiltelefon, som præsenterer deres mini-politik. Filmen skal tage afsæt i genren kampagnefilm, hvor der kan være inspiration at hente i politiske valgfilm, reklamer eller oplysningsfilm. Filmen må højst vare et minut og kan uploades på en fælles Padlet. Lad de studerende se hinandens film, og diskutér indholdet i plenum. Se evt. www.lommefilm.dk for inspiration til arbejdet med film på mobiltelefon.

Materialer og teknologier:

- Video og videoredigeringsredskaber (iMovie, WeVideo el.)
- *NB vær særligt opmærksom på velfungerende lyd

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Aagaard, Jesper (2018): Teknologier i klasselokalet - en magtfuld fristelse. Unge Pædagoger Nr. 2 (2018) (s.49-57)
- Hannemyr, Gisle mfl. (red.) (2015): Digital medier. Teknologi, anvendelser, samfunn. Universitetsforlaget (kap. 7)
- Stald, Gitte (2013): Mobile Unge - mobil trivsel In: Søndergaard, Per Staarup (red.): Digital Trivsel - en antologi om børn og unges onlineliv

- Tække, Jesper og Michael Paulsen (2018): Undervisning og digitale medier - Distraction, koncentration og engagement. Læring om Medier, årg. 10 nr. 18

Yderligere ressourcer:

Om mobiltelefoner på skolen:

- <https://www.folkeskolen.dk/639545/mobilforbud-i-skolen>
- <https://www.folkeskolen.dk/639604/professor-i-medievildenskab-forbud-mod-mobiler-mindsker-unges-ytringsfrihed>
- <https://politiken.dk/debat/kroniken/art6159820/Det-er-dumt-og-kortsigtet-at-forbyde-mobiltelefoner-i-skolerne.-L%C3%A6r-hellere-ungerne-at-kunne-styre-dem-og-sig-selv>
- <https://www.folkeskolen.dk/612808/speciallaege-skolen-skal-skaerme-eleverne-fra-mobiltelefoner>

Filmproduktion i skolen:

- www.lommefilm.dk

Aktivitet 6:

Digital kommunikation, digital mobning og ansvarlig adfærd på nettet

Denne aktivitet omhandler elevens læring i forbindelse med digital dannelse. Aktiviteten retter sig mod færdigheds- og vidensmål i forbindelse med, at den studerende kan ruste elever til at forholde sig kritisk-analyserende til og skabende-deltagende med digitale kommunikationsteknologier. De studerende lærer at adressere og arbejde med forebyggelse af digital mobning og mobbekulturer, og har viden om relationer mellem teknologi og medborgerskab, herunder dannelse og myndiggørelse samt digital mobning.

Gruppearbejde:

Aktiviteten tager udgangspunkt i materialet fra Center for Rummelighed (<http://rummelighed.org/mobning-skolen/>), der forholder sig til etiske problemstillinger som f.eks. digital mobning. Dette forløb er særligt rettet mod grundskolen.

Problemstillinger ridses op og sammenholdes evt. med egne erfaringer. På baggrund af de studerendes diskussion og kortlægning af problemstillinger skal de vælge, om de vil lave en værdibaseret infografik/ poster om digital mobning eller en databaseret, klassisk infografik. Uanset hvad de vælger, skal infografikken tjene et formål om at informere. Infografik kan evt. udvides med en dybere socialsemiotisk analyse i forhold til modaliteter og affordances. Infografikken kan evt. ledsages af ideér om, hvordan budskabet skal spredes i eget studiemiljø eller i en skolekontekst.

Materialer og teknologier:

- Infografik: redskaber som Venngage, ease.ly eller Picktochart

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Hannemyr, Gisle mfl. (red.) (2015): Digital medier. Teknologi, anvendelser, samfunn. Universitetsforlaget (kap. 3)
- Holst, Nicolaj Sivan (2018): Kriminalitet eller dårlig stil? In: Dannet til digitalisering. KVAN nr. 2/2018
- Kofoed, J. (2013). Affektive rytmer: Spektakularitet og ubestemmelighed i digital mobning I: Mobning gen-tænkt (pp. 161-193)
- Maagerø, Eva (2014): Så mange måder at skabe mening på In: At læsning og skrivning i alle fag. Dafolo.

Yderligere ressourcer:

- http://rummelighed.org/wp-content/uploads/2016/12/Det_digitale_liv_online_MASTER-1.pdf
- <https://www.youtube.com/watch?v=7ZzJ17W-IGA> (søg på YouTube i forbindelse med elevproducerede film om digital mobning)
- <http://dcum.dk/media/1223/dcum-rapport-digital-mobning.pdf>

Arbejde i grundskolen:

- <https://www.emu.dk/modul/cybermobning>

Litteratur og andre ressource

Aagaard, Jesper (2018): Teknologier i klasselokalet - en magtfuld fristelse, In: Gade, Ole mfl. (red.) Dannet til digitalisering? Unge Pædagoger (2018:2)

Relevans: Artiklen er relevant i forhold til, hvordan vi skal forholde os til teknologier i skolen, og hvordan vi skal inddrage elevernes uformelle læring i undervisningen.

Abstract: På baggrund af sin ph.d. giver Jesper Aagaard et indblik i danske gymnasieelevers forhold til de digitale læremidler, de har med i undervisningen. Brugen af computere er forbundet med vanen, og brugen af sociale medier ligger i fingerspidserne. At lade sig distrahere er ikke noget, eleverne bevidst vælger, og de kan ikke klandres for at være hverken dumme eller dovne, når de pludselig er på Facebook midt i undervisningen.

Arstorp, Ann-Thérèse (2015): Teknologi på læreruddannelsen - en forestillet eller en realiseret praksis (kap. 2 og 3 om teknologi som begreb og om læreruddannelse i DK - et historisk blik på uddannelse og teknologi)

Relevans: Kapitel to og tre handler om teknologi som begreb og om historikken i forbindelse med teknologi på læreruddannelsen i Danmark.

Abstract: Brug af teknologi i undervisningen er et lovfæstet krav. Men der mangler begrundelser for, hvad teknologien kan og skal i uddannelserne, og der er store udfordringer i forhold til at integrere IT i undervisningen. Ph.d.-afhandlingen har undersøgt, hvordan underviserne orienterer sig, prioriterer og handler i relation til teknologi.

Balslev, Jesper (2018): Kritik af den digitale fornuft - i uddannelse

Relevans: Bogen bidrager til et mere kritisk perspektiv på teknologier i skolen og kan anvendes af underviseren til at tegne kamppladsen op i forbindelse med forskellige dagsordner, hvad angår teknologier og uddannelse.

Abstract: Kritik af den digitale fornuft i uddannelse handler om digitaliseringen af vores samfund, som den har udfoldet sig i de seneste årtier - især inden for uddannelsesområdet. Bogen stiller de enkle, men ofte både usagte og ubesvarede spørgsmål: Lærer man bedre på en iPad end ved en tavle? Kan interaktive medier erstatte den gammeldags underviser? Udvikler man "digitale kompetencer" af at bruge mobiltelefoner og sociale medier meget? Er der nogen målbar læringseffekt af de massive investeringer i digitalisering, vi som samfund har foretaget? Og kunne vi måske opnå samme effekt med andre velafprøvede og billigere midler?

Bille, Mikkel og Tim Flohr Sørensen (2018): Materialitet. En indføring i kultur, identitet og teknologi

Relevans: Bogen afklarer gennem brugen af konkrete eksempler analytiske og teoretiske tilgange til forskellen mellem det materielle og immaterielle i fortid og nutid.

Abstract: Bogen er en indføring i studiet af kultur, identitet og teknologi set gennem de fysiske genstande og fænomener, som omgærder menneskers sociale virkelighed. Den tager afsæt i de seneste årtiers flerfaglige perspektiver på studiet af ting og trækker på en bred vifte af faglige tilgange, mens den indkredser, hvordan materiel kultur er med til at definere menneskers handlinger og forståelse af kulturelle og identitetsmæssige verdener.

Brok, Lene Storgaard (2012): Teknologier former tidsopfattelser i skolen In: Søndergaard, Katia og Cathrine Hasse (red.): Teknologiforståelse – på skoler og hospitaler. Aarhus Universitetsforlag.

Relevans: Bogen handler om de udfordringer og konsekvenser, som teknologier medbringer klasserummet. Lærerprofessionalitet i forbindelse med teknologiforståelse.

Abstract: Lærerarbejdet ændrer sig, når nye digitale teknologier tages i brug i undervisningen. Interaktive tavler, computer og andre teknologier med strøm påvirker, hvad der foregår i klasserummet og skolens "tid" formes af teknologibrug. Lærerne arbejder både i lineær tid, cirkulær tid og en digital tid, der karakteriseres som fragmentarisk og springende.

Christiansen, Hans-Christian, Gitte Rose, Ole Christensen og Martin Brandt-Pedersen (2019): Læring med levende billeder. Det digitale perspektiv. Samfundslitteratur. 2. udg.

Relevans: Denne bog fokuserer på forholdet mellem mediekompetencer og digital dannelse, samt mellem uddannelse og generel dannelse i forbindelse med inddragelsen af levende billeder. For én ting er at give børn IT-værktøjsmæssige kompetencer, såkaldt digital literacy. Noget andet er at lære dem, hvordan de forholder sig følelsesmæssigt modent til medierne, altså emotional digital literacy.

Abstract: Børn og unge møder digital teknologi, før de kan kravle. De vokser op med iPads og mobiltelefoner og bliver hurtigt *intuitive* mediebrugere. Deres naturlige omgang med medierne er imidlertid ikke ensbetydende med, at de udvikler sig til *bevidste* mediebrugere, for dette kræver i tillæg til digitale kompetencer også en mere overordnet dannelse som menneske og borger i en digital tid. Billedmedierne tilbyder langt mere end variation og underholdning i undervisningen. De rummer en unik mulighed for at forbedre elevernes vidensstilegnelse, øge deres faglige engagement og udvikle deres mediekritiske bevidsthed. Medier udgør imidlertid ikke neutrale pædagogiske redskaber; De transformerer undervisningsrummet og ændrer læringsprocesserne fundamentalt. *Læring med levende billeder. Det digitale perspektiv præsenterer* en række forskellige tilgange og teorier til arbejdet med levende billeder i undervisningen: medieteori og analyse, æstetik og kognitiv læringsteori, kommunikationsteori og didaktik. Bogen integrerer teorier *om* medier, pædagogik og didaktik med et bredt spektrum af metoder udviklet i det praktiske arbejde *med* medier.

Drotner, Kirsten (2016): Børns og unges arbejde med film: Digital dannelse og produktiv læring for fremtiden. Det Danske Filminstitut (DFI).

Relevans: Rapporten medvirker til at skabe systematisk vidensgrundlag for, hvordan danske børn og unges produktive læring udvikles i det 21. århundrede med fokus på deres digitale dannelse og deres medie- og informationskompetencer. Her er en hjørnesten, at børn og unge arbejder analytisk, refleksivt og produktivt med film.

Abstract: Formålet med undersøgelsen er at bidrage til at kvalificere DFI's film- og medie-pædagogiske arbejde. Formålet er også at styrke DFI's vidensbasis for at udvikle konkrete aktiviteter i forhold til grundskoleområdet. At arbejde med film udgør en afgørende adgangsvej til at opøve både digital dannelse og medie- og informationskompetencer, fordi film i en vis forstand er multimedierne mor.

Drotner, Kirsten (2018): Hvad er digital dannelse og hvordan fremmer skolen den? In: Gade, Ole mfl. (red.) Dannet til digitalisering? Unge Pædagoger (2018:2)

Relevans: Denne artikel introducerer og rammesætter den opgave, som siden 1990'erne er blevet kaldt digital dannelse. I forbindelse med denne artikel vil det også være oplagt at diskutere, hvad vi kalder barnet, hvis det ikke skal hedde digital dannelse.

Abstract: I denne artikel behandler dr. Phil og professor i medievidenskab Kirsten Drotner begrebet "digital dannelse", 25 år efter hun introducerede det i Danmark. Debatten om børns og unges brug af medier er tiltagende og bør ske på et oplyst grundlag. Løsningen er ikke at slukke, men heller ikke at forvente, at børn og unge er digitalt indfødte, og selv kan lære, hvad der skal læres om det digitale. Digital dannelse er til dels en opgave, skolen skal tage sig af, og det skal ske på baggrund af den viden, som allerede eksisterer.

Frandsen, Peter (2010): Sådan håndterer du et forumspil. En praktisk vejledning til hvordan du leder en gruppe igennem forumspil. <http://www.ttl.dk/ft/wp-content/uploads/2016/04/Forumspil-til-voksne.pdf>

Relevans: En praktisk vejledning i hvordan du leder en gruppe igennem forumspil.

Abstract: Hjemmesiden gennemgår trin for trin, hvordan man forbereder og gennemfører et gruppespil.

Hannemyr, Gisle, Gunnar Liestøl, Marika Lüders og Terje Rasmussen (2015): Digitale medier, Teknologi, Anvendelser, Samfunn. Universitetsforlaget. (Særligt kap. 6, 7, 10 og 11)

Relevans: Kapitel 6, 7, 10 og 11 handler henholdsvis om sociale medier, mobile personlige medier, privatlivets beskyttelse og ophavsret - alle emner, der er relevante i forbindelse med undervisning om digital dannelse.

Abstract: Internet og digitale medier er blevet en selvfølge i hverdagen. Denne bog forklarer, hvor teknologien kommer fra, og kommer med bud på, hvordan de digitale medier kan bruges som en ressource. Bogen giver desuden indsigt i nutidens debatter omkring emnet, og hvilke udfordringer der opstår på området i forhold til ophavsret mm. Bogens forfattere forsøger at indføre os i de tværfaglige medier og vise deres fællestræk, men også hvad der adskiller dem. Herunder undersøges, hvordan digitale medier kommer til udtryk, og hvordan de spiller sammen med politik og hverdagsliv. Bogen er primært målrettet undervisere og studerende, men giver også indsigt i nye mediefænomener, der kan være nyttige for alle med interesse for nutidens digitale samfund.

Hasse, Cathrine og Brok, Lene Storgaard (2015): TEKU-modellen. Teknologiforståelse i professionerne (kap. 2)

Relevans: Kapitlet giver indsigt i, hvordan en ny og ukendt teknologi aktivt kan læres gennem flere forskellige læringsstrategier. Derudover gives der bud på forskellige måder at lære teknologi på gennem fordybelse, afprøvning og ibrugtagning samt indsigt i, at teknologier er designede artefakter.

Abstract: Kan teknologi og faglighed skilles ad? Ikke ifølge forskerne i dette kapitel. Lærere, sygeplejersker og andre professionelle får nu en anskuelig model til at forstå og håndtere læreprocesser foranlediget af nye teknologier. Modellen er et nyttigt analyseredskab, hvad enten man står over for en iPad, Det Fælles Medicinkort, interaktive tavler, PDA'er, den nye CT-scanner, en blodtryksmåler, ElevIntra og ForældreIntra, robotstøvsugeren i hjemmeplejen eller en af morgendagens opfindelser. Bogen henvender sig til studerende og praktiserende. Fire kapitler med afsluttende øvelser forklarer hvert sit tegn på teknologiforståelse: teknologiers læringskrav (T), engageret anvendelse af teknologi i praksis (E), komplekse netværk, som teknologier indgår i (K), og udvikling af professionsfaglighed (U) - derfor "TEKU-modellen."

Hjarvard, Stig (2010): Medialisering af uddannelse og undervisning In: Christiansen, Hans-Christian mfl. (red.): Læring med levende billeder. Samfundslitteratur.

Relevans: Kapitlet giver et overblik over og en status på medier og teknologiers integration i skolen og hvilke konsekvenser det har haft og har. Et godt introducerende kapitel til feltet anskuet i et medialiseringsspektiv.

Abstract: Stig Hjarvard sætter i kapitlet Medialiseringen af uddannelse og undervisning fokus på, hvordan betingelserne for mediernes brug og integration i uddannelsessystemet har ændret sig med digitaliseringen og den stigende medialisering. Mediernes digitalisering og tiltagende udbredelse i samfundet medfører således, at der opstår en konkurrence (om tid og opmærksomhed) mellem fritidens mediebrug og uddannelsesinstitutionernes.

Holst, Nicolaj Sivan (2018): Kriminalitet eller dårlig stil? In: Dannet til digitalisering KVAN nr 2/2018

Relevans: Artiklen behandler juridiske aspekter ved digital dannelse.

Abstract: Artiklen behandler god adfærd på nettet. Forfatteren minder os om, at de straffetretlige love og regler før internettet blev udredt, stadig er lige aktuelle og bør være grundlæggende, når børn og unge skal lære om god adfærd på nettet.

Iversen, Ole Sejer, Rachel Charlotte Smith og Christian Dindler (2018): From Computational Thinking to Computational Empowerment: A 21st Century PD Agenda. Paper. PDC.

Relevans: Here, we define Computational Empowerment as an approach to developing abilities for 1) engaging creatively in technology development, 2) understanding the role of digital technology in society, and 3) reflectively and critically understanding the role of technology in one's own life.

Abstract: We propose computational empowerment as an approach and a Participatory Design response to challenges related to digitalization of society and the emerging need for digital literacy in K12 education. Our approach extends the current focus on computational thinking to include contextual, human-centred and societal challenges and impacts involved in students' creative and critical engagement with digital technology. Our research is based on the FabLab@School project, in which a PD approach to computational empowerment provided opportunities as well as further challenges for the complex agenda of digital technology in education. We argue that PD has the potential to drive a computational empowerment agenda in education by connecting political PD with contemporary visions for addressing a future digitalized labour market and society.

Kant, Immanuel. (1987 (1784)): Besvarelse af spørgsmålet: Hvad er oplysning? Slagmark, 9: 81-89.

Relevans: "Det digitalt myndige menneske" - til at indkredse dette begreb vil vi læse uddrag af Immanuel Kants "Beantwortung der Frage: Was ist Aufklärung?" fra 1784

Abstract: Oplysning er menneskets udgang af dets selvforskyldte umyndighed. Umyndighed er manglen på evnen til at bruge sin forstand uden en andens ledelse. Immanuel Kants almindeligt anerkendte status som én af de største filosoffer i historien har forhindret, at han nogensinde har været egentlig glemmt. Alligevel har Kant-interessen naturligvis ikke været blot en historisk konstant. Forskellige perioder har haft hver sin Kant-opfattelse og hver sin læsning af værkerne med prioritering af nogle tekster under forbigåelse af andre. Det er den seneste fornyede Kant-interesse, der er udgangspunktet for dette nummer af SLAGMARK.

Kofoed, Jette (2013): Affektive rytmer: Spektakularitet og ubestemmelighed i digital mobning
In: Mobning gentænkt (pp. 161-193). Hans Reitzels Forlag.

Relevans: Kapitlet er relevant i forbindelse med arbejdet om digital mobning.

Abstract: Stemninger og følelser bringes i analytisk fokus i dette kapitel af Jette Kofoed.

Her stilles der skarpt på, hvordan teknologisk medieret mobning bliver en særligt affektiv affære. Det sker i en analyse af, hvordan erfaringer med anonymitet, det umulige i at slippe væk fra beskeder på Facebook og mobiltelefoner, samt det, at der er mange, der bevidner digital mobning, væves sammen i børns og unges hverdagsliv med teknologier. Kofoed viser, hvordan dette sammenvæves i såvel intense, spektakulære hadegrupper som i lige så intense subtile dele af teknologisk medieret mobning. Affektive rytmer introduceres som det begreb, der gør det muligt at fange, hvordan det spektakulære og de subtile dimensioner tilsammen gør det ud for digital mobning, og hvordan uvished arbejder som en puls i disse digitale mobbecases. Analysen viser, hvordan stemninger og følelser kan begrebsættes som affekter, og hvordan følelser rejser mellem børn, unge og teknologier.

Liv, Stine (2016): Den medialiserede leg In: Hjarvard, Stig (red.): Medialisering: mediernes rolle i social og kulturel forandring. Hans Reitzels Forlag.

Relevans: Kapitlet er relevant angående debatten om børn, medier og teknologier.

Abstract: Undersøgelser viser, at teknologi- og mediebaselede legeredskaber er blevet en nødvendighed som inspiration for og udøvelse af legeaktiviteter.

Liv, Stine og Larsen, Malene Charlotte (2016): Digitale medier i småbørnshøjde: Om 0-8-årige børns brug af digitale medier i hjemmet (rapport). Medierådet for børn og unge.

Relevans: Rapporten kan inddrages til at give et billede af børns brug af medier og teknologier i hjemmet og dermed være udgangspunkt for en diskussion om skolens rolle i forbindelse med digital dannelse.

Abstract: Danske børn er blandt de allerflittigste brugere af medier og digitale teknologier i Europa. Men hvordan bruger helt små børn mellem nul og otte år medier og teknologi som en del af deres hverdag? Hvordan opfatter børnene de medier, som de anvender på daglig basis? Hvilke medier og hvilket medieindhold foretrækker de? Hvad siger forældrene til børnenes brug? Og hvilke fordele og udfordringer er der forbundet med små børns online-aktiviteter? En stor, tværeuropæisk undersøgelse har netop belyst de helt små børns brug af teknologi og digitale medier i hjemmet med fokus på præferencer, færdigheder og holdninger hos både børnene og deres forældre. Undersøgelsen fokuserer på børn i seks-syv års alderen. I denne rapport formidles de danske resultater af undersøgelsen, som er gennemført af de to medieforskere Stine Liv Johansen fra Aarhus Universitet og Malene Charlotte Larsen fra Aalborg Universitet i samarbejde med Medierådet for Børn og Unge. Ud over hovedresultater fra undersøgelsen indeholder denne rapport anbefalinger til de aktører, som har med mindre børn at gøre; industri, fagpersoner og forældre.

Maagerø, Eva (2011): Så mange måder at skabe mening på i: Læsning og skrivning i alle fag Dafolo

Relevans: Artiklen er relevant i forhold til at etablere et udvidet og multimodalt sprog og tekstsyn. Ligesom den også giver et bud på et fagsprog, hvormed man kan analysere disse tekster. Tekster der ofte udtrykkes igennem digital produktion

Abstract: Med udgangspunkt i et social semiotisk sprogsyn inspireret af Gynther Kress og Theo van Leeuwen dykker Maagerø ned i en afdækning af forskellige begrebsdannelse i forbindelse med den multimodale tekst. Artiklen fungerer med sin kortfattende og målrettede form, som en overskuelig redskabskasse af social semiotiske begreber til analysebrug i arbejdet med den multimodale tekst.

Misfeldt, Morten, Tamborg, Andreas, Qvortrup, Ane, Petersen, Camilla, Svensson,

Lærke, Allsopp, Benjamin, & Dirckinck-Holmfeld, Lone (2018): Implementering af læringsplatforme - Brug, værdier og samarbejde. Læring og Medier nr. 18/2018

Relevans: I disse år implementeres læringsplatforme på de danske folkeskoler som en del af et stort, nationalt initiativ. Disse platforme griber ind i og skaber nye betingelser for læreres arbejde med undervisning og for skolernes kommunikation og samarbejde. Denne artikel undersøger, hvordan skolerne forholder sig til læringsplatformene og implementeringen af dem, og hvilke udfordringer og mulighedsrum der opstår i den forbindelse.

Abstract: Artiklen er baseret på data fra forskningsprojektet "Anvendelse af digitale læringsplatforme og læremidler", der med et pædagogisk/didaktisk, teknologisk og organisatorisk fokus har undersøgt 15 skolars anvendelse og ibrugtagning af læringsplatforme i vinteren 2016 til foråret 2017. Centrale resultater fra projektet præsenteres gennem to cases, der illustrerer centrale opmærksomhedspunkter og implementeringsudfordringer på skolerne. Udfordringerne består især i, at det opleves, at platformenes rammer gør det vanskeligt for lærere at bevare og udvikle veletablerede pædagogiske praksisser, uden deres værdigrundlag samtidig kompromitteres. I artiklen beskriver vi gennem de to cases, hvordan disse udfordringer kan imødegås, og hvilke problematikker der består.

Nordkvelle, Yngve Troye og Firtze, Yvonne (2015): Kapitel 3 Digitalt innfødte eller bare medialiserte? s. 67-84

Relevans: Kapitlet kaster et kritisk lys på begrebet "digitale indfødte" som beskrivelse for en hel generation. Det påpeges bl.a., at begrebet har været brugt til at sætte fart på indføringen af digitale teknologier i skolen, og at der er mange andre forhold end fødselsår, som er afgørende for studerendes mestring af digitale læringsmiljøer på højere uddannelser. Med baggrund i en undersøgelse af studerende i medierelaterede fag diskuteres det, om medialisering-begrebet kan være hensigtsmæssigt i beskrivelsen af disse studerendes forhold til medier.

Abstract: I Mediepedagogiske perspektiver framstilles mediepedagogikken som et fagfelt med tre perspektiver: Mediesosialisering - hvordan mennesker og samfunn formes av mediene, undervisning om medier - medier som fenomen i samfunnet og oppdragelse i den medieskapede verden og undervisning med medier. Dette behandles i boka på ulike måter, som i kapitler om det å vokse opp i et komplekst nettverkssamfunn, oppfatninger av ungdom som digitalt innfødte, film laget om og av ungdom, bruk av mediene i undervisning om politikk, museums pedagogikk og digital historiefortelling. Boka passer for ulike målgrupper som forholder seg til mediepedagogiske perspektiver: studenter, lærere og forskere ved pedagogikkstudier, medie- og IKT-studier, praktisk-pedagogisk utdanning og grunnskolelærerutdanningen.

Nordkvelle, Yngve Troye & Nettelund, Grete (2015): Organisering og styring av læring gjennom "Learning Management System" - et medium eller et "pedagogisk jernbur"? I: Yvonne Fritze, Geir Haugsbakk & Yngve Troye Nordkvelle (red.), Mediepedagogiske perspektiver: Mediesosialisering, undervisning om og med medier (s. 175-191)

Relevans: I dette kapitel præsenterer Yngve Troye Nordkvelle og Grete Nettelund indføringen, brugen og videreudviklingen af de såkaldte Learning management-systemer i uddannelsen. Udviklingen af LMS'er handler oprindeligt om at øge mulighederne for samarbejde, visualisering, simulering og kommunikation i skolen, men undersøgelser viser, at det er få, som bruger mulighederne. Forfatterne foreslår, at dette problem kan løses ved, at man giver rum til lokale tilpasninger på de forskellige skoler og læreruddannelser.

Abstract: I Mediepedagogiske perspektiver framstilles mediepedagogikken som et fagfelt med tre perspektiver: Mediesosialisering - hvordan mennesker og samfunn formes av mediene. Undervisning om medier - medier som fenomen i samfunnet og oppdragelse i den medieskapede verden. Undervisning med medier. Dette behandles i boka på ulike måter, som i kapitler om det å vokse opp i et komplekst nettverkssamfunn, oppfatninger av ungdom som 'digitalt innfødte', film laget om og av ungdom, bruk av mediene i undervisning om politikk, museumspedagogikk og digital historiefortelling.

Norman, Don (2013): The design of everyday things (side 1-36)

Relevans: Denne bok er den utvidede og opdaterte udgave af Don Normans underholdende og spændende bog om, hvordan og hvorfor nogle produkter tilfredsstiller kunderne og andre frustrerer dem.

Abstract: Gennem kognitiv videnskab forklarer Norman, hvordan produktdesign ofte ignorerer brugernes behov og den kognitive psykologiske principper. Designet af hverdagsting er ofte frustrerende: Tænder man eller slukker man med kontakten? Skal døren hives i, trækkes i eller skubbes til siden? "The Design of Everyday Things" viser at godt, brugervenligt design er muligt, samt at det netop er smart produktdesign, der giver varen kant konkurrencemæssigt. Bogen viser hvordan man ved at følge enkle regler, kan skabe et smartere produkt, der kan øge salget.

Pariser, Eli (2012): The filter Bubble - How the New Personalized Web Is Changing What We Read and How We Think. Penguin Books.

Relevans: Artiklen omhandler semantisk net og filterbubbles, og den peger på, hvorfor det er relevant at have viden om algoritmer, og hvordan disse algoritmer og store mængder data skaber skræddersyede online-oplevelser til den enkelte bruger.

Abstract: In December 2009, Google began customizing its search results for all users, and we entered a new era of personalization. With little notice or fanfare, our online experience is changing, as the websites we visit are increasingly tailoring themselves to us. In this engaging and visionary book, MoveOn.org, Board President Eli Pariser lays bare the personalization that is already taking place on every major website, from Facebook to AOL to ABC News. As Pariser reveals, this new trend is nothing short of an invisible revolution in how we consume information, one that will shape how we learn, what we know, and even how our democracy works.

Pedersen, Anja Møller(2018): Eksponeret: grænser for privatliv i en digital tid (R. Frank Jørgensen & B. Kofod Olsen Eds.). Kbh.: Gad. (Kap: Kunstig intelligens: De dataetiske spørgsmål) <https://dataethics.eu/kunstig-intelligens-de-dataetiske-spoergsmaal/>

Relevans: Dette uddrag handler om kunstig intelligens, men også om big data og om, hvordan vi sætter digitale fodspor og leverer materiale til virksomheder, der bygger deres økonomi på vores data.

Abstract: Kunstigt intelligente teknologier er komplekse databehandlingssystemer, der stiller os over for en række etiske udfordringer. Vi bør tage stilling til dataintensiteten af de nye teknologier og finde løsninger på deres etiske implikationer i lovgivning, design og i samfundet generelt.

Rashid, Imran (2017): SLUK - Kunsten at overleve i en digital verden (Udvalgte afsnit: s- 9-21, 63-101)

Relevans: Bogen bidrager til et mere kritisk perspektiv på teknologier i skolen, og kan anvendes af underviseren til at tegne kamppladsen op i forbindelse med forskellige dagsordner, hvad angår teknologier, børn og uddannelse.

Abstract: Hvert 10. sekund bliver der sendt otte millioner mails, to millioner sms'er og givet 309.375 Facebook-likes. I sin fremragende og letforståelige bog, 'SLUK', præsenterer speciallæge og innovationschef Imran Rashid, hvilken effekt de kolossale datamængder har på vores hjerne og krop. Rashid har undersøgt, hvilke effekter det digitale liv har på vores fysiske og psykiske helbred, og hvor overvældende det er for hjernen at skulle filtrere de enorme mængder data. Med 'SLUK' får du redskaberne til at genvinde dit liv i den digitale verden ved at finde ud af, hvordan du kan prioritere sundhed og livskvalitet uden internet.

Selwyn, Neil (2011): 'It's all about standardisation' - Exploring the digital (re)configuration of school management and administration. Cambridge Journal of Education Vol. 41, No. 4 (s. 473-488)

Relevans: This paper offers a detailed account of how the social relations of schools and schooling shape and bound the use of institutional technologies. Drawing on interview data from twelve 'early adopting' schools in England, the paper discusses how the implementation of integrated institutional technology systems is shaped by a set of organisational, bureaucratic and disciplinary concerns. In particular, the paper illustrates how these technologies strengthen existing 'top down' patterns of social power and control through a series of data-driven processes. The paper therefore considers how the systems are used to reinforce a wider 'conservative modernisation' of schools - intensifying the managerial control of curricula, the standardisation of labour processes and the accountability of educational practices.

