



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

Perspektiver på det virtuelle rollemodelbesøg

Viden om hvordan virtuelle besøg tilrettelægges og gennemføres i forbindelse med besøg af rollemodeller i gymnasieskolen

Skov, Mette; Lykke, Marianne

Publication date:
2021

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Skov, M., & Lykke, M. (2021). *Perspektiver på det virtuelle rollemodelbesøg: Viden om hvordan virtuelle besøg tilrettelægges og gennemføres i forbindelse med besøg af rollemodeller i gymnasieskolen.*

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.



AALBORG UNIVERSITET

PERSPEKTIVER PÅ DET VIRTUELLE ROLLEMODEL BESØG

VIDEN OM HVORDAN VIRTUELLE BESØG
TILRETTELÆGGES OG GENNEMFØRES I FORBINDELSE
MED BESØG AF ROLLEMODELLER I GYMNASIESKOLEN

Mette Skov og Marianne Lykke

Perspektiver på det virtuelle rollemodelbesøg

Rapporten er udarbejdet som en del af projekt "Book en ekspert til gymnasiet i Region Nordjylland", som arbejder med at sende rollemodeller fra regionens arbejdspladser ud i gymnasieklasserne. Projektet er et samarbejde mellem Engineer the Future og Region Nordjylland.

Rapporten er udarbejdet i 2021 af:

Mette Skov
Lektor

og

Marianne Lykke
Professor

eLearning Lab - Center for User Driven Innovation and Design
Institut for Kommunikation og Psykologi
Aalborg Universitet

INDHOLDSFORTEGNELSE

INDHOLDSFORTEGNELSE	3
1. FORMÅL MED RAPPORTEN	5
2. LITTERATURSTUDIETS METODE	6
3. HVAD ER ET VIRTUELT ROLLEMODEL BESØG?	7
4. HVAD KARAKTERISERER VIRTUELLE ROLLEMODEL BESØG?	8
4.1 Indhold og form	8
Et rollemodelbesøg består af flere aktiviteter	8
Adgang til flere rollemodeller gennem korte videoer	9
Indhold i oplæg kobles til læringsmål	9
4.2 Interaktionsformer og kommunikation	10
Interaktion ved synkron kommunikation	11
Interaktion ved asynkron kommunikation	11
Interaktion ved hybride projekter	11
Inddragelse og medejerskab	12
4.3 Brug af medier og teknologier	12
Skalering af det virtuelle møde med rollemodellen	13
Brug af digitale teknologier til at vise arbejdspladsen, laboratoriet eller felten	14
5. ANBEFALINGER FOR DIDAKTISK DESIGN AF DET VIRTUELLE ROLLEMODEL BESØG	15
5.1 Intentionalitet	15
5.2 Tematik	16
5.3 Metodik	16
5.4 Medievalg	17
6. FORDELE OG UDFORDRINGER VED VIRTUELLE ROLLEMODEL BESØG	18
LITTERATUR	20
BILAG 1 AKTIVITETER MÅLRETTET ELEVER	23

BILAG 2 AKTIVITETER MÅLRETTEDE TIL LÆRERE..... 24

1. FORMÅL MED RAPPORTEN

Denne rapport har til formål at belyse erfaringer med brug af digitale teknologier til at facilitere elevers møde med rollemodeller. Rapporten bygger på et litteraturstudie, som har til formål at skabe indsigt i, hvordan tidligere studier og projekter har arbejdet med digitale teknologier i relation til STEM-rollemodeller og erfaringer fra disse.

Rapporten er initieret af Engineer the Future som en del af projekt "Book en ekspert til gymnasiet i Region Nordjylland", som arbejder med at sende rollemodeller fra regionens arbejdspladser ud i gymnasieklasserne. Som en del af projektet ønskes det undersøgt, hvordan en virtuel "gren" af rollemodelordningen kan udvikles. Udviklingen af et virtuelt rollemodelbesøg kan være med til at imødekomme de relativt store afstande i regionen og dermed sikre, at alle gymnasieklasser kan få besøg af en rollemodel. Samtidigt ønskes der inspiration og anbefalinger til, hvad et virtuelt besøg kan indeholde – ud over det traditionelle 'rollemodel møder elever' besøg.

