



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Kritisk-æstetiske scenarier i teknologiforståelse - en tværfaglig tilgang

Philipps, Morten Raahauge; Foug, Simon Skov; Ejsing-Duun, Stine

Published in:
Acta Didactica Norden

DOI (link to publication from Publisher):
[10.5617/adno.9181](https://doi.org/10.5617/adno.9181)

Creative Commons License
CC BY-NC-ND 4.0

Publication date:
2022

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Philipps, M. R., Foug, S. S., & Ejsing-Duun, S. (2022). Kritisk-æstetiske scenarier i teknologiforståelse - en tværfaglig tilgang. *Acta Didactica Norden*, 16(4). <https://doi.org/10.5617/adno.9181>

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Morten Raahauge Philipps
Københavns Professionshøjskole
Simon Skov Fougst
Aarhus Universitet
Stine Ejsing-Duun
Aalborg Universitet

DOI: <https://doi.org/10.5617/adno.9181>

Kritisk-æstetiske scenarier i teknologiforståelse – en tværfaglig tilgang

Sammendrag

Denne artikel belyser, om og hvordan *kritisk-æstetiske scenarier* kan udvikle det danske teknologiforståelsesfagfelts fagdidaktik i forløb med alle fire kompetenceområder i spil. Artiklens hypotese er, at sådanne scenarier er egnet til at udvikle elevernes kritiske sans og dermed den digitale myndiggørelse, fordi de kan stimulere elevernes evne til at forlade deres egen position og dermed kritisk forholde sig til sagen gennem processer, hvor de arbejder med materialiseringer af forestillinger om teknologi og konsekvenser af teknologianvendelse. Inspireret af design-based research tager undersøgelsen udgangspunkt i et undervisningsforløb, hvor en 6. klasse skulle udvikle digitale artefakter, der kritisk udstiller samfundets brug af sundhedsdata. I første del designede eleverne et dødsur, der forudsiger en persons dødsdato, og i anden del designede de en prototype af et sundhedsprogram målrettet en kunde i én af tre cases: en totalitær stat, et supersygehus eller elevernes egen virksomhed. Empiri blev indsamlet ved hjælp af observationer og uformelle samtaler i undervisningen samt interviews med læreren og analyseres med fokus på det potentielle læringspotentiale, det aktualiserede læringspotentiale og faktisk læring. Analysen afdækker et stort potentielt læringspotentiale, som kun i nogen grad aktualiseres i den konkrete undervisning, som igen kun fører til begrænset relevant faktisk læring hos eleverne. Analysen diskuteres med artiklens teoretiske ståsted og erfaringer fra forsøgsfaget teknologiforståelse i et forsøg på at kvalificere fremtidige forløb baseret på kritisk-æstetiske scenarier i fagfeltet.

Nøgleord: teknologiforståelse, kritisk design, scenariedidaktik, kritisk-æstetiske scenarier, etik

Critical-aesthetic scenarios in technological comprehension – an inter-disciplinary approach

Abstract

This article explores how *critical-aesthetic scenarios* can be used in courses that include all four spheres of competence to help develop the didactics of the Danish subject “technology comprehension”. The article hypothesizes that such scenarios are well

suitet to support students' digital empowerment through critical thinking due to their ability to allow students to leave their own point of view and critically consider the issue from multiple perspectives through processes involving work on materializations of ideas concerning technology and the consequences of the use of technology. Inspired by Design-Based Research, the study is based on a course in which grade 6 students developed digital artifacts that critically exhibit society's use of health data. In the first part of the course, students designed a death clock predicting the date of a person's death. In the second part, they designed a prototype for a health program targeting a client in one of three scenarios: a totalitarian state, a hospital, or the students' own business. Empirical data were collected through observations and informal conversations during the lessons and interviews with the teacher, before being analyzed with a focus on the potential learning potential, actualized learning potential, and actual learning. The analysis reveals extensive potential learning potential that is only actualized in the classroom to a limited degree, resulting in limited actual student learning. These findings are discussed in relation to the article's theoretical perspective as well as experiences gathered from the national trial of a subject in technology comprehension in order to qualify future lesson plans based on critical-aesthetic scenarios.

Keywords: technology comprehension, critical design, scenario-based teaching, critical-aesthetic scenarios, ethics

Indledning: Teknologiforståelse som forsøgsfag

46 danske skoler har afprøvet forsøgsfaget teknologiforståelse 2019–21 for at af-dække, om og hvordan vi fremadrettet mest hensigtsmæssigt underviser eleverne heri. Faget udgøres af fire kompetenceområder (Undervisningsministeriet, frem-over UVM, 2019, s. 4):

1. *Digital myndiggørelse*: kritisk, reflektiv og konstruktiv forståelse af digitale artefakters muligheder og konsekvenser for individ, fællesskab og samfund
2. *Digital design og designprocesser*: tilrettelæggelse og gennemførelse af iterative designprocesser under hensyntagen til fremtidige brugskontekster
3. *Computational tankegang*: forståelse for analyse, modellering og strukturering af data og dataprocesser
4. *Teknologisk handleevne*: mestring af computersystemer, digitale værktøjer og tilhørende sprog samt programmering

Forsøgsfaget skal ses som led i en global trend, hvor obligatorisk undervisning i *computer science* og *computational thinking* indføres på flere uddannelses-niveauer (Bocconi et al., 2016). De to internationale hovedargumenter er, at elever skal lære kompleks problemløsning og bidrage til økonomiske vækst (de to sidstnævnte kompetenceområder). Her adskiller de nordiske lande sig ved *også* at lægge særlig vægt på elevernes digitale medborgerskab og deres forståelse for digitaliseringens indflydelse på samfundet (Bocconi et al., 2018, s. 15) (de to førstnævnte kompetenceområder).

Læseplanen anfører, at ”De enkelte kompetenceområder kan og bør også opøves hver for sig”, men at de *bedst* udvikles i ”procesbaserede undervisningsforløb, hvor undervisningen integrerer elementer fra alle fire kompetenceområder” ”mindst én gang på mellemtrinnet og i udskoling” (UVM, 2019, s. 9). Netop denne ambition om samspil mellem kompetenceområderne er udgangspunktet for nærværende artikel.

Slutevalueringen af forsøget, viste, at skolerne fandt fagligheden meget relevant, især digital myndiggørelse, men også, at faget var svært (Børne- og Undervisningsministeriet, fremover BUVM, 2021, s. 5), fordi personalet ”ikke oplever at have en dybdegående forståelse af det faglige indhold i de fire kompetenceområder” (BUVM, 2021, s. 22). Personalet oplevede også, at ”etiske og principielle diskussioner om, hvad man må og ikke må” var motiverende (BUVM, 2021, s. 37), men at det var en stor opgave at ”mindske kompleksiteten i problemstillingerne for dels at skabe en tydeligere retning i undervisningsforløbene” (BUVM, 2021, s. 34).

Fagfeltet er således nyt og under udvikling. Som det fremgår af artikel 2 i nærværende temanummer, har forsøgsfaget som mål at uddanne kritiske, demokratiske medborgere (Tamborg, 2022). På den anden side kritiseres fagfeltets forankring i en ingeniørmæssig forståelse af design (fx Christensen, 2019), som gennem ”konstruktiv undersøgelse” kobler sig på at løse problemer (UVM, 2019). Parallelt med forsøgsfaget har andre aktører udviklet og afprøvet forløb (fx Fougts & Philipps, 2020; Andersen, Krarup, Philipps, Gulmann & Ryge, 2020) – og herunder også denne artikels forfattere, der med et andet designbegreb vil udvikle og udfordre denne løsningsorienterede forståelse af design, der ligger tungt i fagbeskrivelsen (UVM, 2019). Nærværende projekt var altså ikke en del af det formelle forsøgsfag, og vi kender ikke til lignende undersøgelser heraf på grundskoleniveau. Det leder os til artiklens forskningsspørgsmål:

Hvordan kan undervisningsforløb baseret på principper om æstetiske scenarier og inspireret af kritisk design understøtte designorienteret undervisning med integration af de fire kompetenceområder for forsøgsfaget i teknologiforståelse?

Teori: Scenariedidaktik, æstetik og kritisk design

I dette afsnit beskrives baggrundsteori på det didaktiske arbejde med kritisk-æstetiske designscenarier i grundskolen.

Scenariedidaktik

Det pågældende undervisningsforløb var inspireret af *scenariedidaktik* (Fougts et al., 2022), der er en tilgang til undervisning, inspireret af Deweys teori om

undersøgelse (1916), hvor eleverne sammen skal løse problemstillinger inspireret af den måde, man gør faglighed på i verden uden for skolen.

Et scenarie betegner en løs ramme for et handlingsforløb, som eleverne selv må træffe fagligt reflekterede beslutninger inden for (Fougts et al., 2022). Scenariet viser dermed eleverne, hvorfor det er relevant at lære det ønskede. I den optik er scenariedidaktik også et opgør med den lærerstyrede, facitorienterede og repetitive undervisning, der synes at fylde i skolen (Bremholm et al., 2017).

Forskningsmæssigt deler scenariedidaktik sig i flere retninger, fx en professionsfaglig (Bundsgaard, 2009), spil (Hanghøj, 2017), storylinemetoden (Fougts, 2013). Den kritisk-æstetiske tilgang, vi her anlægger, er ubelyst. Generelt kan den eksisterende forskning i scenariedidaktik opsummeres til et stort potentielt læringspotentialer, men også stor kompleksitet (Fougts et al., 2022).

Som spirende fagfelt er fagdidaktik i teknologiforståelse ikke veludviklet. Fougts har argumenteret for scenariedidaktik som et oplagt bud herpå (Fougts, 2020; Fougts & Philipps, 2020), bl.a. fordi det som nævnt betoner forløb med alle fire kompetenceområder, og fordi fagbeskrivelserne (UVM, 2019) udlægger, at undervisningen bør tage udgangspunkt i en såkaldt designudfordring med komplekse problemstillinger, altså et ”wicked problem” (Rittel, 1972) med flere forskellige mulige løsninger. Både scenariedidaktik og teknologiforståelse fokuserer på læring gennem produktion.

Udfordringen ved at arbejde designorienteret har scenariedidaktik bl.a. begrebsliggjort ved at påpege scenariebaseret undervisnings to niveauer, som skal balanceres (Fougts, 2015): a) *undervisningsniveau*, hvor eleven går i skole for at lære noget relevant, og b) *scenarieniveau*, hvor eleverne skal producere. De to niveauer kan konflikte med hinanden, fordi elever ikke har ikke samme forudsætninger for at kunne producere som professionelle i verden uden for skolen, og derfor er det nødvendigt med undervisning. Men denne undervisning kan forstyrre scenarieniveauets produktion.

Undervisning er i forvejen en ”kompliceret praksis i en kompleks situation” (Bundsgaard, 2013, p. 23), ”der ikke lader sig forstå og forklare med enkle faktorer og kausaliteter” (Bremholm, 2013, p. 261), og tilførelsen af scenarieniveauet flerdobler kompleksiteten (Fougts et al., 2022), netop fordi de to niveauer kan have modstridende interesser. Scenariedidaktik udlægger her en stramt styret faseopdelt proces frem mod det afsluttende produkt som en måde at imødekomme dette (Fougts, 2015).

En af flere typer scenarier inden for scenariedidaktik er *æstetiske scenarier* (Fougts & Philipps, 2020). Her tager vi udgangspunkt i en forståelse af æstetik inspireret af Baumgarten (Buhl & Flensborg, 2011; Buhl & Ejsing-Duun, 2013), hvor æstetik omhandler det, der primært erkendes gennem sanserne. Vi definerer æstetiske scenarier som et scenarie, *hvor elever undersøger og (kunstnerisk) udstiller noget gennem et designartefakt med henblik på at udfordre, behage eller stimulere modtagerens sanser*. Formålet med elevernes design i et æstetisk scenarie er således ikke at løse en konkret problemstilling, men at udfordre

menneskers holdninger, som på sigt kan være medvirkende årsag til at imødekomme problemstillingen. Det kan kritisk design kvalificere.

Kritisk design

Kritisk design er netop en tilgang, der ikke søger at løse problemer og tilfredsstille (for)brugeres behov, men derimod sigter mod at rejse kritiske spørgsmål for at få dem til at tage stilling og debattere problemstillinger (Dunne & Raby, 2013) ved at give dem form (DiSalvo, 2012). Design bliver således et medium til at undersøge konsekvenser og forestille sig verden, som den kunne være eller vil blive (Dunne & Raby, 2013). Det er tidligere blevet introduceret som en måde at fremme bæredygtig udvikling og kritiske kompetencer i STEM-fagene i grundskolen (McGowan & Bell, 2020), ligesom det er blevet brugt til at udfordre en designforståelse fokuseret på at skabe løsninger domineret af en ingeniørlogik (Richter & Allert, 2017). Begge studier viser igennem konkrete undervisningsforløb inspireret af kritisk design, at de lærende bliver mere kritiske og refleksive ved at deltage i forløbene.