Abstract: Schools have long made use of digital technologies to support the co-ordination of management and administrative processes - not least 'management information systems', 'virtual learning environments' and other 'institutional technologies'. The last five years have seen the convergence of these technologies into integrated rather than separate systems - thereby allowing institutionally related data, resources and other services to be accessed and used by school leaders, administrators, teachers, students and parents. Many commentators see the supposedly 'open' nature of these integrated systems as somehow democratising and decentralising the organisation of schools

Stald, Gitte (2013): Mobile Unge - mobil trivsel In: Søndergaard, Per Staarup (red.): Digital Trivsel - en antologi om børn og unges onlineliv

Relevans: Kapitlet handler om unges brug af mobile teknologier, og er relevant i forbindelse med mobiltelefoner i skolen og digital dannelse.

Abstract: Nettet, Facebook og mobilen er blevet en selvfølgelig del af unges dagligdag og sociale liv. Derfor bør det digitale også være et fokuspunkt i det pædagogiske arbejde. Men det er lettere sagt end gjort. For hvilke særlige koder og problemstillinger knytter sig til de digitale universer og sociale medier? Hvilke rettesnore er der for trivsel og mistrivsel? Og hvilke kompetencer og personlige styrker skal udvikles, for at den enkelte unge får et godt onlineliv? Det er nogle af de spørgsmål, som syv forskellige bidragydere tager under behandling i denne antologi. Medieforskerne Gitte Stald, Malene Charlotte Larsen og Søren Schultz Hansen sætter fokus på hhv. den konstante mobilitet, de digitalt indfødte unge og unges sociale liv på og med nettet. Tre organisationer med praksiserfaringer - Red Barnet, Cyber-

hus og Medierådet for Børn og Unge - bidrager med artikler om forældresamarbejde, digital rådgivning og digital mobning. Endelig sætter filosof Kristian Lund i sin artikel fokus på den digitalpædagogiske udfordring.

Digital trivsel - en antologi om børn og unges onlineliv henvender sig til forældre og til fagfolk, der enten er under uddannelse eller allerede arbejder med børn og unge.

Stavroula Kontovourki, Emmanouel Garoufallou, Lena Ivarsson, Michael Klein, Riitta-Liisa Korkeamaki, Damiana Koutsomiha, Gudrun Marci-Boehncke, Eufimia Tafa, and Sirje Virkus (2017): Digital Literacy in the Early Years: Practices in Formal Settings, Teacher Education, and the Role of Informal Learning Spaces: A Review of the Literature. <http://digilitey.eu/wp-content/uploads/2017/01/WG2-LR-March-2017-v2.pdf>

Relevans: Et review af eksisterende litteratur om digital literacy i forbindelse med formelle og uformelle læringsrum og i forbindelse med læreruddannelsen.

Abstract: Exploration of the digital literacy practices of young children involves at least two challenges: First, the difficulty of defining and delineating literacy in the digital age, and second, the consideration of younger learners in related research. While there have been calls to develop definitions that are broad enough to consider not only particular skills and competences but also the situatedness of literacy in both local and broader sociocultural and political contexts, the scarcity of research both within such a theoretical frame and on young learners has persisted over time (e.g. Burnett, 2010; Lankshear & Knobel, 2003; Sefton-Green, Marsh, Erstad, & Flewitt, 2016).

Syvrtsen, Trine (2017): "Caught in the Net": Online and Social Media Disappointment and Detox. In: *Media Resistance: Protest, Dislike, Abstention* (pp. 77-98): Springer International Publishing. https://www.researchgate.net/publication/315856638_Caught_in_the_Net_Online_and_Social_Media_Disappointment_and_Detox

Relevans: Artiklen relaterer sig til første aktivitet: Mediatracking. Det er en artikel om disconnecting som fænomen. Den handler om, hvordan nogle vælger at koble sig fra de forskellige sociale medieplatforme, og hvordan dette kan ses i et historisk perspektiv.

Abstract: Internet was eagerly awaited as a liberation from television. Yet, a decade into the new century, warnings about the negative consequences of online and social media proliferated. Critics claim that social and online media undermine broadly shared values: morality, culture, enlightenment, democracy, community and health. With increasingly ubiquitous media, the chapter argues that it is difficult to propose political measures to restrict media. However, a parallel development is the emergence of self-help guides, websites and confessionals inspiring users to media detox and abstention.

Sørensen, Birgitte Holm, Levinsen, Karin Tweddell & Holm, Madeleine Rygner (2017): Udvikling af lærerens digitale kompetencer med iPad'en som læringsressourcer. <https://tidsskrift.dk/learningtech/article/view/107736>

Relevans: Artiklen handler om lærerprofessionalitet i forbindelse med teknologiforståelse med iPad'en som case.

Abstract: Artiklen tager udgangspunkt i et forskningsprojekt på en dansk folkeskole i årene 2012-2015. Projektet handlede om implementeringen af iPads på begyndertrinnet, og artiklen præsenterer de tilknyttede læreres kompetenceudvikling i forhold til både digitale og didaktiske kompetencer. Artiklens formål er at beskrive og analysere, hvordan læreres kompetenceudvikling kan organiseres med udgangspunkt i iPad'en som læringsressource i et didaktisk perspektiv. Lærernes kompetenceudvikling er organiseret i en struktur, der tager

udgangspunkt i specifikt udvalgte fokusområder fra undervisningen, som udvikles over kortere og længere perioder. Empiriindsamlingen baserer sig på metoder fra aktionsforskning og design-based research. Teoretisk bygger artiklen på Allan Martins begreb om digital literacy, hvis tre niveauer videreudvikles til en kompetencemodel, der danner baggrund for analyse af de udvalgte fokuspunkter fra projektet. En af artiklens hovedpointer er, at en praksisnær kompetenceudvikling er frugtbar, når lærerne arbejder med specifikt udvalgte fokusområder relateret til iPad'en som læringsressource og på baggrund af dette arbejde udvikler nye designs for læring i læringsfællesskaber

Sørensen, Birgitte Holm, Levinsen, Karin & Skovbjerg, Marie (2017): Digital produktion: Deltagelse og læring. Dafolo.

Relevans: Denne bog sætter fokus på digital produktion som en stærk læringsform, der faciliterer og kvalificerer elevernes læring. Eleverne producerer digitale produkter med den hensigt at tilegne sig en fag- og/eller tværfaglighed. Begrebet produktion omfatter både processen og selve artefaktet, der bliver produceret. I digitale produktionsprocesser arbejder eleverne iterativt. De udvikler ejerskab til produktionen og fastholder selv deres læreprocesser.

Abstract: Bogen viser, hvordan eleverne anvender IT til at strukturere og organisere deres arbejde, og hvordan IT eksternaliserer elevernes viden og refleksioner i flere modaliteter. I bogen fremhæves, hvordan elevernes kollaborative tilgange, vidensdeling med hinanden og uformelle lege- og læringstilgange kan understøtte læring og kreativitet. Bogens kobling mellem digital produktion og didaktiske tilgange er også brugbar i et inklusionsperspektiv. Bogen præsenterer en række modeller for didaktisk rammedesign og evalueringspraksisser, som lægger op til, at læreren tilrettelægger og agerer, så eleverne lærer at tænke og handle didaktisk og arbejde selvstændigt. Det betyder, at eleverne organiserer og planlægger egne læreprocesser, og de inddrages i målsætning, evaluering og valg af digitale ressourcer. Modellerne for didaktisk rammedesign og evalueringspraksisser er baseret på et omfattende forsknings- og udviklingsprojekt, som er gennemført på fem skoler og med ca. 800 elever.

Thorhauge, Anne Mette (2017): Dannelsen og det kritiske medborgerskab In: Søndergaard, Per Straarup (red.) Unge digitale dannelse, En antologi

Relevans: Forfatteren fortæller i dette kapitel om, at vi ikke bliver eksperter i fjernsynsteknologi og mediesystemer, fordi vi ser TV mange timer hver dag. Dannelsen opstår gennem en pædagogisk rammesætning og italesættelse.

Abstract: De sociale medier rummer enorme mængder af brugerinformationer, som kan anvendes til at forudsige vores adfærd inden for mange forskellige områder. Vi kan ikke undgå dette, ved at vi hver især opfører os mere fornuftigt, når vi deler og liker. Den magt skal reguleres gennem lovgivning og af de demokratiske institutioner.

Tiidenberg, Katrin, Markham, Annette, Pereira, Gabriel, Rehder, Mads & Dremljuga, Ramona (2017) "I'm an Addict" and Other Sensemaking Devices: A Discourse Analysis of Self-Reflections on Lived Experience of Social Media". In Proceedings of the 8th International Conference on Social Media & Society (#SMSociety17). ACM, New York, NY, USA, Article 21, 10 pages. DOI: <https://doi.org/10.1145/3097286.3097307>

Relevans: Artiklen relaterer sig til første aktivitet: Mediatracking. Den er skrevet på baggrund af en undervisningsaktivitet som er parallel med mediatracking aktiviteten, der lavet med universitetsstuderende forskellige steder i verden.

Abstract: How do young people make sense of their social media experiences, which rhetoric do they use, which grand narratives of technology and social media do they rely on? Based

on discourse analysis of approximately 500 pages of written data and 390 minutes of video (generated by 50 college students aged 18 - 30 between 2014 - 2016) this article explores how young people negotiate their own experience and existing discourses about social media. Our analysis shows that young people rely heavily on canonic binaries from utopian and dystopian interpretations of networked technologies to apply labels to themselves, others, and social media in general.

Tække, Jesper og Paulsen, Michael (2015): Digital Dannelse

Relevans: Gennem artikler fra forskerne, lærerne og ledelsen formidler bogen projektets udfordringer, erfaringer og perspektiver: Hvordan modvirker man den distraktion, som de nye medier som f.eks. Facebook bevirker? Hvordan udnytter man de fordele for interaktion og læring, som følger med de nye medier? Hvordan medvirker man til, at kursisterne bliver digitalt dannede? Hvilke nye perspektiver for læring, dannelse og vidensarbejde åbner det digitale for? Hvilke former for IT-brug er gavnlige for kursisterne på HF og VUC? Hvordan kan IT bruges til at skabe bedre deltagelse, motivation og aktivitet? Bogen henvender sig til lærere og studerende på HF og VUC, og til alle undervisere, idet problemstillingerne og de nye muligheder er generelle og går på tværs af alle uddannelser.

Abstract: Bogen præsenterer en nødvendigheds didaktik, idet mangfoldigheden af kursister på HF og VUC er stor. Dette gælder i udpræget grad i det nye digitale mediemiljø. Hvis HF- og VUC-uddannelserne skal hjælpe kursisterne med at blive digitalt dannede, må man udvikle måder at arbejde med medier på i undervisningen, der både udfordrer og hjælper den sammensatte kursistgruppe. Det gælder også, hvis man vil bruge digitale medier til generelt at skabe vedkommende undervisning i det 21. århundrede. Randers HF & VUC har i 2012-2015 haft IT-udvikling som strategisk indsatsområde. Ledelse og lærere har som følge heraf kastet sig ud i aktionsforskningsprojektet BIT - der står for IT i bredden. Ambitionen var at udvikle måder at inddrage IT og digitale medier i undervisningen på, som ikke blot gavner de fagligt stærke, men favner hele den bredde kursistgruppe, som befolker HF og VUC. For at kvalificere projektet valgte skolen at tilknytte to forskere for at give inspiration, feedback og medvirke til at evaluere projektet og dets aktioner.

Ulrich, Jens (2007): Demokratisk medborgerskab. Unge Pædagoger, 3:18-30

Relevans: Beskrivelse af forskellige forståelser af demokrati, der viser, hvordan disse forståelser også afføder forskellige forventninger til medborgerskab. Jens Ulrich har opstillet en model med fire idealtyper for demokrati i forhold til deres vægtning af det repræsentative eller det direkte demokrati. Endvidere har han lavet en oversigt i sit kapitel med angivelse af, hvilke former for medborgerskab forskellige demokratityper fordrer.

Abstract: Jens Ulrich afdækker forskellige demokratiopfattelser, som den lærerstuderende bør drøfte og få indblik i, også ud fra en idehistorisk forståelse af traditionens opfattelser og værdier. I drøftelsen heraf skal blikket for individet, eksistensen og borgeren også med. Begreberne demokrati og medborgerskab aktualiserer derved diskussionen af menneskesyn, hvilket i høj grad indholdsmæssigt står i centrum i KLM-faget.

Vestergaard Mads og Michael Hedegaard Hansen (2018): (Digital) dannelse til myndighed og demokrati Unge Pædagoger Nr 2 (2018) (s 70-84).

Relevans: I denne artikel behandler forfatterne emnet digital dannelse, myndighed og demokrati.

Abstract: Strømmen fra internettet bombarderer os med muligheder og information, som nødvendiggør menneskets evne til at tænke kritisk. Forfatterne kaster i artiklen et kritisk blik på digitaliseringsrevolutionen, de præsenterer projektet Digital (Ud)dannelse og reaktualiserer oplysningsfilosofiens klsasiske dannelsesidealer om myndighed, selvbestemmelse og demokrati.

2. Teknologiforståelse: samfund, pædagogik og grundskoledidaktik

Formålet med dette indholdsområde er at introducere de studerende for forskellige perspektiver på, hvordan digitaliseringen i samfundet afføder behov for forskellige pædagogiske og didaktiske tilgange. De pædagogiske og didaktiske tilgange kan hjælpe med at understøtte udviklingen af alle elevers teknologiforståelse og digitale myndiggørelse. Dette i og på tværs af fag i grundskolens undervisning. Indholdsområderne har forskellige pædagogiske positioner og tilgange. Dette indholdsområde sætter fokus på, hvordan det er muligt at rammesætte arbejdet med elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse i skolehverdagen. Det gøres ved hjælp af forskellige pædagogiske og didaktiske greb. Både dette indholdsområde og det foregående kan placeres i starten af modulet. Dette indholdsområde udbreder et pædagogisk og didaktisk landskab af positioner og perspektiver, og flytter dermed fokus fra de studerendes egen brug af teknologier til skolens undervisningspraksisser.

Kontekstualisering af indholdsområde

Teknologiforståelse er et vigtigt punkt på dagsordenen i undervisningsregi både angående lærerprofessionel faglighed og som faglighed i skolen. Derfor er det væsentligt at undersøge forskellige måder at forstå og tilgå teknologi på i en verden, hvor teknologi har stor betydning for samfundet. Dernæst er det ligeledes centralt at være opmærksom på, at teknologi og blikket for teknologiens potentialer kan variere, alt efter hvilken tilgang til teknologiforståelse man knytter an til. Teknologiforståelsen afhænger også af, hvilken fag-

lighed den kobles op på. Det varierer f.eks. i forhold til, om fagligheden er humanistisk, musisk-kreativ eller teknisk og naturvidenskabelig.

I forbindelse med teknologiforståelse og digital dannelse i et almindende perspektiv er det vigtigt at være bevidst om, hvordan aspekter af arbejdet med elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse italesættes i et literacy-perspektiv. Et sådant perspektiv knytter an til forestillinger om det 21. århundredes nøgle- og/eller læringskompetencer, hvilket er et væsentligt element i dette indholdsområde.

Elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse finder sted i en verden i forandring. Her er der grundlæggende nye måder at organisere sig på med digitale medier, som muliggør nye deltagelsespraksisser både i arbejdslivet såvel som i privatlivet. Med digitale teknologier er det blevet muligt at skabe nye praksisser, redskaber, maskiner og fagfelter.

Kompetence-, færdigheds- og vidensmål

Modulets kompetencemål: Den studerende kan begrundet planlægge, gennemføre, evaluere og udvikle kritisk-analytisk og konstruktiv-skabende grundskoleundervisning i teknologiforståelse og digital dannelse.

Nedenfor gennemgås de videns- og færdighedsmål, der særligt kan relateres til indholdsområdet Teknologiforståelse: samfund, pædagogik og grundskoledidaktik:

Kompetence-, færdigheds- og vidensmål

Færdighedsmål: Den studerende kan:	Vidensmål: Den studerende har viden om:
begrunder udvælge og anvende undersøgende, skabende og kritisk-refleksive tilgange til undervisning og læreprocesser Dette med fokus på udvikling af elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse.	teknologiforståelser samt undersøgende, skabende og kritisk-refleksive tilgange til undervisning og læreprocesser Dette med fokus på udvikling af elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse.
stilladsere elevers konstruktivt-skabende, kritiske, analyserende og refleksive læreprocesser i arbejdet med teknologi.	elev- og lærerroller og relationer, herunder deres sammenhæng med elevers udvikling af konstruktivt-skabende, kritiske, analyserende og refleksive læreprocesser med teknologi.

Temaer og aktiviteter

Med afsæt i ovenstående redegørelse af indholdsområdet dykker vi ned i følgende fem temaer:

- Hvordan forstår og tilgår vi teknologi?
- Hvordan arbejder vi med teknologiforståelse i fag?
- Det 21. århundredes kompetencer og teknologiforståelse for alle elever
- Uformel læring og børne- og mediekultur
- Maker- og deltagende kultur

Gennem de fem temaer klæder dette indholdsområde de studerende på til pædagogisk og didaktisk begrundet at kunne navigere mellem forskellige tilgange til at understøtte børn og unge i skolen. Dette på tværs af kulturelle, sociale og økonomiske forudsætninger. Følgende temaer og aktiviteter søger at gøre de studerende til aktive og reflekterede deltagere samt analyserende og skabende bidragydere. Alt sammen i et globalt, demokratisk samfund med digitalisering.

Tema: Hvordan forstår og tilgår vi teknologi?

- Aktivitet 1: Læsestrategier
- Aktivitet 2: Arbejde med begreber og teori i konfrontationsundervisningen
- Aktivitet 3: Ny teknologi

Dette tema er oplagt i forlængelse af det første indholdsområde. Referér derfor gerne til aktiviteter, litteratur og diskussioner fra aktiviteter i forbindelse med arbejdet med *Myndiggørelse og dannelse i et samfund præget af digitalisering*.

Gennem arbejdet med temaet undersøges det, hvordan lærere opnår forståelse for teknologiers komplekse, infiltrerede og medskabende betydning for vores verden. Noget som er centralt, for at kunne undervise elever i at forstå digitaliseringens betydninger for den verden, vi lever i. Dernæst er temaet væsentligt, idet lærere og elever i fællesskab kan anvende forskellige strategier til at "åbne" nye teknologier sammen - f.eks. pædagogiske redskaber, læringsmiljøer osv.

Modulet tager afsæt i elevcentreret læring og forudsætter de studerendes aktive deltagelse. Det betyder en del aktiv forberedelse forud for og mellem konfrontationsundervisningen. Den aktive forberedelse kunne f.eks. være aktiv læsning og notetagning til tekster, arbejde med udvikling af multimodale undervisningsforløb og peer-respons.

Dette indholdsområde er i udgangspunktet teoretisk og literaturlært, og kan med fordel, i et dobbeltdidaktisk perspektiv, introducere de studerende til centrale didaktiske greb. Disse i arbejdet med elevernes teknologiforståelse og digitale myndiggørelse. Helt konkret kunne de didaktiske greb udtrykkes f.eks. ved forskellige kooperative og kritisk-analytiske læsninger af tekster og teknologier. Eller i arbejdet med projekter, peers og kreativitet. Herudover kan de studerende med fordel arbejde med udvikling af undervisningsforløb, som er teori-informerede (dvs. trækker på den litteratur, som de studerende møder i undervisningen). Desuden kan de studerende arbejde med forløb, der understøtter elevernes kritisk-analytiske og konstruktivt-skabende tilgange til teknologiforståelse og digital myndiggørelse. Alt dette i og på tværs af fag i skolehverdagen.

Den første aktivitet introducerer de studerende til forskellige måder at forstå og tilgå teknologi på:

- Teknologi som fraværende aktør, teknologi-determinisme, human-centrisme og teknologi som indfiltret
- Aktive og passive samt positive og negative tilgange til teknologiforståelse

Aktivitet 1 tilbyder forskellige tilgange til at åbne spørgsmålene: Hvad er teknologiforståelse? Hvor stammer det fra? Hvem handler det om? Hvorfor og hvordan er det blevet væsentligt? Og hvordan kan lærere og elever opnå teknologiforståelse?

Aktivitet 1: Læsestrategier

Som én indgang til at arbejde med kritisk refleksion, og de studerendes aktive deltagelse i undervisningen, kan det være relevant, at underviseren guider de studerendes forberedelse til undervisningen via læsestrategier.

Formålet med forberedelsen og læsestrategierne er at sikre, at de studerende arbejder aktivt med deres opmærksomhed på og forståelse af centrale begreber angående forskellige tilgange til teknologiforståelse.

Nedenfor ses to eksempler:

Læs Mikala Hansbøls artikel "Flere veje til at begribe og håndtere teknologi i professionsarbejdet" (side 36-44, 2014).

Artiklen tager afsæt i udfordringen om, at vi lever i et samfund, der formidler ny digital teknologi som vejen frem. Via case-beskrivelser af et sundhedscenters arbejde med en virtuel genoptræningsplatform præsenteres variationer af teknologiforståelser og rammesætninger af teknologi, der kan åbne flere veje til at begribe, håndtere og dermed nuancere teknologi i professionsarbejdet (individuel eller gruppearbejde):

- Beskriv med egne ord, hvad problemet med dilemmatænkning er ifølge forfatteren (s. 38-39)
- Beskriv med egne ord de tre tilgange til at forstå teknologi (teknologi-deterministisk, human-centrisk og indfiltret)
- Beskriv med egne ord, hvordan hver af de tre tilgange rummer styrker og svagheder, herunder hvordan de implicerer forskellige tilgange til kompetenceudvikling med ny teknologi

Læs Kapitel 10 "Praksislæring af teknologiske artefakter" (s. 205-237) i Søndergaard og Hasses (red.) bog "Teknologiforståelse på skoler og hospitaler" (2012).

Oliver Tafdrup og Cathrine Hasse præsenterer begreber om aktive og passive samt positive og negative tilgange til teknologier i professionerne (individuel eller gruppearbejde):

Beskriv med egne ord, hvad henholdsvis aktiv, passiv, positiv og negativ tilgang til teknologi betyder ifølge forfatterne? Beskriv med egne ord, hvordan praksislæring af teknologiske artefakter foregår ifølge forfatterne

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Brok, Lene Storgaard (2012): "Praksislæring af teknologiske artefakter" In: Søndergaard, Katia og Cathrine Hasse (red.): Teknologiforståelse - på skoler og hospitaler. Aarhus Universitetsforlag.
- Hansbøl, Mikala (2014): Flere veje til at begribe og håndtere teknologi i professionsarbejdet. Dansk Pædagogisk Tidsskrift.

Yderligere baggrundslitteratur til underviser (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Bakhshi, Hasan; Benedikt, Carl Frey and Osborne, Michael (eds.) (2015): Creativity vs. robots: The creative economy and the future of employment. Nesta.
- Cathrine Hasse (red.) (2012): Teknologiforståelse - på skoler og hospitaler. Aarhus Universitetsforlag.

Aktivitet 2: Arbejde med begreber og teori i konfrontationsundervisningen

Elevcentreret læring er helt centralt for arbejdet med elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse i skolen. Derfor kan det anbefales, at undervisningen begynder med kort at berøre konkrete koblinger til den læste litteratur, modulet, indholdsområdet og bestemte færdigheds- og vidensmål i undervisningen. Dette gøres i et dobbeltdidaktisk perspektiv.

Diskutér dagens tekster i kooperative reading-grupper. Her er det væsentligt, at der er mindst én studerende, der har læst teksterne og forberedt spørgsmål i hver gruppe. Efterfølgende kan grupperne i plenum kort præsentere de væsentligste pointer. Med afsæt i de studerendes læsninger og forståelser kan underviseren afslutte med at præsentere en sammenfatning af de vigtigste pointer og begreber i dagens tekster set fra underviserens perspektiv. Underviseren kan tage afsæt i det, som er væsentligt at understrege og udfolde yderligere - herunder med eftertryk på, hvad der er vigtigt at forstå i

dagens litteratur i forhold til arbejdet med teknologiforståelse. F.eks.: Eftersom vi i dag forstår, at teknologier er magtfulde medskabere og komplekst indfildrede i vores sociale og materielle fællesskaber, ses der et behov for, at alle borgere - herunder børn, unge og professionelle - bliver teknologiforstående.

Herefter er det muligt at gå videre til undervisningsaktiviteter, hvor de studerende arbejder aktivt med de begreber og forståelser, som de har arbejdet med i dagens litteratur.

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Brok, Lene Storgaard (2012): Praksislæring af teknologiske artefakter In: Søndergaard, Katia og Cathrine Hasse (red.): Teknologiforståelse - på skoler og hospitaler. Aarhus Universitetsforlag.
- Hansbøl, Mikala (2014): Flere veje til at begribe og håndtere teknologi i professionsarbejdet. Dansk Pædagogisk Tidsskrift.

Yderligere baggrundslitteratur til underviser (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Bakhshi, Hasan; Benedikt, Carl Frey and Osborne, Michael (eds.) (2015): Creativity vs. robots: The creative economy and the future of employment. Nesta.
- Cathrine Hasse (red.) (2012): Teknologiforståelse - på skoler og hospitaler. Aarhus Universitetsforlag.

Aktivitet 3: Ny teknologi

Aktiviteten knytter sig til vidensmålet om, at de studerende har viden om teknologiforståelse. Formålet med denne aktivitet er, at de studerende opstiller forskellige læringsstrategier for, hvordan man kan lære en ny og ukendt læringsteknologi at kende. Gennem aktiviteten opnår de studerende indsigt i, hvordan en ny og ukendt læringsteknologi aktivt kan læres gennem flere forskellige læringsstrategier. De studerende formulerer selv bud på forskellige måder at lære teknologi på gennem fordybelse, afprøvning og ibrugtagning. Endeligt rummer aktiviteten indsigt i, at læringsteknologier er designede artefakter (dvs. at de er givet form - her som materialer, der skal understøtte arbejdet med elevernes læring).

Der er ingen facitliste til denne aktivitet. Hensigten med aktiviteten er, at de studerende sammen finder frem til, hvordan lærere og elever kan lære en ny og ukendt teknologi at kende ud fra både personlige læringsstrategier og teoretisk kvalificering. Det er et vigtigt element i teknologiforståelse, at det tydeligt fremgår, hvordan man selv tilgår ny teknologi. Når man forstår, hvordan man selv tilgår teknologi, kan tilgangen udfordres og udvides ud fra et aktivt og undersøgende deltagerperspektiv i et lærende fællesskab.

Aktiviteten knytter an til teksten om "Praksislæring af teknologiske artefakter". Derudover tager aktiviteten afsæt i kapitel to i den online TEKU-bog. Kapitel to er tilgængelig på følgende link. "Læringsaktivitet: Ny teknolog". Se <http://technucation.dk/laeringsaktiviteter/laeringsaktivitet-ny-teknologi/>

Holdet inddeles i grupper. Grupperne vælger en ny og ukendt læringsteknologi, som placeres på bordet foran grupperne.

1. Hver gruppe vælger en læringsteknologi (f.eks. Dash and Dot, Virtual Reality, Micro:bits).
2. De får at vide: "Den nye teknologi, som I nu sidder med i hånden, vil revolutionere jeres arbejde med elevernes læring. Men I har aldrig før set noget lignende. I ved ikke, hvad læringsteknologien skal bruges til eller hvordan man bruger den."

Grupperne ser filmen, der illustrerer TEKU-modellens bud på, hvordan man undersøger og gør sig bekendt med en ny og ukendt teknologi:

<http://technucation.dk/laeringsaktiviteter/laeringsaktivitet-ny-teknologi/> (2min 12sek)

Efter at have set filmen skal grupperne komme med idéer til, hvordan man kan lære den nye teknologi at kende. Grupperne skal skrive mindst seks strategier ned, som de kan gøre brug af, når de skal lære den nye teknologi at kende.

Tag evt. udgangspunkt i spørgsmålene:

- Hvem kan man spørge?
- Hvad plejer I at gøre, når I skal lære en ny og ukendt teknologi at kende?
- Hvad ville andre gøre?
- Hvad genkender du i denne teknologi?
- Hvad gør designet ved den måde, du bruger teknologien på?

Gruppearbejdet kan afsluttes ved, at de studerende præsenterer, hvad de har fundet ud af om den pågældende læringsteknologi, og hvordan de har fundet ud af det. Efterfølgende kan de studerende diskutere idéer til, hvordan læringsteknologien vil kunne indgå i forløb, hvor eleverne skal lære noget.

Som opsamling på plenumpræsentationerne kan der rettes fokus på, at det at opdage ny teknologi og blive bekendt med den med fordel kan foregå via udforskende processer. Lærende fællesskaber kan virke mindre uoverskuelige og i stedet mere motiverende. Kombinationen af lærere, og af elever og lærere, der sammen udforsker teknologier kan på meget kort tid åbne for en teknologi og dens potentialer f.eks. i undervisningen.

Materialer og teknologier:

- De studerende skal kunne vælge imellem en palette af teknologier, der kan indgå i arbejdet med elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse i undervisningen i skolen (f.eks. *Scratch, Dash and Dot, Virtual Reality, Micro:bits*)

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Brok, Lene Storgaard (2012): Praksislæring af teknologiske artefakter In: Søndergaard, Katia og Cathrine Hasse (red.): Teknologiforståelse - på skoler og hospitaler. Aarhus Universitetsforlag.
- Hansbøl, Mikala (2014): Flere veje til at begribe og håndtere teknologi i professionsarbejdet. Dansk Pædagogisk Tidsskrift.

Yderligere baggrundslitteratur til underviser (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Bakhshi, Hasan; Benedikt, Carl Frey and Osborne, Michael (eds.) (2015): Creativity vs. robots: The creative economy and the future of employment. Nesta.
- Cathrine Hasse (red.) (2012): Teknologiforståelse - på skoler og hospitaler. Aarhus Universitetsforlag.

Tema: Hvordan arbejder vi med teknologiforståelse i fag?

- Aktivitet 4: Læsestrategier
- Aktivitet 5: Arbejde med begreber og teori i undervisningen
- Aktivitet 6: Formulér et undervisningsforløb

Temaet introducerer de studerende til forskellige tilgange til arbejdet med teknologiforståelse integreret i skolens fag. Der er fokus på forskellige pædagogiske greb, deltagelsesstrategier og f.eks. balancering mellem STEM (Science, Technology, Engineering and Math) og humanistiske tilgange til teknologiforståelse. I den forbindelse er der i en dansk sammenhæng formuleret tre tilgange til arbejdet med den nye forsøgsfaglighed "Teknologiforståelse" integreret i fag. De tre tilgange er: Teknologiforståelse integreret i fag, fag integreret i teknologiforståelse og tværfaglighed, proces- og projektorienterede tilgange til teknologiforståelse koblet til fag. Dette tema introducerer den nye forsøgsfaglighed, som den er formuleret i dag, og introducerer dernæst til forskellige måder at arbejde med denne faglighed på.

Dette tema skelner mellem bestemte perspektiver på teknologiforståelse og på elevernes kompetencer. Aktiviteterne undersøger, hvordan eleverne kan arbejde i et løsnings- og innovationsorienteret perspektiv. Sådant et perspektiv prioriterer elevernes skabende og designende tilgang til løsning af verdens komplekse problemer. Der skal også arbejdes med elevernes digitale fantasi og forestillingsevne samt med deres kritiske og analytiske blik for digitale teknologiers betydninger i hverdagen. Dette tema introducerer på baggrund af ovenstående de studerende til forskellige tilgange til arbejdet med teknologiforståelse integreret i skolens fag.