Rapporten indeholder indledende en beskrivelse af litteraturstudiets metode i afsnit 2. Afsnit 3 giver en kort beskrivelse af, hvad der kendetegner det virtuelle rollemodelbesøg. Dernæst præsenterer afsnit 4 en karakteristik af det virtuelle rollemodelbesøg ud fra deres indhold og form, interaktionsformer og kommunikation samt brug af medier og teknologier. På baggrund af viden fra litteraturstudiet formuleres i afsnit 5 en række anbefalinger til didaktisk design af fremtidige virtuelle rollemodelbesøg ud fra et læringsdesignperspektiv. Afsnit 6 indeholder en kort opsummering af fordele og udfordringer ved virtuelle rollemodelbesøg.

Rapporten kan læses i forlængelse af Henriette Holmegaards rapport, Anbefalinger til rollemodeller i STEM (2021), som giver et overblik over brug af rollemodeller indenfor STEM-området samt kommer med fem konkrete anbefalinger til rollemodeller:

- Inddragelse af de unge
- Rollemodeller som mere end en STEM-person
- Arbejdslivet som noget socialt og foranderligt
- Fokus på processen derhen: Hvordan var din valgproces of studielivet
- Bryd med stereotyperne – modfortælling til myten om STEM

Disse fem anbefalinger er fortsat vigtige at arbejde med i en virtuel sammenhæng, og denne rapport vil bygge videre på anbefalingerne.

Formålet med rapporten er således, at:

- afdække den videnskabelige litteratur, der beskriver brugen af digitale teknologier til at understøtte unges møde med rollemodeller

- beskrive hvad der karakteriserer det virtuelle rollemodelbesøg
- give anbefalinger til didaktisk design af virtuelle rollemodelbesøg

2. LITTERATURSTUDIETS METODE

Som nævnt i indledningen bygger rapporten på et litteraturstudie, og dette afsnit vil kort forklare, hvordan litteraturstudiet er gennemført.

Indledningsvist blev der foretaget udforskende litteratursøgninger i Google Scholar og Aalborg Universitets Biblioteks katalog, Primo, for at få indsigt i, hvilke konkrete begreber, der anvendes i faglitteraturen til at beskrive brugen af digitale teknologier til at understøtte rollemodelbesøg.

Gennem de indledende søgninger blev tre relevante facetter af emnet afdækket:

1. En facet som dækker rollemodelbegrebet (role model OR outreach program)
2. En facet som dækker STEM (STEM OR science)
3. En facet som dækker det digitale element (virtual visit OR online visit OR virtual expedition OR online education OR online learning OR digital learning OR virtual environments OR virtual field trip)

Den efterfølgende litteratursøgning bestod af en kombination af de tre facetter søgt i følgende databaser:

- ERIC (Educational Resources Information Center) databasen som indeholder litteratur indenfor emnerne uddannelse, pædagogik og tilstødende fagområder.
- Academic Search Premier databasen (via Ebsco host), som er en multidisciplinær database.
- Scopus databasen som er den største bibliografiske database indeholdende abstracts af fagfællebedømt litteratur.