I kritisk design skabes denne situation ved at udvikle produkter, der befinder sig mellem fiktion og virkelighed, og ofte er produktet satirisk og provokerende for at få os til at tænke og gøre os klogere. Igennem mekanismer som fremmedgørelse og overdrivelse søger designerne at skabe en kritisk afstand mellem (for)bruger og det designede objekt for at fremme modtagerens refleksion (Malpass, 2013).

Et eksempel på et kritisk design med et frigørende potentiale er *Poo Lunchbox* (Dunne & Raby, 2004), der stillede spørgsmål til bæredygtigheden ved energiforbrug og produktion. *Poo Lunchbox* var en madkasse med to separate rum: et til frokosten og et til den værdifulde afføring, som i fremtiden kan og bør bruges til energiudvinding for at få deltageren til at overveje sit energiforbrug, potentielle energikilder, deres bæredygtighed og konsekvenserne heraf.

Kritisk design er set som en form for undersøgelse (inquiry) med henvisning til Deweys definition af begrebet (Ejsing-Duun & Skovbjerg, 2019). Ifølge Dewey tænker vi kun reflektivt, når vi konfronteres med en kompleks problemstilling, der er usikker og som forstyrrer vores forudantagelser (beliefs), og som vi engagerer os i (Dewey, 1910). Igennem undersøgelsesprocesser kan vi skabe viden og reflektere over denne. Kritisk design begynder med en ubestemmelig og problematisk situation, hvor designeren identificerer centrale politiske eller sociale problematikker, som igennem designprocessen gøres tydelige og håndgribelige for andre. Derfra kan de diskuteres, og der kan handles på dem (Ejsing-Duun & Skovbjerg, 2019). Vi søger derfor at sætte debatten i spil i forhold til kritiske designprocesser og tingsliggørelse i det præsenterede kritisk-æstetiske scenarie.

Kritisk-æstetiske designscenarier i teknologiforståelse

I teknologiforståelsesfeltet er der fokus på det digitaliserede samfund, hvor det er centralt, at eleverne bliver bevidste om, at (deres) digitale designs har indlejret intentionalitet (Iversen et al., 2019), det vil sige at teknologier ikke er neutrale, men er opstået på baggrund af en intention med det formål at påvirke verden på en bestemt måde. Eleverne skal kunne afmaskere intentionaliteter i digitale design og bevidstgøres om de skjulte og synlige virkemidler der benyttes til at påvirke og bevæge modtageren i form af fx information, brugerflade og handlingsanvisninger.

Dermed kan vi definere et kritisk-æstetisk scenarie som et undervisnings-scenarie, hvor elever undersøger og kunstnerisk *udstiller* en problemstilling gennem et designartefakt med henblik på at udfordre eller provokere modtageren gennem sanserne for at få denne til at tage stilling til og debattere den frem for at forsøge at løse den.

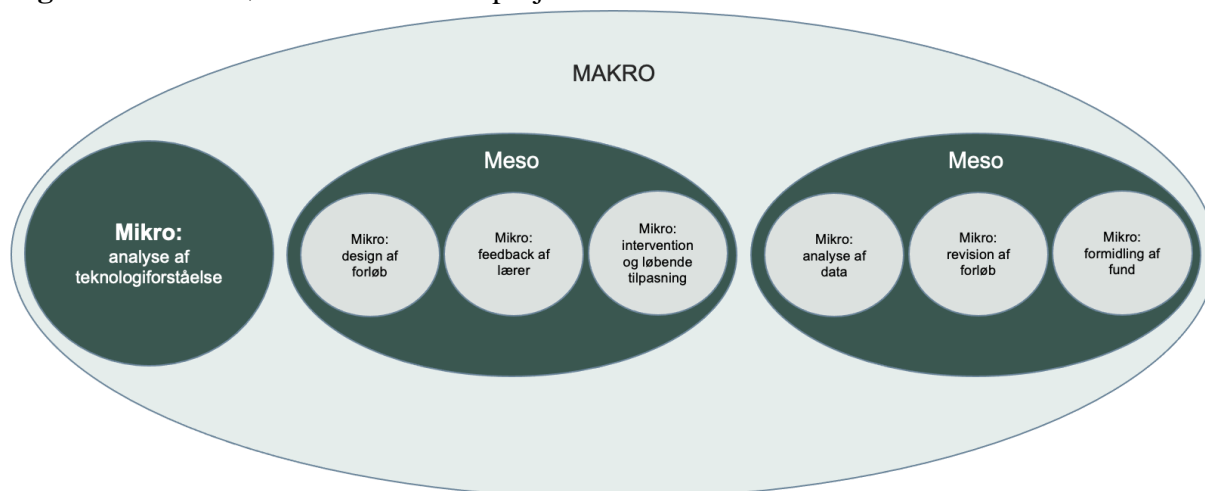
Metode og empiri: Dødsuret

Design-based research

Denne artikel undersøger et potentiale gennem en forandringsproces ved at bede en lærer om at udfolde et konkret undervisningsforløb i sin klasse, samtidig med, at vi observerede. Design-based research (DBR) er en samlebetegnelse for sådanne forskningstilgange, hvor forskeren netop igangsætter en iterativ intervention i praksis på baggrund af teori med henblik på at håndtere en problemstilling samt at bidrage til forskning inden for området (Barab & Squire, 2004). Denne designintervention kan fx være en undervisningsform eller som her et undervisningsforløb. Ny viden genereres *i kontekst* gennem processer, som *samtidig* udvikler, afprøver og forbedrer et *design*, og herigennem skabes ny teori (Barab, 2014).

Forskeren deltager gerne i interventionerne sammen med praktikere for at udvikle, afsøge eller justere designet, mens ny viden genereres. Målet med DBR er således todelt – dels at ændre virkeligheden – dels at udvikle teori herom (van den Akker, 1999). Metoden egner sig således til at belyse, hvordan undervisningen faktisk virker i praksis.

Projektet er inspireret af Pool og Laubschers (2016) model for kortere DBR-projekter, der består af mikro-cykluser, der til sammen udgør meso-aktiviteter. Vi tilpasser modellen til at illustrere vores egen proces; se figur 1.

Figur 1. DBR-forløbet i nærværende projekt.

Første mikro-cyklus rummer projektets afsæt, som præsenteret i indledningen. Denne del rammesætter problemstillingen, ligesom det er her det teoretiske afsæt vælges og designprincipperne udvikles. Den næste proces er en meso-cyklus bestående af mikro-undersøgelser af, hvordan designprincipperne kan udmøntes i et undervisningsforløb og tilpasses de lokale behov i klassen. Den sidste del af processen rummer en revision og formidling af dels forløbet og dels fund, som bygger på analyse af vores erfaringer.

Nærværende projekt er altså kendetegnet ved *ikke* at have flere iterationer af forløbet. Derimod har vi i samspil med læreren løbende tilpasset og udviklet forløbet undervejs.

Empiri og forløbsbeskrivelse

I den konkrete intervention skitserede artiklens forfattere et undervisningsforløb baseret på ovenstående teorier om kritisk design og scenariedidaktisk lærings-teori, genforhandlede det teoretisk internt og med den deltagende lærer, før læreren afprøvede det i sin 6. klasse i nær dialog med os.

Forløbet skulle provokere eleverne til at forholde sig kritisk til, hvilken rolle teknologi kan og bør spille i et samfund præget af digitalisering ved at udstille det æstetisk. Vi søgte altså at kombinere kritisk design med æstetiske scenarier gennem scenariet: "Hvad nu hvis man kunne forudsige et menneskes dødstidspunkt?" for at få eleverne til at forholde sig til og fremskrive konsekvenserne af sundhed, dataindsamling og anvendelse heraf (Fougat & Philipps, 2020). Disse kritiske scenarier præsenterer forestillinger om en mulig fremtid, der bruges som redskab til at overveje nutidens problematikker (Dunne & Raby, 2013), her i relation til overvågning, dataindsamling og -brug. Ved at skabe disse scenarier placeres eleverne i en fiktiv kontekst, der lader dem opleve problemstillinger omkring teknologibrug, der ellers kan være skjulte i eller fjernt fra deres hverdag (DiSalvo, 2009).

I forløbets første del skulle eleverne udvikle dødsure. I anden del skulle de tilpasse deres design til én af tre cases med indlagte etiske dilemmaer: Den

kinesiske stat, et supersygehus eller selvstændigt i reklamebranchen, og elevernes produkter skulle så udstilles på det lokale bibliotek (jf. bilag), men sidstnævnte blev forhindret af corona og afviklet i klassen uden eksterne deltagere.

Forløbet blev gennemført som et pilotprojekt gennem fire uger à 8–10 timer om ugen på en skole i København af en matematiklærer og hans 6. klasse (ca. 12 år) bestående af 9 piger og 12 drenge i foråret 2021. Pga. corona blev undervisningen gennemført online via Teams, og det påvirkede i høj grad også forløbet. Forløbet vekslede mellem plenumseancer, hvor læreren typisk præsenterede dagens opgaver, herefter gruppearbejde i separate Teams-rum, hvor læreren gik ind og ud af rummene, dels efter eget ønske, dels efter elevers forespørgsler om hjælp via mail/sms, og typisk en afsluttende opsamling i plenum, hvor læreren samlede op og eleverne præsenterede dagens arbejde. Eleverne delte typisk skærmen i gruppearbejdet og under oplæg, hvilket fungerede, men der syntes også at være svære kår for at fastholde elevernes fokus. Vi har fastholdt vores fokus på kritisk-æstetiske scenarier, men gør undervejs nødvendige iagttagelser og overvejelser om corona.

Læreren var nyuddannet matematik- og naturfagslærer og med både formel uddannelse i undervisning i programmering, ligesom han havde været ressourceperson som studentermedhjælper på sin læreruddannelse inden for feltet. Læreren havde altså et stærkt engagement i feltet med særlig fokus på det programmeringsmæssige, jf. indledningens udlæg af det spirende fagfelt. Klassen havde også erfaring med programmering, da den tidligere havde været igennem et *coding class*-forløb¹, hvor læreren også var med. Skolen indgik ikke i den føromtalt forsøgsordning, men læreren og klassen blev udvalgt af os til afprøvning, da de med deres erfaring skulle have gode forudsætninger for deltagelse i forløbet.

Vi deltog løbende i undervisningen som observatører i plenumseancer, gruppearbejde og fremlæggelser, hvor vi løbende også havde uformelle samtaler med eleverne. Undervejs tog vi fyldige observationsnoter og størstedelen af undervisningen blev videooptaget i Teams. Disse optagelser er løbende blevet konsulteret i analyseprocessen sammen med vores videooptagede semistrukturerede interviews med læreren, som vi ligeledes gennemførte løbende, herunder også *efter* forløbet for at få hans blik på vores første analyser.

I det konkrete tilfælde skulle scenariet rejse en kritik af et samfund præget af digitalisering gennem digitale, interaktive udtryksformer – altså en kritik *af* digitaliseringen *gennem* digitale programmeringstekniske design. Designræsonnementer begynder med abduktion, der af Peirce (1901) er defineret som den bedste forklaring eller kvalificeret gæt – her på, hvordan designet virker i verden. Når designeren undersøger en problematik og giver bud på mulige løsninger, vil idéerne og valgene bygge på kvalificerede gæt. Disse gæt udformes som fx

¹ Coding class er et fem dages forløb hvor eleverne arbejder med at idégenerere og løse udfordringer for virksomheder ved hjælp af Scratch. Projektet er støttet af IT-branchen (www.codingclass.dk, lokaliseret 26/10-2021).

prototyper og koncepter, der er hypoteser, som kan testes. Denne del af designprocessen er deduktiv. Når designet afprøves, vil designeren induktivt kunne lære af de reaktioner, der kommer (Rusmann & Ejsing-Duun, 2022).

Bag dette står de *didaktiske* designere, dvs. i dette tilfælde os, der designede det konkrete undervisningsforløb, og den lærer, der udførte det. Vi er således *rammesættende* for den *undersøgelse* og *produktion*, som eleverne laver, mens de udarbejder kritiske designs i et æstetisk scenarie, der skal få modtagerne til at *deltage* (jf. figur 2, som læses nedefra og op), idet der igennem forløbets tilblivelse føjes stadigt flere lag af intentionalitet, der omfatter det, som aktørerne vil med deres deltagelse og som materialiseres undervejs. Forløbets didaktiske designere har materialiseret deres idéer gennem et undervisningsforløb, som formidles af læreren igennem løbende dialog og feedback til eleverne med henblik på at møde et publikum (modtagere), hvor designet skal skabe debat. Eleverne skal dermed mediere mellem, hvad de forestiller sig er intentionen med forløbet og forholde sig til kritikken, samt hvad der kan skabe debat hos modtagerne. Endvidere har eleverne egne interesser, som påvirker deres deltagelse. Eleverne viser igennem deres dialog, spørgsmål, produktioner og orientering, hvad de tillægger vægt.