Aktivitet 4: Læsestrategier

Der kan arbejdes med kritisk refleksion hos de studerende og deres aktive deltagelse i undervisningen ved at guide de studerende til at forberede sig til undervisningen ved hjælp af læsestrategier.

Formålet med forberedelsen og læsestrategierne er at sikre, at de studerende arbejder aktivt med opmærksomhed på og egen forståelse af, hvilke begreber der er særligt centrale

for den nye forsøgsfaglighed om teknologiforståelse i skolen. Hvis afsættet er nedenstående tekster, kan det f.eks. se sådan ud:

1. Læs "Læseplan for teknologiforståelse" og "Undervisningsvejledning for forsøgsfaget teknologiforståelse" (se: <https://emu.dk/grundskole/teknologiforstaelse#>)
 - a. Formulér (individuelt eller i grupper) det mest centrale i den nye faglighed. Hvilke særlige pædagogiske metoder er relevante i arbejdet med denne forsøgsfaglighed - set fra læseplanen for forsøgsfaget og undervisningsvejledningens perspektiv, og i forhold til Rusk m.fl.?
 - b. Hvad betragter du som det mest væsentlige at hæfte sig ved, når du skal undervise elever med fokus på denne faglighed i og på tværs af fag i skolen? (Her kan de studerende med fordel kigge på konkrete forløb udviklet til trin og fag samt på undervisningsplaner og læsevejledninger med fokus på teknologiforståelse integreret i fag. Se under litteratur nedenfor).
 - c. Formulér (individuelt eller i grupper) med egne ord, hvad de fire pædagogiske deltagelsesstrategier for arbejdet med elevernes teknologiforståelse, som Rusk m.fl. formulerer, går ud på: "1) focusing on themes, not just challenges; 2) combining art and engineering; 3) encouraging storytelling; 4) organizing exhibitions, rather than competitions".
2. Læs "New Pathways into Robotics: Strategies for Broadening Participation" (se: <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/NewPathwaysRoboticsLLK.pdf>)
 - a. Formulér (individuelt eller i grupper) med egne ord, hvad de fire pædagogiske deltagelsesstrategier for arbejdet med elevernes teknologiforståelse, som Rusk m.fl. formulerer, går ud på: "1) focusing on themes, not just challenges; 2) combining art and engineering; 3) encouraging storytelling; 4) organizing exhibitions, rather than competitions".

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- "Læseplan for teknologiforståelse" og "Undervisningsvejledning for forsøgsfaget teknologiforståelse" (se: <https://emu.dk/grundskole/teknologiforstaelse#>)
- Rusk, N., Resnick, M., Berg, R., & Pezalla-Granlund, M. (2008). New Pathways into Robotics: Strategies for Broadening Participation. *Journal of Science Education and Technology*, vol. 17, no. 1, pp. 59-69. Findes her: <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/NewPathwaysRoboticsLLK.pdf>

Aktivitet 5:

Arbejde med begreber og teori i konfrontationsundervisningen

Elevcentreret læring er helt centralt for arbejdet med elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse i skolen. Derfor kan det anbefales, at undervisningen begynder med kort at berøre konkrete koblinger til den læste litteratur, modulet, indholdsområdet og bestemte færdigheds- og vidensmål i undervisningen. Dette gøres i et dobbeltdidaktisk perspektiv.

Diskuter dagens tekster i kooperative reading-grupper. Her er det væsentligt, at der er mindst én studerende, der har læst teksterne og forberedt spørgsmål i hver gruppe. Efterfølgende kan grupperne i plenum kort præsentere de væsentligste pointer. Med afsæt i de studerendes læsninger og forståelser kan underviseren afslutte med at præsentere en sammenfatning af de vigtigste pointer og begreber i dagens tekster, set fra underviserens perspektiv. Underviseren kan tage afsæt i det, som er væsentligt at understrege og udfolde yderligere - herunder med eftertryk på, hvad der er vigtigt at forstå i dagens litteratur i forhold til arbejdet med teknologiforståelse. F.eks.: Centralt i den nye forsøgsfaglighed teknologiforståelse står, at eleverne skal arbejde kritisk-analytisk og konstruktivt-skabende. Desuden er det centralt at inkludere alle elevers deltagelsesmuligheder, og det kan gøres ved at arbejde med forskellige deltagelsesstrategier i undervisningen.

Herefter er det muligt at gå videre til undervisningsaktiviteter, hvor de studerende arbejder aktivt med de begreber og forståelser, som de har arbejdet med i dagens litteratur.

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- "Læseplan for teknologiforståelse" og "Undervisningsvejledning for forsøgsfaget teknologiforståelse" (se: <https://www.emu.dk/modul/teknologiforst%C3%A5else#>)
- Rusk, N., Resnick, M., Berg, R., & Pezalla-Granlund, M. (2008). New Pathways into Robotics: Strategies for Broadening Participation. *Journal of Science Education and Technology*, vol. 17, no. 1, pp. 59-69. Findes her: <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/NewPathwaysRoboticsLLK.pdf>

Aktivitet 6:

Formulér et undervisningsforløb

De studerende kan med fordel selv formulere undervisningsforløb til deres undervisningsfag, der knytter an til fagligheden teknologiforståelse og deltagelsesstrategierne fra Rusk m.fl. På den måde hjælper underviseren de studerende til at se relevansen i forhold til konkret undervisning i fagenes praksis. Det er her relevant at overveje, om de studerende skal arbejde i grupper, og hvor meget tid de har. Har de tid i undervisningen, og har de forberedelse uden for undervisningen? Der skal afsættes tid til plenumpræsentationer og respons (f.eks. peer- og underviserrespons i plenum).

Eftersom de studerende kan være forskellige steder i deres studieforløb, kan det være en fordel at introducere en simpel didaktisk model. En sådan model kunne f.eks. være SMTTE for udvikling af undervisningsforløb.

Når de studerende skal udarbejde undervisningsforløbet, kan det være en fordel, at de studerende kan vælge imellem en palet af læringsteknologier, som de kan tage afsæt i. Man skal her være opmærksom på, at et forløb om teknologiforståelse, f.eks. med fokus på elevernes kritiske-analytiske tilgange til elevernes teknologiforståelse, ikke forudsætter, at eleverne har hands on-erfaring med teknologierne. Alt efter om de studerende udvikler undervisningsforløb med afsæt i kritisk-analyserende eller konstruktivt-skabende tilgange til arbejdet med elevernes teknologiforståelse, kan det være, at de studerende vil lave en podcast, få eleverne til at lave en podcast eller måske vil de udvikle et spilbaseret forløb.

Det anbefales, at de studerende får til opgave at formidle undervisningsforløbet ved hjælp af en form for visualisering. Det kan både være gennem fysiske og digitale materialer. De studerende skal kunne forklare, hvad forløbet går ud på - f.eks. med afsæt i SMTTE-modellen. Derudover skal de også kunne forklare konteksten, de pædagogiske-didaktiske metoder, tegn på elevernes læring og evaluering af forløbet relateret til forløbets formål, mål og elevernes læreprocesser.

De studerende skal ligeledes aktivt kunne koble undervisningsforløbet til:

- fagligheden i teknologiforståelse
- det konstruktivt-skabende og/eller kritiske-analytiske arbejde med elevernes teknologiforståelse
- humanistisk teknologiforståelse eller en STEM-orienteret tilgang
- videns- og færdighedsmål i deres undervisningsfag

Dette med forståelse for, hvordan forløbet knytter an til noget af den teori og litteratur de har mødt på modulet. Det er f.eks. oplagt, at de studerende finder inspiration fra de aktiviteter, de har mødt i det første indholdsområde eller i temaet *Hvordan arbejder vi med teknologiforståelse i fag?*

Materialer og teknologier:

- De studerende kan f.eks. vælge imellem en palet af læringsteknologier, der kan indgå i arbejdet med elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse i undervisningen i skolen (f.eks. *Scratch, Dash and Dot, Virtual Reality, Micro:bits*)
- Andre former for materialer f.eks. legoklodser, post-it, plakater, podcast-udstyr osv.

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Eksempel på didaktisk model til udvikling af undervisningsforløb - SMTTE-model: <http://uvm.dk/-/media/Filer/UVM/Udd/Folke/PDF11/111028%20Et%20eksempel%20fra%20praksis.pdf>
- Paaskesen, Rikke Berggren & Nørgaard, Rikke Toft: Tidskrift: Læring og Medier, nr. 16, 2016. Designtænkning som didaktisk metode: Læringsdesign for teknologisk forestillingskraft og handlekraft. Findes her: <https://tidskri.forhold.tildk/lom/article/view/24201/22040>
- Udvalg af tilføjelser til læseplaner og vejledninger for teknologiforståelse integreret i fagene billedkunst, dansk, fysik/kemi, håndværk og design, matematik, natur/teknologi, samfundsfag: <https://www.emu.dk/grundskole/teknologiforstaelse>
- Forløb og materialer udviklet til arbejdet med teknologiforståelse i fag, tilhørende et udvalg af fag og klassetrin: <https://tekforsøget.dk/forlob/>
- "Læseplan for teknologiforståelse" og "Undervisningsvejledning for forsøgsfaget teknologiforståelse" (se: <https://www.emu.dk/modul/teknologiforst%C3%A5else#>)

Yderligere baggrundslitteratur til underviser (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Rusk, N., Resnick, M., Berg, R., & Pezalla-Granlund, M. (2008): New Pathways into Robotics: Strategies for Broadening Participation. *Journal of Science Education and Technology*, vol. 17, no. 1, pp. 59-69. Findes her: <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/NewPathwaysRoboticsLLK.pdf>
- Balsamo, Anne (2011): *Designing culture: the technological imagination at work*. Duke University Press. Anne Balsamo skriver nye tanker frem i forhold til "humanistiske teknologiforståelse". (Rikke Toft Nørgaard m.fl. refererer til hende).
- Læs Rambølls kortlægning af viden og praksis relateret til arbejdet med de fire kompetenceområder i forsøgsfagligheden "Teknologiforståelse", som er udviklet til undervisning I og SOM fag 1.-9. klasse i den danske folkeskole: <https://xn--tekforsget-6cb.dk/vidensgrundlag/forundersoegelse/>

Tema: 21. århundredes kompetencer og teknologiforståelse for alle elever

- Aktivitet 7: Teknologiforståelse, dannelsesteori og det 21. århundredes kompetencer
- Aktivitet 8: Læsestrategier
-

I dette tema introduceres et samspil mellem digitale læremidler, IT, medier og elevpositioner. Ligeledes introduceres kompetencer og dannelsesbegreber knyttet til det 21. århundredes kompetencer. Det 21. århundredes kompetencer er sammen med organisationer som OECD og Microsoft udviklet i et samarbejde med Partnership for 21st. learning (P21). I den følgende del skal de studerende anvende Wolfgang Klafkis dannelsesbegreber samt det 21. århundredes kompetencer til at opnå indsigt i egen anvendelse af teknologi i undervisningen. Ligeledes skal de kritisk vurdere, hvordan elever stilladseres frem imod udviklingen af elevers undersøgende og skabende teknologibrug i undervisningen. Hensigten med følgende øvelse er derfor at give de studerende didaktiske muligheder for at støtte elevernes kendskab til og brug af digitale teknologier til kritisk at kunne handle, samarbejde, skabe og deltage i et samfund med tiltagende digitalisering (Hinge 2016).

Men hvordan ser et læringsmiljø og tilhørende didaktik, som understøtter disse kompetencer, ud? Disse didaktiske overvejelser skal de studerende støttes i at overveje, begrunde og udvikle deres egne bud på i den nedenstående øvelse. Men først en præcisering og uddybning af ovenstående begreber og kompetencer studerende kan designe teknologiunderstøttede læringsmiljøer ud fra:

Ifølge forsker i teknologiforståelse Ole Sejer Iversen kan man på teknologi anlægge fem forskellige perspektiver, der hver især inviterer til forskellige interaktionsmønstre og mulige målangivelser for undervisning i digital teknologi (Iversen et. al., 2019). Teknologi kan således betragtes henholdsvis som et værktøj, en omgivelse, et fagfelt, en forståelsesramme og en frigørelsesramme. Det betyder, at man som underviser har mulighed for at anvende teknologi til at understøtte, udvide eller forandre sin undervisning.

Betragter man teknologi som et værktøj, sker det ofte ved, at teknologien erstatter eller understøtter den eksisterende praksis ved at udskifte blyanten med en skærm-baseret løsning. Skal digital teknologi udvide undervisningspraksis, kan man også betragte den som et nyt fagfelt. Her får under-

visere og elever mulighed for at konstruere og udtrykke sig gennem nye modaliteter - f.eks. gennem afrapporteringer via 3D-printere, lasercuttere, film eller hjemmesider. Skal digital teknologi derimod forandre undervisningspraksis, skal den ikke bare betragtes som et understøttende *værktøj, omgivelse* eller *fagfelt*, men må betragtes som en *samfundsmæssig forståelsesramme*. I en samfundsmæssig forståelsesramme udfoldes og undersøges de måder, teknologier etablerer relationer, magtforhold og deltagelsesmuligheder i en lang række professionspraksisser på kryds og tværs af kontekster og samfund. Dette kritiske blik skal ifølge Iversen føre til et frigørende blik på teknologi, der, på baggrund af kritiske analyser og faglig indsigt i teknologiers funktionalitet, medfører dekonstruktioner og rekonstruktioner af teknologier, så de f.eks. understøtter og fremmer værdier som lige deltagelsesmuligheder, der fremgår af folkeskolens formålsparagraf (Iversen et. al. 2019).

Som elev i skolen er det derfor væsentligt at være bevidst om, hvilket perspektiv, rolle og funktion teknologien og ens egen teknologiforståelse- og brug indgår i. Ifølge Iversen benytter elever primært teknologi på de to nederste niveauer, som værktøj og omgivelse, dvs. som understøttende artefakter for undervisningen. I den følgende øvelse er målet således for underviseren at støtte de studerende til at anvende det 21. århundredes kompetencer til at udvikle elevernes kritiske-konstruktive teknologiforståelse eller det, som Iversen kalder "teknologi som forståelses- og frigørelsesramme".

I de følgende øvelser kan dette udforskes gennem en række scenarier.

Aktivitet 7: Teknologiforståelse, det 21. århundredes kompetencer og didaktiske refleksion

Formålet med aktiviteten er at finde ud af, hvordan det 21. århundredes kompetencer udfordrer lærerrollen, elevrollen og undervisnings- og arbejdsformerne? Og hvordan hænger arbejdet med elevernes digitale dannelse og teknologiforståelse sammen med det 21. århundredes kompetencer, lærerrollen, elevrollen og undervisnings- og arbejdsformerne?

I den følgende aktivitet skal de studerende forholde sig undersøgende til, hvordan teknologi indgår på tværs af ovenstående didaktiske kategorier og overveje, hvilke didaktiske handlemuligheder man som studerende har, når man skal støtte eleverne frem mod en kritisk-konstruktiv teknologiforståelse. I det følgende spil bliver de studerende derfor

placeret i forskellige didaktiske scenarier, hvor de skal tage stilling til, hvordan elever og lærere anvender teknologi i undervisningssituationen, og hvordan eleverne kan støttes frem mod en mere undersøgende og skabende brug af teknologi. Det betyder konkret, at de studerende skal forholde sig undersøgende til den didaktiske betydning af deres valg af lærerrolle, valg af undervisnings- og arbejdsformer og således elevernes muligheder for at udvikle en kritisk-konstruktiv og skabende teknologiforståelse i undervisningen.

1. Start med at klikke på følgende link: <http://info.21skills.dk/>. Her er det 21. århundredes kompetencer udformet på seks forskellige kompetenceområder og på fire forskellige taksonominiveauer.
2. Åbn Pdf-filen med spillekortene med titlen "21. århundredes kompetencer aktivitet 7". Klip spillekortene ud og placér dem midt på bordet mellem jer.
3. Træk et kort på tur, og forsøg selv at vurdere, hvilket taksonomi- og kompetenceniveau den anvendte teknologiforståelse placerer sig på. Vurder derefter, hvordan man som studerende kan støtte eleverne frem mod en kritisk-konstruktiv og skabende brug af teknologi i undervisningssituationen.

Wolfgang Klafkis tre dannelsesperspektiver og Ole Sejer Iversens fem perspektiver på teknologi

I en pædagogisk og didaktisk sammenhæng kan Iversens fem perspektiver på teknologiens rolle i undervisningen omsættes til Wolfgang Klafkis dannelsese teori (Hinge, 2016). Det *materiale* dannelsesperspektiv kan benyttes til at udforske teknologiernes materielle og kulturelle forankring. Dette ses ofte i en sammenhæng, der er ukritisk, tavs og adfærdregulerende. Det kunne eksempelvis være iPad'en, der betragtes som et værktøj, der skal indgå i geometriundervisningen, uden at man interesserer sig for elevernes egne erfaringer, intentioner eller behov.

Det *formale* dannelsesperspektiv kan benyttes til at udforske elevernes egne praksisser og mangfoldige måder at anvende teknologi på. Ifølge både Klafki og Iversen skal eleverne ikke blot introduceres for teknologi som *værktøj* og *omgivelse*, men netop betragte teknologi som et *fagfelt*, eleverne allerede er lægkyndige deltagere i (Iversen et. al., 2019). Begge dannelsesperspektiver er væsentlige at inddrage, når man som studerende skal støtte op om dels elevernes tekniske forståelse for teknologiers funktionalitet og dels elevens multimediale konstruktions- og udtryksmuligheder med teknologi i undervisningen.

Det tredje dannelsesperspektiv *kategorial dannelse* placerer sig på Iversens to øverste niveauer: teknologi designet med indlagt intentionalitet. For at afkode teknologiens intentionalitet må den udforskes kritisk i sin konkrete brugssammenhæng og udvikles konstruktivt. På den måde kan teknologien understøtte demokratiske værdier som selvbestemmelse, medbestemmelse og solidaritet med de svage i samfundet.

Klafkis dannelsese teori, Iversens teknologiforståelser og det 21. århundredes kompetencer

Organisationer som OECD og Microsoft har i samarbejde med 'Partnership for 21st century learning' (P21) formuleret det 21. århundredes kompetencer. Disse understreger, ligesom Wolfgang Klafkis tre dannelsesbegreber, betydningen af, at eleverne tilegner sig kompetencer som 'kritisk tænkning og problemløsning', 'kommunikation og kollaboration' og 'kreativitet og innovation'. Det tværgående tema 'IT og medier' danner således fire roller og positioner, man som studerende har mulighed for at navigere imellem, når man støtter elevernes kritisk-konstruktive problemløsning med teknologi. De fire roller er følgende:

1. *Eleven som kritisk undersøger*
2. *Eleven som analyserende modtager*
3. *Eleven som målrettet og kreativ producent*
4. *Eleven som ansvarlig deltager*

Gruppeøvelse: Hver gruppe åbner en padlet i skoletube og diskuterer og reflekterer over egen praksis i lyset af følgende spørgsmål:

1. Diskutér i grupper, hvorfor de nævnte 21. århundredes kompetencer er relevante for elevernes udvikling af teknologiforståelse og digital dannelse (evt. kobling til de fire elevpositioner og Iversens fem perspektiver på teknologi).
2. Hvilke ændrede krav stiller det 21. århundredes kompetencer til din lærerrolle, elevernes læreprocesser og teknologiens rolle i undervisningen? I grupper skal I beskrive og begrunde en læringsaktivitet, der støtter eleverne i at udvikle en undersøgende og kreativ tilgang til nye teknologier.
3. Diskutér i gruppen, i hvilken udstrækning Klafkis tre dannelsesperspektiver material dannelse, formal dannelse og kategorial dannelse kan relateres til det 21. århundredes kompetencer - og evt., hvordan de kan supplere hinanden.
4. Diskutér i gruppen, hvordan Klafkis dannelsesbegreber kan benyttes til at støtte eleverne i at udvikle en ansvarlig teknologiforståelse.

5. I Lego skal I nu bygge en prototype på et læringsmiljø, der støtter eleverne i at udvikle en kritisk-konstruktiv og skabende teknologiforståelse ud fra en eller flere af det 21. århundredes kompetencer og/eller Iversens fem perspektiver på teknologi.
6. Tag et billede af jeres prototype, indsæt jeres besvarelser af ovenstående spørgsmål og forbered en fem minutters pitch for resten af holdet. Den skal anskueliggøre, hvilke didaktiske opmærksomhedspunkter, overvejelser og tiltag man som studerende kan benytte i sit valg af lærerrolle, valg af undervisnings- og arbejdsformer og stilladsering af elevernes udvikling af en kritisk-konstruktiv og skabende teknologiforståelse.

Materialer og teknologier:

- Til aktivitet 7 skal de studerende bruge Pdf-filen: "Det 21 århundredes kompetencer aktivitet 7" (<http://kortlink.dk/22xxv>), hvor spillekortene findes. Til at vurdere scenarierne på spillekortene skal de studerende benytte følgende link, hvor det 21 århundredes kompetencer er opstillet i taksonominiveauer.

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet)

- Det 21. århundredes kompetencer. Centre for undervisningsmidler.dk: <http://info.21skills.dk/>
- Hinge, Helle (2016): 'Digital Didaktik - teorier og redskaber'. Hans Reitzels forlag.
- Iversen et. al., (2019) 'En designtilgang til teknologiforståelse'. Dafolo.
- Tværgående Temaer, IT & Medier. Findes her: <https://www.uvm.dk/folkeskolen/fag-timetal-og-overgange/fag-emner-og-tvaergaaende-temaer/tvaergaaende-temaer>

Aktivitet 8:

Læsestrategier til: "Det 21. århundredes kompetencer og teknologiforståelse hos alle elever"

Der kan arbejdes med kritisk refleksion hos de studerende og deres aktive deltagelse i undervisningen ved at guide de studerende til at forberede sig til undervisningen ved hjælp af læsestrategier.

Formålet med forberedelsen og læsestrategierne er at sikre, at de studerende arbejder aktivt med opmærksomhed på og egen forståelse af centrale begreber og forskellige tilgange til

at udvikle de studerendes egen teknologiforståelse. Dette med henblik på at udvikle elevernes kritisk-konstruktive teknologiforståelse. Som støtte til denne læreproces skal de studerende arbejde med de fire elevpositioner, Klafkis dannelsesbegreber, 21. århundredes kompetencer og Iversens fem perspektiver på teknologi arbejder de studerende med læsestrategier ud fra følgende tekster:

1. Læs kapitel 3 "Dannelse og digitale læremidler" fra Helle Hinges bog "Digital Didaktik - teorier og redskaber" (2016). Helle Hinge laver en kobling mellem Klafkis forskellige dannelsesbegreber og læremidler.
 - a. Beskriv med egne ord Klafkis tre dannelsesbegreber (material dannelse, formal dannelse og kategorial dannelse) med særligt fokus på, hvordan de tre dannelsesbegreber rummer eleven i rollen som deltager.
 - b. Beskriv med egne ord, hvordan forfatteren forbinder dannelsesbegreberne med læremidler og deres roller.
 - c. Argumentér for, hvordan forskellige dannelsesbegreber og læremidler kan involveres i arbejdet med elevernes digitale dannelse og teknologiforståelse.
2. Læs kapitel 1-3 i "En designtilgang til teknologiforståelse" (Iversen et. al., 2019). Iversen introducerer fem perspektiver på teknologi og viser, hvordan valg af perspektiv påvirker den rolle, man som studerende tilskriver teknologien, og de faglige forventninger, man kan sætte for brugen af den i undervisningen.
 - a. Beskriv med egne ord de fem perspektiver på teknologi, som Iversen opererer med (Iversen 2019: s. 22-25)
 - b. Beskriv med egne ord, hvilken betydning de forskellige perspektiver har for teknologiens rolle i undervisningen og for de faglige forventninger og mål, man kan have for den i elevernes arbejde.
 - c. Argumenter for, hvordan Klafkis dannelsesbegreb kan knyttes sammen med Iversens fem perspektiver på teknologi.
3. Læs Ulf Dalvad Bertelsens artikel "21st Century Skills" og undersøg evt. også andre ressourcer rundt om artiklen. Artiklen præsenterer og problematiserer forskellige tilgange til at definere det 21. århundredes kompetencer. Desuden diskuterer artiklen, hvordan arbejdsmarkedspolitik blander sig med forestillinger om, hvad alle borgere skal have af kompetencer. Følgende aktivitet kan udføres i en gruppe eller individuelt:

- a. Se de tre film om det 21. århundredes kompetencer.
 - b. Thomas Klarlund Kramer, digital læringskonsulent på Pædagogisk Center i Kolding, fortæller om, hvordan man i centret arbejder med 21st Century Skills. (5 min. 32 sek.) https://www.youtube.com/results?search_query=thomas+klarlund+21.+skills
 - c. 21st Century Skills i praksis: Josefine Jack Eiby er lærer på Øster Farimagsgades Skole og blogger om 21st Century Skills. I denne film fortæller hun om, hvordan hun arbejder med 21st Century Skills i sin undervisning og giver et konkret eksempel med "pandekagematematik". (8 min. 15 sek.) <https://www.youtube.com/watch?v=Xwj-ibpItLI>
 - d. Hvad er 21st Century Skills? Josefine Jack Eiby fortæller om, hvad der ligger i begrebet 21st Century Skills. Referencen er et "framework" udviklet af netværksorganisationen P21. Det kan findes på sitet www.p21.org (3 min. 20 sek.) <https://www.youtube.com/watch?v=9nSnzaKYHNU>
 - e. Argumentér for, hvordan Iversens fem perspektiver på teknologi hænger sammen med 21st Century skills, som de udtrykkes i ovenstående tre film
4. Læs Ulf Dalvad Bertelsens artikel og besvar følgende spørgsmål:
- a. Beskriv med afsæt i afsnittet "Tre bud på en definition" (side 6-10) det 21. århundredes kompetencer. Hvilke kompetencer er der tale om? Hvilke argumenter er der for, at disse kompetencer er særligt væsentlige?
 - b. Identificér forskelle i de tre tilgange til at definere 21. århundredes kompetencer, som er nævnt i artiklen.
 - c. Identificér kritikpunkter relateret til forestillingen om det 21. århundredes kompetencer - f.eks. med afsæt i afsnittet "Kompetence og dannelse" (side 12-14).

Materialer og teknologier:

- Ovenstående artikler og film, som de studerende skal arbejde med som forberedelse til undervisningen

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Bertelsen, Ulf Dalvad (2016): 21st century skills: om det 21. århundredes kompetencer - fra arbejdsmarkedspolitik til allemandseje. Nationalt Videncenter for Læsning. Online: <https://literacy.dk/21st-century-skills/>
- Hinge, Helle (2016): Dannelse og digitale læremidler In: Hinge, Helle: Digital Didaktik - teorier og redskaber.
- Iversen, Ole Sejer, Dindler, Christian & Smith, Rachel Charlotte (2019): kap. 1-3 In: "En designtilgang til teknologiforståelse". Dafolo.
- Link: Børne- og undervisningsministeriet: Tværgående temaer: It og medie.
- <https://www.uvm.dk/folkeskolen/fag-timetal-og-overgange/fag-emner-og-tvaergaaende-temaer/tvaergaaende-temaer>

Tema: Uformel læring og børne- og mediekultur

- Aktivitet 9: Læsestrategier
- Aktivitet 10: Arbejde med teori og begreber i undervisningen
- Aktivitet 11: Formulér et undervisningsforløb

Temaet introducerer de studerende til forskellige perspektiver på digital udvikling samt på digitaliseringens og digitale mediers betydninger i samfundet. Temaet introducerer dernæst de studerende for børnelivet og børns deltagelsesformer med dertilhørende konsekvenser for pædagogikken og didaktikken i skolen. Digitale medier og mediepraksisser indgår i børns uformelle læring og børne- og ungdomskulturelle praksisser uden for skolen. Disse praksisser får betydning for rollefordelingerne mellem børn, unge og voksne, når det gælder viden, læring og handlekompetencer med digitale medier. Derfor er det centralt at interessere sig for børne- og mediekulturelle perspektiver i forbindelse med digitale medier og læringskulturer.

Ikke-didaktiske læremidler og læringsressourcer (såsom YouTube, videns- og samarbejdsplatforme, computerspil og robotteknologi) i undervisningen kan understøtte børne- og mediekulturelle praksisser i undervisningen og på den måde udfordre vores skoletænkning om læringspraksisser. Børne- og mediepædagogik er én ud af flere veje til at understøtte arbejdet med elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse i og på tværs af fag i skolehverdagen. Børne- og mediepædagogik kan involvere børns og unges fritidsrelaterede ressourcer, interesser, engagementer, motivation, organiseringsformer, produktionsmåder, videndelingsformer osv. Temaet rejser centrale spørgsmål, som de studerende arbejder med i undervisningen. Sådanne spørgsmål kan f.eks. være: På hvilke måder kan børne- og mediekulturelle perspektiver være relevante i undervisning med fokus på elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse i og på tværs af fag? Hvordan kan man som lærer undersøge sine elevers uformelle læringspraksisser med IT og digitale medier? Hvordan kan en sådan undersøgelse og viden informere og udfordre lærerens undervisningspraksisser og give anledning til at anvende nye undervisnings- og læringsstrategier?

Temaet sætter fokus på, at IT-understøttede læreprocesser kan foregå via mange forskellige pædagogiske og læringsteoretiske tilgange. (F.eks. learning from experts, learning with others, learning through making, learning through explo-

ring, learning through inquiry, learning through practicing, learning from assessment, learning in and across settings jf. Nesta, 2012).

Ovenstående kan også være relevant at benytte i undervisning med fokus på elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse. De studerende introduceres derudover til børns deltagelsesgenrer (hanging out, messing around, geeking out jf. Ito, Mizuko et al., 2008) med nye digitale medier relateret til børne- og mediekulturelle praksisser og børns eller unges uformelle læring.

Aktivitet 9: Læsestrategier

En måde hvorpå der kan arbejdes med kritisk refleksion og de studerendes aktive deltagelse i undervisningen, er ved at guide de studerendes forberedelse til undervisningen ved hjælp af læsestrategier.

Formålet med forberedelsen og læsestrategierne er at sikre, at de studerende arbejder aktivt med:

- opmærksomhed på og egen forståelse af centrale begreber og forskellige tilgange til uformel læring
- børne- og mediekulturelle praksisser i undervisningen med fokus på elevernes digitale dannelse og teknologiforståelse

Henvisning til de artikler, der gennemgås som læsning til aktiviteten, kan findes nedenfor under "litteratur til underviser og studerende".

1. Læs side 13-28 i "Living and Learning with New Media: Summary of Findings from the Digital Youth Project" (gruppe- eller individuelt arbejde). Ito, Mizuko et al. (2008) opsummerer resultaterne af en treårig etnografisk undersøgelse, der undersøger unges deltagelse i den nye medieøkologi. Sociale netværkssider, onlinespil, videodelingssites og gadgets som f.eks. iPods og mobiltelefoner er nu inventar af ungdomskultur. De gennemsyrrer de unges liv, så de nu befinder sig midt i nye verdener for kommunikation, venskab, leg og selvudfoldelse. Undersøgelsen blev bl.a. motiveret af forskningsspørgsmålene: Hvordan integreres nye digitale medier i ungdomspraksis og dagsordener? Hvordan ændrer det vores forståelser af læsefærdigheder, læring og autoritativ viden?
 - a. Beskriv på dansk og med egne ord de tre deltagelsesgenrer (hanging out, messing around og geeking out) med nye medier.