Selvom litteratursøgningen resulterede i mange søgeresultater, så viste den efterfølgende gennemgang af resumeer af 331 artiklerne, at der i forskningslitteraturen er forholdsvis få studier, der beskriver resultater og erfaringer med brug af digitale teknologier til at understøtte rollemodelbesøg. I mange af artiklerne havde enten det digitale element eller rollemodelbegrebet kun en perifer rolle. Samlet set viser litteratursøgningerne, at det er et forholdsvis nyt og fragmenteret felt, hvilket understøttes af, at der efterlyses mere forskning på området (Adedokun et al., 2012; O'Donoghue, 2020). Når det er sagt, identificerede litteratursøgningen samtidigt en række interessante og meget forskelligartede tilgange til at anvende digitale teknologier til at facilitere rollemodellens interaktion med unge. Erfaringer fra disse studier bliver formidlet i denne rapport, og samtidigt har vi valgt at inddrage relateret

litteratur om bl.a. virtuelle besøg, selvom det ikke specifikt relaterer sig til arbejdet med rollemodelbesøg. I alt bygger litteraturstudiet på 18 forskningsartikler.

Som tidligere nævnt i rapporten er der forholdsvis få studier, der beskriver resultater og erfaringer med brug af digitale teknologier til at understøtte rollemodelbesøg. Det betyder, at vi både har inddraget erfaringer fra studier, hvor unges møde med rollemodellen er det centrale, men vi inddrager ligeledes erfaringer fra studier af virtuelle feltbesøg, hvor de unges møde med rollemodeller indgår som et mindre element. De medtagne studier dækker forskellige grupper af unge (gymnasieelever, elever fra udskoling og universitetsstuderende).

3. HVAD ER ET VIRTUELT ROLLEMODEL BESØG?

Med udgangspunkt i litteraturen forklarer Holmegaard rollemodelbegrebet som værende beslægtet med en række begreber herunder mentorordninger. Ved rollemodelbegrebet understreges "...tilhørsforholdet til en bestemt gruppe som repræsentanten (modellen) er en eksemplarisk repræsentant for, og hermed et værdigt udgangspunkt for imitation gennem inspiration og personlig kontakt" (Holmegaard, 2021, s. 4; MacCallum & Beltman, 2002). Denne forståelse af rollemodelbegrebet vil denne rapport ligeledes bygge på, idet forståelsen kan favne de mange perspektiver på et virtuelt rollemodelbesøg.

Motivationen for at anvende digitale teknologier til at understøtte rollemodelbesøget omfatter at kunne nå ud til skoler i tyndtbefolkede områder, at sikre adgang til en diversitet af rollemodeller, at spare ressourcer ift. transport og planlægning og at skalere rollemodelbesøget således flere elever kan nås og rollemodellernes tid udnyttes bedre (Adedokun et al., 2012; Dawson et al., 2015; O'Donoghue, 2020; Schinske et al., 2016; Ware & Stein, 2013). Derudover kan motivationen for at arbejde med digitale teknologier til at facilitere unges interaktion med rollemodeller også være en forventning om, at man igennem brug af teknologi kan udvikle og forbedre unges interaktion med den "rigtige verden" og herunder rollemodeller. Dette vender vi tilbage til senere i rapporten (se afsnit 4.3).

Helt overordnet kan vi skelne mellem to generelle tilgange til at skabe forbindelse mellem elever og rollemodeller: 1) feltbesøg, hvor elever tager på besøg til fx virksomheder eller universiteter og 2) besøg, hvor rollemodellen kommer til eleverne på skolen eller gymnasiet (Adedokun et al., 2015). Denne overordnede skelnen er tydelig ved *fysiske* feltbesøg men kan også overføres til *virtuelle* rollemodelbesøg. Litteraturstudiet illustrerer, at et virtuelt rollemodelbesøg kan udfoldes på mange forskellige måder, hvilket præsenteres i det følgende afsnit.

4. HVAD KARAKTERISERER VIRTUELLE ROLLEMODEL BESØG?

Med udgangspunkt i forskningslitteraturen belyser de følgende tre afsnit, hvad der karakteriserer et virtuelt rollemodelbesøg med hensyn til indhold og form (afsnit 4.1), interaktionsformer og kommunikation (afsnit 4.2) samt brug af medier og teknologier (afsnit 4.3).