Figur 2. Intentionalitet i det kritisk-æstetiske scenarie.



Læreren og elevernes forældre har givet informeret samtykke til undersøgelsen, og eleverne har ligeledes mundtligt samtykket.

Analysemetode: Potentiel, aktualiseret og faktisk læring

Jeppe Bundsgaard og Thomas Illum Hansen har opstillet et holistisk rammeværk til at evaluere læremidler (Bundsgaard & Hansen, 2011), som vi her anvender i analysen på fagfeltets fire kompetenceområder, fordi de medtænker, at læremidler indgår i undervisning, og at faktisk undervisning involverer en lang række andre betydningsbærende faktorer for elevernes læring end selve læremidlet. Derved

inkluderer de både et fokus på læremidlet i sig selv, men i lige så høj grad den konkrete undervisning, som læremidlet afføder i den tolkning lærer (og elever) laver heraf, ligesom elevernes faktiske læring vurderes.

Didaktik forudsætter et skifte mellem en tingsliggjort rammesætning (læremidlet) og så de emergerende processer, selve udfoldelsen af forløbet bevirker. Bundsgaard og Hansens model tilbyder netop et analytisk blik på denne sammenhæng. Metoden tillader os at kigge kritisk på vores eget forløb og skifte perspektivet fra os som deltagende didaktiske designere til rollen som forskere med forløbet som objekt for undersøgelse.

Et læremiddel er her et hvilket som helst artefakt, der inddrages i undervisning med henblik på at skabe læring hos eleverne, i dette tilfælde det 'didaktiske læremiddel' (Hansen, 2010), dvs. et læremiddel med indlejrede didaktiske anvisninger til læreren, som vi udviklede til interventionen (bilag). Det munder ud i en analysetilgang baseret på disse tre trin (jf. figur 3):

- a. *Det potentielle læringspotentiale*, som altså er en analyse med fokus på forløbet i sig selv: Hvilket potentiale for læring indeholder forløbet? Dette er altså et rent 'skrivebordsstudie' af det didaktiske læremiddel i sig selv.

Her udfører vi en dokumentanalyse (Lynggaard, 2015) af forløbet med henblik på at identificere aktiviteter, udtryk (fx fagligt indhold) og fortolke på den indlejrede læringsmæssige hensigt.

- b. *Det aktualiserede læringspotentiale*, som fokuserer på, hvilket potentiale for læring, som reelt aktualiseres i forløbet gennem det, som lærer og elever rent faktisk gør. Her er fokus altså på faktisk undervisning, initieret af læremidlet.

Her udfører vi deltagerobservation af undervisning (Szulevicz, 2015; Raudaskoski, 2015) også med uformel dialog med eleverne, samt interviews med lærer (Tanggaard & Brinkmann, 2015) med henblik på at forstå hvordan forløbet faktisk anvendes i den komplekse kontekst. Fokus ligger på det sociale (elev, lærer og evt. eksterne aktører), tid (fx lektion og forløb) samt opsætningen af det rumlige (artefakter og medium).

- c. *Faktisk læring*, som fokuserer på det, som eleverne rent faktisk lærer ved at arbejde med forløbet med fokus på sammenhængen med forløbets hensigt (intenderet læring) og eventuel anden ønsket eller uønsket læring (uintenderet).

Dette er altså en retrospektiv analyse af den konkrete empiri – en fortolkning og vurdering af, hvad eleverne faktisk lærte, forstået som en kapacitetsændring (Illeris, 2004).

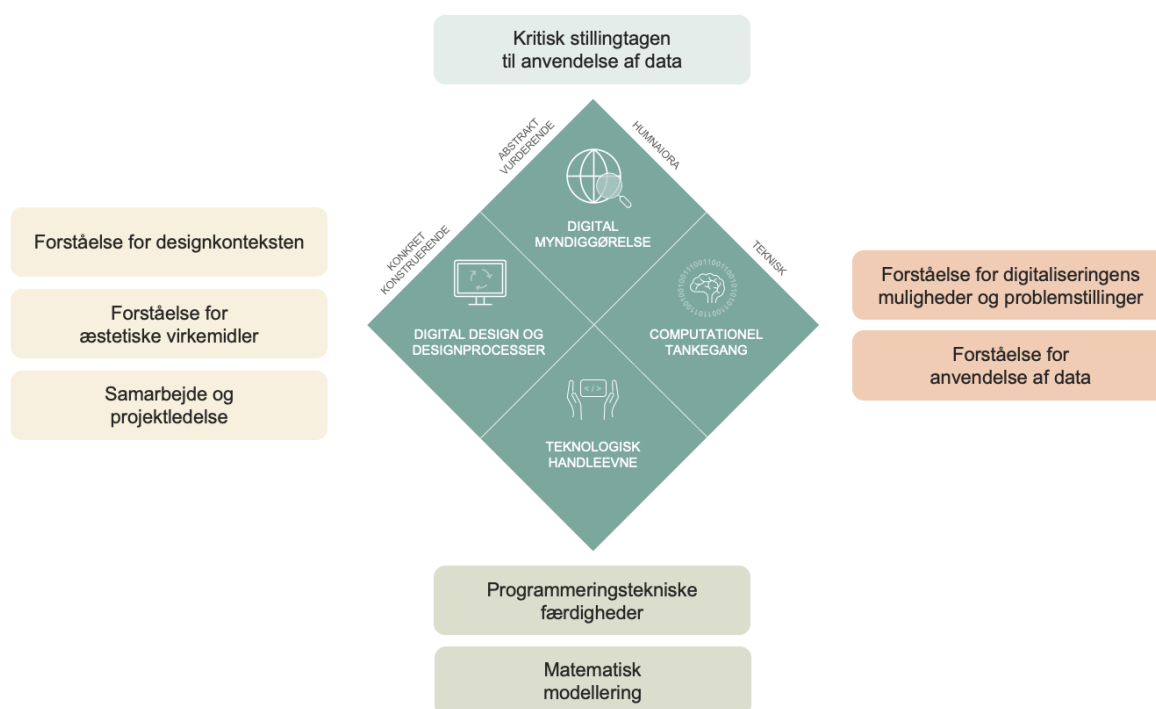
Dermed opstiller vi i figur 3 et analyseskema, hvor hvert kompetenceområde analyseres ud fra tretrinsmetoden.

Figur 3. Analysematrix for læring og teknologiforståelsesfagets fire kompetenceområder.

	<i>Potentielt læringspotentiale</i>	<i>Aktualiseret læringspotentiale</i>	<i>Faktisk læring</i>
<i>Computational tankegang</i>			
<i>Teknologisk handleevne</i>			
<i>Digitalt design og designprocesser</i>			
<i>Digital myndiggørelse</i>			

Analyse: De fire kompetenceområder

Vi har udarbejdet forløbet med fokus på otte større indholdsområder, som eleverne igennem forløbet kunne arbejde med i skabelsen af et kritisk-æstetisk design, og vi har struktureret vores analyse herefter. For at skabe overblik over sammenhængen med forløbet er disse områder sat ind i kompetenceområderne for teknologiforståelse (som gengivet i Ejsing-Duun et al., 2021, jf. figur 4).

Figur 4. Forløbets potentielle læringspotentialer (Ejsing-Duun et al., 2021).

Vi er velvidende at der er og bør være overlap mellem disse, ligesom indholdsområderne og kompetenceområderne bør spille sammen. Figuren illustrerer således det potentielle læringspotentiale, hvilket nedenfor udfoldes med det

aktualiserede, og vores vurdering af elevernes faktiske læring i det konkrete forløb. Bemærk, at vi i det konkrete forløb opfatter den digitale myndiggørelse som resultatet af de tre andre kompetenceområder, hvorfor vi analyserer den til sidst.

Digitalt design og designprocesser

Samarbejde og projektledelse

Potentielt læringspotentiale: Forløbet tager udgangspunkt i en overordnet designudfordring, og eleverne føres igennem forløbet af læreren, men forventes i stor stil selv at organisere fx arbejdsdeling og tage ejerskab på udformningen af idé og styring på designprocessen (aktiviteter). Derfor kan eleverne lære selvstændighed og samarbejde i forskellige led af designprocesserne (hensigt).

Aktualiseret læringspotentiale: Grupperne udnævnte typisk den teknisk dygtigste til programmør, mens øvrige var mere eller mindre opbyggende (elever). Vi observerede gentagne gange passive eller fraværende elever i gruppearbejdet, hvilket til dels kan tilskrives arbejdet i Teams (medium). I nogle grupper lykkedes arbejdsdelingen i rimelig grad, så andre gruppemedlemmer fx kunne bidrage med grafik, kodestumper og præsentation. Læreren (lærer) forsøgte at gå i dialog om arbejdsdelingen, men uden held, da det efter eget udsagn var vanskeligt at danne overblik over gruppernes proces over Teams (medium) og dermed yde den rigtige støtte, især over for de svage elever. Eleverne efterspurgte flere gange mere tid ”til at blive færdige” (observation), hvilket læreren pointerede som manglende forståelse for designgenrerne prototyper og skitser (interview).

Faktisk læring: Det er usikkert, hvor meget eleverne lærte at samarbejde. Der kan endda være tale om en negativ kapacitetsændring, hvor eleverne har lært uhensigtsmæssig arbejdsdeling og designprocesser (uintenderet), hvilket kan skyldes Teams som mediering (fortolkning).

Forståelse for æstetiske virkemidler

Potentielt læringspotentiale: I forløbet skal eleverne undersøge det grafiske udtryk af eksisterende dødsure på nettet, samt designe og udstille deres egne produkter udviklet i Scratch (aktivitet). Scratch (medium) lægger i sig selv op til arbejdet med visuelle og auditive udtryksformer (udtryk), og designudfordringen om at udvikle og udstille et kritisk-æstetisk design og argumentere og reflektere over dets virkning (aktiviteter) peger frem mod at eleverne skal lære at kunne anvende og argumentere for æstetiske virkemidler til at skabe debat og refleksion (hensigt).

Aktualiseret læringspotentiale: Grupperne lagde hver især særpræg på udtrykkene, og deres designs fremstod meget forskellige. Nogle udviste sjove og skøre idéer (fortolkning) via deres design, fx *Dræberkyllingen NumseNiklas* og horror-klovne, nogle anvendte simpel grafik med en enkelt stillestående klase bananer (se figur 5), hvilket som udgangspunkt demonstrerede meget lidt udvikling af det æstetiske (fortolkning). Et gruppedesign var opbygget med start, midte og

slutning med adskillige interaktive knapper og stemningsfyldte baggrunde og grafik til at levere resultater (artefakt, se fx figur 7). Det viser, at eleverne i forskellig grad får arbejdet med æstetiske virkemidler (fortolkning). Det uhyggelige var en gennemgående tematik for gruppernes design (elevudtalelser i observation og fortolkning af artefakterne), men det var vanskeligt for dem at sætte ord på refleksioner og argumentation over formålet og den ønskede effekt på modtageren, trods lærerens (lærer) forsøg, bl.a. med eksplicit fokus i fremlæggelsernes æstetiske virkemidler (fortolkning af observation). Det var typisk også den elev, der programmerede i Scratch (medium), der fremlagde, og dermed også blev ansvarlig for at forklare det æstetiske (social).

Figur 5. Tre grupperes udtryk: 1. Dræberkyllingen NumseNiklas, 2. horrorklovn, og 3. banan-klase.



Faktisk læring: Det må antages at gruppens programmør var den, der lærte mest omkring de æstetiske virkemidler (kapacitetsændring), da det overvejende var dem, der udarbejdede det æstetiske og skulle argumentere herfor. Da plenum-dialogerne på dette område ikke rigtigt blev løftet, er klassens overordnede læring (kapacitetsændring) nok begrænset.

Forståelse for sundhedsområdet som kontekst for designet

Potentielt læringspotentiale: I forløbet skal eleverne analysere, udarbejde og diskutere design, der anvender data til at sige noget om sundhed – fx i arbejdet med egne og andres dødsure samt diskussion om sundhedsforsikringer og arbejdet med de tre cases (aktiviteter). Forløbet definerer det brede sundhedsbegreb², der inkluderer livskvalitet og betragter sundhed som både et individuelt og fælles anliggende (udtryk). Eleverne kan altså gennem forløbet opnå en forståelse for muligheder og udfordringer ved anvendelse af sundhedsdata på et individuelt og samfundsmæssigt plan (hensigt).