- b. Find på to eksempler på undervisningsaktiviteter, der trækker på viden om de tre deltagelsesgenrer.
 - c. Argumenter for, hvordan de to eksempler rummer læringsmuligheder for eleverne, og hvordan disse understøtter udviklingen af deres faglige viden i relation til et eller flere undervisningsfag, elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse.
2. Skim kapitel 1, 3 og 4 i Marsh's (2010) litteraturreview "Childhood, culture and creativity"
 - a. Beskriv de fire centrale teoretiske modeller, der ifølge Marsh har informeret brugen af børns kulturelle tekster, praksisser og artefakter i klasserummet som led i at understøtte elevernes kreativitet.
 - b. Beskriv aktiviteter med inspiration fra teksten og fra egen undervisningserfaring, der kan eksemplificere de fire teoretiske modeller.
 - c. Hvordan kan man fra et børne- og mediekulturelt perspektiv engagere børn og unges kulturelle praksisser med digitale teknologier i undervisningen? Hvordan er det muligt at engagere elevernes kreative læring med digitale teknologier set fra dette perspektiv?
 3. Skim Decoding Learning report (Nesta, 2012).
 - a. Beskriv, med reference til de otte læringstemaer i rapporten, hvordan digitale teknologier kan understøtte elevernes kreative læreprocesser set fra et børne- og mediekulturelt perspektiv.

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Ito, Mizuko et al. (ed.) (2008): Living and Learning with New Media: Summary of Findings from the Digital Youth Project. The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Reports on Digital Media and Learning. Online: <http://digitalyouth.ischool.berkeley.edu/files/report/digitalyouth-WhitePaper.pdf>
- Marsh, Jackie (2010): Childhood, culture and creativity: A literature review. Creativity, Culture and Education Literature Review Series, Sheffield University.
- Luckin, Rosemary et al. (2012): Decoding Learning: The Proof, Promise and Potential of Digital Education. Nesta. Online: https://media.nesta.org.uk/documents/decoding_learning_report.pdf

Aktivitet 10:

Arbejde med teori og begreber i undervisningen

Elevcentreret læring er helt centralt for arbejdet med elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse i skolen. Derfor kan det anbefales, at undervisningen begynder med kort at berøre konkrete koblinger til den læste litteratur, modulet, indholdsområdet og bestemte færdigheds- og vidensmål i undervisningen. Dette gøres i et dobbeltdidaktisk perspektiv.

Med afsæt i de studerendes læsning og forståelser kan underviseren afslutte undervisningen med at præsentere en sammenfatning af de vigtigste pointer og begreber fra dagens tekster. Underviseren kan tage afsæt i det, som bør understreges og udfoldes yderligere.

Diskutér dagens læsning i kooperative reading-grupper. Her er det væsentligt, at der er mindst én studerende, der har læst teksterne og forberedt spørgsmålene i hver gruppe. Efterfølgende kan grupperne i plenum kort præsentere de væsentligste pointer. Underviseren kan tage afsæt i det, som bør understreges og udfoldes yderligere. Gerne med eftertryk på, hvad der er vigtigt at forstå i dagens litteratur i forhold til arbejdet med elevernes digitale dannelse og teknologiforståelse. Herefter er det muligt at gå til undervisningsaktiviteter, hvor de studerende arbejder aktivt med de begreber og forståelser, som de har arbejdet med via dagens litteratur (se aktivitet 11).

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Ito, Mizuko et al. (ed.) (2008): Living and Learning with New Media: Summary of Findings from the Digital Youth Project. The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Reports on Digital Media and Learning. Online: <http://digitalyouth.ischool.berkeley.edu/files/report/digitalyouth-WhitePaper.pdf>
- Luckin, Rosemary et al. (2012): Decoding Learning: The Proof, Promise and Potential of Digital Education. Nesta. Online: https://media.nesta.org.uk/documents/decoding_learning_report.pdf
- Marsh, Jackie (2010): Childhood, culture and creativity: A literature review. Creativity, Culture and Education Literature Review Series, Sheffield University.

Aktivitet 11:

Formulér et undervisningsforløb

De studerende kan med fordel selv formulere undervisningsforløb til deres undervisningsfag, der knytter an til fagligheden teknologiforståelse og deltagelsesstrategierne fra Rusk m.fl. På den måde hjælper underviseren de studerende til at se relevansen i forhold til konkret undervisning i fagenes praksis. Det er her relevant at overveje, om de studerende skal arbejde i grupper, og hvor meget tid de har. Har de tid i undervisningen, og har de forberedelse uden for undervisningen? Der skal afsættes tid til plenumpræsentationer og respons (f.eks. peer- og underviserrespons i plenum).

Da de studerende kan være forskellige steder i deres studieforløb, kan det være en fordel at introducere en simpel didaktisk model. En sådan model kunne f.eks. være SMTTE for udvikling af undervisningsforløb.

Når de studerende skal udarbejde undervisningsforløbet, kan det være en fordel, at de studerende kan vælge imellem en palet af ikke-didaktiske læringsressourcer, som de kan tage afsæt i. Det væsentlige i udarbejdelsen af undervisningsforløbet er, at de studerende får tid til at dykke ned i arbejdet med mediepædagogiske greb, der inddrager børns og unges mediekulturer og deltagelsespraksisser. I undervisningsforløbet skal de studerende anerkende børns og unges mediekulturer som ressourcer i den tværfaglige undervisning. Dette med fokus på at de studerende kan arbejde med elevernes digitale dannelse og teknologiforståelse.

Det anbefales, at de studerende får til opgave at formidle undervisningsforløbet ved hjælp af en form for visualisering. Det kan både være gennem fysiske eller digitale materialer. De studerende skal kunne forklare, hvad forløbet går ud på - f.eks. med afsæt i SMTTE-modellen. Derudover skal de også kunne forklare konteksten, pædagogiske-didaktiske metoder, tegn på elevernes læring og evaluering af forløbet relateret til forløbets formål, mål og elevernes læreprocesser. De studerende skal aktivt kunne koble undervisningsforløbet til videns- og færdighedsmål i deres undervisningsfag. Dette med forståelse for, hvordan forløbet knytter an til noget af den teori og litteratur, de har mødt i modulet. Det er f.eks. oplagt, at de studerendes finder inspiration fra de aktiviteter, de har mødt i det første indholdsområde eller i temaet *Hvordan arbejder vi med teknologiforståelse i fag?*

Materialer og teknologier:

- De studerende kan f.eks. vælge imellem en palette af sociale medier (f.eks. YouTube, FaceBook, Twitter og Wordpress), der kan indgå i arbejdet med elevernes teknologiforståelse og digitale dannelse i undervisningen i skolen.
- Andre former for materialer f.eks. legoklodser, post-it, plakater, podcast udstyr osv.

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Eksempel på didaktisk model til udvikling af undervisningsforløb - SMTTE-model: <http://uvm.dk/-/media/Filer/UVM/Udd/Folke/PDF11/111028%20Et%20eksempel%20fra%20praksis.pdf>
- Ito, Mizuko et al. (ed.) (2008): Living and Learning with New Media: Summary of Findings from the Digital Youth Project. The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Reports on Digital Media and Learning. Online: <http://digitalyouth.ischool.berkeley.edu/files/report/digitalyouth-WhitePaper.pdf>
- Luckin, Rosemary et al. (2012): Decoding Learning: The Proof, Promise and Potential of Digital Education. Nesta. Online: https://media.nesta.org.uk/documents/decoding_learning_report.pdf
- Marsh, Jackie (2010): Childhood, culture and creativity: A literature review. Creativity, Culture and Education Literature Review Series, Sheffield University.

Yderligere baggrundslitteratur til underviser (se yderligere beskrivelse af litteratur til sidst i afsnittet om dette indholdsområde):

- Jenkins, Henry et al. (2016): Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century. An occasional paper on digital media and learning The MacArthur Foundation. Online: https://www.macfound.org/media/article_pdfs/JENKINS_WHITE_PAPER.PDF

Tema: Makerkultur og deltagende kultur

- 12 Aktivitet: Design en ny verden med ozobotter
- 13 Aktivitet: Design dit eget virtuelle makerspace
- 14 Aktivitet: Læsestrategier

Maker- og deltagende kultur kan kategoriseres som digitale fabrikationer og procesbaserede og projektorienterede tilgange til teknologiforståelsesundervisningen. 'Makerkultur' forbindes dermed ofte med 'makerspaces' eller 'fablabs', hvor der er adgang til forskellige former for fabrikationsteknologier, der lægger op til undersøgende og skabende tilgange til forskellige typer af designudfordringer. I tråd med Iversens fem perspektiver på teknologiforståelse bliver den pædagogisk-didaktiske udfordring for de studerende at udforske, udfordre og designe et makerspace, der didaktisk støtter eleverne i at udvikle en undersøgende og skabende teknologiforståelse til formuleringen og løsningen på autentiske problemstillinger (Iversen et. al., 2019: 22).

Aktivitet 12: Ozobotter

Formålet med aktiviteten er at undersøge, hvordan Ozobotterne kan anvendes til at støtte op om en undersøgende og skabende omgang med teknologi i undervisningen. Ozobotten er en lille robot, der kan programmeres i farvekoder. Via en lille sensor kan den følge tegnede farvespor rundt på et stykke papir. Denne aktivitet kan understøtte elevernes kreativitet til udvikling af fortællinger og storylines som den følgende, hvor eleverne skal udvikle en fortælling om menneskeheds udvikling på en ny planet.

Aktiviteten tager udgangspunkt i en storyline, som skal udvikles ved hjælp af Ozobotterne. Grundfortællingen bliver givet på forhånd:

"Vi er i år 2018, og jordkloden er blevet ubeboelig. Massiv CO₂-udledning har resulteret i en voldsom drivhuseffekt, der har gjort varmen uudholdelig. Heldigvis har forskere fra NASA fundet en nærliggende planet, som menneskeheden er immigreret til. Teknologiuudviklingen er veludviklet, så alle borgere har mulighed for at blive transporteret til planeten via små rumskibe. Planeten ligner jorden og har et stort set identisk økosystem."

Nu er det de studerendes opgave at støtte eleverne i at bygge hele dette scenarie. Det vil sige rumskibe, en nedslidt og ødelagt jordklode, astronauter/nybyggerne, artefakter på planeten og de indbyggere og kulturer, der måtte bebo planeten.

Til at styre denne proces skal man bruge zonemodellen, der består af fem cirkulære zoner (Find den på følgende link: <http://www.futureclassroomlab.dk/fcl-zoner/>):

1. Præsentationszonen
2. Undersøgelseszonen
3. Udviklingszonen
4. Produktionszonen
5. Løbende feedback
6. Udvælg en eller flere kompetencer fra det 21. århundredes kompetencer, som modellen kan sigte efter at understøtte udviklingen af

<http://www.futureclassroomlab.dk/fcl-zoner/>

Grupper:

Klik dig ind på linket, og beskriv de fem zoner for hinanden i gruppen. Beskriv dernæst, hvordan zonerne er internt forbundne.

Diskuter og besvar følgende didaktiske refleksionsspørgsmål:

1. Hvordan vil du præsentere aktiviteten for dine elever, så de oplever aktiviteten som spændende og interessant at deltage i? Spørg dem, hvilke ejendele deres familie vil medbringe til den nye planet, og hvad der er særligt vigtigt at sikre på det nye sted, de skal bo. Hvilke regler skal der gælde, og hvordan håber de, der ser ud?
2. Uddel papir, Ozobotter og tuscher og lad eleverne undersøge, hvordan Ozobotten reagerer på forskellige streger og farver.
3. Sæt dem derefter til at indtegne den nye planet enten analogt eller digitalt. De skal konstruere og producere rumskibe, huse og omgivelser i pap.
4. Observér eleverne (eller hinanden) undervejs i aktiviteten.
5. Hvilken betydning havde Ozobotterne for aktiviteten?
6. Bidrog de med en undersøgende og skabende kvalitet til aktiviteten?
7. Var der tegn på udvalgte kompetencer fra det 21. århundredes kompetencer? F.eks. kollaboration, innovation eller problemløsning?
8. Afslut øvelsen med at støtte eleverne i at omskabe deres scenarie til en tegneserie i Pixton.

Materialer og teknologier:

- De studerende skal bruge et sæt ozobotter og tilhørende tuscher

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Blikstein, Paulo (2016): Foreword og Constructionism in action i: Blikstein, Paulo et al. (ed.): Meaningful Making: Projects and Inspirations for Fab Labs + Makerspaces. Constructing modern knowledge press. Online: http://fablearn.stanford.edu/fellows/sites/default/files/Blikstein_%20Martinez_Pang-Meaningful_Making_book.pdf
- Johansen, Stine Liv (2018): 'Skolen som Makerspace - leg og læring i kreative rum' I: Møller, Hasse Herold et. al. (2019). 'Leg i skolen - en antologi'. UP - Unge pædagoger.

Aktivitet 13:

Design dit eget virtuelle makerspace eller fablab

Aktivitet 12 har givet den studerende erfaringer med at udvikle undersøgende og skabende undervisningsformer understøttet af udvalgte teknologier. I den følgende aktivitet skal den studerende selv designe sit eget klasserum ved hjælp af programmet: cospaces. <https://cospaces.io/edu/>

I grupper: Vis de studerende billeder af dels af de traditionelle klasserum med borde og stole på lange lige symmetriske rækker, og dels eksempler på nye makerspaces og fablabs. F.eks. med inspiration fra 'fablab at school'. (Se: <https://vifin.dk/download/FabLab@schoolDK%20i%20Vejle%20Kommune.pdf>)

Ud fra aktivitet 11, hvor de studerende skulle udarbejde et undervisningsforløb, skal de studerende nu formulere didaktiske kvaliteter om deres makerspace eller fablab. De didaktiske kvaliteter skal som minimum underbygges med afsæt i deres viden om læringszoner, uformelle børneperspektiver, de fem perspektiver på teknologi og det 21. århundredes kompetencer.

1. Klik på følgende link: <https://cospaces.io/edu/>. Design dit eget ideelle læringsmiljø med inspiration fra din viden om makerspaces og fablabs.
2. Læringsmiljøet skal kunne fremme en kritisk-konstruktiv teknologiforståelse i lyset af ét eller flere af ovenstående begreber (læringszoner, uformelle børneperspektiver, de fem perspektiver på teknologi og det 21. århundredes kompetencer).

3. Tag VR-briller på, og bevæg dig selv rundt i dit eget designede læringsmiljø. Bevæg jer derefter rundt i hinandens klasserum og vurdér, til hvilken udstrækning det lever op til jeres didaktiske kvalitetskriterier. Overvej efterfølgende, hvad der skal udvikles og ændres på.
4. Hvis det er muligt at bruge jeres virtuelt designede klasserum som afsæt for en fysisk og analog indretning og afprøvning af jeres designede læringsmiljøer på hinanden, er det selvfølgelig det ideelle.
5. Hvis det ikke er muligt, kan det til slut drøftes, hvilken pædagogisk merværdi CoSpaces havde for jeres egne didaktiske design af læringsmiljøer. Det kan også drøftes, hvilke didaktiske kategorier eller fokuspunkter man bør være særlig opmærksom på, når man skal indrette sit eget klasselokale eller læringsmiljø. Her er det vigtigt, at klasselokalet understøtter elevernes kritiske undersøgende og konstruktivt skabende teknologiforståelse.

Materialer og teknologier:

- Til denne øvelse skal de studerende dels bruge VR-briller og dels bruge programmet CoSpaces, der findes på skoletube.dk

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Blikstein, Paulo (2016): Foreword og Constructionism in action i: Blikstein, Paulo et al. (ed.): Meaningful Making: Projects and Inspirations for Fab Labs + Makerspaces. Constructing modern knowledge press. Online: http://fablearn.stanford.edu/fellows/sites/default/files/Blikstein_Martinez_Pang-Meaningful_Making_book.pdf
- <http://papert.org/articles/Childpower.html> og <http://papert.org/works.html>
- Hansbøl, Mikala og Ejsing-Duun, Stine (2017): Hovedrapport: Coding Class Dokumentation og evaluering. Online: <https://itb.dk/wp-content/uploads/2018/12/rapport--coding-class-dokumentation-og-evaluering-enderlig.pdf>
- Hansbøl, Mikala og Ejsing-Duun, Stine (2018): Evaluering og dokumentation - Coding Class CPH. Online: https://www.kommunikation.aau.dk/digitalAssets/418/418742_afrapportering---ccc.pdf
- Hansbøl, Mikala; Lindenskov Tamborg, Andreas og Exner, Martin (2018): ASTE Coding Class Hovedrapport: Dokumentation og evaluering. Online: <https://itb.dk/wp-content/uploads/2018/12/aste-coding-class-rapport-291018.pdf>

Aktivitet 14: Læsestrategier

Formålet med forberedelsen og læsestrategierne er at sikre, at de studerende arbejder aktivt med teksterne og med at få blik for, hvordan *makerkultur* og Seymour Paperts konstruktionisme knytter sig til arbejdet med elevernes teknologiforståelse. Makerkultur er en skabende tilgang til arbejdet med teknologi. Læs artikler af Papert for inspiration ved at følge linket: <http://papert.org/works.html>

Formålet er dernæst, at de studerende aktivt reflekterer og formulerer, hvad der er på spil, når vi taler om en skabende tilgang til arbejdet med teknologi. De skal også forholde sig aktivt til, hvordan arbejdet med elevernes uformelle læring og børne- og mediekulturelle perspektiver kan kobles til arbejdet med 'makerkultur' og konstruktionisme i undervisningen.

1. Læs "Foreword" og "Constructionism in action" (i the Meaningful Making Book) - Siderne xiv-23.
 - a. Formulér (individuelt eller i grupper) de tre mest væsentlige take-aways fra teksten. Hvad betragter du som de mest væsentlige argumenter, når du skal præsentere hovedbudskaberne for dine medstuderende?
2. Se videoerne om 'makerkultur' som en vej i skolen til at "transition from users to producers of technology" og formulér tre pointer til hver video, som du finder særligt væsentlige. Nedenfor er der links til og beskrivelser af de to videoer.
 - a. Design and design-thinking into education: "How the Maker Movement Connects Students to Engineering and Technology. Eighth-grader Quin uses his passion for electronics to teach fellow students about 3D printing, arduinos, and other hands-on lessons in STEM skills"
<https://www.youtube.com/watch?v=e9lvW6ZY-Gs>
(6 min. 29 sek.)
 - b. Maker Education: Reaching All Learners:
https://www.youtube.com/watch?v=_MDOB5-ocQc
(5 min. 27 sek.)

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Blikstein, Paulo (2016): Foreword og Constructionism in action i: Blikstein, Paulo et al. (ed.): Meaningful Making: Projects and Inspirations for Fab Labs + Makerspaces. Constructing modern knowledge press. Online: http://fablearn.stanford.edu/fellows/sites/default/files/Blikstein_Martinez_Pang-Meaningful_Making_book.pdf

Yderligere Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Hansbøl, Mikala og Ejsing-Duun, Stine (2017): Hovedrapport: Coding Class Dokumentation og evaluering. Online: <https://itb.dk/wp-content/uploads/2018/12/rapport--coding-class-dokumentation-og-evaluering-enderlig.pdf>
- Hansbøl, Mikala og Ejsing-Duun, Stine (2018): Evaluering og dokumentation - Coding Class CPH. Online: https://www.kommunikation.aau.dk/digitalAssets/418/418742_afrapportering---ccc.pdf
- Hansbøl, Mikala, Tamborg, Andreas Lindenskov og Exner, Martin(2018): ASTE Coding Class Hovedrapport: Dokumentation og evaluering. Online: <https://itb.dk/wp-content/uploads/2018/12/aste-coding-class-%20rapport-291018.pdf>

Litteratur og andre ressourcer

Tema: Hvordan forstår og tilgår vi teknologi?

Bakhshi, Hasan, Benedikt, Carl Frey and Osborne, Michael (eds.) (2015): Creativity vs. robots: The creative economy and the future of employment. Nesta. Online: https://media.nesta.org.uk/documents/creativity_vs_robots_wv.pdf

Relevans: Ét eksempel på forsøg på at fremskrive udviklingen med digitalisering og dens konsekvenser for det fremtidige arbejdsliv og professionsfelterne. Kreativitet placeres som en nøglekompetence i fremtidens samfund, hvor digitaliseringen og navnlig automatisering/robotisering spås at have særlige betydningsfulde omkostninger for arbejdsmarkedet. Så hvis teknologierne tager over, hvad er så det særlige, mennesker kan tilbyde?

Abstract: I rapporten bygger forfatterne prædiktive modeller for både USA og Storbritannien for at vurdere sandsynligheder for, hvilke forskellige erhverv der er kreative eller ikke kreative. Baseret på følgende tese er dette væsentligt: "(...) as technology progresses creative skills will become more important, meaning that places that have specialized in creative work will most likely be the main beneficiaries of the digital age ..."

Brok, Lene Storgaard (2012): Praksislæring af teknologiske artefakter In: Søndergaard, Katia og Cathrine Hasse (red.): Teknologiforståelse - på skoler og hospitaler. Aarhus Universitetsforlag.

Relevans: Artiklen behandler aktive, passive, positive og negative tilgange til teknologi. Den behandler også de måder, som forskellige tilgange påvirker den professionelle relation til praksis på f.eks. i klasserummet.

Abstract: Lærerarbejdet ændrer sig, når nye digitale teknologier tages i brug i undervisningen. Interaktive tavler, computere og andre teknologier med strøm påvirker, hvad der foregår i klasserummet og skolens tid formes af teknologibrug. Lærerne arbejder både i lineær tid, cirkulær tid og i en digital tid, der karakteriseres som fragmentarisk og springende.

Hansbøl, Mikala (2014): Flere veje til at begribe og håndtere teknologi i professionsarbejdet. Dansk Pædagogisk Tidsskrift.

Relevans: Artiklen diskuterer problemet med dilemmatænkning i forbindelse med teknologi-udvikling og -udbredelse. Dernæst introduceres tre tilgange til at forstå teknologi (teknologi-deterministisk, human-centrisk og indfiltret) i professionsarbejdet.

Abstract: Artiklen tager afsæt i den udfordring, at vi lever i et samfund, der formidler ny digital teknologi som vejen frem. Gennem case-beskrivelser af et sundhedscenters arbejde med en virtuel genoptræningsplatform præsenteres variationer af teknologiforståelser og rammesætninger af teknologi. Disse teknologiforståelser kan åbne flere veje til at begribe, håndtere og dermed nuancere teknologi i professionsarbejdet.

Hasse, Cathrine & Søndergaard, Katia Dupret (red.) (2012): Teknologiforståelse - på skoler og hospitaler. Aarhus Universitetsforlag.

Relevans: Bogen behandler teknologi som en uomgængelig del af det moderne arbejdsliv. Tekniske apparater udvikles og udskiftes med stadig større hastighed. Af og til bryder de sammen eller har utilsigtede konsekvenser. Man kan derfor ikke én gang for alle lære, hvordan teknologier udnyttes mest effektivt og konstruktivt i arbejdslivet. Det er en stadig udfordring at forholde sig til de komplekse og konstant foranderlige processer. Det gælder også for professionsuddannede som skolelærere og sygeplejersker.

Abstract: Bogen rummer en række empiriske analyser af teknologiforståelsen i praksis på hospitaler og skoler. På den baggrund giver forskerne et bud på, hvordan professionsuddannede bliver bedre til at håndtere de udfordringer, de møder på arbejdspladserne. Det er vigtigt, at uddannelserne lærer de studerende at reflektere over, hvordan teknologi påvirker deres faglighed og arbejdspraksis. En relationel teknologiforståelse - som indebærer at kunne kombinere teknisk handleviden med en social og kulturel indsigt - sætter den professionsuddannede i stand til selv at agere bevidst og innovativt inden for den organisatoriske ramme.

Tema: Hvordan arbejder vi med teknologiforståelse i fag?

Balsamo, Anne (2011): Designing culture: the technological imagination at work. Duke University Press. Anne Balsamo skriver nye tanker frem i forhold til "humanistiske teknologiforståelse". (Rikke Toft Nørgaard m.fl. refererer til Balsamo).

Relevans: The renowned cultural theorist and media designer, Anne Balsamo, maintains that technology and culture are inseparable; Those who engage in technological innovation are designing the cultures of the future.

Abstract: Designing Culture is a call for taking culture seriously in the design and development of innovative technologies. Balsamo contends that the wellspring of technological innovation is the technological imagination, a quality of mind that enables people to think with technology, to transform what is known into what is possible. She describes the technological imagination at work in several multimedia collaborations in which she was involved as a designer or developer.

Eksempel på didaktisk model til udvikling af undervisningsforløb - SMTTE-model:

<http://uvm.dk/-/media/Filer/UVM/Udd/Folke/PDF11/111028%20Et%20eksempel%20fra%20praksis.pdf>

Relevans: Ultrakort eksempel på anvendelse af SMTTE-modellen i praksis.

Udvalg af tilføjelser til læseplaner og vejledninger for teknologiforståelse integreret i fagene billedkunst, dansk, fysik/kemi, håndværk og design, matematik, natur/teknologi og samfundsfag: <https://www.emu.dk/grundskole/teknologiforstaelse>

Relevans: Målbeskrivelser for arbejdet med teknologiforståelse i udvalgte forsøgsfag

Abstract: Med afsæt i målbeskrivelserne for de enkelte forsøgsfag og eksempler på at integrere teknologiforståelse i forsøgsfagene kan de studerende udvikle egne bud på forløb. De studerendes egne forløb kan integrere teknologiforståelse i fag og fag i teknologiforståelse og arbejder tværfagligt i projektorienterede og procesorienterede forløb.

Forløb og materialer udviklet til arbejdet med teknologiforståelse i fag, tilhørende et udvalg af fag og klassetrin: <https://tekforsøget.dk/forlob/>

Relevans: Eksempler på teknologiforståelse som faglighed integreret i fag i 1.-9. klasse.

Abstract: Med afsæt i eksempelforløb på at integrere teknologiforståelse i forsøgsfagene kan de studerende udvikle egne bud på forløb, der integrerer teknologiforståelse i fag, fag i teknologiforståelse og arbejder tværfagligt i projektorienterede og procesorienterede forløb med teknologiforståelse.

“Læseplan for teknologiforståelse” og “Undervisningsvejledning for forsøgsfaget teknologiforståelse” (se: <https://www.emu.dk/modul/teknologiforst%C3%A5else#>)

Relevans: Læseplanen og undervisningsvejledningen beskriver udfoldet teknologiforståelse som ny obligatorisk forsøgsfaglighed i den danske folkeskole.

Abstract: Eksempler på konkrete udmøntninger af fagligheden som fag i form af forløb udviklet til indskolingen, mellemtrin og udskolingen kan findes her:

<https://xn--tekforsget-6cb.dk/forlob/som-selvstaendigt-fag/>

Paasesen, Rikke Berggren & Nørgaard, Rikke Toft: Tidsskrift: Læring og Medier, nr. 16, 2016. Designtænkning som didaktisk metode: Læringsdesign for teknologisk forestillingskraft og handlekraft. Findes her: <https://tidsskri forhold tildk/lom/article/view/24201/22040>

Relevans: Artikel med fokus på arbejdet med humanistisk teknologiforståelse, hvor begreber som teknologisk forestillingskraft og handlekraft bliver centrale.

Abstract: Det er et problem at undervise, studerende og elever ikke bliver mødt med tilstrækkelige didaktiske metoder og processer til, hvorledes de kan anvende teknologier i undervisningen på måder, der understøtter elevens teknologiske forestillingskraft og handlekraft. Dette forsøger denne artikel at adressere ved at tilbyde en generel forståelsesramme, struktur, model samt et konkret case-eksempel for, hvorledes man kan arbejde med designtænkning som didaktisk metode til anvendelse af teknologier i undervisningen. Artiklen kobler designtænkning og læringsdesign sammen til designtænkende læringsdesign, der sigter mod at opøve og fremme såvel underviserens som den studerendes teknologiske forestillingskraft og handlekraft. Designtænkende læringsdesign for teknologisk forestillingskraft og handlekraft præsenteres dernæst gennem en konkret case: Future-Tech-Town Year 2060. I konklusionen udvides perspektivet til uddannelsesarbejde med læringsdesign, der inddrager teknologier på måder, der sigter mod at fremme kritisk-kreative fremtidsskabere.

Rusk, N., Resnick, M., Berg, R., & Pezalla-Granlund, M. (2008): New Pathways into Robotics: Strategies for Broadening Participation. Journal of Science Education and Technology, vol. 17, no. 1, pp. 59-69. Findes her: <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/NewPathways-RoboticsLLK.pdf>

Relevans: Artiklen præsenterer fire deltagelsesstrategier, som kan anvendes i teknologiforståelsesundervisningen med henblik på at skabe motiverende undervisning for alle elever (herunder begge køn).

Abstract: This paper suggests new strategies for introducing students to robotics technologies and concepts and argues for the importance of providing multiple entry points into robotics. In particular, the paper describes four strategies that have been successful in engaging a broad range of learners: 1) focusing on themes, not just challenges; 2) combining art and engineering; 3) encouraging storytelling; 4) organizing exhibitions, rather than com-

petitions. The paper describes a new technology, called the PicoCricket, that supports these strategies by enabling young people to design and program artistic creations that integrate light, sound, music, and motion. The paper rounds off with an analysis of robotics activities in three educational environments, examining how these new strategies and technologies can engage young people with diverse interests and learning styles.

Rambøll (2019): Forundersøgelse - Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning. Se: <https://xn--tekforsget-6cb.dk/vidensgrundlag/forundersoegelse/>

Relevans: Forsøget med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning skal afprøve teknologiforståelse som fag og faglighed i folkeskolen. Teknologiforståelse er imidlertid relativt nyt i en dansk sammenhæng, og forundersøgelsen skal give overblik over relevant viden og praksis.

Abstract: Rambølls forundersøgelse med kortlægning af viden og praksis relaterer til arbejdet med de fire kompetenceområder i forsøgsfagligheden "Teknologiforståelse", som er udviklet til undervisning i og som fag 1.-9. klasse i den danske folkeskole.

Tema: Det 21. århundredes kompetencer og teknologiforståelse for alle elever

Bertelsen, Ulf Dalvad (2016): *21st century skills*: om det 21. århundredes kompetencer - fra arbejdsmarkedspolitik til allemandseje. Nationalt Videncenter for Læsning. Online: <https://literacy.dk/21st-century-skills/>

Relevans: Artiklen giver en bred historisk indføring i det 21. århundredes kompetencer, og den rummer også en kritisk diskussion af begrebet, der, som Berthelsen skriver, hverken er "politisk neutralt eller indholdsmæssigt veldefineret."

Abstract: Berthelsen lægger ud med en præsentation af de herskende definitioner af det 21. århundredes kompetencer, sådan som de bliver formuleret af OECD og de to læringskon-sortier, P21 og ATC21S. Omend disse tre organisationer anskuer begrebet forskelligt, finder man også en række væsentlige lighedspunkter i deres definitioner. De fremhæver f.eks. alle tre evnen til at anvende sociale og digitale teknologier, evnen til selvledelse og selv læring, evnen til at samarbejde og indgå i sociale relationer og evnen til at tænke kritisk og være innovativ og kreativ. Se evt. også på de andre ressourcer - rundt om artiklen.

Hinge, Helle (2016): *Dannelse og digitale læremidler i Hinge*, Helle: Digital Didaktik - teorier og redskaber. Hans Reitzels forlag.

Relevans: Helle Hinge laver en kobling mellem Klafkis forskellige dannelsesbegreber (material, formal og kategorial dannelse) og læremidler.