4.1 INDHOLD OG FORM

ET ROLLEMODEL BESØG BESTÅR AF FLERE AKTIVITETER

Et gennemgående træk i studier med anvendelse af digitale teknologier til at understøtte rollemodelbesøg er, at initiativerne sjældent kun dækker én enkelt aktivitet men derimod oftest er sammensat af flere aktiviteter. I nogle initiativer er de unges møde med rollemodellen det centrale, mens andre initiativer har et fagligt fokus på at formidle et fag eller emne, og hvor mødet med rollemodellen er én blandt en række elementer.

Som eksempel på det første, hvor de unges møde med rollemodellen er det centrale, kan nævnes et spansk projekt (Benavent et al., 2020), der arbejder med at bryde med den stereotypiske opfattelse af STEM-fagene samt skabe interesse og selvtillid i relation til STEM-fag særligt hos piger. Projektet består af flere initiativer, men i denne sammenhæng skal såkaldte 'Family talks' fremhæves. Her arrangerer tilmeldte skoler, at unge i mindre grupper kan mødes med en kvindelig STEM-rollemodel for at interviewe hende om hendes daglige arbejde, hvordan og hvorfor hun valgte sin karrierevej mv. På baggrund af interviewet producerer de unge en tre minutter lang video om rollemodellen. Projektet arrangerer dernæst de såkaldte 'Family talks', hvor de unge sammen med deres familier mødes med lærer og STEM-rollemodeller en lørdag formiddag. Til arrangementet vises otte videoer med STEM-rollemodeller, og der er uformel snak mellem deltagerne. Et andet eksempel på et projekt, som ligeledes har unges møde med rollemodeller i fokus og består af en række aktiviteter, er et projekt med virtuelle feltbesøg (Adedokun et al., 2012, 2015). Det virtuelle feltbesøg, zipTrips, består af en 45 minutters live-session med en række indslag tilpasset målgruppens alder. Til de ældste skoleklasser er der bl.a. et forløb om gener, hvor to forskere forklarer om deres arbejde både i laboratoriet og ude i felten. Der vises et forsøg og eleverne har mulighed for at stille spørgsmål til forskerne via mail. Dertil indeholder projektets hjemmeside læringsmateriale, der kan anvendes i undervisningen både som optakt til og efter live-sessionen.

Omvendt har projektet 'Stories from the lab' primært et STEM-fagligt fokus, og der er mindre vægt på at præsentere rollemodeller (O'Donoghue, 2020). I 'Stories from the lab' er det ph.d.-studerende i kemi, som i et panel med tre oplægsholdere holder kortere oplæg for gymnasieklasser efterfulgt af en dialog (Q&A) session via videokonference.

Som inspiration viser bilag 1 eksempler på en række af aktiviteterne fra studierne.

ADGANG TIL FLERE ROLLEMODELLER GENNEM KORTE VIDEOER

Det nævnes ofte at STEM-rollemodeller er en knap ressource, og det derfor kan være vanskeligt at give elever adgang til at møde rollemodeller og sikre at rollemodeller afspejler diversitet (Brandt et al., 2020; Schinske et al., 2016). Litteraturen på området viser, hvordan brugen af digitale teknologier kan være med til at muliggøre, at skole- og gymnasieelever møder en diversitet af rollemodeller ift. alder, køn, emner, erhverv mv. Mange projekter udarbejder således korte videoer med rollemodeller, som er tilgængelige på tværs af tid og sted. Der er dog samtidigt enighed om, at disse korte videoer ikke kan stå alene (Brandt et al., 2020; O'Donoghue, 2020; Schinske et al., 2016; Ware & Stein, 2013), men at videoerne anvendes i samspil med øvrige materialer eller aktiviteter.

Korte videovignetter med præsentation af STEM-rollemodeller kan eksempelvis:

- skabe faglig kontekst til matematikøvelser i klasseundervisning, idet rollemodellerne forklarer, hvordan de bruger matematik i deres daglige arbejde (Ware & Stein, 2013)
- anvendes sammen med skriftlige refleksionsopgaver, der har til formål at få de studerende til at reflektere over diversiteten inden for STEM-fagligheder og bryde med stereotypiske forestillinger om, hvem der arbejder indenfor STEM-området (Brandt et al., 2020),
- anvendes som inspiration og optakt til et fysisk møde mellem elever og rollemodeller (Benavent et al., 2020).