Aktualiseret læringspotentiale: I elevernes designprocesser inddrog de yderligere sundhedsparametre, som de eksisterende dødsure ikke havde (fx Aspergers syndrom), men det var stadig primært i forhold til et smalt sundhedsbegreb med fokus på sygdom.

Klassen var generelt optaget af rygning, alkohol og stoffer (se figur 6). Kun en af de seks designs inkluderede livssynet ved at spørge ”Er du positiv, negativ

² Det brede sundhedsbegreb handler ikke blot om at være rask og leve sundt, men også om livskvalitet gennem fysisk, mentalt og socialt velvære (WHO, 2006; Jensen, 2009).

eller neutral [indstillet til livet, *vores præcisering*]?”. Læreren (lærer) lagde umiddelbart ikke meget vægt på dialogen omkring det brede sundhedsbegreb, men var i højere omfang optaget af den matematiske model og den kritiske stillingtagen.

Figur 6. Eleveksempel på en smal forståelse af sundhed.



Faktisk læring: Selvom en enkelt gruppe indarbejdede livssyn i designet, demonstrerer klassens elever som helhed en meget begrænset læring (kapacitetsændring) i forståelsen for det brede sundhedsbegreb (fortolkning).

Computational tankegang

Forståelse for digitaliseringens muligheder og problemstillinger

Potentielt læringspotentiale: I forløbet skal eleverne analysere, diskutere og selv designe forskellige matematiske modeller, der anvender sundhedsdata til at skabe værdi på forskellig vis (aktiviteter). Heriblandt dødsure på nettet og en artikel om det amerikanske sundhedssystem (udtryk). Derigennem kan eleverne opnå computationel tankegang ved at opnå en forståelse for, hvilke begrænsninger og potentialer anvendelsen af sundhedsdata har – altså principperne for, hvad der *kan* lade sig gøre med sundhedsdata (hensigt).

Aktualiseret læringspotentiale: Eleverne (elever) arbejdede ifølge læreren aktivt og rimeligt systematisk med analysen af andres dødsure (tekst) og kunne til dels lure dele af den bagvedliggende matematiske model. Men elevernes refleksion forblev tilsyneladende på en antagelse uden efterprøvning – fx inddrog en gruppe Aspergers syndrom, som de mente skulle trække 5 leveår fra, men uden at have undersøgt det. I plenumdialogerne fik læreren (lærer) etableret eksempler på

anvendelse af data i forsikringer og sociale medier, men fokus lå umiddelbart mest på mulighederne, og mindre på udfordringerne (fortolkning).

Faktisk læring: De fleste elever opnåede formentlig en principiel forståelse for, hvordan sundhedsdata kan anvendes til at skabe modeller til at vurdere forskellige sundhedsmæssige egenskaber (kapacitetsændring), igennem plenum-dialog og egne designprocesser (fortolkning). Det er usikkert, hvor bevidste eleverne blev om forskellige udfordringer, fx ved modellernes gyldighed, sandhedsværdi osv. (kapacitetsændring) – altså om de lærte at vurdere udfordringer ved dataanvendelsen.

Forståelse for egne muligheder programmeringsmæssigt

Potentielt læringspotentiale: Igennem idéudvikling skal eleverne omsætte abstrakte idéer til konkrete tekniske løsninger i Scratch (aktiviteter), derfor kan eleverne opnå computationel forståelse for, hvordan abstrakte idéer meningsfuldt omsættes til konkrete tekniske løsninger i spændet mellem elevernes evner og Scratch som medium (hensigt).

Aktualiseret læringspotentiale: I designprocessen fik eleverne ofte spændt ben for sig selv med for store ambitioner og unødvendigt komplekse løsninger (fortolkning). Fx valgte en gruppe at lave en knap for hvert fødeår i stedet for at lade brugeren indtaste i et fritekstfelt (observation) (se figur 7, tredje skærmbillede), hvilket vidner om en lav grad af computationel tankegang og refleksion (fortolkning).

Faktisk læring: Eleverne må antageligvis have lært noget om, hvad der for dem var muligt, fordi de arbejdede med det (kapacitetsændring), men udbyttet havde formentlig været større, hvis de havde fået lejlighed til at reflektere over netop samspillet mellem idéer og muligheder (fortolkning).

Teknologisk handleevne

Matematisk modellering

Potentielt læringspotentiale: Både i arbejdet med egne dødsure og i designet målrettet en af de tre cases skal eleverne behandle sundhedsdata via variabler og algoritmer – fx til udregning af en dødsdato eller en vurdering af arbejdsdygtighed (aktiviteter). Derfor kan eleverne lære at lave matematiske modeller og at anvende variabler (hensigt).

Aktualiseret læringspotentiale: De elever, der engagerede sig i programmeringen, fik arbejdet med styring af variabler, fx ”programmøren” i gruppen med Dræberkyllingen NumseNiklas, der anvendte variablerne ”alder”, [fødsels] ”dato”, ”køn”, ”hvor mange pakker [cigaretter] ryger du” og ”alkohol”. Mange grupper havde i første del udfordringer med at håndtere variablerne og få den matematiske model til at virke. Fx minusede de både i brugerrespons og slutudregning med forkert slutresultat (minus * minus = plus). Dette fik de (elever) dog styr på til anden del efter vejledning (lærer), hvor designene (medium) leverede umiddelbart brugbare og intenderede resultater.

Faktisk læring: Der skete klart en progression fra gruppernes første matematiske model med urealistiske resultater til det lykkedes i anden del. Det var formentlig primært gruppens programmør, der opnåede forståelse herfor (kapacitetsændring). Læreren forklarede dog efterfølgende (dialog) at selvom nogle forældre havde efterspurgt mere ”almindelig” matematikundervisning frem for scenarieforløbet, så havde forløbet lagt et godt fundament for det efterfølgende ”almindelige” matematikforløb (uintenderet kapacitetsændring).

Programmeringstekniske designfærdigheder

Potentielt læringspotentiale: Forløbet lægger op til udarbejdelsen af en interaktiv brugerflade (aktivitet), hvilket lægger op til, at eleverne kan udvikle deres tekniske og designmæssige færdigheder (hensigt).

Aktualiseret læringspotentiale: Eleverne gentog flere gange at de havde brug for mere tid til at ”blive færdige” (observation), med dette mente de formentlig primært det interaktive design (fortolkning). Denne del var de meget optaget af, og arbejdet resulterede også i nogle relativt avancerede design. Fx udarbejdede en gruppe start-, midte- og slut-skærme i deres design hvilket bidrog til en ’lækker’ brugerflade (jf. figur 7). Fire af de seks grupper fik på lignende vis udarbejdet et avanceret interaktivt design i Scratch (medium), mens de sidste kun fik gjort det i mindre grad – fx et design bestående af blot en bananklase (figur 5). Læreren (lærer) gik i høj grad med på elevernes idéer i vejledningen, og selvom nogle idéer måske var uhensigtsmæssige (fx at lave en separat knap for hvert fødeår, jf. figur 7, skærmbillede tre), lod han i høj grad elevernes idéer styre, og tillod dem dermed at få deres egne erfaringer (observation og fortolkning).

Figur 7. Eksempel på avanceret interaktivt design med start-, midte- og slutskærme i Scratch.



Faktisk læring: Elevernes læringsforudsætninger var i forvejen høje for arbejdet (interview), men de brugte meget tid og opmærksomhed på netop denne del (observation). Derfor vurderer vi et generelt anstændigt læringsudbytte (kapacitetsændring), der antageligt må variere mellem roller (fx programmøren) samt stærke og svage elever (fortolkning, jf. afsnit om samarbejde og projektledelse).

Digital myndiggørelse

Kritisk stillingtagen til anvendelse af sundhedsdata

Potentielt læringspotentiale: Undervisningsforløbet opstiller en række arbejdsmetoder (aktiviteter) og indholdsudvælgelse (udtryk) med potentiale for, at eleverne kan udvikle deres kritiske stillingtagen til anvendelsen af sundhedsdata på et personligt og samfundsmæssigt plan (hensigt). Fx læser og diskuterer klassen indledningsvis en artikel om anvendelse af sundhedsdata i det amerikanske sundhedssystem (Franck, 2018). Scenariet som didaktisk ramme lægger eleverne i en position, hvor de selvstændigt (aktivitet) og uden et facit (udtryk) skal undersøge anvendelsen af sundhedsdata og selv forsøge at udvikle matematiske modeller og diskutere disse modellers sandhedsværdi (aktivitet og udtryk) – fx i forhold til at forudsige en dødsdato. I sidste del skal eleverne vælge sig ind på en af tre cases, der rammesætter en mere eller mindre etisk konfliktfyldt kontekst (udtryk), som eleverne skal tage stilling til og målrette deres designløsning mod (aktivitet): (1) sælges til den kinesiske stat, der så kan sortere i arbejdsdygtige borgere, 2) anvendes i et forskningsprojekt på et supersygehus, som undersøger hvordan man på baggrund af data kan sortere i, hvem der skal have behandling først, og 3) anvendes af eleverne til at gå selvstændigt i reklamebranchen. Sidst i forløbet skal eleverne udstille deres designprodukter på det lokale bibliotek og gå i dialog med besøgende herom (aktivitet).

Aktualiseret læringspotentiale: Artiklen om det amerikanske sundhedssystem fungerede umiddelbart efter hensigten – som en god opstart på temaet om etik, data og sundhed. Eleverne engagerede sig i både gruppeaktivitet (social) og plenumdialog (social) med nuancerede refleksioner og spørgsmål om, hvordan udformningen af teknologier er udtryk for forskellige værdier (fortolkning). Da eleverne nogle uger senere (tid) skulle vælge mellem de tre cases, lod det imidlertid ikke til, at de kunne overføre den nuancerede dialog til deres argumentation situeret i egne designprocesser (fortolkning). Fem ud af seks grupper valgte casen med den kinesiske stat for at ”tjene skejs” (observation). Ønsket om at tjene penge er i sig selv et legitimt valg, men deres argumentation var ikke et udtryk for et nuanceret kritisk blik (modsat hensigten). Den sidste gruppe valgte reklamecasen, fordi de ikke ”vidste hvad kineserne ville”, hvilket læreren under efterfølgende interview vurderede var et udtryk for elevernes etiske og kritiske holdning til teknologibrugen (hensigt). I undervisningen kaldte læreren timeout³ og faciliterede en klassedialog med eksempler fra sin egen livsforsikring i et

³ Timeout betegner, at undervisningens fokus rykkes fra scenarieniveau til undervisningsniveau (Nortvig et al., 2017).

forsøg på at få fastholdt elevernes fokus på de etiske dilemmaer. Igen fungerede klassedialogen godt med stort engagement og nysgerrighed hos eleverne – måske fordi klassedialog er en vant arbejds metode (historicitet/læringsforudsætninger). Men tilbage i gruppearbejdet forsvandt det etiske igen og fokus kom på det tekniske, det grafiske og ”at blive færdig” – måske fordi det foregik over Teams (medium) hvor læreren havde vanskeligt ved at følge med og støtte eleverne i at arbejdsdele (social) og holde fokus.