Abstract: Artiklen præsenterer Klafkis dannelsesbegreber med særligt fokus på, hvordan de tre dannelsesbegreber rummer eleven i rolle som deltager. Artiklen er relevant for perspektiver på, hvordan forskellige dannelsesbegreber og læremidler kan involveres i arbejdet med elevernes digitale dannelse og teknologiforståelse.

Iversen, Ole Sejer, Dindler, Christian; Smith, Rachel Charlotte (2019) "En designtilgang til teknologiforståelse". Dafolo.

Relevans: Iversen introducerer fem forskellige perspektiver på teknologiforståelse og viser, hvordan de hænger sammen med faglige forventninger til teknologiens rolle i undervisningen og de faglige udfordringer, den skal kunne indfri.

Abstract: Kapitel 1-3 præsenterer fem perspektiver på teknologi. Det kritisk-konstruktive perspektiv på teknologi rammesætter Iversen gennem seks faser i sin designmodel, der systematisk fører læseren igennem de overvejelser, der er nødvendige at gennemføre, hvis teknologien skal indtage en problemløsende karakter i undervisningen.

Tema: Uformel læring og børne- og mediekultur

Ito, Mizuko et al. (ed.) (2008): Living and Learning with New Media: Summary of Findings from the Digital Youth Project. The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Reports on Digital Media and Learning. Online: <http://digitalyouth.ischool.berkeley.edu/files/report/digitalyouth-WhitePaper.pdf>

Relevans: White paperet præsenterer tre empirigenererede begreber om børns deltagelsesgenrer (hanging out, messing around og geeking out) med nye medier relateret til børne- og mediekulturelle praksisser og børns/unges uformelle læring.

Abstract: White paperet opsummerer resultaterne af en treårig etnografisk undersøgelse, der undersøger unges deltagelse i den nye medieøkologi. Sociale netværkssider, onlinespil, videodelingssites og gadgets som f.eks. iPods og mobiltelefoner, der nu er inventar i ungdomskulturen. De har gennemsyret unges liv, og de unge befinder sig nu midt i nye verdener for kommunikation, venskab, leg og selvudfoldelse. Undersøgelsen blev motiveret af bl.a. forskningsspørgsmålene: Hvordan integreres nye medier i ungdomspraksis og dagsordener? Hvordan ændrer det vores forståelser af læsefærdigheder, læring og autoritativ viden? (Andre relevante ressourcer se f.eks. <http://digilitey.eu/>)

Jenkins, Henry et al. (2016): Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century. An occasional paper on digital media and learning The MacArthur Foundation. Online: https://www.macfound.org/media/article_pdfs/JENKINS_WHITE_PAPER.PDF

Relevans: Rapporten beskriver forskellige empirigenererede begreber om unges deltagende kulturer. Former for deltagende kultur omfatter: Affiliations - medlemskab, formelle og uformelle, i online-samfund centreret omkring forskellige former for medier, som Friendster, Facebook, opslagstavler, meta-gaming, spilklaner og MySpace). Udtryk - producerer nye kreative former, såsom digital prøveudtagning, skinning og modding, fan videomaking, fan fiction skrift, zines, mash-ups). Kollaborativ problemløsning - samarbejde i hold, formelle og uformelle, at udføre opgaver og udvikle ny viden (som gennem Wikipedia, alternativ reality gaming og ødelæggelse). Cirkulationer - udformer medieflowet (såsom podcasting og blogging). Deltagende kultur repræsenterer også bevægelser fra:

- From individual to community
- From a technology to media ecologies
- From expanding access to technology to access to cultural participation
- From consuming media to producing culture

Rapporten skitserer tre udfordringer:

- The participation gap: The unequal access to the opportunities, experiences, skills, and knowledge that will prepare youths for full participation in the world of tomorrow.
- The transparency problem: The challenges young people face in learning to recognize the ways that media shape perceptions of the world.
- The ethics challenge: The breakdown of traditional forms of professional training and socialization that might prepare young people for their increasingly public roles as media makers and community participants.

Og rapporten udfolder nye media literacies:

- Play: The capacity to experiment with the surroundings as a form of problem solving.
- Performance: The ability to adopt alternative identities for the purpose of improvisation and discovery.
- Simulation: The ability to interpret and construct dynamic models of real-world processes.
- Appropriation: The ability to meaningfully sample and remix media content.
- Multitasking: The ability to scan the environment and shift focus onto salient details.
- Distributed cognition: The ability to interact meaningfully with tools that expand mental capacities.
- Collective intelligence: The ability to pool knowledge and compare notes with others towards a common goal.
- Judgment: The ability to evaluate the reliability and credibility of different information sources.
- Transmedia navigation: The ability to follow the flow of stories and information across multiple modalities.
- Networking: The ability to search for, synthesize, and disseminate information.
- Negotiation: The ability to travel across diverse communities, discerning and respecting multiple perspectives, and grasping and following alternative norms.

Abstract: Rapporten refererer til en undersøgelse fra Pew Internet & American Life-projektet (Lenhardt & Madden, 2005): Mere end halvdelen af alle teenagere i USA har skabt medieindhold, og ca. en tredjedel af teenagere, der bruger internettet, har delt indhold, de producerer. I mange tilfælde er disse teenagere aktivt involverede i det, som forfatterne kalder deltagende kulturer. En deltagende kultur er en kultur med relativt lave barrierer for kunstnerisk ekspression, borgerligt engagement, stærk motivation for at skabe og dele ens skabninger og en form for uformelt mentorskab, hvorved det, der er kendt af de mest erfarne, videregives til nybegyndere. En deltagende kultur er også en, hvor medlemmer mener deres bidrag betyder noget, og de føler en vis social forbindelse til hinanden (i det mindste bryder de sig om, hvad andre mennesker tænker om, hvad de har oprettet).

Luckin, Rosemary et al. (2012): Decoding Learning: The Proof, Promise and Potential of Digital Education. Nesta. Online: https://media.nesta.org.uk/documents/decoding_learning_report.pdf

Relevans: Rapporten beskriver, hvordan IT kan indgå som læringsunderstøttende medie med afsæt i otte læringstemaer: Learning from experts, learning with others, learning through making, learning through exploring, learning through inquiry, learning through practicing, learning from assessment, learning in and across settings.

Abstract: Rapporten beskriver evidensbaserede potentialer for teknologi i uddannelse. Den identificerer de kontekstuelle faktorer og handlinger, der er nødvendige for at sikre nuværende og fremtidige muligheder for, at skolebørn kan drage fuld nytte af teknologi til læring.

Marsh, Jackie (2010): Childhood, culture and creativity: A literature review. Creativity, Culture and Education Literature Review Series, Sheffield University.

Relevans: Litteratur-reviewet behandler, hvordan børn (her defineret som op til otte år) vokser op i komplekse kommercialiserede og mediemættede sociale verdener. Reviewet tilbyder indblik i, hvordan børn konceptualiserer sig selv og deres sted i verden, og hvordan denne forståelse er afgørende for ethvert initiativ, der arbejder for at udvikle kreativitet i skoler.

Abstract: I dette review tilbyder Jackie Marsh et overblik over litteraturen omkring barndomskultur og kigger på debatten omkring, hvordan unge børn (her defineret som op til otte år) vokser nu i kompleks kommercialiseret og mediemættede sociale verdener. Siden publiceringen af Philippe Aries' århundrede af barndommen i 1962, har forskere udforsket idéen, at barndommen ikke er en naturlig universel tilstand, men et bestemt produkt af historiske forhold. Jackie Marsh viser os, hvordan den nye barndomssociologi er en vigtig intellektuel bevægelse i de sidste 20 år. Barndomssociologien gør os i stand til bedre at forstå, hvordan børn er placeret inden for markedspladsen såvel som i familien, og til bedre at forstå det, der driver dem og deres identiteter. Vi forstår bedre, hvordan børn konceptualiserer sig selv og deres sted i verden, og det er afgørende for ethvert initiativ, der arbejder for at udvikle kreativitet i skoler.

Tema: Maker- og deltagende kultur

Blikstein, Paulo (2016): Foreword og Constructionism in action In: Blikstein, Paulo et al. (ed.): Meaningful Making: Projects and Inspirations for Fab Labs + Makerspaces. Constructing modern knowledge press. Online: http://fablearn.stanford.edu/fellows/sites/default/files/Blikstein_Martinez_Pang-Meaningful_Making_book.pdf

Relevans: Seymour Papert (død 2016) er "founding father of constructionism". Paperts konstruktionisme er centralt teoretisk afsæt for makerbevægelsen i skolerne:

"Constructionism shares constructivism's connotation of learning as "building knowledge structures. ... It then adds the idea that this happens especially felicitously in a context where the learner is engaged in constructing a public entity."

"Making requires sensemaking!" og "Engaging with children's microworlds!"

Abstract: Den første del af denne bog er en samling af artikler om, hvordan Seymour Papert's teori om læring og konstruktionisme kan kombineres i arbejdet med moderne værktøjer og teknologier for at skabe nye muligheder for at lære. FabLearn Fellows tilbyder deres synspunkter på forskellige emner inden for det at lære at skabe miljøer for børn, der fremmer dybere forståelser og forbindelser med stærke idéer. Ved at placere disse store ideer i virkelige kontekster i klasseværelser og andre læringsrum, kommer Paperts teori til live og bliver til handling. Andre gode steder at gå hen for at læse om Papert: <http://papert.org/articles/Childpower.html> og <http://papert.org/works.html>

Hansbøl, Mikala og Ejsing-Duun, Stine (2017): Hovedrapport: Coding Class Dokumentation og evaluering. Online: <https://itb.dk/wp-content/uploads/2018/12/rapport--coding-class-dokumentation-og-evaluering-endelig.pdf>

Relevans: Det første dokumenterede større projekt i en dansk skolesammenhæng, hvor klasser arbejder med kodning, programmering og computationel tankegang i undervisningen. Der er tale om en begrebsudfoldende rapport med fokus på begrebet computationel tankegang og praksisudfoldende i forhold til undervisningsaktiviteter med fokus på arbejdet med elevernes computationelle tænkning. Projektet er kvalitativt.

Abstract: Denne rapport rummer evaluering og dokumentation af Coding Class projektet. Coding Class projektet blev igangsat i skoleåret 2016/2017 af IT-Branchen i samarbejde med en række medlemsvirksomheder, Københavns kommune, Vejle Kommune, Styrelsen for IT- og Læring (STIL) og den frivillige forening Coding Pirates.

Coding Class-projektet er et pilotprojekt, hvor en række skoler i København og Vejle kommuner har igangsat undervisningsaktiviteter med fokus på kodning og programmering i skolen. Evalueringen og dokumentationen af projektet omfatter kvalitative nedslag i udvalgte undervisningsinterventioner i efteråret 2016 og foråret 2017. Undervisningsinterventionerne har haft flere formål:

1. At fremme elevernes forståelse for den digitaliserede verden, der omgiver dem nu og i fremtiden
2. At fremme elevernes interesse for IT
3. At igangsætte undervisning, der fremmer elevernes evne til selv at arbejde mere kreativt og skabende med IT i grundskolen
4. At sætte fokus på IT, kodning og computationel tænkning som vidensdomæne i grundskolen

Projektet har taget afsæt i Coding Pirates' erfaringer med at skabe uformelle læringsrum for børn og unge via klubaftener, hvor fokus er på aktiviteter, der fremmer børn og unges skabende og kreative IT-kompetencer.

Hansbøl, Mikala og Ejsing-Duun, Stine (2018): Evaluering og dokumentation - Coding Class CPH. Online: https://www.kommunikation.aau.dk/digitalAssets/418/418742_afrapportering--ccc.pdf

Relevans: Kvalitativ dokumentation af Københavns Kommunes videreudvikling af det første Coding Class-projektår. Coding Class Cph har fokus på at undersøge to hovedspor i, hvordan undervisningen kan udvikles:

- Det innovationsdidaktiske koncept, der rummer fire søjler: 1. Autentiske problemløsninger og cases, 2. design-baserede læreprocesser, 3. makerkultur og skabende arbejde med IT, samt 4. arbejdet med kodning, programmering og elevernes teknologiforståelse er centrale dimensioner.
- Autentiske cases i samarbejde med virksomheder. Hvordan får de betydning for elevernes læring og motivation?

Abstract: Denne rapport dokumenterer og evaluerer Coding Class Cph-projektet 2017-2018. Konklusionerne bygger på interviews med lærere, elever, virksomhedsrepræsentanter og Coding Class Cph-instruktører samt observationer i klasserne. I rapporten beskrives de problemstillinger, virksomhederne stillede eleverne og selve undervisningsforløbene. Rapporten belyser dernæst, hvordan projektet lykkes med at inddrage autentiske cases i undervisningen igennem design-baserede læreprocesser, og introducerer makerkultur og skabende arbejde med IT igennem kodning og programmering.

Hansbøl, Mikala, Tamborg, Andreas Lindenskov og Exner, Martin(2018): ASTE

Coding Class Hovedrapport: Dokumentation og evaluering. Online: <https://itb.dk/wp-content/uploads/2018/12/aste-coding-class-rapport-291018.pdf>

Relevans: Det første (kvalitativt) dokumenterede læreruddannelsesmodul i Danmark, der rettede sig mod at udvikle de studerendes kompetencer til at undervise med digitale skaberværktøjer. Digitale skaberkompetencer med afsæt i programmering, webudvikling, elektronik, spiludvikling, databehandling og robotteknologi - alt sammen via en kreativ tilgang. Ud over at lære de faglige aspekter af teknologierne, beskæftigede undervisningen sig også med at lære de studerende om IT-didaktik, innovationsdidaktik, det 21. århundredes kompetencer og digital dannelse. Rapporten er relevant for undervisere på læreruddannelsen.

Abstract: Denne rapport præsenterer resultaterne af evalueringen og dokumentationen af ASTE Coding Class-modulet (2017-2018). Initiativet til modulet, samt evalueringen og dokumentationen af ASTE Coding Class, er igangsat af IT-Branchen i samarbejde med Institut for Læreruddannelse ved Københavns Professionshøjskole. Computational thinking (oversat til computationel tænkning) betragtes internationalt som et af det 21. århundredes centrale kompetenceområder. Computational tænkning er imidlertid et nyt begreb i dansk grundskolesammenhæng og i læreruddannelsen. Coding Class-projektet 2016-2017 var det første store skoleudviklingsprojekt i Danmark, der satte fokus på det nye begreb i danske skoler og undervisningsaktiviteter. I skoleåret 2017-2018 lancerede Undervisningsministeriet et forsøgs- og udviklingsprojekt med et valgmodul i teknologiforståelse til udskolingen (7.-9.klasse) i grundskolen. Dermed blev der varslet et fokus på informatik/computationel tænkning, kodning og programmering samt digitale design i grundskolen. Herved blev det presserende, at også læreruddannelserne forholdt sig til arbejdet med disse områder.

Johansen, Stine Liv (2018): *Skolen som makerspace - leg og læring i kreative rum*. I: Møller, Hasse Herold et. al. (2018). 'Leg i skolen - en antologi'. UP - Unge pædagoger

Relevans: Artiklen er relevant, fordi den forklarer, hvordan makerspaces som særligt læringsrum kan understøtte kreative- og skabende læreprocesser via teknologier som bl.a. Ozobots, men også hvordan de studerende kan understøtte elevernes læreprocesser via ex. zonemodellens forskellige læringszoner.

Abstract: Artiklen tilbyder refleksioner over kreativitets- og legebegrebet, som det kan komme til udtryk i et makerspace. Artiklen eksemplificerer begreberne ved at vise, hvordan bl.a. Ozoboter kan bruges til at understøtte børns leg og udvikling af kreative storylines.

3. Computational tænkning

Computational tænkning indebærer generelle kompetencer som logisk ræsonnement, abstraktion, mønstergenkendelse, dekomposition, generalisering og fejlsøgning. Computational tænkning er således en samlebetegnelse for en række forskellige kompetencer, som bruges til at løse opgaver og forstå systemer på tværs af fag. En af hensigterne med dette indholdsområde er, at den studerende opnår indsigt i, hvordan viden bliver kategoriseret og bragt på formel, så det kan anvendes af en computer. Den studerende vil således arbejde med *forståelse af data*, der kan anvendes af en computer, både som generelt datalogisk fænomen og i egne undervisningsfag med et kritisk fokus på datarepræsentationer som socialt skabte. *Algoritmer* udgør et andet delområde, hvor den studerende opnår indledende færdigheder i at formulere, afprøve, læse og fejlrette algoritmer med henblik på at forstå grundlaget for databehandling og arbejdet med brugeroplevelse. Hensigten er, at de studerende får et grundlag for at kunne afkode programmer og tjenesters mening og intention for at kunne ændre disses mening i egen kontekst.

Bag enhver digital teknologi står et menneske, der har udvalgt data, der skal viderebearbejdes af en computer. At arbejde kritisk med dette indholdsområde vil bidrage til den studerendes digitale myndiggørelse, da undersøgelser vil vise, at f.eks. et Facebook-newsfeed eller de mulige valg af skabeloner i Snapchat ville se anderledes ud med andre valg og systemer.

Kontekstualisering af indholdsområdet

Indholdsområdet *Computational tænkning* bør sammentænkes med de diskussioner, der blandt andet hører hjemme i indholdsområdet *Myndiggørelse og dannelse i et samfund præget af digitalisering*. En del af myndiggørelsen er, at man forstår de grundlæggende spilleregler, hvilket i denne sam-

menhæng er spillereglerne inden for det digitale felt, f.eks. informationsbehandling og udvælgelse. Mange af de muligheder, vi har med den forstærkede computerkraft, betyder ind imellem, at mennesker må overveje, hvad det har af konsekvenser for samfundet og livet som sådan, når store datamængder f.eks. benyttes til at udvælge, hvem der skal bo i et givent boligkompleks, hvem der kan få adgang til hvilke gymnasier eller hvem der skal udvælges til stikprøvekontrol i SKAT. Det vil ligeledes være oplagt at trække på de kompetencer, der er i spil i indholdsområdet *Designtænkning og kompleks problemløsning*, da designtænkning er en metode, der kan sikre, at teknologiske løsninger udvælges og implementeres med brugerbehov i centrum.

Området er sammensat af en række aktiviteter (se nedenfor), hvor de studerende arbejder med computational tænkning på forskellige måder. Det bør prioriteres, at aktiviteterne ikke står alene. For det første må aktiviteter med f.eks. kodning og programmering tydeliggøres som måder at arbejde med computational tænkning som et mere grundlæggende fagligt felt (i og på tværs af fag). For det andet bør det ekspliciteres, hvordan aktiviteterne med computational tænkning understøtter teknologiforståelse og dannelse i et digitaliseret samfund gennem en eksplicit kobling til modulets øvrige dele. For det tredje bør det diskuteres, hvordan de forskellige undervisningsaktiviteter kan omsættes til konkret undervisning og med hvilket formål.

Kompetence-, færdigheds- og vidensmål

Modulets kompetencemål: Den studerende kan begrundet planlægge, gennemføre, evaluere og udvikle kritisk-analytisk og konstruktivt-skabende undervisning i teknologiforståelse og digital dannelse.

Kompetence-, færdigheds- og vidensmål

Færdighedsmål: Den studerende kan:	Vidensmål: Den studerende har viden om:
anvende og integrere datarepræsentationer, algoritmer, abstraktion, mønstergenkendelse, dekomposition, generalisering og kunstig intelligens i undervisning.	computational tænkning og praksis, herunder datarepræsentationer, algoritmer, abstraktion, mønstergenkendelse, dekomposition, generalisering og kunstig intelligens.

Temaer og aktiviteter

De foreslåede aktiviteter er opdelt i fire temaer, der hver kan udfoldes i større eller mindre grad efter behov. De første temaer er to hovedtemaer inden for computationel tænkning, hvorefter der yderligere følger to supplerende temaer, der med fordel kan kobles til nogle af de andre indholdsområder.

- **Hvad er computationel tænkning?** Temaet introducerer til computationel tænkning som fagområde. Efterfølgende aktiviteter fokuserer på dataforståelse, der omfatter data og datarepræsentationer som generelt datalogisk fænomen og mere specifikt i forskellige faglige sammenhænge med et kritisk fokus på datarepræsentationer som socialt skabte, herunder forholdet mellem kvalitative og kvantitative data.
- **Algoritmeforståelse.** Temaet retter sig mod at give en konkret introduktion til programmering, ikke mindst algoritmeforståelse, og underbygger en forståelse af, hvordan digital teknologi altid bygger på beslutninger taget af mennesker. Der arbejdes med forskellige teknologier og repræsentationer, herunder blokkode, pseudokode og tekstkode. En række af aktiviteterne fokuserer på brug af robotter.
- **Kunstig intelligens og maskinlæring.** Temaet introducerer komplekse algoritmer med store mængder data og den påvirkning, det har på vores oplevelse af forholdet mellem computer og menneske.
- **Overvågning.** Temaet sætter fokus på forskellige aspekter af overvågning, herunder kryptering som grundlag for arbejde med data- og cybersikkerhed.

En række af aktiviteterne nedenfor kan med få ændringer anvendes i grundskolen, ligesom mange af aktiviteterne er hentet og omformet fra aktiviteter i skolen til brug på læreruddannelse.

Tema: Hvad er computationel tænkning?

Temaet er tænkt som en introduktion til og rammesætning af computationel tænkning som fagligt område, der ikke blot omhandler konkrete kompetencer i programmering og kodning, men inkluderer generelle kompetencer som logisk ræsonnement, algoritmisk tænkning, dekomposition, abstraktion og mønstergenkendelse. I temaet udfoldes det på den ene side, hvordan computationel tænkning kan anskues som selvstændig faglighed (datalogi, informatik). På den anden side ekspliciteres det, hvordan computationel tænkning kan indgå i andre fag og i tværfaglige relationer. Temaet har fokus på forståelse af data, der kan anvendes af en computer, både som generelt datalogisk fænomen og i undervisningsfag. Forskellige datatyper samt forholdet mellem data, information, repræsentation m.v. introduceres.

Det foreslås, at computationel tænkning introduceres gennem en række konkrete aktiviteter, men også at computationel tænkning som fænomen præsenteres og diskuteres - enten som en selvstændig aktivitet (f.eks. som en introduktion) eller i forbindelse med en aktivitet. I den forbindelse kan begrundelser for computationel tænkning som fagligt område i grundskolen og forskellige holdninger til og positioneringer af computationel tænkning med fordel diskuteres.

Tekster, der kan understøtte en generel rammesætning af computationel tænkning:

- BBC: Bitesize: Introduction to computational thinking. <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1>
- Erkmann, M., & Petropouleas, E. (2017): Kapitel 1. "Computational Thinking som en digital grundkompetence". I Programmering i praksis: *Didaktiske design og læringspotentialer i grundskolen*. (s. 9-28). Frederikshavn: Dafolo.
- Hansen, T. I. (2018): "Dannelse, digitalisering og dataficering - hvad gemmer sig bag begrebet digital dannelse?" i *Unge pædagoger 2//2018* (s. 15-27)
- Sørensen, B. H., & Levinsen, K. T. (2019): Kap 7 i Kodning og Computational Thinking. I Den hybride skole - læring og didaktisk design, når det digitale er allestedsnærværende. Aarhus: Klim.
- Wing, J. M. (2006): Computational thinking, *Communications of the ACM*, 49 (3)

Aktivitet 1:

Tagging

En måde at holde styr på de store mængder data, der ligger frit tilgængeligt i skyen, er at kategorisere dem ved brug af nøgleord i opslag på f.eks. de sociale medier - markeret ved #. Det giver os mulighed for at søge på dem, gruppere dem og forbinde dem til andres opslag. Tags (#) er en del af de digitale fodspor, vi sætter løbende, og vi markerer med vores #, hvilke diskurser vi abonnerer på.

Lad de studerende undersøge forskellige tags og få dem til at kategorisere dem i f.eks. disse kategorier:

- De klassiske eller langtidsholdbare # (#dkpol - #skolechat - #climate)
- Begivenheds-# (#Roskilde2019 - #cphhalf2018)
- De pudsige # (#beskrivditsexlivmedenfilmtitel - #nougatlasagne)
- # som efterskrift (#elskerbareatværeisommerhus)

Eller lad de studerende selv lave deres egne kategorier. Lad dem ligeledes undersøge, hvad der falder indenfor eller udenfor forskellige kontroversielle # som #metoo eller #TakeAKnee. Endelig kan aktiviteten afrundes med overvejelser over, om det er skolens opgave at lære børn at bruge tags eller kunne afkode brugen af tags?

Materialer og teknologier:

- Computer og adgang til f.eks. Twitter eller Instagram

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Erkmann, M. (2015): Tags og sociale metadata (kapitel 4, s. 59-79). Grundbog i digitale kompetencer. Frederiksberg: Samfundslitteratur.

Aktivitet 2:

Metadata - data om data

En fil på en computer har en række metadata, dvs. oplysninger om dokumentet. Det kan for eksempel være navn, type, dato for oprettelse og for redigering, oprindelse, kommentar, mærker/tags og tilladelser. For visse filtyper er der også andre, mere skjulte, metadata, f.eks. for mp3-filer (komponist, album, nummer på albummet osv.), billeder (sted, størrelse osv.) og Pdf-dokumenter (forfatter, nøgleord osv.). Som led i en introduktion til metadata (herunder tags/mærker/nøgleord) kan man bede de studerende undersøge metadata på deres computer for følgende:

- En fil på ens computer
- En fil i et fildelingssystem (f.eks. Google Drev, OneDrive eller Dropbox)
- Et program på ens computer
- Et musiknummer i ens musikafspillerprogram (f.eks. iTunes)
- Et musiknummer i en streamingsservice (f.eks. Spotify) - en pointe kunne her være, at metadata er tilrettelagt efter popmusik og ikke klassisk musik
- Et digitalt fotografi - en pointe kunne være, at man f.eks. med geodata og tidspunkt kan "tracke" personers lokation
- En fysisk bog (herunder fænomenet "kolofon")

Aktiviteten kan eventuelt struktureres, så man sidder i grupper og efterfølgende sammenligner ens resultater (har man fået alle typer af metadata med?). Derefter kan man diskutere, hvad metadata bruges til, hvorfor de er nyttige, hvem der har adgang til dem og hvor og hvordan man har indflydelse på, hvordan de anvendes.

Materialer og teknologier:

- Computer

Ressource til underviser og studerende:

- *Nej, det er ikke den! Derfor er det så umuligt at finde din favorit-klassiker på streamingtjenesterne, www.dr.dk/nyheder/kultur/klasseisk/nej-det-er-ikke-den-derfor-er-det-saa-umuligt-finde-din-favorit-klassiker*

Aktivitet 3:

Dollar Street

Denne aktivitet er et eksempel på en aktivitet, der kan laves på mellemtrinnet i skolen, men som kan demonstreres eller afprøves på modulet. Aktiviteten illustrerer forskellen på kvalitative og kvantitative data, spændet mellem beskrivelse og fortolkning i dannelsen af data samt brug af statistik. Aktiviteten kan desuden illustrere brugen af tags/mærker/nøgleord.

Websitet Dollar Street (www.gapminder.org/dollar-street) består af 30.000 billeder af 264 familier i 50 lande ordnet efter indkomst (deraf navnet Dollar Street) med en fælles række kategorier som senge, telefoner, toiletter, lyskilder, bleer osv. samt en kort beskrivelse af familien. I et fælles regneark, f.eks. i Google Sheets, beder man de studerende/

eleverne skrive en række oplysninger om udvalgte familier med forskellig indkomst, således at hver række er en familie, og hver kolonne en oplysning, f.eks.:

- Indkomst
- Land
- Antal familiemedlemmer
- Antal børn
- Sengens kvalitet på en skala fra 1 til 5
- Vandets kvalitet på en skala fra 1 til 5

Værdierne findes ud fra en vurdering og fortolkning af de tilgængelige billeder.

Læreren (eller på uddannelsen: de studerende) kan herefter sammenligne data fra forskellige kolonner for at se sammenhænge - f.eks. mellem indkomst og sengekvalitet. En af hensigterne er, at det bliver tydeligt, hvordan data er konstruerede, og at data altid repræsenterer en *bestemt vinkel* på virkeligheden, og at der er andre mulige vinkler.

Materialer og teknologier:

- Computer

Aktivitet 4:

Data i undervisningsfag

Man kan bede de studerende opsummere, beskrive, analysere og diskutere de vigtigste data og datarepræsentationer i et af deres undervisningsfag.

Spredte eksempler fra musik: Noder, becifringer, romertal for trin, formskemaer („AABA“ etc.), symboler (f, 😊), fysiske data (s, Hz, dB), tempo (MM eller betegnelse, f.eks. ♩=120 eller Allegro).

Spørgsmål til diskussion:

- Forhold mellem viden og data
- Datatyper, herunder kvalitative og kvantitative data
- Data, der kan repræsenteres i en computer
- Data, der kan indgå i en „beregning“ (f.eks. beskrevet i en algoritme)
- Forskellige repræsentationer af de samme informationer
- Kulturelle, ideologiske, historiske baggrunde for valg af data og repræsentationer

Materialer og teknologier:

- Computer

Aktivitet 5:

Speed-dating - hvorfor computationel tænkning?

Formålet med aktiviteten er at få de studerende til at reflektere over computationel tænkning og dets betydning for mennesker og skoler. Øvelsen forudsætter, at de studerende har fået en introduktion til computationel tænkning og har lavet programmeringsøvelser.

Skriv spørgsmål på små papirlapper, og del dem ud til de studerende. Underviseren styrer tiden og sætter speed-datingen i gang med at forklare, at man skiftevis skal stille spørgsmålet til hinanden. Den der stiller sit spørgsmål, (A), skal ikke svare, men blot spørge mere ind til det svar, den medstuderende (B) giver.

Underviseren markerer, hvornår det er tid til, at B stiller sit spørgsmål til A (1½-2 min.).

Når begge spørgsmål er blevet besvaret, råber underviseren „byt og skift“ - og så bytter de to studerende, der lige har udvekslet spørgsmål, deres papirlapper med spørgsmål og finder en ny makker.