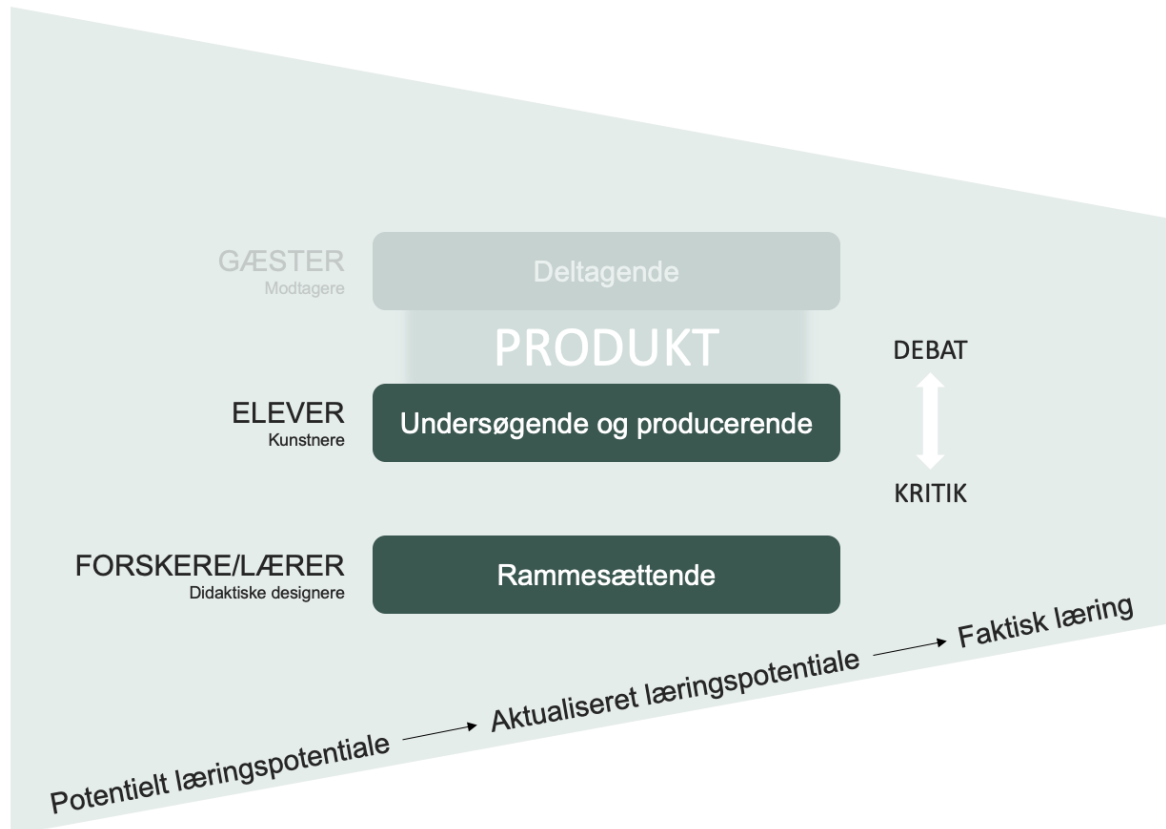
Faktisk læring: Elevernes store engagement, nysgerrighed og aha-oplevelser i klassedialogen peger på, at klassen i en vis grad opnåede forståelse for nogle af de bagvedliggende problemstillinger, der kan være i anvendelse af sundhedsdata (kapacitetsændring). Imidlertid synes eleverne ikke at kunne relatere diskussionen til det etiske i egen case i væsentlig grad. De færreste elever, om nogen, udviste således tegn på at udvikle en kritisk holdning og dermed digital myndiggørelse på det niveau, som var intenderet – altså en kvalificeret holdning til, hvordan sundhedsdata bør anvendes. Dette ses både i gruppearbejdet og i fremlæggelserne (observation), hvor elevernes fokus primært lå på funktionalitet i teknik og til dels på æstetiske virkemidler, men meget lidt på refleksion over de problemstillinger som deres case skulle få frem (fortolkning).

Diskussion:

Potentialer for kritisk-æstetisk teknologiforståelseundervisning

På tværs af de fire kompetenceområder viser vores analyse, at forløbets potentielle læringspotentiale kun i nogen grad aktualiseres i den faktiske undervisning, som igen kun i nogen grad synes at resultere i faktisk læring, jf. figur 8.

Ambitionen bag forløbet var at sætte teknologiforståelsens fire kompetenceområder i spil gennem et kritisk-æstetisk scenariebaseret undervisningsforløb. Analysen behandler otte indholdsområder, som eleverne gennem forløbet skal mestre for at kunne kritisere og udstille digital anvendelse af sundhedsdata, og dermed opnå viden, færdigheder, kompetencer og kritisk stillingtagen til et samfund præget af digitalisering. Det var vanskeligt for eleverne at fordybe sig nok i områderne alene af hensyn til den faglige mængde (otte områder), men også den faglige bredde (fx natur og teknologi, matematik, historie, praktisk-musiske fag foruden teknologiforståelse). Læreren vurderede i et efterfølgende interview fx, at eleverne havde haft svært ved at arbejde med de æstetiske virkemidler, også fordi de rakte ud over hans egen faglighed. Desuden hænger områderne sammen i et komplekst samspil, hvor det kan være vanskeligt for eleverne at overskue, hvilke indsatser de skal prioritere, hvilket leder til problematikken med designprocesserne. Komplexiteten hænger sammen med forløbets indholdstrængsel. Vi ville for meget og kunne med fordel have skåret ned i mængden af indholdsområder for at skabe plads til fordybelse, jf. slutevalueringen af forsøgsfaget, omtalt i indledningen.

Figur 8. Potentielt læringspotentiale, aktualiseret læringspotentiale og faktisk læring i forløbet.

Den manglende modtager – og dermed manglende tydeliggørelse af scenarie-niveauet – synes også at være et problem. Pga. corona blev udstillingen på det lokale bibliotek ikke til noget, og det var nok med til at dæmpe elevernes motivation og måske skabe forvirring om produktet.

Samarbejdet og arbejdet med prototyper i designprocesserne og corona-undervisning er en tredje problemstilling. En forventning i forløbet var, at eleverne i samarbejde kunne undersøge og udvikle deres forståelse for de otte indholdsområder og på den måde imødekomme kompleksiteten gennem uddelegering og samarbejde om ansvarsområder i gruppen med læreren som vejleder. Dette skete kun i mindre grad, også pga. Teams. I det hele taget var det vanskeligt for læreren (og os) at vurdere klassens og de enkelte gruppers engagement. Dette påvirkede altså både lærerens muligheder for at tilpasse sin støtte, hvor der var behov, men også internt i grupperne i forhold til arbejdsdeling og samarbejde. I gruppeprocesserne sad eleverne i et separat Teamsrum, hvor 'programmøren' typisk delte skærm. Programmeringen blev en flaskehals, hvor forløbets forskellige indholdsområder for eleverne hang uløseligt sammen med udarbejdelsen af programmet, som kun kunne varetages af én elev. Eleverne havde også svært ved at acceptere, at programmet skulle fungere på prototypeniveau: De ville være "færdige" med programmet. Dette pressede opmærksomheden på de øvrige indholdsområder ud, selv når læreren bad eleverne om at gøre noget andet, fx forberede deres fremlæggelse. Det var dermed overvejende gruppens program-mør, der var aktiv og dermed lærte mest. Læreren vurderede, at mange af

elevernes (for) store ambitioner kunne stamme fra deres tidligere coding class-forløb, hvor fokus var på et færdigt funktionelt produkt.

Den overordnede didaktiske hypotese om, at kritisk-æstetiske scenarier har potentialer for at udvikle elevernes digitale myndiggørelse gennem de kritiske, undersøgende og udstillende processer bliver således i lille grad efterprøvet. Dels pga. corona, dels fordi scenariet tog udgangspunkt i et område, eleverne ikke havde egne erfaringer med. Et aspekt her er også, at læreren med sin matematiske og programmeringsmæssige baggrund har rødder i det tekniske frem for det humanistiske, jf. figur 4.

Samspelet mellem de fire kompetenceområder er nok vanskeligt at varetage for en enkelt lærer. Som læreren foreslog, peger forløbet på et behov for tværfagligt samarbejde – fx ved inddragelse af en lærer, der er bedre til at arbejde med de æstetiske virkemidler, eller at tænke forløbet som kulmination på fx et års planlægning hvor forløbets enkelte indholdsområder kan opøves inden de mødes i scenariets kompleksitet. Det kan fx være æstetiske virkemidler i dansk og sundhedsområdet i idræt. Det peger også på et behov for at uddanne lærere til fagfeltet med ben i både det humanistiske og det tekniske, hvis forsøgsfagets intentioner skal realiseres.

En sidste iagttaget problemstilling er, at eleverne ikke vidste, hvad de skulle, hvilket kalder på et behov for kendskab til genererne skitse, mockup og prototype⁴, der i fagfeltet benyttes, netop for at man ikke fortaber sig i produktionsfokus – det handler ikke om at blive færdig, men om at arbejde med en forståelse for, hvordan ting kan og bør være.

Konklusion: Langsigtet planlægning

Både som led i og som reaktion på fagfeltet teknologiforståelse har vi præsenteret en DBR-inspireret undersøgelse af kritisk-æstetiske scenarier, hvor vi med kritisk design og scenariedidaktik har udviklet og afviklet et undervisningsforløb i en 6. klasse for at belyse det potentielle og aktualiserede læringspotentiale og faktisk læring. Forløbet er til dels et led i fagfeltet, fordi det søger at integrere alle fire kompetenceområder, men gennem sit fokus på det kritisk-æstetiske har vi også forsøgt at imødekomme kritikken af den ingeniør- og løsningsorienterede tilgang til kompetenceområderne. Her har artiklen bidraget med et bud på en definition af kritisk-æstetiske scenarier, baseret på kritisk design-teori – scenarier, hvor elever undersøger og kunstnerisk *udstiller* en problemstilling gennem et design-artefakt med henblik på at udfordre eller provokere modtageren for at få denne til at tage stilling til og debattere den frem for at forsøge at løse den.

⁴ Ifølge Iversen et al., (2019): Skitse er noter, tegninger eller tekst der forklarer hvordan et produkt skal se ud. Mockup er en interimistisk model der demonstrerer produktet uden egentlig funktionalitet. En prototype er en tidlig udgave af produktet der har delvis funktionalitet.

Vi har gennem analysen af empirien afdækket et omfattende potentielt læringspotentiale, som kun i ringe grad udmønter sig i faktisk læring hos eleverne. I forhold til artiklens forskningsspørgsmål har vi således designet et undervisningsforløb *baseret på principper om æstetiske scenarier og inspireret af kritisk design*, som i ringe grad har understøttet *designorienteret undervisning med integration af teknologiforståelsesfagets fire kompetenceområder*. Uagtet vanskelighederne bidrager artiklen således med et bud på de potentialer og udfordringer, sådan en tilgang kan have i grundskolens teknologiforståelsesfelt.

Analysen peger især på indholdstrængsel – vi ville for meget i det intenderede forløb. I den konkrete klasse kunne det ikke lade sig gøre, fordi eleverne ikke havde (nok) forudsætninger på (nok) kompetenceområder til, at helheden kom til sin ret. Det er næppe hensigtsmæssigt at lære alle fire kompetenceområder i samme forløb. Oven i indholdstrængslen, kan formålet for det æstetiske design også have været vanskeligt for både elever og lærer at forholde sig til. Dels fordi et sådant fokus er uvant, og dels fordi bedømmelseskriterierne for æstetik er subjektive og dermed svære at beskrive og tale om, også som nævnt fordi læreren var forankret i det tekniske.

Corona var også medvirkende hertil, fordi lærerens (og vores) mulighed for at følge de forskellige grupper var begrænset og samtidig vanskeliggjorde forløbets inddragelse af modtagere (eller gæster) og dermed forsvandt scenarioniveauet (jf. figur 7). Selve gruppearbejdet var også en udfordring. Forløb med alle fire kompetenceområder i spil stiller krav til elevernes gruppearbejde, og andre forløb bør fokusere direkte på elevernes evne til samarbejde.

Teknologiforståelse er et fag, der trækker på både tekniske, humanistiske, vurderende og konstruerende kompetencer, der tilegnes gennem designprocesser. Denne tilgang aktualiserer og komplicerer teknologiforståelse som faglighed og kræver indsigt i konteksten (in casu sundhed). En forudsætning for at løfte faget med dets potentialer for at aktualisere læring på tværs af kompetenceområderne er, at lærere fra flere faggrupper uddannes til feltet og samarbejder på tværs med langsigtet planlægning.

Tak

Tak til Zoe Zachariassen (konsulent på Københavns Professionshøjskole) for grafik (figurene 2, 4 og 8).

Om forfatterne

Morten Raahauge Philipps er uddannelseskonsulent og Master i IKT og Læring fra Aalborg Universitet. Han undersøger og udvikler professionsfaglig teknologiforståelse i Københavns Professionshøjskole og er redaktør og bestyrelsesmedlem i Unge Pædagoger.

Institutionstilknytning: Københavns Professionshøjskole, Institut for didaktik og digitalisering, Humletorvet 3, 1799 København V, Danmark.

E-post: moph@kp.dk

Simon Skov Fougat er ph.d. og lektor i literacy research ved Aarhus Universitet og national forskningsleder på IEA-læseundersøgelsen i 4. klasse, PIRLS. Han forsker herudover i lærerkompetenceudvikling, scenariedidaktik, it og teknologiforståelse.

Institutionstilknytning: Nationalt Center for Skoleforskning, DPU, Aarhus Universitet, 2400 København NV, Danmark.

E-post: sifo@edu.au.dk

Stine Ejsing-Duun er ph.d., lektor i problembaseret læring, design og digitalisering. Hun undersøger og udvikler undervisning, hvor design, æstetik, teknologi og spekulative metoder hjælper med at adressere udfordringer i verden og udvikler bæredygtighed.

Institutionstilknytning: The Aalborg Centre of Problem-based Learning in Engineering, Science and Sustainability under the Auspices of UNESCO (UCPBL), Institut for planlægning, Aalborg Universitet, A. C. Meyers Vænge 15, 2450 København SV, Danmark.

E-post: sed@plan.aau.dk

Referencer

- Andersen, I. H., Krarup, M., Philipps, M. R., Gulmann, C. M. & Ryge, A. (red.) (2020). *Teknologiforståelse på skemaet*. Unge Pædagoger.
- Barab, S. (2014). Design-Based Research: A Methodological Toolkit for Engineering Change. I R. K. Sawyer (red.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd edition) (s. 151–170). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.011>
- Barab, S. & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *Journal of the learning sciences*, 13(1), 1–14. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. & Engelhardt, K. (2016). *Developing Computational Thinking in Compulsory Education – Implications for policy and practice*. Report EUR 28295 EN. European Commission, Joint Research Centre. https://www.academia.edu/33224922/Developing_Computational_Thinking_in_Compulsory_Education_2016_EUR_28295_EN

- Bocconi, S., Chiocciariello, A. & Eap, J. (2018). *The Nordic approach to introducing Computational Thinking and programming in compulsory education*. Report prepared for the Nordic@BETT2018 Steering Group. National Research Council of Italy, Institute for Educational Technology (CNR-ITD). <https://www.itd.cnr.it/doc/CompuThinkNordic.pdf>
- Bremholm, J. (2013). *Veje og vildveje til læsning som ressource: Teksthændelser i naturfagsundervisning med og uden læseguide. Et interventionsstudie om "literacy" i naturfag i udskolingen*. Ph.d.-afhandling. DPU, Aarhus Universitet. <https://www.ueviden.dk/da/publications/veje-og-vildveje-til-l%C3%A6sning-som-ressource-teksth%C3%A6ndelser-i-natur>
- Bremholm, J., Bundsgaard, J., Foug, S. S. & Skyggebjerg, A. K. (red.) (2017). *Læremidlernes danskfag*. Aarhus Universitetsforlag.
- Buhl, M. & Ejsing-Duun, S. (2013). En tegning af æstetik 2013. *BUKS – Tidsskrift for Børne- og Ungdomskultur*, 52–71.
- Buhl, M. & Flensburg, I. (2011). *Visuel kulturpædagogik*. Hans Reitzel.
- Bundsgaard, J. (2009). A practice scaffolding interactive platform. I C. O'Malley, D. Suthers, P. Reimann & A. Dimitracopoulou (red.), *CSCL2009* (s. 522–526). International Society of the Learning Sciences (ISLS).
- Bundsgaard, J. (2013). Redaktionen: It-støttet undervisningsdifferentiering. I T. Binderup, M. Jørgensen & T. N. Rasmussen (red.), *Undervisningsdifferentiering og teknologi* (s. 22–38). KVAN. https://kvan.dk/product_info.php?cPath=7&products_id=104
- Bundsgaard, J. & Hansen T. I. (2011). Evaluation of Learning Materials: A Holistic Framework. *Journal of Learning Design*, 4(4), 31–44. https://www.researchgate.net/publication/265914382_Evaluation_of_learning_materials_A_holistic_framework
- BUVM (2021). *Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning. Slutevaluering*. Børne- og Undervisningsministeriet. <https://www.uvm.dk/aktuelt/nyheder/uvm/2021/okt/211004-erfaringerne-fra-forsog-med-teknologiforstaelse-i-folkeskolen-er-landet>
- Christensen, O. (2019). *Hvilken teknologiforståelse har teknologiforståelse?* [Blog]. Hentet 13. april 2022 fra <https://blog.folkeskolen.dk/blog-dannelse-it/hvilken-teknologiforstaelse-har-teknologiforstaelse/155483>
- Dewey, J. (1910). *How We Think*. D. C. Heath & Co., Publishers.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and Education – an Introduction to the Philosophy of Education*. The Macmillan Company.
- DiSalvo, C. (2009). Design and the Construction of Publics. *Design Issues*, 25(1), 48–63. doi.org/10.1162/desi.2009.25.1.48
- DiSalvo, C. (2012). *Adversarial design*. MIT Press.
- Dunne, A. & Raby, F. (2004). *Is This Your Future?* Udstilling på Science Museum, London.
- Dunne, A. & Raby, F. (2013). *Speculative Everything: Design, Fiction, and Social Dreaming*. The MIT Press.
- Ejsing-Duun, S., Misfeldt, M. & Andersen, D. G. (2021). Computational thinking karakteriseret som et sæt af kompetencer: En begrebskortlægning. *Learning Tech*, 6(10), 405–429. doi.org/10.7146/lt.v6i10.125258
- Ejsing-Duun, S. & Skovbjerg, H. M. (2019). Design as a Mode of Inquiry in Design Pedagogy and Design Thinking. *The International Journal of Art & Design Education*, 38(2), 445–460. doi.org/10.1111/jade.12214
- Foug, S. S. (2013). Skrivning, situationsdidaktik og storyline. I S. Madsbjerg & K. Friis (red.), *Skrivelyst i fagene* (s. 269–284). Dansk Psykologisk Forlag.

- Fougt, S. S. (2015). *Lærerens scenariekompetence. Et mixed methods-studie af lærer-kompetenceudvikling i spændet mellem scenariedidaktik, faglighed og it*. Ph.d.-afhandling. Aarhus Universitet. http://www.simon-skov-fougt.dk/main/phd_projekt/Fougt_phd_afhandling_final_2015.pdf
- Fougt, S. S. (2020). Scenariedidaktik – et bud på en fagdidaktik i teknologiforståelse. *Unge Pædagoger Teknologiforståelse på skemaet*, (1), 88–100. <https://u-p.dk/vare/2020-nr-1/>
- Fougt, S. S., Bundsgaard J., Hanghøj T. & Misfeldt, M. (red.) (2022). *Håndbog i scenariedidaktik*. Aarhus Universitetsforlag.
- Fougt, S. S. & Philipps, M. R. (2020). *Teknologiforståelse i et scenariedidaktisk perspektiv – Indskoling, mellemtrin og udskoling*. Hans Reitzels Forlag.
- Franck, N. (2018). Forsikringsselskab i USA: Ingen livsforsikring uden sundheds-tracking. DR. Lokaliseret 25.10.2021 på <https://www.dr.dk/nyheder/viden/teknologi/forsikringsselskab-i-usa-ingen-livsforsikring-uden-sundheds-tracking>
- Hanghøj, T. (2017). Didaktiske tilgange til Minecraft i dansk. I T. Hanghøj, M. Misfeldt, J. Bundsgaard, S. S. Fougt & V. Hetmar (red.), *Hvad er scenariedidaktik?* (s. 119–142). Aarhus Universitetsforlag.
- Hansen, J. J. (2010). *Læremiddellandskabet: fra læremiddel til undervisning*. Akademisk Forlag.
- Illeris, K. (2004). *Læring* (1. udgave). Roskilde Universitetsforlag/Samfundslitteratur.
- Iversen, O. S., Dindler, C. & Smith, R. C. (2019). *En designtilgang til teknologiforståelse*. Frederikshavn: Dafolo.
- Jensen, B. B. (2009). Sundhedspædagogiske kernebegreber. I F. Kamper-Jørgensen, G. Almind & B. B. Jensen (red.), *Forebyggende sundhedsarbejde: baggrund, analyse og teori, arbejdsmetoder* (s. 220–239). Munksgaard.
- Lynggaard, K. (2015). Dokumentanalyse. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder: En grundbog* (s. 169–180). Hans Reitzel.
- Malpass, M. (2013). Between wit and reason: defining associative, speculative, and critical design in practice. *Design and Culture*, 5(3), 333–356. <https://doi.org/10.2752/175470813X13705953612200>
- McGowan, V. C. & Bell, P. (2020). Engineering Education as the Development of Critical Sociotechnical Literacy. *Science & Education*, 29, 981–1005. doi.org/10.1007/s11191-020-00151-5
- Nortvig, A. M., Jørnø, R. & Gundersen, P. (2017). Scenariebaseret undervisning i sygeplejeuddannelsen. I T. Hanghøj, M. Misfeldt, J. Bundsgaard, S. S. Fougt & V. Hetmar (red.), *Hvad er scenariedidaktik?* (s. 217–233). Aarhus Universitetsforlag.
- Peirce, C. S. (1901). On the logic of drawing history from ancient documents, especially from testimonies. *Collected Papers v. 7, paragraph 219*.
- Pool, J. & Laubscher, D. (2016). Design-based research: is this a suitable methodology for short-term projects? *Educational Media International*, 53(1), 42–52. <https://doi.org/10.1080/09523987.2016.1189246>
- Raudaskoski, P. (2015). Observationsmetoder (herunder videoobservation). I S. Brinkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder – en grundbog* (s. 117–136). Hans Reitzel, 2. udgave.
- Richter, C. & Allert, H. (2017). Design as critical engagement in and for education. *Educational Design Research*, 1(1), 1–22. <https://doi.org/10.15460/eder.1.1.1023>
- Rittel, H. W. J. (1972). Systems Analysis of the 'First and Second Generations'. I P. Laconte, J. Gibson & A. Rapoport (red.), *Human and Energy Factors in Urban Planning: A Systems Approach* (s. 35–52). Springer Netherlands.

- Rusmann, A. & Ejsing-Duun, S. (2022). When design thinking goes to school: A literature review of design competences for the K-12 level. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(4), 2063–2091. <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09692-4>
- Szulevicz, T. (2015). Deltagerobservation. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder—En grundbog* (2. udgave, s. 81–112). Hans Reitzel.
- Tamborg, A. L. (2022). A solution to what? Aims and means of implementing informatics-related subjects in Denmark, Sweden, and England. *Acta Didactica Norden*, 16(4), Art. 2. <https://doi.org/10.5617/adno.9184>
- Tanggaard, L. & Brinkmann, S. (2015). Interviewet: samtale som forskningsmetode. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder—En grundbog* (2. udgave, s. 33–64). Hans Reitzels Forlag.
- UVM (2019). *Læseplan for forsøgsfaget teknologiforståelse*. Undervisningsministeriet. <https://www.emu.dk/sites/default/files/2019-02/GSK.%20L%C3%A6seplan.Tilg%C3%A6ngelig.%20Teknologiforst%C3%A5else.%20pdf.pdf>
- Van den Akker, J. (1999). Principles and methods of development research. I J. van den Akker, R. M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen & T. Plomp (red.), *Design approaches and tools in education and training* (s. 1–14). Springer.
- WHO (2006). *Constitution of the World Health Organization* (48. udgave). Lokaliseret 1.12.22 på <https://www.who.int/about/governance/constitution>

Bilag:

Dødsuret – et undervisningsforløb til teknologiforståelse som fag

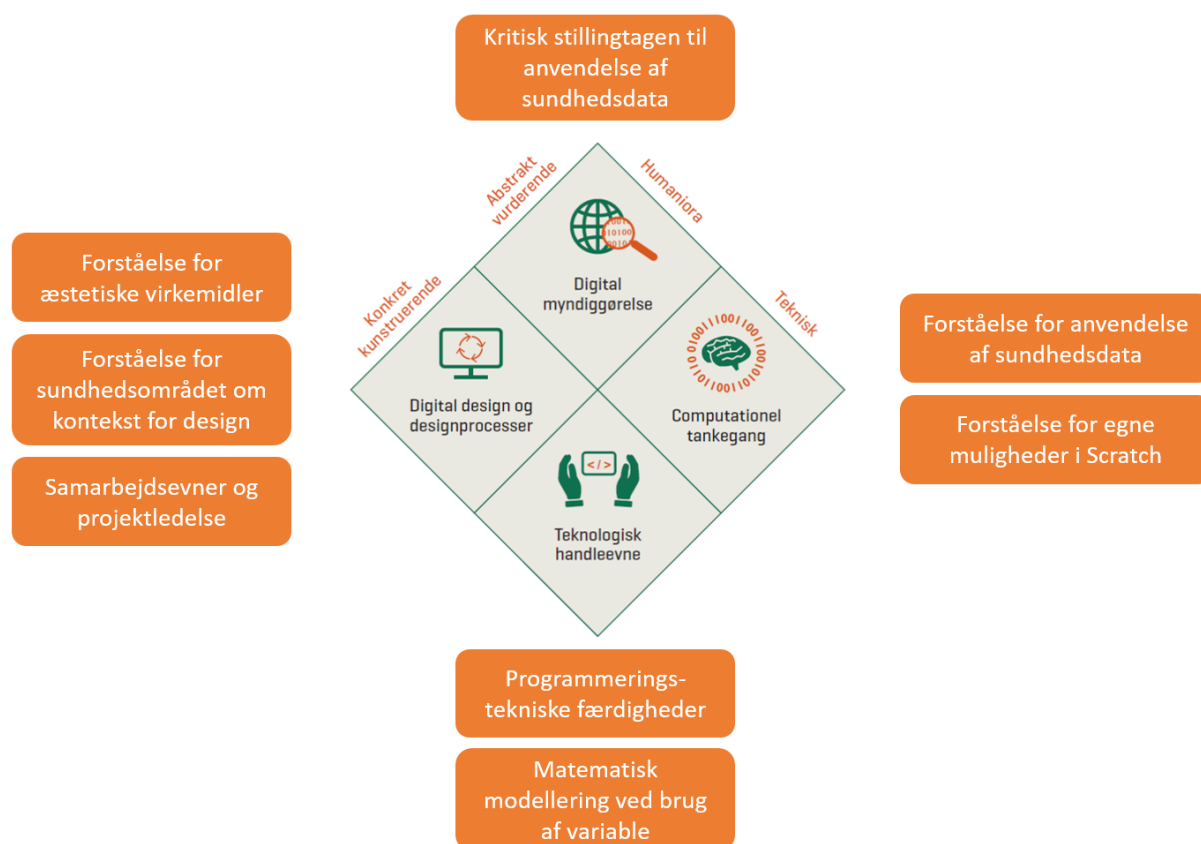
Undervisningsforløbet *Dødsuret* er et scenariedidaktisk undervisningsforløb til teknologiforståelse som fag, inspireret af bogen *Teknologiforståelse i et scenariedidaktisk perspektiv* (Fougst & Philipps, 2020). I første del af forløbet skal eleverne udvikle og præsentere dødsure – altså programmer, der ud fra sundhedsdata giver brugeren et bud på, hvornår de dør. I anden del skal eleverne justere deres dødsure til nye præsentationer og prototyper ved at imødekomme én af tre cases med indlagte etiske dilemmaer (se nedenfor). Der opfordres til, at deres kritisk-æstetiske design præsenteres på det lokale bibliotek eller lignende, og at læreren fx arrangerer en skoleleder til åbning og finder nogle dommere blandt elevernes forældre eller lignende til den afsluttende præsentation.