Forslag til spørgsmål:

- *Hjælper computationel tænkning os til at forstå Google? Hvorfor/hvorfor ikke?*
- *Er det en fordel for en studerende at vide noget om computationel tænkning? Hvorfor/hvorfor ikke?*
- *Skal elever i grundskolen lære om computationel tænkning, så Danmark kan begå sig i konkurrencen (og ikke blot passivt bruge teknologi)? Hvorfor/hvorfor ikke?*
- *Er computationel tænkning en grundlæggende kompetence, man skal tilegne sig på læreruddannelsen på linje med didaktik, relationsarbejde og klasserumsledelse? Hvorfor/hvorfor ikke?*
- *Hjælper computationel tænkning os til at forstå Facebook? Hvis ja - hvordan? Hvis nej - hvorfor ikke?*
- *Hvordan kan man bedst erhverve sig viden om og færdigheder indenfor computationel tænkning?*
- *Hvorvidt kan du i din kommende praktik trække på, det du nu ved om computationel tænkning?*
- *Hvorfor skal en studerende vide noget om computationel tænkning?*

- *Er computationel tænkning en del af den viden, en elev skal tilegne sig i grundskolen for at kunne begå sig i samfundet som medborger? Hvorfor/hvorfor ikke?*
- *Hvis du kunne bestemme, hvad et teknologiforståelsesfag skulle indeholde, ville du så vælge computationel tænkning som ét af indholdsområderne? Hvorfor/hvorfor ikke?*
- *Hvis du på et minut skulle forklare, hvad computationel tænkning er, hvad ville du så sige?*
- *Der er stor politisk bevågenhed på faget teknologiforståelse og digital dannelse - og dermed på computationel tænkning. Er det en fordel, at computationel tænkning får så meget opmærksomhed fra politisk hold?*
- *Hvorvidt giver det på en læreruddannelse mening at introducere studerende til blokprogrammering a la Scratch eller robotterne Dash&Dot?*
- *Kan du anvende din nyerhvervede viden om computationel tænkning i dine undervisningsfag? Hvis ja - hvordan? Hvis nej - hvorfor ikke?*
- *Giver det mening at introducere studerende til simple algoritmer? Hvorfor/hvorfor ikke?*
- *Har overvågning i det senmoderne samfund noget at gøre med computationel tænkning? Begrund dit svar.*
- *Hvis vi fravalgte computationel tænkning som indholdsområde i teknologiforståelsesmodulet, hvilket indholdsområde ville du så anbefale vi valgte i stedet?*
- *Er computationel tænkning en disciplin, der har sociale potentialer? Hvis ja - hvilke? Hvis nej - hvorfor ikke?*
- *Hjælper computationel tænkning os til at forstå selvkørende biler? Hvorfor/hvorfor ikke?*

Materialer og teknologier:

- Papir, blyant og stopur

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Erkmann, M., & Petropouleas, E. (2017): Kapitel 1. Computational Thinking som en digital grundkompetence. I *Programmering i praksis: Didaktiske design og læringspotentialer i grundskolen*. (s. 9-28). Frederikshavn: Dafolo.

Aktivitet 6:

Kom over grænsen - find et system

Denne aktivitet er inspireret af den gamle leg *Skibet er ladet med* og videreudviklet, så den også rummer gæt af et system/kode, hvilket kan illudere simpel programmering.

En af deltagerne får til opgave at udtænke et system, som de andre skal gætte. En kode kan være, at kun de, der siger noget med samme begyndelsesbogstav, kan komme over grænsen - f.eks. med bogstavet K.

Sid i en rundkreds på gulvet, og lad legen begynde med, at én i rundkredsen spørger: "Kan jeg komme over grænsen med agurker?" Svaret er: "Nej". Efter tur spørger deltagerne "kan jeg komme over grænsen med...?". Legen slutter, når alle har gættet systemet. Den indledende runde kan med fordel blive søsat af underviseren, så holdet lærer legen at kende.

Efter et rimelig simpelt system kan man sætte sværhedsgraden op og f.eks. kun acceptere trestavelsesord eller ord og begreber fra et bestemt undervisningsfag. Endelig kan man gøre legen visuel, så man fysisk skal tage noget med over grænsen (f.eks. noget, der starter på et bestemt bogstav eller har en bestemt farve).

Materialer og teknologier:

- De materialer, der er tilgængelige i det rum, man underviser i

Tema: Algoritmeforståelse

Temaet retter sig først og fremmest mod at give en konkret introduktion til programmering, ikke mindst *algoritmeforståelse*. Her kan brugen af robotter være en konkretisering, der kan virke motiverende, og som på en fin måde kan relatere algoritmer til genkendelige fænomener fra de studerendes og elevernes hverdag. Temaet underbygger således også en forståelse af, hvordan digital teknologi altid bygger på beslutninger taget af mennesker, men formaliseret i et sprog, som en computer kan forstå og anvende.

Temaets hovedformål er at introducere til grundlæggende algoritmeforståelse som et vigtigt aspekt af computationel tænkning og således også færdigheder i at understøtte elevers konstruktiv-skabende læreprocesser i arbejdet med teknologi (Se også indholdsområde 1 og 2). Formålet er desuden at underbygge evnen til at forholde sig kritisk og undersøgende til teknologiers intentionalitet (få mere inspiration i indholdsområde 1, tema: *Dig og din teknologi*).

Aktiviteterne nedenfor er rettet mod studerende, men kan, i bearbejdet form, også anvendes i grundskolen. Der kan desuden henvises til de beskrevne temaer og aktiviteter under indholdsområde 4, Designtænkning og kompleks problemløsning: Designprocesser, iteration og refleksion, hvor der er forslag til inddragelse af Micro:bit m.v.

Aktivitet 7: Menneskerobot

Lad de studerende se en dans på video - f.eks. chicken dance (youtu.be/15sIspLfmXM) eller Mas Macarena (youtu.be/WQGsJfUDsrY) - og bed dem formulere dansen på skrift ved brug af selvvalgte tegn eller figurer på papir.

Udvid aktiviteten, så de studerende selv laver en simpel dans til et selvvalgt musiknummer, som beskrives ved hjælp af tegn, som en anden gruppe skal afkode og danse for dem.

Aktiviteten kan illustrere formulering af algoritmer, men også mønstergenkendelse, generaliseringer og datarepræsentationer.

Liukas, L. (2015): Hello Ruby: Adventures in Coding Feiweil & Friends

Exercise 12: Loops
Dance, Dance, Dance!
Put your dancing shoes on—let's have a party! Ruby and her friends like to dance. They all have their signature moves. Repeat after them! How many times can you do the dance routine? (Snow Leopard would call this a loop.)

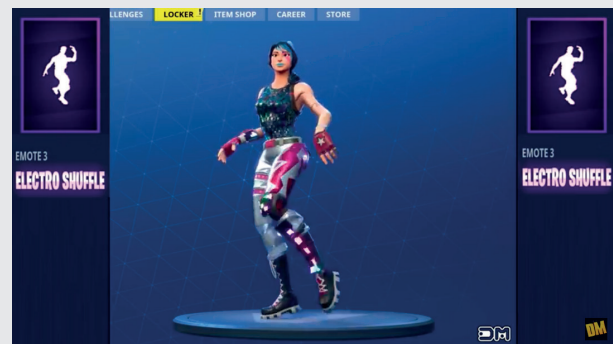
My dance routine
Create your own dance routine! Name your own dance steps and put them in the order you want (use the blocks to help). Make the dance routine short, so that you can repeat it many times. You'll also want to think of rules to start and stop the routine.

Start:
When the music starts!
When someone asks you to dance.
When you feel happy.

End:
After repeating 5 times.
When you're out of breath.
When the music stops.

Hint!
Can you think of things in your everyday life that are loops? School days, routines, songs?

Aktiviteten kan eventuelt udvides med programmering af en robot, f.eks. Dash, så den danser en dans - f.eks. den, man netop har skrevet ned, eller en Fortnite-dans. Se eksempler på Fortnite-moves på youtu.be/2XtLEpOXAI8.



Materialer og teknologier:

- Computer og papir

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Liukas, L. (2015): Hello Ruby: Adventures in Coding Feiweil & Friends

Aktivitet 8: Undervisningsstationer med fokus på forskellige programmeringstyper

Lav to-fire stationer, alt efter hvilke teknologier du har adgang til. Sørg for, at der er god tid ved de enkelte stationer (f.eks. 30 min.) Aktiviteten skal give de studerende erfaringer med forskellige programmeringstyper.

Eksempler til inspiration:

1. **Ozobots:** Bed de studerende lave en fortælling, hvor Ozobots indgår som artefakter. Bed eventuelt de studerende koble denne fortælling til ét af deres undervisningsfags

indhold. Er de studerende helt blanke på idéer, kan de søge inspiration i lesson plan om f.eks. rejsen til Mars, som findes på <https://portal.ozobot.com/lessons>

2. **Scratch:** Stil de studerende en opgave, de skal løse ved brug af Scratch - f.eks. skal de visualisere en fortælling, udvikle et lille spil eller lave et kunstværk.
3. **Labyrint:** På gulvet tegner underviseren eller de studerende en labyrint, som robotten Dash skal køre igennem. De studerende skal kode Dash, så den kommer hele banen rundt. Læg udfordringer, hvor de studerende skal kode f.eks. egen lyd eller fede moves.

Aktiviteten afrundes med en fælles opsamling, hvor fokus kan være de didaktiske muligheder i de forskellige stationer og transferværdier til de studerendes egne undervisningsfag. Hvordan kan man f.eks. i engelsk, historie eller natur og teknologi inddrage aktiviteter med forskellige programmeringssprog.

Til inspiration, se denne video: youtu.be/Mor3jVQTWbE. Den er lavet af en studerende på Københavns Professionshøjskoles teknologiforståelseshold efteråret 2018 og viser et par af stationerne.

Materialer og teknologier:

- Ozobotter, store hvide papirstykker, tusch i de farver, ozobotterne kan læse, computer med adgang til Scratch, Dash&Dot og gulvtape eller kridt

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Liukas, L. (2015): Hello Ruby: Adventures in Coding Feiwei & Friends

Aktivitet 9:

Dash & Dot og Cue in action

Robotter er programmerbare maskiner, der kan udføre industriarbejde og servicearbejde og på længere sigt overtage jobfunktioner, som vi i dag har mennesker til at udføre. Robotter kan meget mere end gentage maskinelle produktionsgange, og derfor optræder robotter i den ene science fiction-film efter den anden. Dash & Dot og Cue er gode begynderrobotter, der kan give de studerende og eleverne indsigt i den programmering, der ligger bag de mere avancerede robotter.

Vis f.eks. som indledning til denne aktivitet nogle af Boston Dynamics avancerede robotter: <https://www.youtube.com/watch?v=M9IISnATDQY> eller <https://www.youtube.com/watch?v=vjSohj-Iclc>



Lav to-fire stationer, hvor studerende får opøvet færdigheder i formulering af simple algoritmer brugt i robotter. Sørg for, at der er god tid ved de enkelte stationer (f.eks. 30 min.)

Eksempler til inspiration:

1. **Labyrint:** På gulvet tegner underviseren eller de studerende en labyrint, som robotten Dash skal køre igennem. De studerende skal kode Dash, så den kommer hele banen rundt. Læg udfordringer ud forskellige steder på banen, hvor de studerende skal kode - f.eks. egen lyd eller fede moves.
2. **Spil:** Bed de studerende udvikle et spil, hvor Dash & Dot indgår. Giv dem nogle benspænd, f.eks. at der skal indgå brug af en til flere bordtennisbolde.
3. **Kultur:** Bed studerende programmere Dash & Dot, så robotternes kommunikation og bevægelser imiterer det, vi benævner som dansk kultur. Denne station vil fordre, at de studerende også har arbejdet eller arbejder med kulturforståelse.
4. **Tegne:** Bed de studerende programmere Cue, så den tegner en selvvalgt figur. (Denne station er måske særligt interessant for matematikstuderende.)
5. **Timeline:** Bed de studerende lave en timeline - f.eks. en historisk timeline, hvor de udvælger historisk vigtige begivenheder inden for en bestemt tidsperiode eller tematik, som de koder Dash til at gå til. Lav det benspænd, at de skal optage egen lyd ved hver begivenhed, som f.eks. beskriver denne historiske begivenhed eller citerer en betydningsfuld person fra denne tid.

Aktiviteten afrundes med en fælles opsamling, hvor fokus enten kan være de didaktiske muligheder i de forskellige stationer og transferværdier til de studerendes egne undervisningsfag eller et mere samfundsorienteret fokus på, hvad vi vil med robotter i samfundet.

Materialer og teknologier:

- Dash and Dot, Cue, papir og gultape eller kridt

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Liukas, L. (2015): Hello Ruby: Adventures in Coding Feiwei & Friends

Aktivitet 10:

Design af simpelt spil: Narrativ med valg

Design et simpelt spil i form af billeder med valg af flere veje til et nyt billede (med valg osv.). Opstil spillets mulige forløb i et rutediagram (flowchart).

Aktiviteten kan eventuelt udvides med implementering af spillet i f.eks. Scratch (evt. som hjemmeopgave).

Materialer og teknologier:

- F.eks. Scratch - alternativt papir og pen

Aktivitet 11:

Blokkodeprogrammering i Scratch

Scratch er et gratis værktøj. Det er velegnet til at udvikle en begyndende algoritme-forståelse og understøtter en eksperimenterende og legende tilgang samtidig med systematisk tænkning. Scratch er udviklet af Lifelong Kindergarten Group ved MIT Media Lab, som bl.a. tæller Mitch Resnick. De grafiske muligheder gør det forholdsvis tilgængeligt at udarbejde små interaktive historier, spil og animationer. Med Scratch kan man programmere med blokkode, hvor man trækker instruktioner - på dansk - ind fra et forudbestemt udvalg (i modsætning til tekstbaseret programmering, hvor man skriver instruktioner med almindelig tekst. Scratch Junior, der er en særlig udgave af Scratch, kan anvendes af børn helt ned til 5 års-alderen.

Scratch findes på <https://scratch.mit.edu>

Projekter med Scratch kan strække sig fra blot en halv times introduktion for at få kendskab til og mulighed for at lege med nogle grundprincipper til lange og store forløb. Vægten kan desuden lægges forskelligt: Man kan lægge stor vægt på det rent programmeringsmæssige eller man kan for eksempel lægge stor vægt på de grafiske og fortælle-mæssige muligheder og lade programmeringen være i baggrunden. Der er et stort udvalg af ressourcer til rådighed for arbejdet med Scratch; se eksempler nedenfor.

Materialer og teknologier:

- Computere med internetadgang

Ressourcer til underviser og studerende:

- CodingLab på Skoletube: <https://www.skoletube.dk/sk-apps/codinglab/>
Særadgang til Scratch via SkoleTube med uni-login. Indeholder desuden en lang række vejledninger.
- CPFRb. > Skoleforløb > Scratch: <http://www.cprfb.dk/skoleforloeb/scratch>
Vejledninger med videoer i, hvordan man kan arbejde med simple spil i Scratch
- Filmkompagniet: Kodning for alle - IT-kreativitet, digital produktion og digitalt mod
<http://www.filmkompagniet.dk/#/kodning-for-alle>

Små videoer på dansk, der introducerer til kodning i Scratch.

- Clio: Teknologiforståelse: <https://www.clio.me>
Clios område for teknologiforståelse, herunder en række forløb med Scratch. Det kræver naturligvis, at man har adgang til Clio.
- Mads Remvig vedligeholder flere sites, hvor der også er ressourcer, der kan understøtte arbejdet med Scratch:
 - Lær at skabe digitalt - med kodning og robotter (codekids) · <http://codekids.dk>
Se under menuen Scratch
 - Inspiration til programmering, teknologi i grundskolen (4code) · <http://4code.dk>
- På code.org findes f.eks. også en lille interaktiv introduktion til blokkode på <https://code.org/starwars>

Tema: Kunstig intelligens og maskinlæring

Har du talt med din chatbot i dag? Har du talt med din computer i dag? Mange af os taler dagligt med en chatbot - vi bestiller elektronik og hårde hvidevarer på nettet, og vi spørger Siri, Google Assistant, Cortana eller Alexa om vej eller om svar på konkrete spørgsmål. I stigende grad oplever vi, at computere opfattes som intelligente og som bærere af menneskelige træk. Men hvordan kan man tale om kunstig intelligens, og hvordan er opfattelsen af menneskelighed konstrueret? Særligt interessant er her maskinlæring, hvor computere er i stand til at lære, uden at nogen eksplicit har programmeret, på hvilken måde læringen foregår. I stedet har man konstrueret algoritmer, der på baggrund af store datamængder kan finde sammenhænge og mønstre, som man ikke nødvendigvis havde forudset.

Temaet fokuserer på den bagvedliggende funktionalitet i kunstig intelligens og maskinlæring, og hvordan denne også betyder, at bestemte livssyn, bestemt kultur og ideologi har indflydelse på resultater.

Som baggrundsmateriale kan man f.eks. bede de studerende høre DR P1-udsendelsen *Maskinen kan noget - jeg kan noget andet* med Pia Lauritzen, filosof og stifter af Qvest, og Jacob Knobel, forsikringsmatematiker, iværksætter og ekspert i kunstig intelligens (tilrettelægger og vært: Carsten Ortmann): <https://www.dr.dk/radio/p1/supertanker/supertanker-2019-06-24>

Aktivitet 12: Do Not Track

Som introduktion til at arbejde med kunstig intelligens og maskinlæring er særligt ressourcen Do not track en nem og kvalificeret måde for de studerende at komme i kontakt med, hvad der kan forstås ved, big data, kunstig intelligens, algoritme og maskinlæring. Bed de studerende se og spille med i denne særdeles relevante og interessante interaktive dokumentarfilm "Do Not Track". Episode 1, 2, 4 og 5 er særligt relevante for denne opgave: <https://donottrack-doc.com/en/intro/>

Følgende satire fra DR3 kan evt. bruges som opvarmning til denne aktivitet: „Post Nord åbner dine breve“: <https://www.youtube.com/watch?v=tw4DdF8dSjE>

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Alpaydin, Ethem (2016): Machine Learning: The New AI The MIT Press Essential Knowledge Series (Kap: Why We Are Interested in Machine Learning)
- Pedersen, Anja Møller (2018): Eksponeret: grænser for privatliv i en digital tid (R Frank Jørgensen & B Kofod Olsen Eds) Kbh : Gad (Kap: Kunstig intelligens: De dataetiske spørgsmål)

Aktivitet 13: Computerfortolkninger af billeder

AI-systemer kan analysere indholdet af billeder, hvor resultatet er en række nøgleord (mærker/tags). Bed de studerende i grupper finde forskellige billeder og lad dem skrive de nøgleord, som de synes bedst beskriver de mest karakteristiske forhold ved billedet. Sammenlign med de nøgleord, som AI-systemer som Google Cloud Vision (cloud.google.com/vision/) og Clarifai (clarifai.com/demo) finder. Diskutér, hvad årsagerne til forskellene eventuelt kan være.

I billedet nedenfor findes f.eks. følgende nøgleord (med faldende prioritet/vægt):



- **Google Cloud Vision:** Sky, Water, Vehicle, Reflection, Automotive Exterior, Landscape
- **Clarifai:** køretøj, landskab, tragedie (ulykke), vandmasse, storm, flyvemaskine, vejr, transport, uheld (uheld), rejser, flyveplads, auto racing, luftfartøj, ingen person, miljø, oversvømmelse, løb (konkurrence), regn, orkan, vej

(Google rapporterer i øvrigt også, at det er "Very Unlikely", at det er "adult content".)

Materialer og teknologier:

- Computer med internetadgang

Aktivitet 14: Design din chatbot

Med særligt fokus på kunstig intelligens og maskinlæring kan de studerende eventuelt arbejde med at designe deres egen chatbot. Det vil give dem et konkret indblik i, hvordan man anvender kunstig intelligens, og hvordan man får en chatbot baseret på kunstig intelligens til at interagere med brugerne.

Aktiviteten kan indledes med et kig på eksisterende chatbots som

- <https://www.pandorabots.com/mitsuku/>
- <https://www.cleverbot.com/>
- <https://replika.ai/> (fås også som app)
- <https://ada.com/> (fås også som app)

Tilrettelæggelse af chatbot-interaktioner er meget konkret bygget op omkring forventninger til svar og interaktioner generelt. De studerende kan starte med at bygge en chatbot op analogt, så man helt grundlæggende forstår logikken bag og derefter definere dens sigte: Hvem skal den kommunikere med? I hvilken sammenhæng? Ideelt set kan der dernæst bygges samtalemuligheder op. Det kan gøres enten i en chatbot-generator som f.eks. www.chatfuel.com eller lidt mere kompliceret i www.engati.com. Dette er en aktivitet, som også kan knytte sig til det faglige indholdsområde *Design-tænkning og kompleks problemløsning*, da det sikrer, at man starter med helt grundlæggende at forstå, hvad det er for et problem, der skal løses, og at relevante brugergrupper er med til at designe og afprøve løsningsforslag. Når konstruktionen er klar, afprøves den givne chatbot og evalueres. Virker den efter formålet? Der kan her evt. også laves en to minutters Turing-test, hvor man veksler mellem at have en rigtig samtale og anvende en chatbot: Hvad er designet oplevelse, og hvad er rigtig samtale? Tidsmæssigt vil design af og opbygning af egen chatbot kræve mere end 5 lektioner.

Materialer og teknologier:

- Papir eller whiteboard, computer og adgang til www.chatfuel.com eller www.engati.com

Tema: Overvågning

Det har længe været kendt, at bl.a. britiske og amerikanske efterretningstjenester har koblet sig direkte på de store søkabler, der transporterer internettrafikken over Atlanten. Ligesom de opsnapper data lagret hos internetgiganter som Facebook, Google, Microsoft og Apple.

Digital overvågning kan forhindre kriminalitet, men kan samtidig krænke privatlivets fred. Hvordan bliver vi overvåget på de digitale medier? Hvem kontrollerer og afgør egentlig, hvornår digital overvågning er legitimt? Hvordan kan vi undgå at blive overvåget? Dette tema trækker på indsigter fra computationel tænkning og viden om, hvordan et like på Facebook bliver til data. Temaet her kan med fordel kobles med Indholdsområde 2, *Teknologiforståelse: samfund, prædagodik og grundskoledidaktik*.

Aktiviteterne kan bruges til at sætte fokus på datasikkerhed og beskyttelse af privatlivets fred på de digitale medier.

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Zuboff, Shoshana (2019): *Overvågningskapitalismens Tidsalder - Kampen for en menneskelig fremtid ved magtens nye frontinje*, København: Informations Forlag.

Aktivitet 15: Design af egne krypteringsalgoritmer

Som indledning til arbejdet med kryptering og beskyttelse af data kan en analog leg med forskellige kodesystemer være en måde at arbejde sig ind i indholdsområdet på for at forstå de datalogiske grundprincipper bag kryptering.

Morsealfabetet er udviklet af opfinderen af telegrafens Samuel F. B. Morse i 1800-tallet. På engelsk kaldes de to overordnede koder *prik* og *streg* for hhv. *dash* and *dot*.

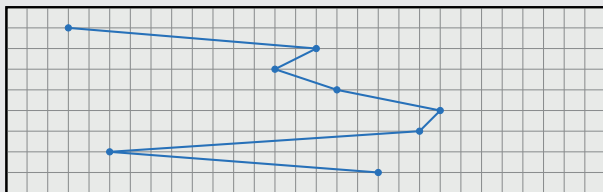
Lad de studerende i grupper skrive en kort meddelelse til en anden gruppe ved brug af morsekoder.

E					T											
I		A			N		M									
S	U	R	W	D	K	G	O									
H	V	F	*	L	Æ	P	J	B	X	C	Y	Z	Q	Ø	CH	
5	4	3		2			Å	1	6			7		8	9	0

Prik
 Streg

Når alle er klar over systemet i morsekoden, kan aktiviteten udvides - bed f.eks. de studerende skrive koden hemmeligt ind i et billede, i en anden tekst eller ved brug af usynligt blæk.

Endelig kan aktiviteten udvides, så de studerende selv konstruerer et kodesystem, som de beder medstuderende bryde. Et eksempel:



Hvis det ikke er muligt for medstuderende at bryde systemet efter kort tid uden hjælp, skal de gives det sprog/det alfabet, der kan hjælpe dem med at afkode meddelelsen.

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z Æ Ø Å

Find eventuelt inspiration på dette site for spejdere: <http://www.idespejd.dk/koder>

Simple krypteringsalgoritmer

Introducer *cæsarkryptering* (også kaldet Caesar cipher, cæsarkode og flere andre navne). Se f.eks. <http://spjdrpedia.dk/wiki/Cæsarkode>

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Æ	Ø	Å
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Æ	Ø	Å	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

Diskutér metoder til at bryde og forbedre kodesystemet. Prøv evt. at lade de studerende kryptere tekster, som andre studerende skal forsøge at læse ved at bryde koden. Introducer også vigenèrekryptering (Vigenère cipher etc.), se f.eks. spjdrpedia.dk/wiki/Vigenerekode. Husk også at nævne ROT13, se f.eks. <https://en.wikipedia.org/wiki/ROT13> (mere som et kulturelt fænomen end relateret til kryptering i sig selv).

Vigeneretabel med nøglen KLO

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Æ	Ø	Å
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Æ	Ø	Å	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Æ	Ø	Å	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Æ	Ø	Å	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N

Aktivitet 16:

Crypto Party

Arrangér selv eller tag ud til et Crypto Party med de studerende. Ved crypto parties mødes teknikkyndige aktivister, journalister og andre med behov for krypteringsredskaber og praktisk hjælp til digital selvbeskyttelse. Ved et Crypto Party kan de studerende få hjælp til at beskytte egne data.

Materialer og teknologier:

- Computer

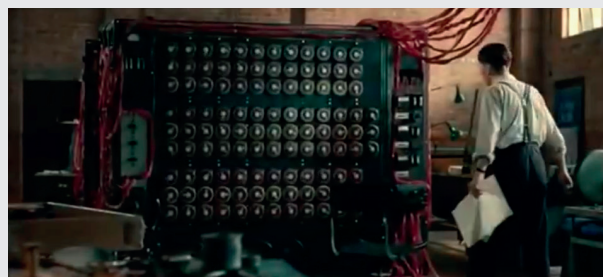
Ressourcer til underviser og studerende:

- Digitalt selvforsvar med Nikolaj Sonne: https://www.youtube.com/playlist?list=PLJwBjtSyXsYU-3VynFiH_OncxZKXsS34yM
- Digitalt selvforsvar: https://www.prosa.dk/fileadmin/user_upload/Politik/IT-politik/Digtalt_Selvforsvar-folder.pdf
- Medierådet for Børn og Unge: <https://www.medieraadet.dk/files/docs/2018-04/Crypto%20Parties%20-%20digitalt%20selvforsvar%20til%20folket.pdf>

Aktivitet 17:

Museumsbesøg og filmforslag

Hvis man har mulighed for at tage en tur ud af huset med sit teknologiforståelseshold og ønsker at få et historisk blik på overvågning, kan man overveje at tage de studerende med på Enigma - Museet for post, tele og kommunikation (www.enigma.dk). Museet rummer forskellige Enigma-modeller - bl.a. en chiffermaskine, som det tyske militær brugte til at kryptere og dekryptere meddelelser. Som en del af krigsførelsen forsøgte 2. Verdenskrigs parter at holde information om f.eks. kommende slag eller personfølsomme oplysninger hemmelige ved at kode dem. Men det lykkedes at dechiffrere, dvs. afkode, nogle af de tyske kodede beskeder i Bletchley Park ved at finde svagheder eller mønstre i kodesystemerne.



Se evt. som opvarmning til et besøg på Enigma-filmen *The Imitation Game* fra 2014, der er instrueret af Morten Tyldum og med manuskript af Graham Moore. I filmen følger man matematikgeniet Alan Turing, der får til opgave at dekryptere meddelelser under 2. Verdenskrig i en barak på Bletchley Park. Trailer til filmen: youtu.be/nuPZUUED5uk

Aktivitet 18: **Digital Overvågning**

DR Ultra og DR3 har udviklet et undervisningsforløb med fokus på brugen af Micro:bits til grundskolen i Danmark. Æt af temaerne er overvågning i samfund og digitale fodspor. Her tages der fat på overvågningskameraer, der er den synlige overvågning, som politiet bl.a. benytter sig af, men også den usynlige digitale overvågning, som kan etableres på baggrund af de digitale spor, vi sætter, når vi googler, søger om vej, liker et billede m.m. Hent idéer til opgaver her: <https://www.dr.dk/skole/digital-overvaagning>. Aktiviteten kan fint tænkes sammen med temaet Dig og din teknologi - Aktivitet 1 - Mediatracking i indholdsområde 1.

Materialer og teknologier:

- Computer og evt. Micro:bits

Supplerende aktivitet

Kært barn har mange navne: contraptions, Storm P-maskiner, Rube Goldberg-maskiner

Lad de studerende bygge contraptions, Storm P-maskiner eller Rube Goldberg-maskiner. Her tydeliggøres bevægelsen, der er essentiel i al programmering: *Hvis... så...* Man bygger i fællesskab en stor maskine, der består af mange små enkeltdele, der er gensidigt afhængige af hinanden, for at maskinen virker.

Opdel holdet i grupper på to-tre studerende, og giv dem hver især et stort stykke pap, hvorpå deres del af maskinen skal konstrueres. Maskinen kan konstrueres af alt muligt, man har ved hånden: Legoklodser, affald, plasticbægre, domino-brikker, avancerede robotarme, Micro:bits osv. Aftal, i hvilken rækkefølge delene skal opsættes, så alle grupper aftaler, hvor indgangen og udgangen på deres del skal placeres. Sidste del skal munde ud i finalen, som kan være at tænde en bordbombe, hælde vand op, skære kage i stykker eller lignende. Brug en tung nok kugle til at starte med, og lad de studerende undervejs finde forskellige måder at sætte gang i reaktioner og bevægelser.

DR Ultra og DR3 har lavet et forslag til undervisningsforløb med bygning af sådan en maskine, som kan være en inspiration for arbejdet med teknologiforståelse i læreruddannelsen: <https://www.dr.dk/skole/ultrabit/hvad-er-en-storm-p-maskine>

Eksempler på aktiviteten i praksis:

- Studerende fra KP's FCT-linje konstruerer en party-maskine: youtu.be/kcLP9trfq1s
- Joseph Herschers avancerede Rube Goldberg-maskiner: youtu.be/iemItSAT9Ew
- OK Go - This Too Shall Pass: youtu.be/qybUFnY7Y8w

Litteratur og andre ressourcer

Materialer til brug i undervisningen

Alpaydin, Ethem (2016): Machine Learning: The New AI. The MIT Press Essential Knowledge Series. (Kap: Why We Are Interested in Machine Learning)

Relevans: Introduktion til maskinlæring

Abstract: Bogen forklarer, hvad der kan forstås ved maskinlæring (machine learning), og hvordan dette skal ses i relation til big data og algoritme-forståelse. Maskinlæring handler om computerprogrammer, der lærer af data, der ligger til grund for applikationer, der inkluderer anbefalingssystemer, ansigtsgenkendelse og førerløse biler.

I dag ligger maskinlæring under en række applikationer, vi bruger hver dag. Efterhånden som computerenheder bliver mere allestedsnærværende, optages en større del af vores liv og arbejde digitalt, og efterhånden som "Big Data" er blevet større, er teorien om maskinlæring, som fundamentet for indsatsen for at behandle disse data til viden, også fremskredet.

BUFX: <https://side.videotool.dk/pit/bufx/>

Relevans: Eksempler på undervisningsforløb med programmering til grundskolen.

Abstract: BUFX - Børne- og Ungdomsforvaltningens Experimentarium - er et initiativ i Københavns Kommune, der inddrager teknologi, innovation, entreprenørskab og digitale færdigheder i undervisningen. Ud over at tilbyde undervisningsforløb, kompetenceudvikling og supportering til kommunens lærere indeholder websitet eksempler på undervisningsforløb under overskrifter som ultra:bit, Coding Class, kodning og 3D-print.

Caeli, E. N., & Bundsgaard, J. (2019): Datalogisk tænkning og teknologiforståelse i folkeskolen tur-retur. Læring & Medier (LOM), 19/2019, 1-30.

Relevans: Udfoldelse af datalogisk tænkning (computational thinking) i et historisk perspektiv.

Abstract: Fagområderne datalogisk tænkning (computational thinking) og teknologiforståelse undersøges i et historisk perspektiv i Danmark. Artiklen formidler og analyserer den uddannelsesmæssige udvikling på området siden 1960'erne og op til i dag. Formålet er på denne baggrund at præsentere historien og diskutere, hvordan erfaringer og dyrt betalte lærepenge på området kan inspirere os i dag. På baggrund af analyser identificeres afslutningsvist fire perioder fra 1966 og frem til i dag, der kan skabe overblik over tendenser og forskellige tiders centrale initiativer og diskussioner.