I forbindelse med arbejdet med sygdom, livsstil og død bør læreren være opmærksom på, at lidt over en procent elever har mistet en forælder, og at der kan være andre tab i klassen – det kan altså være et ømtåligt emne. Samtidig kan det være tabubelagt og fyldt med skam og skyld, og disse følelser kan blive forstærket, hvis eleverne mærker, at andre har ubehag eller opfatter det som forbudt at tale om. Sorgen skal behandles ærligt og i erkendelse af at man ikke nødvendigvis kan forklare alt.

Vær opmærksom på, at eleverne forud for forløbet bør have kendskab til prototyper, skitser og salgstale eller anden argumentation/præsentation.

Forløbets læringspotentialer

Forløbet har otte centrale læringspotentialer, gengivet i denne model:



Scenariedidaktik

Scenariebaserede undervisningsforløb er i kort form en tilgang til undervisning, hvor eleverne skal løse problemstillinger inspireret af den måde, man gør faglighed på i verden uden for skolen. Scenariet viser dermed eleverne, hvorfor det er relevant at lære det ønskede. Et scenarie betegner en løs ramme for et handlingsforløb, som eleverne selv må træffe fagligt reflekterede beslutninger inden for arbejdet med komplekse problemstillinger og er således kendetegnet ved ikke at indeholde et facit.

I scenaribaserede undervisningsforløb foregår undervisningen på to niveauer:

- *Scenarieniveauet*, hvor eleverne producerer, inspireret af verden uden for skolen, hvor eleverne imiterer andre roller end som elev – fx en designer, kunstner eller andet (der er ikke tale om at man er skuespiller). Eleverne arbejder i en vis udstrækning selvstændigt med egne formulerede rammesætninger og indholdsområder, hvor de løbende er i dialog med deres eget projekt og undersøgelser og eksperimenter af forskellig slags i forsøget på at skabe noget meningsfuldt for en reel modtager. Scenarieniveauet er således typisk elevstyret.
- *Undervisningsniveauet*, hvor læreren har konkrete læringsmål for eleverne og typisk i en styrende rolle der ofte vil introducere til faglige tilgange, metoder, værktøjer eller bestemt viden, som eleverne skal anvende til at producere med på scenarieniveauet. Man træder således ud af scenariet og underviser eleverne i det faglige. Undervisningsniveauet er således typisk lærerstyret.

Timeout: En ikke-planlagt træden ud af scenarieniveauet og ind på undervisningsniveau, fordi eleverne selv eller læreren erkender, at eleverne har brug for (mere) faglig viden for at komme videre. En timeout er således typisk lærerstyret. Det kan fx være at eleverne har behov for at lære at idéudvikle eller informationssøge. Måske tilbyder læreren på opfordring fra eleverne kurser til udvalgte elever eller hele klassen.

Logbog som løbende pædagogisk dokumentation. Det er vigtigt for designprocesserne, at der er sammenhæng mellem aktiviteterne – fx fra overordnet introduktion til elevernes egen undersøgelse og rammesætning til udstillingerne. I den sammenhæng kan det være en pædagogisk hjælp, at eleverne dokumenterer processer og idéer og løbende tager noter frem og forholder sig til dem, så fx idégenerering foregår på baggrund af en tidligere undersøgelse, fx gennem logbog online eller fysisk. Der kan derfor med fordel også arbejdes med notateteknikker, og læreren bør rammesætte elevernes arbejde med dokumentationen løbende.

Første del: Dødsur i Scratch

I første del skal eleverne udvikle og præsentere dødsure.

Aktiviteter	Beskrivelse
Introduktion til hele forløbet ½ lektion	Læreren beskriver i grove træk formålet med hele forløbet, hvor eleverne to gange skal udstille noget. Bemærk, at eleverne løbende skal undersøge og nedskrive ting, de senere skal anvende. Det er derfor vigtigt at betone, at eleverne skal føre logbog, hvor de nedskriver deres refleksioner og beslutninger, så de kan hentes frem igen.
<i>Teknologianalyse</i> – <i>reverse engineering</i> Undersøgelse	<i>Formål</i> : At få grundlæggende styr på, hvad dødsure er, og hvordan matematikken kan fungere i dem. <i>Lærerintroduktion</i> : Beskrivelse af <i>death clocks</i> og introduktion til aktiviteten med et eksempel på, hvordan man metodisk undersøger ved at variere en eller få variabler ad gangen.

1–2 lektioner	<p><i>Gruppearbejde:</i> Eleverne finder death clocks via netsøgninger og undersøger, hvordan de fungerer matematisk.</p> <p>Grupperne nedskriver noter om deres bud på den bagvedliggende matematiske model for det valgte dødsur – hvad betyder fx rygning i dødsurets fortolkning?</p> <p>Lærer vejleder løbende grupper og samler op i klassen på generelle vanskeligheder, gode fund og de forundringer, der kan være over de konkrete matematiske modeller – er resultaterne meningsfulde?</p>
<p><i>Dødsures datagrundlag og grafiske udtryk</i></p> <p>Undersøgelse og idéudvikling</p> <p>1–2 lektioner</p>	<p><i>Formål:</i> Undersøge sundhedsdata og grafiske udtryk til formål at give eleverne indblik i, at design er fyldt med beslutninger og holdninger, der kunne have været på en anden måde.</p> <p><u>Sundhedsdata</u></p> <p>I forhold til sundhedsdata handler det om at brede elevernes forståelse ud for, hvad sundhed (og data) er i et bredt perspektiv.</p> <p><i>Klassedialog:</i> Gennem klassedialog åbnes for, hvilke data dødsure kan basere sig på – hvad kan ellers afgøre livskvaliteter i det brede sundhedsbegreb samt udformningen og betydningen af de grafiske udtryk?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hvilke data brugte de andre dødsure? ● Hvorfor brugte de den data? Fx rygning, BMI, levested, livssyn (outlook) osv. ● Hvor sikre er vi på den fortolkning, som dødsurenes modeller viser af konsekvenser ved forskellige livsstile og levevilkår? ● Giver samme data i to dødsure samme resultat? ● Kan rygere i Holte mon leve længere end ikke-rygere i Albertslund. Hvorfor? ● Hvad kan man anvende dødsure til andre steder? <p>Det brede sundhedsbegreb indeholder andet end Kost, Rygning, Alkohol og Motion (KRAM). Det handler også om livskvalitet gennem fysisk, mental og socialt velvære. I en sådan forståelse kan lidt alkohol og rygning være sundt, fordi det gavner social sammenhæng.</p> <p><i>Gruppearbejde:</i> Lad eleverne i grupper brainstorme/undersøge og notere, hvilke ting der kan sige noget om menneskers sundhed (herunder livskvalitet). Hjælp eventuelt nogle grupper med at se på deres mobils data – eller at søge på nettet.</p> <p><i>Opsamling:</i> Se evt. på Danmarks Statistik under middellevetiden, og se forskellige sammenhænge på levealderen mellem årstal, kommune og køn.</p> <p><u>Grafiske udtryk</u></p> <p>Klassen skal nu undersøge og vurdere de grafiske udtryk på de undersøgte dødsure med henblik på at lade sig inspirere, men ikke fastlåse sig.</p> <p><i>Klassedialog:</i> I forhold til det grafiske udtryk kan stilles følgende spørgsmål:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hvilke grafiske forskelle er der på de forskellige dødsure, I har fundet? ● Hvilke følelser vækker de forskellige udtryk og hvorfor? ● Hvordan tror I, at modtagerne af dødsuret oplever udtrykket?

	<ul style="list-style-type: none"> • Er skeletter og gravsten altid uhyggelige, eller kan de også være spændende eller sjove? <p><i>Gruppearbejde:</i> Eleverne idégenererer og noterer tanker om, hvordan deres egne dødsure kunne se ud.</p> <p>Skal det være realistisk eller cartoon? Drabeligt eller fredfyldt? Hvilke symboler vil de anvende? Hvordan vil de reelt udtrykke den stemning?</p>
<p><i>Introduktion til Scratch</i></p> <p>Undersøgelse og idéudvikling</p> <p>1–2 lektioner</p>	<p>Eleverne introduceres til Scratch.</p> <p><i>Lærerintrouktion:</i> Læreren introducerer variabler, databehandling og præsentation af resultater i Scratch på et simpelt plan. Evt. med støtte fra en vejledning.</p> <p><i>Scratch-konti:</i> Alle elever skal være oprettet med en Scratch-konto (alternativt via SkoleTube).</p> <p><i>Individuelt eller gruppearbejde:</i> Eleverne skal nu arbejde med de mest grundlæggende funktioner i et forsøg på at få noget til at virke.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simple variabler (fx alder, BMI, køn) • Beregning af dødsdato baseret på input og de fire regnearter. Afhængig af niveau enten plus og minus eller også gange og dividere. • Arbejde med simpelt grafisk udtryk. Designe en brugerflade der kan tage input og levere resultatet. <p>Inddrag elevernes noter fra tidligere teknologianalyse i diskussionerne.</p> <p><i>Klassedialog:</i> Spørg ind til forskellige problemstillinger i organiseringen af programmeringen – matematisk, programmeringsteknisk og sundhedsfagligt. Diskuter fx</p> <ul style="list-style-type: none"> • om alder er bedre at arbejde med end fødeår? • hvordan arbejder man med ikke-tal som variabler – fx køn, rygning og livssyn? • konkrete matematiske løsninger i forhold til realistiske sundhedsskøn – hvorfor har eleverne regnet som de gør, og er det nogenlunde realistisk sundhedsfagligt? <p>Perspektivér gerne ud til elevernes overvejelser af andre dødsure på nettet og til anvendelsen af sundhedsdata i det hele taget i fx sundhedsvæsenet.</p>
<p><i>Idéudvikling</i></p> <p>1 lektion</p>	<p>Eleverne skal nu idéudvikle og konstruere et simpelt dødsur på baggrund af deres undersøgelser og nuværende idéer.</p> <p><i>Klassedialog (15 minutter):</i> Lad hver gruppe nævne deres skøreste idé og deres simpleste idé. Udvid gerne hele tankesættet omkring data – hvorfor spørge til det samme, som alle andre dødsure? Sundhedsdata kan også basere sig på, hvad man vil købe frem for rygning og motion.</p> <p><i>Grupper (25 min):</i> Lad eleverne supplere deres oprindelige idéliste og udvælge nogle få idéer, som de gerne vil gå videre med i Scratch. Lad eleverne diskutere og nedskrive, hvilke potentielle udfordringer de ser med arbejdet i Scratch. Stil gerne idéerne op efter den rækkefølge, de skal implementeres i.</p>

<i>Konstruktion</i> 3–5 lektioner	<i>Konstruktion:</i> Over de næste lektioner udvikler eleverne deres dødsure i Scratch. Der kan arbejdes parallelt med grafiske udtryk (fx i et tegneprogram), matematiske beregninger (fx i Excel) og den konkrete programmering i Scratch.
<i>Argumentation</i> Udstilling 2 lektioner	Eleverne fremviser dødsurene i klassen. <i>Forberedelse og præsentation</i> Demonstrér dødsuret, og beskriv, hvordan brugerfladen og den matematiske model virker. Beskriv, hvilken grafik I har anvendt, og hvad I vil have brugeren til at opleve.
<i>Refleksion</i> 1 lektion	Traditionel undervisningsevaluering – med fokus på de forskellige designaktiviteter og sammenhængen mellem undersøgelserne, idégenerering og de konkrete konstruktioner og refleksioner. Refleksionen har to formål: 1. At lære om design og de konkrete indholdsområder. 2. At blive klogere på en måde, der kvalificerer anden del.

Anden del: Tre cases om sundhedsdata og etik

I anden del skal eleverne justeres deres dødsure og præsentation og arbejde med etik i anvendelse af sundhedsdata gennem deres valgte case. De justerede kritisk-æstetiske design udstilles for dommere og andre gæster, og der reflekteres på både scenarioniveau (hvordan blev der skabt debat) og på undervisningsniveau (hvad lærte eleverne om anvendelse af sundhedsdata, samarbejde osv.).

Aktiviteter	Beskrivelse
<i>Introduktion og diskussion af etik og sundhedsdata</i> <i>Valg af cases</i> 1–2 lektioner	<i>Artikel som eksempel</i> <i>Lærerstyret dialog med gruppearbejde:</i> Klassen læser og diskuterer artiklen Forsikringsselskab i USA: Ingen livsforsikring uden sundheds-tracking. Gruppespørgsmål og fælles opsamling <ul style="list-style-type: none"> ● Hvad er en sundhedsforsikring? ● Hvad er pointerne i artiklen? ● Er det rimeligt? ● Hvad er forskellen på det danske og det amerikanske sundhedssystem? ● Hvem ejer sundhedsdata? ● Hvilke data har I selv på telefonerne – og hvor ryger disse data hen? ● Hvad kan sundhedsdata anvendes til? ● Hvem kan tjene på sundhedsdata? Det er formentligt vanskeligt for eleverne at forholde sig til brug og misbrug af sundhedsdata, så læreren må finde en balance mellem at trække på egen viden og forsøge at ramme elevernes nære livsverden. Diskussionerne kan evt. opdeles eller perspektiveres til de juridiske, praktiske og etiske spørgsmål, som det er udlagt af

	<p>Jacob Birkler (tidligere formand for etisk råd og ph.d. i medicinsk etik):</p> <table border="1" data-bbox="539 277 1401 427"> <thead> <tr> <th data-bbox="539 277 826 353"><i>Det juridiske spørgsmål</i></th> <th data-bbox="826 277 1114 353"><i>Det praktiske spørgsmål</i></th> <th data-bbox="1114 277 1401 353"><i>Det etiske spørgsmål</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="539 353 826 427">Hvad skal jeg/vi [ikke] gøre?</td> <td data-bbox="826 353 1114 427">Hvad kan jeg/vi [ikke] gøre?</td> <td data-bbox="1114 353 1401 427">Hvad bør jeg/vi [ikke] gøre?</td> </tr> </tbody> </table> <p>Her kan man undersøge, hvad der er muligt at gøre (praktisk), hvad man må (juridisk), og hvad man mener man <i>bør</i> (etisk) anvende sundhedsdata til.</p> <p><u><i>Diskussion om etik vedrørende sundhedsdata</i></u> Læreren forsøger at kickstarte en brainstorm, debat eller dialog omkring, hvad det mest uetiske kunne være at gøre med sundhedsdata – eksempler kunne være:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● at tillade bestemte jobs på baggrund af DNA, hvornår man dør eller andre sundhedsdata osv. ● racediskrimination ● at sortere spædbørn fra inden fødslen grundet potentielle sygdomme ● at betale mere/mindre i skat eller kun tilbyde hospitalspladser til folk, der spiser sundt og dyrker motion ● at opsamle og udbrede oplysninger om seksuelle præferencer, afføringsprøver osv. <p>Der kan perspektiveres til en sag med daværende direktør i Statens Serum Institut, Mads Melbye, der for egen økonomiske vinding blandt andet sendte data fra gravide kvinder til USA og selv deltog i patenttagning (https://www.dr.dk/nyheder/indland/kammeradvokaten-anbefaler-direktoeren-statens-serum-institut-fyret).</p> <p><u><i>De tre cases præsenteres</i></u> (se cases under forløbet nedenfor), hvor læreren rammesætter det spekulative og opgaven:</p> <p>Hvad nu hvis tre kunder henvendte sig til jer og var interesserede i at købe jeres produkt?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hvilken af de tre cases vil I arbejde videre med? (Læs dem, og vælg.) 2. Hvorfor? 3. Juster jeres første design og præsentation til en ny <i>prototype</i> og <i>skitse</i>, så det passer bedre til kunden. Lav en <i>salgstale</i>, der passer dertil. <p>Der tales om, hvilke krav der ligger i de tre cases, og hvordan data anvendes eller misbruges. Der tales om, hvordan man gennem præsentation af noget, der er uetisk eller absurd, og som kan skabe debat om, hvordan man gerne vil have tingene til at være fremover. Eleverne må altså gerne udarbejde et design, de mener er uetisk, da intentionen er at få anvendelsen af sundhedsdata debatteret – ikke at sælge et produkt.</p>	<i>Det juridiske spørgsmål</i>	<i>Det praktiske spørgsmål</i>	<i>Det etiske spørgsmål</i>	Hvad skal jeg/vi [ikke] gøre?	Hvad kan jeg/vi [ikke] gøre?	Hvad bør jeg/vi [ikke] gøre?
<i>Det juridiske spørgsmål</i>	<i>Det praktiske spørgsmål</i>	<i>Det etiske spørgsmål</i>					
Hvad skal jeg/vi [ikke] gøre?	Hvad kan jeg/vi [ikke] gøre?	Hvad bør jeg/vi [ikke] gøre?					
<i>Idéudvikling, redesign og forberede præsentation</i>	Gruppernes valg af case repeteres, og eleverne går i gang med at undersøge, idéudvikle og redesigne deres dødsure og præsentation, så de passer til deres valgte case.						

3–4 lektioner	
<p><i>Udstilling af kunstværker under tematikken: Dine sundhedsdata</i></p> <p>2–4 lektioner</p>	<p><i>Udstilling og præsentation</i> De æstetiske design udstilles fx i skolens læringscenter eller på det lokale bibliotek, fx med åbning af skolelederen og med gæster og dommerpanel bestående fx af en lokale kunstner og en forælder, der arbejder med design og teknologi.</p> <p>Dommerne vurderer værkerne ud fra kriterierne i de enkelte cases og spørger ind til, hvilke etiske dilemmaer elevernes design viser noget om.</p> <p><i>Feltarbejde under præsentationen</i> Eleverne skal undersøge, hvordan deres værker fungerer. Som minimum gennem præsentation og dialog med dommerne, men også med eventuelle andre gæster. Dette kan foregå gennem observation, dialog eller under feltnoter eller anden dokumentation.</p>
<p><i>Refleksion på scenarioniveau – hvordan virkede kunstværkerne og udstillingen?</i></p> <p>1 lektion</p>	<p><i>Klasse- og gruppedialog</i> Saml op i grupper:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hvilken feedback blev givet af dommerne? Hvordan opfattede andre gæster de forskellige design? ● Hvilke etiske dilemmaer blev diskuteret mest? ● Hvilke elementer ved de kritisk-æstetiske design fungerede godt og mindre godt? ● Hvilke teknologiske elementer fungerede godt og mindre godt?
<p><i>Refleksion på undervisningsniveau</i></p> <p>1 lektion</p>	<p>”Almindelig” lærer-elev-evaluering. Hvad lærte eleverne om</p> <ul style="list-style-type: none"> ● samarbejde og designprocesser? ● datas betydning for etiske problemstillinger? ● teknologisk handleevne og udtryk gennem design?

De tre cases

De tre cases har til formål at få eleverne til at diskutere konsekvenserne og forholde sig til hinandens argumenter – heri ligger den digitale myndiggørelse.

Vær opmærksom på, at der *ikke er noget rigtigt og forkert*: Det er meget oplagt, at især Kina-løsningen er uetisk, men det er vigtigt at eleverne gerne må vælge denne og måske overdrive det dystopiske, at data kan misbruges og præsentere et uetisk menneskesyn. Det behøver ikke at være elevernes egne holdninger, men kan være sjovt eller spændende at overdrive eller gå i den mørke retning.

Case 1: Den kinesiske stat

Efter flere henvendelser på mail og telefon får I sat et møde i stand med repræsentanter fra den kinesiske regering. I har ingen idé om, hvor de har kendskab til jeres projekt fra. Til mødet sidder 12 kinesere i jakkesæt. De er alle yderst flinke, smiler og spørger til, hvordan I har det. De siger, at jeres prototype er yderst spændende, og at de vil gøre jer til kinesiske æresgæster, og det bliver tydeligt, at I også vil komme til at tale med Kinas præsident Xi Jinping samt få en temmelig stor sum penge, hvis jeres produkt lever op til deres forventninger. Det er ikke helt

tydeligt, hvad de vil have, at jeres produkt kan, men det er noget med, at staten gerne vil kunne bruge al den data, de har om deres borgere, til at forstå, hvem der er sunde og kan arbejde mere, og hvem der ikke er sunde og kan flytte på landet i nogle store kolonier.

Mål til præsentationen: Overbevis kineserne om, at jeres model sammen med al deres data kan skille de mest arbejdsdygtige fra de mindst arbejdsdygtige. Brug en prototype med konkret simpel funktionalitet, samt en skitse til hvordan modellen kan fungere med flere funktioner.

Løn: Rigtig høj.

Projektmidler: Der er råd til de dyreste grafikere og programmører.

Andet: I bliver kinesiske æresgæster og kommer til fest med blandt andet præsident Xi Jinping.

Case 2: Supersygehuset: Sjællands Universitetshospital i Køge

I deltager i en konference med læger, forskere og hospitalsdirektører fra hele verden. Konferencens overordnede tema er anvendt sundhedsdata, og I har netop præsenteret jeres design. En af dem, der hører jeres oplæg, gør jer opmærksom på at Uddannelses- og Forskningsministeriet netop har åbnet for en fondsansøgning til forskningsprojekter, der passer med det, jeres prototype demonstrerer. I kan altså fordybe jer 3 fulde år med udvikling af jeres design, hvis I kan overbevise forskningsrådet om, at jeres projekt kan det, som det lover. Idéen er at anvende jeres design til at forstå sygehusets patienter bedre, så hospitalets penge kan bruges bedre. Fx i forhold til at prioritere, at nogen får dyr lægelig behandling og andre ikke gør. I ved, at forskningsrådet gerne vil se noget virke (prototypen) og derfra blive præsenteret en skitse over få centrale funktioner af det færdige design. Designet skal hjælpe lægerne med at prioritere medicinen, så man får mest sundhed for pengene.

Mål til præsentationen: Jeres model viser et lille konkret eksempel (prototype), der fungerer i en vis grad. I supplerer med en forklaring af, hvordan designet kan udvikles til flere områder (skitse).

Løn: Fast arbejde i 3 år med almindelig løn.

Projektmidler: Lavt. I skal tænke over, hvordan I bruger pengene, og har ikke råd til dyre programmører og designere, så det står I selv for.

Andet: Måske giver det en forskerkarriere og fastansættelse på hospitalet.

Case 3: I går selvstændigt ind i reklamebranchen på sociale medier

I har fået en god idé, som I tror på er noget værd, hvis den præsenteres de rigtige steder. I har blandt andet besøgt forskellige steder i København, hvor nye selvstændige samles for at arbejde på deres forskellige start ups i professionelle fællesskaber. Jeres idé er at integrere jeres produkt i de sociale medier med henblik på at sælge sundhedsprodukter, og I kan vælge enten at forsøge at hjælpe folk ved at præsentere de rigtige produkter eller i højere grad udvælge kunder, der er parate til at købe – også selvom det er sundhedsprodukter, som ikke virker, såsom kalkpiller til at styrke knoglerne eller hvidløgskapsler mod træthed. For at komme i gang skal I have en startkapital, hvorfor I præsenterer jeres ide i tv-programmet Løvens Hule. Her skal I overbevise dommerne om at I kan tjene penge på jeres produkt.

Mål til præsentationen: I har en prototype, der demonstrerer, hvordan en enkelt del af jeres design bruger data fra sociale medier til at præsentere bestemte reklamer for brugerne. Derudover udarbejde en skitse over få yderligere funktioner, som er det næste, I ville arbejde med, hvis dommerne vil investere i jeres firma.

Løn: Lav indtægt, med mulighed for at tjene mange penge senere.

Projektmidler: I skal i høj grad drive udviklingen, men kan stille krav til dommerne om at de bidrager på forskellig vis.

Andet: At være selvstændig betyder at I skal lægge mange timer i projektet, men I har stor frihed og potentielt en stor gevinst senere.