Clio: Teknologiforståelse

<https://portals.clio.me/dk/teknologiforstaelse/>

Relevans: Forløb med programmering og computationel tænkning for grundskolen.

Abstract: Clios område for teknologiforståelse, herunder en række forløb med programmering og computationel tænkning. Det kræver naturligvis, at man har adgang til Clio.

Code.org: <https://code.org/>

Relevans: Programmering med blokkode eller JavaScript.

Abstract: Websitet indeholder ressourcer til at lære programmering med blokkode eller JavaScript (og det er muligt at skifte mellem de to). Store dele er oversat til dansk. De skriver selv: "We provide the most broadly used curriculum for teaching computer science in primary and secondary school and also organize the annual Hour of Code campaign, which has engaged 10 % of all students in the world."

Erkmann, M., & Petropoulos, E. (2017): Kapitel 1. Computational Thinking som en digital grundkompetence. I *Programmering i praksis: didaktiske design og læringspotentialer i grundskolen*. (s. 9-28). Frederikshavn: Dafolo.

Relevans: Introduktion til computationel tænkning.

Abstract: Kapitlet introducerer til computationel tænkning, der opdeles i seks tankeprocesser: Logisk ræsonnement, algoritmisk tænkning, dekomposition, mønstre og generaliseringer, abstraktion og evaluering. Der præsenteres desuden fem relevante tilgange: Eksperimentering, udformning, fejlsøgning, vedholdenhed og kollaboration. Der eksemplificeres med brug af Scratch, og der er således en tydelig retning frem mod programmering (og ikke mod en bredere tilgang til computationel tænkning). Kapitlet kan fint fungere som introduktion til de studerende til det faglige indholdsområde Computational tænkning.

Filmkompagniet. Kodning for alle - IT-kreativitet, digital produktion og digitalt mod.

Hentet 6. august 2019: <http://www.filmkompagniet.dk/#/kodning-for-alle>

Relevans: Eksempler på undervisningsforløb med kodning i Scratch.

Abstract: Små film på dansk, der introducerer til kodning i Scratch:

Film 1: Digitalt design - en vej til teknologiforståelse. 4. klasse (TinkerCad)

Film 2: Kodning af spil - en vej til teknologiforståelse. 4. klasse (Scratch)

Film 3: Kodning af gangespil - en vej til teknologiforståelse. 6. klasse (Scratch)

Film 4: Kodning og geometri - en vej til teknologiforståelse. 8. klasse (Turtle)

Film 5-9: Undervisning i programmerne TinkerCad, Scratch og Turtlecode

Google. Computational Thinking for Educators: <https://computationalthinkingcourse.withgoogle.com/>

Relevans: Kursus i computationel tænkning for undervisere.

Abstract: Et gratis online-kursus, der sigter mod at hjælpe lærere med at integrere computationel tænkning i deres undervisning med eksempler fra alle fagområder.

Hansen, T. I. (2018): Dannelse, digitalisering og dataficering - hvad gemmer sig bag begrebet digital dannelse? *Unge pædagoger*, 2 // 2018, 15-27.

Relevans: Kobling af computationel tænkning (herunder dataficering) til de øvrige faglige indholdsområder.

Abstract: Artiklen omhandler, hvordan begrebet digital dannelse kan forstås og har været forstået. Artiklen giver desuden en værdifuld introduktion til dataficering - det forhold, at handlinger og resultater inden for forskellige domæner i stigende grad omsættes til data, der kan gøres til genstand for kvantitativ behandling og samkøring af data på tværs af domæner

Liukas, L. (2015): *Hello Ruby: Adventures in Coding*. Feiwei & Friends.

Relevans: Aktiviteter til programmering og computationel tænkning - mange af aktiviteterne kan laves uden computer.

Abstract: Hello Ruby er en børnebog, der introducerer programmering og computationel tænkning gennem historier og en række aktiviteter rettet mod børn i alderen fem-otte år. Der er en overvægt af analoge aktiviteter (uden brug af computer), og den er velegnet til at fremhæve aspekter af computationel tænkning, der er mere grundlæggende end blot kodning og programmering (selv om den også omfatter dette). Aktiviteterne kan i bearbejdet form udmærket anvendes på modulet til studerende.

Pedersen, Anja Møller (2018): Eksponeret: grænser for privatliv i en digital tid (R Frank Jørgensen & B Kofod Olsen Eds) Kbh : Gad (Kap: Kunstig intelligens: De dataetiske spørgsmål) <https://dataethics.eu/kunstig-intelligens-de-dataetiske-spoergsmaal/>

Relevans: Dette uddrag handler om kunstig intelligens, men også om big data og om, hvordan vi sætter digitale fodspor og leverer materiale til virksomheder, der bygger deres økonomi på vores data

Abstract: Kunstigt intelligente teknologier er komplekse databehandlingssystemer, der stiller os over for en række etiske udfordringer. Vi bør tage stilling til dataintensiteten af de nye teknologier og finde løsninger på deres etiske implikationer i lovgivning, design og i samfundet generelt

Scratch

Relevans: Online programmeringsværktøj til børn og begyndere.

Abstract: Scratch er udviklet af Lifelong Kindergarten Group ved MIT Media Lab, som bl.a. tæller Mitch Resnick. Det er et gratis programmeringssprog for børn og begyndere, hvor man kan programmere spil, syngende fødselsdagskort, tegnefilm m.m. Det findes i to versioner <https://www.scratchjr.org/> for fem-syv årige og <https://scratch.mit.edu/> for alle andre.

I januar 2019 vil Scratch 3.0 blive lanceret. Scratch er et online fællesskab, hvor man deler det, man har produceret, og derfor er dette site en kilde til stor inspiration for undervisere og studerende.

Sørensen, B. H., & Levinsen, K. T. (2019): 7. Kodning og Computational Thinking. I *Den hybride skole - læring og didaktisk design, når det digitale er allestedsnærværende*. Aarhus: Klim.

Relevans: Udfoldelse af ideologiske udgangspunkter for computationel tænkning.

Abstract: Kapitlet placerer blandt andet computationel tænkning historisk, internationalt og i dansk sammenhæng og med udgangspunkt i to diskurser, en politisk-etisk og en økonomisk-pragmatisk. Desuden præsenteres det - ikke mindst i en udfoldet case med matematik og robotter i 1. klasse - hvordan man kan arbejde med computationel tænkning, programmering og eleverne som didaktiske designere.

Teknologiforståelse i folkeskolen: <https://teknologiforstoget.dk>

Relevans: Konkret arbejde i folkeskolen med teknologiforståelse, herunder computationel tankegang.

Abstract: Website for forsøget med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning 2019-2021, hvor computationel tankegang er et af fire kompetenceområder. Websitet beskriver forsøget og indeholder en lang række beskrivelser af konkrete forløb, både med teknologiforståelse som selvstændigt fag og med teknologiforståelse i eksisterende skolefag.

Teksperimentet: <http://www.teksperimentet.dk>

Relevans: Eksempler på ressourcer med programmering til grundskolelærere og mellemtrinselever.

Abstract: Teksperimentet er undervisningsmateriale fra Teknologipagten (regeringen, TeknologipagtRådet, en lang række ambassadører og projektpartnere m.fl). Teksperimentet består af tre undervisningsforløb i tre niveauer (grønt, gult og rødt) med ressourcer - ikke mindst videoer - til grundskolelærere og mellemtrinselever. Teksperimentet giver eleverne mulighed for at forholde sig til, afprøve og udvikle kreative løsninger på problemer fra virkeligheden. Teknologier: Scratch, MakeyMakey og Micro:bit.

ultra:bit: <https://www.dr.dk/skole/ultrabit>

Relevans: Programmering med (og anvendelse af) Micro:bit i grundskolen.

Abstract: DR's projekt ultra:bit skal lære elever i 4. klasse i hele landet om teknologi og kodning i en periode over tre år med BBC Micro:bits, som leveres med støtte fra Industriens Fond. Websitet indeholder undervisningsressourcer rettet mod Micro:bits på dansk.

Wing, J. M. (2006): Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49 (3), 3 sider.

Relevans: Kildetekst til forståelse af computational thinking, også i historisk perspektiv.

Abstract: Jeannette M. Wing var ikke den første til at anvende begrebet computational thinking (det var tilsyneladende Seymour Papert i 1980), men det var via artiklen her, at begrebet vandt udbredelse. Artiklen introducerer til de væsentligste tanker bag begrebet.

Zuboff, Shoshana (2019): *Overvågningskapitalismens Tidsalder - Kampen for en menneskelig fremtid ved magtens nye frontlinje*, København: Informations Forlag.

Relevans: En kritisk stemme i forhold til tech-giganternes anvendelse af data indsamlet på f.eks. Facebook, Google m.fl.

Abstract: Zuboff har undersøgt, hvordan den voksende akkumulation af adfærdsdata har udviklet det, hun kalder overvågningskapitalisme. Forudsigelser om vores adfærd bliver købt og solgt. Bogen beskriver, hvordan overvågningskapitalismen er blevet til, og hvordan Zuboff ser en digital fremtid præget af falske nyheder, algoritmisk regeringsførelse, social medieafhængighed m.m. Ligesom hun fremstiller nutidens menneskerettigheder og demokratier, som fænomener, der kan blive undergravet af overvågningskapitalismen, hvis den fortsat får mulighed for at anvende brugernes data mod dem selv i økonomisk øjemed.

Uddybende materialer

Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P., & Punie, Y. (2016): Developing Computational Thinking in Compulsory Education - Implications for policy and practice. *EUR - Scientific and Technical Research Reports*, 68 sider.

Relevans: Rapporten kan anvendes, hvis man ønsker at gå i dybden med overordnet uddannelsespolitiske tilgange til undervisning i computationel tænkning.

Abstract: In the past decade, Computational Thinking (CT) and related concepts (e.g. coding, programming, algorithmic thinking) have received increasing attention in the educational field. This has given rise to a large amount of academic and grey literature, and also numerous public and private implementation initiatives. Despite this widespread interest, successful CT integration in compulsory education still faces unresolved issues and challenges. This report provides a comprehensive overview of CT skills for schoolchildren,

encompassing recent research findings and initiatives at grassroots and policy levels. It also offers a better understanding of the core concepts and attributes of CT and its potential for compulsory education. The study adopts a mostly qualitative approach that comprises extensive desk research, a survey of Ministries of Education and semi-structured interviews, which provide insights from experts, practitioners and policy makers. The report discusses the most significant CT developments for compulsory education in Europe and provides a comprehensive synthesis of evidence, including implications for policy and practice.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012): New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. Presented at the American Educational Research Association meeting, Vancouver, BC, Canada: MIT Media Lab. 25 sider. Retrieved from <https://www.media.mit.edu/publications/new-frameworks-for-studying-and-assessing-the-development-of-computational-thinking/>

Relevans: Første del af artiklen giver en klar introduktion til computationel tænkning-begreber og -praksisser og kan anvendes som introduktion (uden at læse anden del). Anden del giver bud på, hvordan man kan evaluere i kreative, skabende forløb gennem design. (Hvis indholdsområdet kobles med fagområdet designtænkning og kompleks problemløsning, er det relevant at læse hele artiklen).

Abstract: Computational thinking is a phrase that has received considerable attention over the past several years - but there is little agreement about what computational thinking encompasses, and even less agreement about strategies for assessing the development of computational thinking in young people. We are interested in the ways that design-based learning activities - in particular, programming interactive media - support the development of computational thinking in young people. Over the past several years, we have developed a computational thinking framework that emerged from our studies of the activities of interactive media designers. Our context is Scratch - a programming environment that enables young people to create their own interactive stories, games, and simulations, and then share those creations in an online community with other young programmers from around the world.

Erkmann, M. (2015): Tags og sociale metadata (kapitel 4, s. 59-79). *Grundbog i digitale kompetencer*. Frederiksberg: Samfundslitteratur.

Relevans: Introduktion til tags (mærker/emneord) for lærerstuderende.

Abstract: Grundbog i digitale kompetencer, der henvender sig til lærer- og pædagogstuderende på grund- og efteruddannelse. Kapitlet er en kort introduktion til, hvordan data organiseres og kategoriseres ved brug af tags. Kapitlet rummer både begrebsafklaringer og eksempler på brug af tags.

Morris, D. (2017): *Teaching computing and coding in primary schools*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Relevans: Bogen omhandler, hvordan man underviser i computationel tænkning og kodning i indskolingen og retter sig dermed mod læreren.

Abstract: This is a guide to the teaching of computing and coding in primary schools, and an exploration of how children develop their computational thinking. It covers all areas of the National Curriculum for primary computing and offers insight into effective teaching. The text considers three strands of computer science, digital literacy and information technology. The teaching of coding is especially challenging for primary teachers, so it highlights learning on this, giving practical examples of how this can be taught. For all areas of the computing curriculum the text also provides guidance on planning age-appropriate activities with step-by-step guides and details of educationally appropriate software and hardware. This book helps you to connect what you need to teach with how it can be taught, and it opens up opportunities in the new curriculum for creative and imaginative teaching. It also includes the full National Curriculum Programme of Study for Computing, key stages 1 and 2 as a useful reference for trainee teachers.

Resnick, M. (2013): *Learn to Code, Code to Learn*. Hentet fra <https://www.edsurge.com/news/2013-05-08-learn-to-code-code-to-learn>

Relevans: Baggrund for hensigten med udvikling af Scratch og til forståelse af kodeaktiviteten.

Abstract: Ganske kort artikel, der beskriver nogle grundtanker bag Scratch, og hvordan selve det at kode kun er ét aspekt af mange andre. Websitet indeholder også en række andre materialer og artikler.

Resnick, M. (2017): *Lifelong kindergarten: cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Relevans: Baggrund for hensigten med udvikling af Scratch.

Abstract: I børnehaver lærer børn om matematik og naturlove ved at bruge kroppen til at udforske verden. Deres nysgerrige undersøgelser giver dem erfaringer med former, størrelser og reaktioner. Men når børn vokser op og begynder i skole, skifter deres fokus fra selverfaring til abstrakte formale metoder. Mitch Resnick vil gerne forlænge læringsmetoderne fra børnehaven til hele livet, så børn forbliver legende i deres tilegnelse af viden. Mitch Resnick påpeger i bogen, at den nye teknologi kan sætte gang i børns kreative processer, hvis man giver dem de rette redskaber i hånden. I bogen er der mange eksempler på, hvordan børn programmerer deres egne spil, fortællinger og forskellige opfindelser - bl.a. ved brug af Scratch (se omtale nedenfor). Mitch Resnick ønsker at vise, at der kan være en sammenhæng mellem computationel tænkning og kreativitet - og kreativiteten er én af de kompetencer, han mener er absolut nødvendig at tilegne sig i det 21. århundrede.

4. Designtænkning og kompleks problemløsning

Formålet med dette indholdsområde er at gøre studerende i stand til selv at kunne identificere, undersøge og designe løsninger på komplekse problemer ved hjælp af digitale og analoge teknologier. Formålet er også at kunne rammesætte og stilladsere elevers tilsvarende processer. Indholdsområdet *Designtænkning og kompleks problemløsning* omhandler en række forskellige elementer:

1. Rammesætning af komplekse problemer, herunder båndspænd og begrænsninger
2. Undersøgelse og udforskning af komplekse problemers kontekst og karakter
3. Generering, udvikling og kvalificering af idéer
4. Fremstilling og brug af skitser, *mock-ups* og prototyper
5. Iscenesættelse, afprøvning og fejlretning
6. Argumentation for løsninger og refleksion over designprocessen

Kontekstualisering af indholdsområdet

Designtænkning tager udgangspunkt i autentiske kontekster med virkelige problemer, der stammer fra elevernes livsverden. Det betyder, at man ikke skal opfinde relevans, men anvende designtænkning til at løse en kompleks problemstilling. På denne måde bliver problemstillingen i høj grad bestemmende for, hvilke fag og indholdsområder der inddrages. Man kan arbejde med *wicked problems*, som der ikke er nogen hurtig eller nem løsning på - f.eks. mikroplast i verdenshavene. Men man kan også stille designopgaver, hvis mål ikke nødvendigvis består i løsningen af et komplekst problem, men derimod om udforskning af en teknologisk affordance eller en æstetisk formgivning f.eks. af en lampe-

skærm. Problemet med at fordele lys i et rum er allerede løst på talrige måder, men den æstetiske udformning af en lampe udgør stadig en designmæssig udfordring.

Design og kreativitet er vigtigt i arbejdet med teknologiforståelse i læreruddannelsen. Det er vigtigt, fordi de studerende skal kunne undervise elever i at håndtere digitale teknologier og til at kunne træffe valg i forhold til teknologier på en kritisk, refleksiv baggrund: De studerende skal gennem egne designprocesser tilegne sig viden om og færdigheder til at kunne udvikle modeller og produkter til løsning af komplekse problemer. På baggrund af egne erfaringer skal de studerende tilegne sig kompetencer til at kunne undervise i skabende og kreative processer med digitale teknologier i grundskolen. Endelig skal de studerende opnå kompetencer til at kunne afkode digitale teknologier, og de skal kunne planlægge undervisning, hvori eleverne gennemgår sådanne analyser af artefakter ud fra et kritisk perspektiv.

Kompetence-, færdigheds- og vidensmål

Den studerende kan begrundet planlægge, gennemføre, evaluere og udvikle kritisk-analytisk og konstruktivt-skabende undervisning i teknologiforståelse og digital dannelse. Se tabel nedenfor.

Arbejdsformer

Undervisningen vil ofte bestå af kortere læreroplæg, der lægger op til længere værkstedsøvelser og projektarbejde, hvor arbejdsformerne understøtter og afspejler iterative designprocesser med rammesætning, feltstudier og konstruktion af *mock-ups* og prototyper. En *mock-up* er en tidlig model af

Kompetence-, færdigheds- og vidensmål

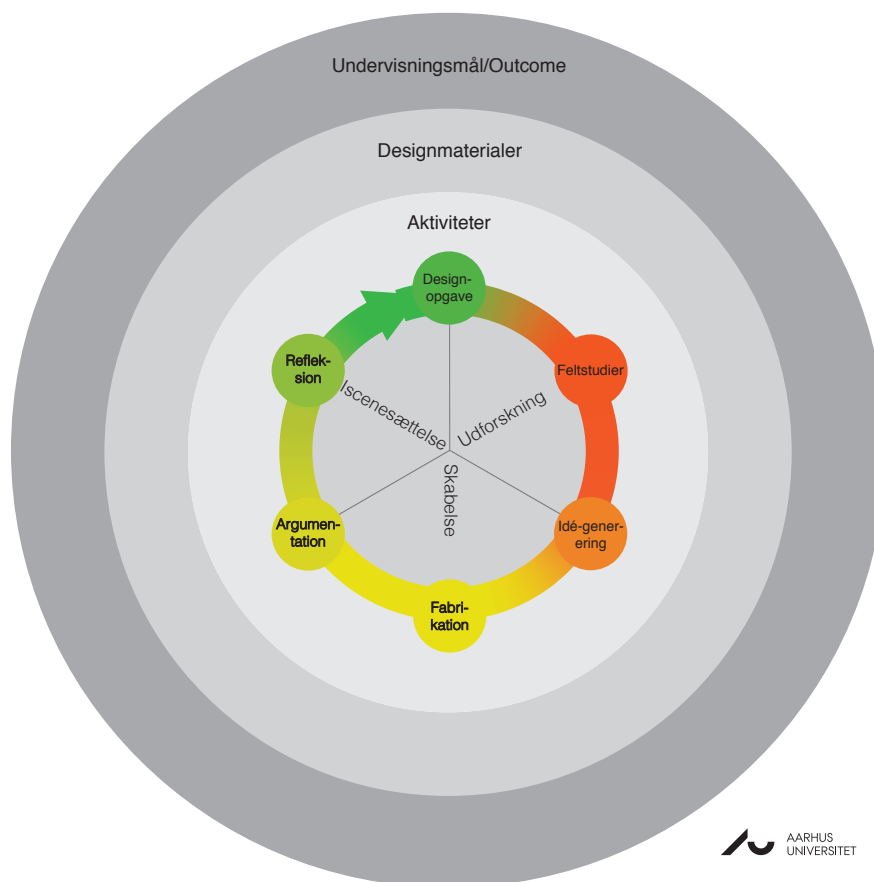
Færdighedsmål: Den studerende kan:	Vidensmål: Den studerende har viden om:
formulere og løse designopgaver gennem kreativt skabende arbejde med digitale artefakter.	designmetoder, herunder feltstudier, idegenerering, prototypeudvikling, testning og refleksion, og teorier om komplekse problemer.
udvikle og afprøve undervisningsforløb med iterative designprocesser.	elevers og læreres roller i designprocesser, elevers udfordringer i forbindelse med designprocesser samt viden om stilladsring og vejledning af designprocesser.

et produkt, der ikke er funktionsdygtig, men har tilstrækkelig funktionalitet til at afprøve om designet er hensigtsmæssigt før udviklingen af en egentlig prototype. Undervejs vil underviseren skulle stilladser de studerendes arbejdsprocesser med feedback og instruktion i de anvendte teknologier. Her gælder det både om at understøtte delprocesser, refleksion og sikkerhedsaspekter. I de afsluttende præsentations- og refleksionsfaser skal der indgå metarefleksioner over de læreprocesser, der indgår.

Førløbene af de enkelte undervisningsgange er sjældent lineære, men ofte rekursive, dvs. at de studerende arbejder på forskellige projekter, der ikke er i sync med hinanden, og som kræver individuel vejledning. For underviseren betyder det, at underviseren må skifte rolle mange gange i løbet af et designforløb. Nogle gange skal underviseren stille opgaver

og udvikle et designbrief¹, andre gange skal processer stilladseres. Andre gange er der brug for teknisk assistance ved håndteringen af udstyr. I fremlægningsfasen vil underviseren både give feedback og stille kritiske spørgsmål, så der både bliver reflekteret over proces og produkt. I evalueringen er det vigtigt at stille skarpt på, hvad man har lært af designprocessen, og hvilken viden og erfaring der kan tages med fra øvelsen.

Undervisningen kan tilrettelægges efter Aarhus Universitets designmodel, der har den klare pointe, at alle modellens faser ikke nødvendigvis skal gennemløbes hver gang.² Modellen er også kendetegnet ved, at iterationer (hvor man bevæger sig tilbage i modellen) kan foregå fra alle faser, og at man i det hele taget kan bevæge sig frit rundt i figuren. Andre modeller som f.eks. heksagon-modellen fra Stanford University (d.school) kan også benyttes. Se Aarhus Universitets designmodel nedenfor.



Figur 1: Aarhus Universitets designmodel
gengivet fra
<https://fablabatschool.dk/downloads/>.

1. Se næste side

2. Den givne model stammer fra Center for Computational Thinking and Design (CCTD) ved Aarhus Universitet. Den inderste del af modellen kan man læse mere om i bogen: "En designtilgang til teknologiforståelse". Dafolo. (Iversen et. al., 2019)

Modellens inderste cirkel består af en forløbsmodel, der indeholder tre overordnede faser: Udforskning, skabelse og iscenesættelse. Forløbet indledes med et såkaldt *designbrief*, hvor et problemfelt præsenteres, og de studerende starter deres rammesætning af en mere konkret problemstilling. Herefter laver de studerende research og feltstudier, hvor de f.eks. anvender teoristudier, interviews og observationer (f.eks. med kommende brugere), eksisterende designløsninger, materialer, priser osv. På baggrund af feltstudierne går man tilbage og belyser det problem, man vil arbejde med.

I skabelsesfasen arbejdes der med skitser og mock-ups, der laves i analoge materialer som papir, pap eller træ. Når man har udviklet en idé, går man i gang med den faktiske udvikling af en prototype. En prototype kan involvere en eller flere teknologier som f.eks. sensorer og processorer. Prototypen kan også involvere fabrikationsteknologier som 3D-printere, vinylskærere, lasercuttere eller CNC-fræsere. Prototypen skal herefter testes og fejlrettes. Hvis den ikke viser sig at være funktionsdygtig, må man tilbage i designmodellen og foretage nye feltstudier og lave andre skitser eller mock-ups.

Når en designløsning er færdigudviklet, skal den præsenteres. På linje med arkitekter, der skal præsentere et projekt over for en bygherre, skal man argumentere for de designvalg, man har truffet, og man skal kunne begrunde fravalg og tilvalg af teknologier og materialer. I den afsluttende refleksion går man baglæns i designcirklen for at evaluere de valg, der er truffet og for at tydeliggøre, hvad man har lært i de forskellige faser. Det at kunne bevæge sig baglæns i modellen er en analyseform, der også kan anvendes til at vurdere andres designløsninger. Denne måde at arbejde på betegnes ofte som den reciprokke designcirkel, dvs. en måde at arbejde på, hvor man afkoder og analyserer et produkts design for at forstå og forholde sig kritisk til de valg og forretningsmodeller, der er valgt.

De yderste lag af modellen består af to cirkler, der handler om materialitet samt læringsmål og læringsudbytte. Den første cirkel handler om, hvilke materialer der er anvendt, og hvilken læring det giver at fremstille artefakter med taktile egenskaber og brugerbestemte funktioner. Et centralt aspekt af læringen er knyttet til materialitet og det at skabe et produkt, man har ejerskab til, og som skal præsenteres for en autentisk målgruppe, f.eks. brugere af produktet. Denne cirkel er også et planlægningsværktøj til underviseren - hvilke materialer (f.eks. opgaveark) skal de studerende have for at blive klædt bedst muligt på til deres arbejdsprocesser.

Den sidste cirkel handler om den didaktiske tænkning, der ligger bag designprocessen. Her er det vigtigt at forstå, at den inderste designcirkel er en procesmodel, mens den yderste cirkel handler om didaktisk ramme- og målsætning. Set fra et læreruddannelsesperspektiv er det vigtigt at reflektere over den didaktik, der ligger bag et designforløb. Det gælder både refleksion i praksis, mens designarbejdet finder sted, og refleksion over praksis, når et forløb er afsluttet. Der bør være konkrete mål for de studerendes output i hver del af deres processer. F.eks. er der behov for, at de studerende har noget konkret med sig fra undersøgelsesfasen, så de kan bygge på det, når de genererer idéer.

Designtænkning kan indgå i alle fag, fordi designprocesser tager udgangspunkt i autentiske problemer og vedrører scenarier, der kan behandles enten monofagligt eller interdisciplinært. I forhold til traditionel curriculumtænkning er designtænkningen ikke teoritung, fordi studierne af relevant teori først bringes på bane, når et problem er formuleret og en designopgave er stillet. Dermed fremmes induktive og abduktive arbejdsformer, hvor svarene ikke er givet på forhånd, men heller ikke er entydige. Der findes forskellige løsninger på komplekse problemer.

Et centralt aspekt af læreprocessen består i, at man bevæger sig ud i det åbne, hvor der ikke er sikre svar, hvorfor læreprocesserne bliver undersøgende og eksperimenterende, og hvor det er OK at fejle. Målet med undervisningen er at skabe empowerment, dvs. handlekraft og myndighed inden for det digitale felt af fabrikationsteknologier. Der er derfor altid et transfer-spørgsmål på færde, dvs. om det lærte kan anvendes i andre kontekster.

Temaer og aktiviteter

Målet med de følgende temaer og aktiviteter er, at de studerende får erfaringer inden for designprocesser inden for digital teknologi. De studerende får derved dels en forudsætning for bedre at kunne forstå, hvordan andre har skabt de digitale teknologier, vi omgiver os med, og dels et udgangspunkt for selv at kunne undervise elever i designprocesser med digital teknologi. Dermed har temaet fokus på, at studerende (og elever) ikke bare skal være producenter med digitale teknologier - de skal også være producenter af digitale artefakter. Et artefakt er en materiel genstand, der er frembragt af mennesker med et bestemt formål, hvorfor den er udtryk for en given intentionalitet.

I de følgende temaer benyttes Iversen et al. (2019) som grundbog, som omhandler de studerendes processer (med udgangspunkt i elevers tilsvarende processer). I dette tema er der fokus på de studerendes designprocesser, men det er vigtigt at have det dobbeltdidaktiske blik på, at undervisningen også skal forberede de studerende til at arbejde med elevers designprocesser. Fokus på eleverne kan skabes med udgangspunkt i Smith et al. (2015), mens lærerperspektivet undersøges i Smith et al. (2016) og Lembcke et al. (2019).

Aktiviteter inden for dette område vil ofte udgangspunkt i et designbrief, dvs. et problemfelt, der kalder på en løsning. Det kan f.eks. være et scenarie, de studerende skal forholde sig til, så de selv kan identificere et problem, researche og generere idéer. I nogle temaer vil de studerende blive oplyst om, hvilket afsluttende produkt der forventes og ikke mindst om de benspænd, der er lagt ind i opgaven. Den valgte opgave bliver i høj grad bestemmende for, hvordan dette tema spiller sammen med resten af indholdsområderne. Uanset hvilken opgave der vælges, bør design med digitale teknologier kunne skabe et godt udgangspunkt for de studerende til at kunne forholde sig kritisk til digitale teknologier fra deres egen hverdag. I kraft af at de studerende forholder sig kritisk til digitale teknologier, fremmer det deres digitale myndiggørelse.

I et givent projekt arbejder de studerende med at *formulere og løse designopgaver gennem kreativt skabende arbejde med digitale artefakter* (færdighedsmål). Dette baseret på viden om *designmetoder, herunder feltstudier, idégenerering, prototypeudvikling, testning og refleksion, og teorier om komplekse problemer* (videnssmål).

I følgende liste gives eksempler på forskellige aktiviteter og på sammenhængen mellem designopgaver og andre indholdsområder. Man kan også lade de studerende selv finde og udforske problemer i deres omverden, men i den situation skal man være opmærksom på, at jo tættere man er på sin egen hverdagskontekst, jo sværere er det at se nye og interessante løsninger på de problemer, man finder.

Aktivitet:

Bevægelse i skolegården

I denne opgave skal de studerendes arbejde med mikroprocessorer som f.eks. Micro:bits. På den måde får de studerende også erfaringer med programmering. Samtidig vil det være nødvendigt, at de studerende har et basalt kendskab til arbejdet med den pågældende mikroprocessor. Det kan give mening at lave nogle sessioner, hvor dette kendskab etableres. Se f.eks. vejledning fra *tekforsøget.dk* for inspiration. Opgaven kan med fordel ses som en del af begge indholdsområderne *Designtænkning og kompleks problemløsning* og *Computational tænkning (dataprepræsentationer og algoritmer)*.

Opgave: *På mange skoler er der som i resten af verden et stigende problem med, at elever får alt for lidt motion, og at for mange af dem bliver overvægtige. I skal lave en prototype på en løsning, som får elever på en konkret skole i nærheden til at bevæge sig mere i skolegården (f.eks. i den understøttende undervisning). Jeres prototype skal opfylde følgende tre kriterier:*

- Den skal være nyskabende
- Den skal fremme sociale interaktioner
- Den skal være baseret på en programmerbar mikroprocessor (f.eks. Micro:bits, Arduino, MakeyMakey)

Arbejds miljø i klasseværelset - måle, repræsentere og korrelere data og handlinger

(tema fra <https://tekforsøget.dk>)

Et relevant udgangspunkt for læring er at inddrage de studerendes egen livsverden, i denne sammenhæng et undervisningslokale. De studerende skal arbejde med at måle data i rummet ved hjælp af sensorer og Micro:bits. Datasættene skal bruges til at foreslå ændringer, der kan forbedre arbejdsmiljøet. Det kan f.eks. være lyd, lys, temperatur, CO₂-niveau og bevægelse af stole samt åbninger af vinduer og døre.

Med det stærke fokus på data trækker dette tema meget på *Computational tænkning (datarepræsentationer)*, og temaet kan med fordel tænkes sammen med dette indholdsområde. For at lave en session med fokus på den teknologiske side af opgaven kan man finde inspiration på *tekforsøget.dk*.

Opgave: *Arbejdsmiljøet i klassen er enormt vigtigt for elevernes læring. Desværre er mange lokaler usunde og præget af fugt, støj, dårlig udluftning og uheldsmæssige temperaturer. I skal derfor til en konkret skole i nærheden designe et smart klasseværelse, der kan hjælpe lærere og elever med at finde ud af, hvordan det fysiske arbejdsmiljø kan forbedres. I skal anvende Micro:bits i jeres løsning.*

Vertikale haver og automatisk vanding - FNs verdensmål

I denne opgave skal de studerende arbejde med mikroprocessorer som f.eks. Micro:bits. På den måde får de studerende også erfaringer med programmering. Samtidig vil det være nødvendigt, at de studerende har et basalt kendskab til arbejdet med den pågældende mikroprocessor. Det kan give mening at lave nogle sessioner, hvor dette kendskab etableres. Se f.eks. vejledning fra *tekforsøget.dk* for inspiration. Det er også muligt at finde en vejledning til dataopsamling (ikke obligatorisk) ved at følge dette link til *tekforsøget.dk*. Opgaven kan med fordel ses som en del af begge indholdsområderne *Design-tænkning og kompleks problemløsning* og *Computational tænkning (datarepræsentationer og algoritmer)*.

Opgave: *Der er et stigende behov for at tænke i alternative former for fødevarerproduktion i verden - særligt i de større byer. Vertikale haver er et bud på, hvordan man kan skabe fødevarerproduktion, hvor behovet for fødevarer er størst. Til gengæld skaber vertikale haver problematikker i forhold til pasning af planterne - særligt i forhold til vanding. I skal lave en vertikal have (minimum tre niveauer), som har automatisk vanding. Vandingen skal være baseret på målinger af vandingsbehovet, og planterne skal kunne klare sig selv i minimum to uger. Jeres løsning skal være baseret på en programmerbar mikroprocessor (f.eks. en Micro:bit eller en Arduino).*

Design et spil, der kan understøtte læring i et givet fag

I denne opgave skal de studerende udvikle et spil til elever i skolen. I arbejdet skal enten indgå digitale fabrikationsteknologier eller programmerbare enheder.

Opgave: *Det er en grundlæggende præmis inden for gamification (læring gennem spil og konkurrence), at spillet med fordel kan anvendes i undervisningen. I skal udvikle et fysisk spil, som kan bidrage til elevernes forståelse af indhold fra jeres første undervisningsfag. I udviklingen af spillet skal der enten indgå digitale fabrikationsteknologier som laser-skæring, 3D-print og vinylskæring eller interaktive artefakter baseret på programmerbare mikroprocessorer som Micro:bits og Arduino.*

Aktiviteter

Nedenstående forløb er baseret på AUs designmodel (se tidligere i dette afsnit). Man kunne alternativt vælge andre modeller som f.eks. udarbejdet af d.school eller IDEO. Det er f.eks. en mulighed at lave et forløb, der er baseret på *Wallet Exercise* udviklet af Stanfords d.school (https://dschool-old.stanford.edu/groups/designresources/wiki/4dbb2/the_wallet_project.html).

De studerende skal først et stykke henne i processerne konstruere med de digitale teknologier, men hvis de studerende skal kunne bruge digitale teknologier til at tænke løsninger med, er de nødt til på forhånd at kende muligheder (og også gerne begrænsninger) for den valgte teknologi.

Aktivitet 1:

Rammesætning af problemstillingen og forberedelse af feltstudier

De studerende arbejder med indledende brainstorm i forhold til problemfeltet (5 min. individuel + 20 min. gruppe).

- Hvad ved de allerede nu om problemfeltet?
- Hvilke problemstillinger er i spil?
- Hvilke dilemmaer kan de umiddelbart få øje på?
- Hvad har de brug for at vide mere om?
- Hvilke løsninger kunne de forestille sig ville blive aktuelle?

Ud fra denne brainstorm vælger de studerende en problemstilling og bestemmer sig for, hvad de har brug for at undersøge nærmere (20 min.). Herefter udarbejder de studerende en strategi for deres undersøgelser og færdiggør relevant materiale (interviewskema, observationsskema etc.). Det kan være en god idé at gøre dette arbejde iterativt, så de studerende først sendes mere eller mindre uforberedte ud for at komme mere eller mindre tomhændede tilbage, hvorefter de bliver sat til at planlægge deres undersøgelser bedre (i alt ca. 2-3 timer).

Materialer og teknologier:

- Interview-protokol, observationsskema el. lign., samt 5-10 linjer om, hvad de forventer at finde

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Buchanan, Richard (1992): "Wicked Problems in Design Thinking" in Design Issues, Vol. 8, No. 2, 1992, pp. 5-21. MIT Press.
- Hanghøj, Thorkild et al. (2017): Hvad er scenariedidaktik. Aarhus Universitetsforlag.
- Iversen, Ole Sejer, Dindler, Christian; Smith, Rachel Charlotte (2019): Digital teknologi og design I undervisningen. Dafolo.
- Lembcke, Steen (red.) (2019): Lærer under designprocesser. Dafolo.

Aktivitet 2:

Udførelse af feltstudier (hjemmearbejde)

De studerende udfører de planlagte feltstudier.

Materialer og teknologier:

- Transskriberet video, lyd el. lign., kort over menneskers bevægelser, objekters position eller andre relevante data

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Iversen, Ole Sejer, Dindler, Christian; Smith, Rachel Charlotte (2019): *Digital teknologi og design I undervisningen*. Dafolo.
- Laursen, Martin Holmgaard (2017): *Abduktiv undervisning og læring*. Hans Reitzels forlag.
- Schön, Donald (2001): *Den reflekterende praktiker*. Klim (kapitel 2-3)

Aktivitet 3:

Analyse af feltstudier og idégenerering

De studerende laver et affinity-diagram (post-its placeres under overskrifter og underoverskrifter) af deres data, så de når frem til ny viden om den kontekst, de har undersøgt (ca. 2 timer). Herefter genererer de idéer på baggrund af den nye viden. Det er nu, de studerende kommer med idéer til, hvad de kan bygge, som kan afhjælpe de problemer, de har

observeret. Det kan være en fordel at arbejde med en række forskellige idégenereringsteknikker - f.eks. Inspiration Card Workshop (ca. 1,5 time). Til sidst prøver de studerende at bygge en mock-up af deres idé (7-15 min.) - f.eks. i pap.

Materialer og teknologier:

- Post-its til affinity-diagram, idégenererings-ark, inspirationskort til Inspiration Card Workshop.
- Desuden f.eks. pap, ispinde, filt, garn, limpistoler, stof, karton, LEGO-mænd, modellervoks og andre tænkelige, analoge materialer til at lave mock-ups

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Iversen, Ole Sejer, Dindler, Christian; Smith, Rachel Charlotte (2019): *Digital teknologi og design I undervisningen*. Dafolo.
- Hanington, B., & Martin, B. (2012). Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions. Rockport Publishers.

Produkt: Lav en beskrivelse af den viden, der er opnået gennem feltstudier (5-10 linier), og en beskrivelse af den idé, der skal bygges. Derudover laves en mock-up, som de kan teste til næste gang.

Aktivitet 4:

Test af mock-up (hjemmearbejde)

De studerende skal afprøve deres mock-up i en relevant brugskontekst.

Produkt: Beskrivelse af data fra test af mock-up (interview, observation mm). Beskrivelse af ny viden opnået gennem test af mock-up (5-10 linjer) og beskrivelse af den prototype, de vil bygge på baggrund af denne nye viden. Det vil være en fordel at lade de studerende udfylde et ark, hvor de forholder sig til idé, brugskontekst, materialer mm.

Materialer og teknologier:

- Post-its, ark til beskrivelse af data og ark til beskrivelse af funktionel prototype

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Iversen, Ole Sejer, Dindler, Christian; Smith, Rachel Charlotte (2019): *Digital teknologi og design I undervisningen*. Dafolo.
- Lembcke, Steen (red.) (2019): *Lærer under designprocesser*. Dafolo.

**Aktivitet 5:
Byg en prototype**

De studerende skal lave en funktionel prototype, hvor de kan afprøve deres løsning af problemet, og som samtidig fungerer som et produkt (4 timer). Prototypen skal i dette tilfælde være baseret på programmérbare mikroprocessorer som f.eks. Micro:bits og Arduino, men klassiske, analoge materialer fra håndværk og design er mindst lige så vigtige for udviklingen af prototypen, og fabrikationsteknologier som 3D-printere og laserskærere kan med fordel anvendes. Det er vigtigt at stilladsere de studerendes produktion. Nogle gange kan det handle om at hjælpe med teknologierne, men her vil der ofte være andre studerende, som er bedre klædt på til at hjælpe. Derfor er det ofte de kreative processer, man som underviser med fordel kan blande sig i. Det handler meget om at tænke og arbejde med i de studerendes produktioner.

Materialer og teknologier:

- Programmérbare mikroprocessorer (f.eks. Micro:bit eller Arduino), samme analoge materialer som til mock-ups, evt. 3D-printere, laser- og vinylskærere, krydsfinér, acryl mm.

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Iversen, Ole Sejer, Dindler, Christian; Smith, Rachel Charlotte (2019): *Digital teknologi og design I undervisningen*. Dafolo.
- Blikstein, P. (2013): "Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention", in J. Walter-Herrmann & C. Buching (eds.), *FabLab: Of Machines, Makers and Inventors*. Transcript Verlag.
- Gibson, James (2015): *The Ecological Approach to Visual Perception*. s. 119-35 Psychology Press.

**Aktivitet 6:
Præsentation af produkt og proces
– argumentation og refleksion**

De studerende skal præsentere et samlet argument for deres løsning. Dette argument skal inkludere viden genereret gennem processen. Dermed bliver argumentationen for løsningen også en refleksion over processen. Det er vigtigt at rammesætte de studerendes præsentationer. Typisk er det passende med 5-10 minutters pitches. De kan evt. baseres på NABC-modellen (se f.eks. en video på Youtube, hvor Linda Greve præsenterer NABC som metode til at pitche).³ Det er en fordel, hvis man har arbejdet med pitching igennem hele forløbet, så det ikke er nyt for de studerende.

Materialer og teknologier:

- PowerPoint eller lignende præsentationsprogram. Evt. plakater/flip-overs som et analogt alternativ. Der kan også arbejdes med at lave præsentationsvideor i f.eks. iMovie.

Litteratur til underviser og studerende (læs abstract og relevansbeskrivelse til sidst i indholdsområdet):

- Smith, Iversen og Hjorth (2015): *Design thinking for digital fabrication in education*. *International Journal of Child-Computer Interaction*.
- Smith, Rachel C., Iversen, Ole S., Veerasawmy, R. (2016): Impediments to digital fabrication in education: A study of teachers' role in digital fabrication. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence (IJDLDC)*.

Eksempler på alternative opgaver

De følgende opgaver kan alle bruges som udgangspunkt for designprocesser som beskrevet ovenfor. Som det kan ses, er der stor forskel på, i hvor høj grad problemerne er rammesat. Det er en vigtig faglighed for både studerende og elever at kunne rammesætte komplekse problemstillinger. Derfor bør man være meget bevidst om, hvor bredt eller snævert det fremsatte problemfelt er på forhånd, og i hvor høj grad det er op til de studerende selv at rammesætte problemfeltet:

Lad de studerende selv formulere et lokalt problem, som de synes, trænger til en løsning. Det kan f.eks. være cykel-parkering, hygiejne på toiletter, for megen skærmb brug eller støjproblemer.

3. <https://www.youtube.com/watch?v=rcvbRNbTgWY>

- Lad de studerende formulere et problem med relation til et eller flere af deres undervisningsfag.
- Tag f.eks. udgangspunkt i en film om mikroplast i verdenshavene, og bed de studerende udvikle et forløb eller en designløsning, der ændrer vores måde at håndtere plastik på (f.eks. produktion, salg, emballering, sortering, genanvendelse, nudging, rensning af havet mv.)
- Lav en case om, at et hus står tomt i tre uger i sommerferien. Her skal man så designe løsninger på vanding af planter, fodring af akvariefisk, tænd/sluk af lys, udluftning og tyverialarmer.
- Lav en vertical garden, der enten er selvvandende eller som minimum afgiver en alarm, når den trænger til vand. Der skal anvendes fugtmåling, måling af vandstands niveau eller lignende.
- Lad den studerende designe en digital dims, der får vedkommendes medstuderende til at bevæge sig mere i deres pauser. Øvelsen skal understøttes af interviews med klassekammerater samt research på mulige løsninger og tiltag, der er brugt andre steder.
- Lav en kampagne og et digitalt produkt, der skaber opmærksomhed omkring e-waste som globalt problem. Forløbet kan evt. starte på en genbrugsstation, hvor man interviewer en ansat om håndteringen af elektronisk udstyr, der er kasseret.
- Få de studerende til at lave et digitalt understøttet tiltag, der får vedkommendes medstuderende til at spare på en begrænset ressource som f.eks. vand, energi osv. Undersøgelsen kan forankres lokalt, f.eks. omkring skolens og hjemmenes forbrug og genanvendelse af vigtige ressourcer.
- Design et spil, der kan understøtte læring i et givet fag. I udviklingen af spillet skal der indgå bestemte teknologier, f.eks. lasercut, 3D-print eller vinylskæring.
- Lav et samarbejde med andre fag, f.eks. billedkunst eller håndværk og design. Der stilles en designopgave, hvor de studerende skal anvende viden og teknikker fra de pågældende fag og lave et kunstnerisk produkt. I arbejdet skal der være fokus på æstetikken, hvad enten det gælder udsmykning eller brugskunst.

Litteratur og andre ressourcer

Blikstein, P. (2013): "Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention", in J. Walter-Herrmann & C. Buching (eds.), *FabLab: Of Machines, Makers and Inventors*. Transcript Verlag.

Relevans: Dette er en af hovedteksterne (den mest citerede) i feltet *Making in education*, der beskæftiger sig med makerspaces i uddannelser. Den sætter fokus på eleveres kreative og skabende processer med digitale fabrikationsteknologier.

Abstract: Artiklen fortæller om erfaringer med at lade elever arbejde med digitale fabrikationsteknologier i et makerspace. Den giver eksempler på, hvor avancerede konstruktioner elever kan lave (med den rette hjælp). I artiklen argumenterer Blikstein for, at making styrker eleveres motivation og vedholdenhed, men han introducerer også *Keychain syndrome*, som sætter fokus på, at elever ikke er kreative af sig selv, når de kun er blevet introduceret til "kreative teknologier".

Buchanan, Richard (1992): "Wicked Problems in Design Thinking" in *Design Issues*, Vol. 8, No. 2, 1992, pp. 5-21. MIT Press.

Relevans: Introducerer *wicked problems* og adresserer problembaseret i relation til designprocesser.

Abstract: Buchanan bygger på Deweys læringsteori og sætter Horst Rittels oprindelige kriterier for ondartede problemer ind i en designkontekst.

Gibson, James (2015): *The Ecological Approach to Visual Perception*. s. 119-35 Psychology Press.

Relevans: Her er den oprindelige begrebsdefinition af affordances, som siden er blevet en del af teoridannelsen i multimodal teori og makerkultur.

Abstract: Gibson udvikler sit begreb om affordances ud fra evolutionsbiologi, hvor mennesket modsat andre arter kan se skjulte potentialer i tingenes materialitet. Det gør det muligt at omskabe naturen og underlægge sig dens muligheder. Begrebet affordance er tænkt i forhold til menneskets måde at se, fortolke og omforme naturen.

Hanghøj, Thorkild et al. (2017): *Hvad er scenariedidaktik*. Aarhus Universitetsforlag.

Relevans: Designtænkning er altid indlejret i virkelige kontekster, hvorfor scenariedidaktik er et godt udgangspunkt for planlægning af undervisning.

Abstract: I bogen undersøges, hvordan lærere i grundskolen og undervisere på videregående uddannelser kan forstå og bruge autentiske problemer som udgangspunkt for meningsfuld undervisning i eller mellem fag.

Hanington, B., & Martin, B. (2012): *Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions*. Rockport Publishers.

Relevans: Har et kort opslag om affinity diagramming (to sider) og et tilsvarende opslag om Inspiration Card workshops.

Abstract: Bogen indeholder en lang række teknikker, der kan anvendes i designprocesser. Teknikkerne er baseret på forskningslitteratur. Der henvises til denne litteratur, men hver teknik beskrives på et to-siders opslag, så det er let at komme i gang.

Iversen, Ole Sejer, Dindler, Christian; Smith, Rachel Charlotte (2019): *Digital teknologi og design i undervisningen*. Dafolo.

Relevans: Bogen introducerer bredt til teknologiforståelse.

Abstract: I bogen tilbydes en samlende introduktion til digital fabrikation, design og forståelse af teknologi som materiale. Her klædes lærere og alle andre med en interesse i dette emne på til at forstå, diskutere og uddanne elever i at blive kompetente og kritiske borgere i en digitaliseret verden.

Laursen, Martin Holmgaard (2017): *Abduktiv undervisning og læring*. Hans Reitzels forlag.

Relevans: Introduktion til induktiv, deduktiv og abduktiv undervisning og læring.

Abstract: Abduktiv undervisning og læring handler om, hvordan abduktive læreprocesser kan kvalificere undervisningen. I bogen argumenteres der for, at der er tre ligestillede - og indbyrdes afhængige - tilgange til at erhverve sig ny viden. Det at få ting forklaret, fortalt eller udledt (deduktiv undervisning og læring), selv at gøre sig erfaringer og indsamle data (induktiv undervisning og læring) eller at opstille hypoteser og foretage kvalificerede gæt (abduktiv undervisning og læring).

Lembcke, Steen (red.) (2019): *Lærer under designprocesser*. Dafolo.

Relevans: Gennemgang af cases fra designforløb i Danmark med fokus på didaktik og roller.

Abstract: Antologien formidler didaktiske erfaringer fra undervisere i makerkultur. Læseren af antologien kommer tæt på opbygningen af designforløb og får indsigt i lærerens rolle i de forskellige faser.

Schön, Donald (2001): *Den reflekterende praktiker*. Klim (kapitel 2-3)

Relevans: Væsentlig i relation til vejledning og refleksion i og på undervisning for læreren. En helt grundlæggende tekst til forståelse af designprocesser.

Abstract: Schön analyserer en interaktion mellem den arkitektstuderende Petra og hendes underviser Quist. Gennem denne analyse udfolder Schön konkrete eksempler på en eksperimenterende tilgang til skabende processer, reflekterende handlinger og undervisning i en Design Studio-tilgang.

Smith, Iversen og Hjorth (2015): Design thinking for digital fabrication in education. *International Journal of Child-Computer Interaction*.

Relevans: Forskningsartikel om didaktik og roller i digital fabrikation.

Abstract: I artiklen peges på, hvordan introduktionen af digitale fabrikationsteknologier i skolen ikke i sig selv fører til, at eleverne arbejder kreativt med problemløsning. Til gengæld peges der også på mulighederne med at arbejde kreativt og skabende i stramt strukturerede designprocesser, og der argumenteres for, at et sådant arbejde styrker elevernes designmæssige dømmekraft.

Smith, Rachel C., Iversen, Ole S., Veerasawmy, R. (2016): Impediments to digital fabrication in education: A study of teachers' role in digital fabrication. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence (IJDLDC)*.

Relevans: Artiklen omhandler forskning i de vanskeligheder, som lærere oplever, når de underviser elever gennem designprocesser.

Abstract: Artiklen bygger på et forløb, hvor særligt interesserede lærere skulle implementere deres egen version af det designforløb, der er omtalt hos Smith (et al., 2015.) Lærerne pegede selv på, at de oplevede et tab af kontrol med elevernes processer, og at de var udfordret ift. (1) designprocesserne, (2) de digitale og analoge materialer og (3) lærerroller.

Teknologier i spil

Hvilke teknologier, der kan indgå i skabelsen af løsning af en designopgave, afhænger dels af de udfordringer, der opstilles i opgaven, dels af det lokale uddannelsessteds ressourcer. I nogle projekter vil det være relevant at inddrage maker-teknologier som lasercutter, vinylskærer eller 3D-printer, men disse vil ofte indgå i samspil med analoge værktøjer til udvikling af mock-ups (f.eks. sakse, save, lim osv.) og traditionelle materialer som stof, pap, træ eller papir.

I andre projekter vil det være mere relevant at inddrage mikroprocessorer som Little Bits, Micro:bits, Makey-Makey, Arduino eller RaspberryPi med varierende tilbehør i form af sensorer, lysdioder, modstande, mikrofoner, højtalere mv. Det er ofte en god idé at være eksplicit omkring valget af teknologi/materialer ved at angive det som benspænd i selve den opgave, der stilles til de studerende.

Betingelser for godkendelse af modulet

Godkendelsesprocedure for modulet udarbejdes lokalt, men nedenfor beskrives nogle mulige modeller, der kan tages udgangspunkt i. Modulet bedømmes bestået/ikke-bestået. Bedømmelsen er individuel.

Model 1: Afslutningsprojekt

Modulet godkendes gennem udarbejdelse af et projekt, der består af både en skriftlig del og en mundtlig del.

Den studerende udarbejder et større projekt i relation til et undervisningsfag og/eller til lærerens grundfaglighed, der kombinerer emner fra mindst to faglige indholdsområder. Målet med projektet er, at den studerende omsætter indhold fra modulet på en måde, hvor indholdet kombineres på tværs af indholdsområder og kobles til konkrete cases.

Eksempler:

- *Digital mobning i folkeskolens 7. klasse*, der indeholder og kombinerer elementer fra de faglige indholdsområder *Myndiggørelse og dannelse i et samfund præget af digitalisering samt Teknologiforståelse: samfund, pædagogik og grundskoledidaktik*
- *Playlister* - data og metadata, AI-algoritmer, deling, privacy, musikoplevelse, strategier til udformning af lister osv. som musikfagligt emne, der indeholder og kombinerer elementer fra de faglige indholdsområder *Designtænkning og kompleks problemløsning og computationel tænkning*.

Det skriftlige produkt udfærdiges i grupper på 7-10 normalsider alt efter gruppestørrelse. Det er et krav, at opgaven demonstrerer indsigt i involverede, digitale teknologier. I forlængelse af opgaven forbereder de studerende en kort præsentation af deres væsentligste pointer, som præsenteres for medstuderende - evt. fra et andet hold.

Model 2: Workshop og refleksionsopgave

Modulet godkendes igennem en modulprøve. Modulprøven er både mundtlig og skriftlig.

I den mundtlige del afvikles en workshop på f.eks. 45 minutter, der gentages to gange, hvor de studerende inddrager teknologier eller digitale medier. Workshoppen henter sit indhold fra mindst to faglige indholdsområder. Målet med planlægningen, gennemførelsen og evalueringen af workshoppen er, at den studerende omsætter indhold fra modulet på en måde, så det gøres til konkret undervisningspraksis. Workshoppen kan have lokale skoleklasser, andre eksterne deltagere eller læreruddannelseshold som deltagere.

De studerende skal i samråd med underviseren planlægge og gennemføre workshoppen fra fokus på målgruppe, indkaldelse og kommunikation over afvikling til evaluering.

Den skriftlige del afvikles efter workshoppens gennemførelse og vil tage afsæt i en overordnet problemstilling, som de studerende har identificeret i forbindelse med afviklingen af workshoppen. Her skal de studerende koble de kilder og ressourcer, der er blevet anvendt i modulet i deres uddybende research af den overordnede problemstilling og demonstrere det akademiske bagland for deres arbejde.

De studerende skriver i grupper én samlet refleksionsopgave på 7-10 normalsider alt efter gruppestørrelse.

De studerende aflægger modulprøven i grupper på to-fem studerende. Prøven bedømmes bestået/ikke bestået. Bedømmelsen er individuel.

Model 3: Portefølje

Modulet bedømmes bestået/ikke-bestået. Bedømmelsen er individuel.

Underviseren fastlægger, evt. i samråd med de studerende, et studieprodukt fra alle fem fagområder, som samles i en portefølje, hvor de studerende løbende gemmer og reflekterer over deres projekter. Det kan f.eks. ske i WIX eller på uddannelsens LMS-system, men det vil være en lokal løsning, der under alle omstændigheder skal aftales med de studerende. Fordelen ved denne evalueringsform er, at underviseren løbende kan følge de studerendes arbejde og progression i tilegnelsen af kompetencer.

De studerende afslutter modulet ved at udarbejde en skriftlig refleksionsopgave på 7-10 sider på baggrund af porteføljen og en mundtlig refleksion over denne portefølje (5-10 min).

Model 4: Udvalgte produkter

Modulet bedømmes bestået/ikke-bestået. Bedømmelsen er individuel.

I denne model har de studerende arbejdet med et større projekt, der foreslår en løsning på en virkelig eller - som minimum - en virkelighedsnær problemstilling. Deres løsning skal indeholde digitale teknologier og forholde sig til interaktioner mellem disse teknologier og de situationer, teknologierne anvendes i. De studerende skal reflektere over deres løsningers anvendelighed, over den proces, løsningerne er blevet til i og over den viden, der er skabt igennem processen.

Samtidig præsenterer de studerende et undervisningsforløb til grundskolen, der tager udgangspunkt i elevers skabende og kreative processer med digitale teknologier. Dette forløb skal være baseret på de studerendes egne erfaringer med skabende processer i problemløsningen beskrevet ovenfor.

Indeks over nævnte teknologier

Teknologi:	Beskrivelse:	Benyttes i aktivitet her:
Sway, Prezi, Padlet	<p>Præsentationsplatforme</p> <p>Sway: https://sway.office.com/my Prezi: https://prezi.com/ Padlet: https://da.padlet.com/</p>	<p>Indholdsområde 1; aktivitet 2 og 5</p> <p>Indholdsområde 2; aktivitet 7</p>
Venngage, Ease.ly, Picktochart	<p>Infografik-platforme</p> <p>Venngage: https://venngage.com/ Picktochart: https://piktochart.com/ Ease.ly: http://ease.ly/</p>	<p>Indholdsområde 1; aktivitet 6</p>
Dash og Dot	<p>Dash og Dot er robotter, der hjælper elever til kreativ problemløsning, kodning mv. Ved at bruge Dash og Dot i undervisningen lærer eleverne om STEM-principperne og om det 21. århundredes kompetencer. Eleverne kan styre robotterne ved at få dem til at bevæge sig, lyse op eller opfange verden omkring sig blandt andet vha. kodning. Eleverne kan styre Dash og Dot gennem gratis kodningsapplikationer på iPad eller Android-tablets.</p> <p>Kilde: http://logicsacademy.com/store/wonder-workshop/dash-dot/</p>	<p>Indholdsområde 2; aktivitet 3, 6 og 11</p> <p>Indholdsområde 3; aktivitet 8 og 9</p>
Cue	<p>Cue er en robot, som elever kan kommunikere med. Når eleverne starter Cue for første gang, vælger de en avatar, der har sin helt egen personlighed og stemme. Eleverne kan chatte med avataren, præcist ligesom de chatter med deres andre venner, og Cue reagerer, når de taler til den. Jo mere eleverne interagerer med Cue, jo bedre vil de lære den at kende, og jo flere skjulte features vil de opdage.</p> <p>Cue indeholder en masse teknologi: tre tæthedssensorer, dobbelte motorer og pentiometre, tre mikrofoner og højttalere, programmerbare LED'er og knapper. Derudover har den Bluetooth og infrarøde sensorer til at styre interaktioner og bevæge sig omkring.</p> <p>Kilde: https://hippomini.dk/robotter/3490-cue-robot.html</p>	<p>Indholdsområde 3; aktivitet 9.</p>
Micro:bit	<p>Micro:bit er en mikrocomputer, der nemt kan kodes til en lang række funktioner og aktiviteter. Den er på størrelse med et halvt kreditkort og har 25 røde LED-lamper på forsiden som display. Derudover kan den registrere bevægelse, har indbygget kompas samt Bluetooth. Alle funktionerne kan kombineres til at kode alt fra alarmer til små, sjove spil.</p> <p>Kilde: https://www.dr.dk/om-dr/om-bbc-microbit</p>	<p>Indholdsområde 2; aktivitet 3, 6 og 11</p> <p>Indholdsområde 3; aktivitet 18</p> <p>Indholdsområde 4; aktivitet 5</p>

Fortsætter på næste side >>>

Fortsættelse fra forrige side...

Teknologi:	Beskrivelse:	Benyttes i aktivitet her:
Arduino	<p>En anden type mikrocomputer, der kan bruges frem for Micro:Bit.</p> <p>Kilde: https://www.arduino.cc</p>	<p>Indholdsområde 2; aktivitet 14</p> <p>Indholdsområde 4; aktivitet 5</p>
Ozobotter	<p>Ozobotter er robotter, der kan programmeres ved hjælp af visuelle koder eller Blockly-programmering. Robotten følger linjer eller streger, og med en indbygget sensor kan Ozobot registrere farver. På den måde kan man programmere Ozobot via tegnede farvekombinationer.</p> <p>Kilde: https://hippomini.dk/ozobot/838-ozobot-bit-20-1-stk.html</p>	<p>Indholdsområde 2; aktivitet 12</p> <p>Indholdsområde 3; aktivitet 8</p>
CoSpaces	<p>CoSpaces er et virtuelt rum, hvor elever kan bygge egne 3D-verdener. CoSpaces udfolder det 21. århundredes kompetencer og digital literacy. Derudover øger det kreativitet og samarbejde i klasseværelset.</p> <p>Kilde: https://cospaces.io/edu/about.html</p>	<p>Indholdsområde 2; aktivitet 13</p>
Scratch	<p>Scratch, er en platform, hvor elever kan programmere interaktive historier, spil og tegnefilm. Produktionerne kan deles online, og hjælper børn til at tænke kreativt og systematisk. Scratch hjælper desuden eleverne til at samarbejde og giver dem kompetencer til det 21. århundrede.</p> <p>Kilde: https://scratch.mit.edu/about</p>	<p>Indholdsområde 2; aktivitet 3, 6 og 11</p> <p>Indholdsområde 3; aktivitet 5, 8, 10 og 11</p>
Chatfuel.com Engati.com	<p>Engati og Chatfuel</p> <p>En chatbot er et computersystem, et machine learning program, der kan kommunikere gennem lyd, billede og skrift - en snakkebot deraf navnet. Chatbots bruges ofte som assistenter på hjemmesider og lignende, hvor f.eks. en kunde kan stille uddybende spørgsmål om et produkt til chatbotten. Helt konkret gør en chatbot det muligt for brugere at chatte med en robot i et naturligt sprog.</p> <p>Engati og Chatfuel er redskaber til at konstruere chatbots. Som udgangspunkt er disse platforme gratis dog med diverse tilkøb. De skal kombineres med andre platforme og deres API f.eks Facebook Messenger etc. for at kunne kommunikere.</p> <p>Kilde: https://www.dr.dk/nyheder/viden/tech/chatbotterne-kommer-her-er-6-ting-du-skal-vide</p> <p>www.engati.com</p> <p>www.chatfuel.com</p>	<p>Indholdsområde 3; Aktivitet 14</p>