Udover anvendelse af video til at give adgang til flere rollemodeller, er der et eksempel på brug af mere avanceret teknologi i form af virtuelle rollemodeller (se afsnit 4.3).

INDHOLD I OPLÆG KOBLES TIL LÆRINGSMÅL

Et andet gennemgående træk i flere studier med anvendelse af digitale teknologier til at understøtte rollemodelbesøg er, at projekterne forsøger at skabe en kobling mellem mødet med rollemodellen og elevernes læringsmål for at sikre, at eleverne kan se sammenhænge mellem rollemodellens oplæg og emnerne, de møder i undervisningen. På tværs af projekterne gribes dette forskelligt an:

- Udarbejdelse af en hjemmeside, som fungerer som en samlet ressource for projektet. Hjemmesiden giver adgang til videoer med rollemodeller, lektionsplaner og øvelser (Adedokun et al., 2012, 2015).
- Undervisere udarbejder lektionsplaner og konkrete øvelser, som relaterer direkte til en arbejdsopgave beskrevet af en rollemodel i en kort video (Ware & Stein, 2013). I det konkrete projekt blev der på en workshop for undervisere udviklet en række lektionsplaner og matematikøvelser, som efterfølgende blev gjort tilgængelige. Formålet var at illustrere, hvordan abstrakte matematiske begreber anvendes i konkrete, hands-on arbejdssituationer vist i rollemodellernes videoer.
- Rollemodellen italesætter, hvordan emnet relaterer til pensum under det faglige oplæg (Adedokun et al., 2012; O'Donoghue, 2020)

Som eksemplerne viser, kan koblingen til elevernes læringsmål både ske før, under og efter mødet med rollemodellen. Af bygge bro mellem undervisning og oplægget skal tilpasse det konkrete forløb og dermed sikre, at mødet med rollemodellen ikke ses som en isoleret oplevelse.

Som afslutning på afsnittet vil vi minde om, at Holmegaards (2021) anbefalinger til rollemodeller i STEM fortsat er relevante og vigtige at bygge på, når vi arbejder med indholdet i det virtuelle rollemodelbesøg. Dette afsnit peger på, at brug af digitale medier som f.eks. video og hjemmesider kan medvirke til at give unge adgang til mange forskellige rollemodeller. Næste afsnit ser på forskellige interaktionsformer ved virtuelle rollemodelbesøg og herunder, hvordan de unge kan inddrages.

4.2 INTERAKTIONSFORMER OG KOMMUNIKATION

Der er udbredt enighed om vigtigheden af, at unge involveres og indgår som aktive deltagere i mødet med rollemodellen (se f.eks. Adedokun et al., 2012; MacCallum & Beltman, 2002). Det fremhæver Holmegaard ligeledes som en vigtig anbefaling i rapporten om anbefalinger til rollemodeller i STEM og skriver, at det kan handle om, at de unge formulerer spørgsmål, bestemmer dagsordenen eller, at rollemodellen planlægger en aktivitet, som inddrager de unge (2021, p. 10). I litteraturen om brug af digitale teknologier til at facilitere mødet med rollemodeller er der generelt også fokus på at inddrage de unge, men der er samtidigt beskrevet erfaringer med udfordringer mht. at opnå dette. Dette gælder specielt i projekter med mange deltagere eller overvejende anvendelse af asynkron kommunikation (se afsnittet nedenfor).

INTERAKTION VED SYNKRON KOMMUNIKATION

Hvordan og i hvilket omfang de unge kan være aktive og medskabende hænger sammen med kommunikationssituationen. Litteraturen på området viser, at det virtuelle møde mellem rollemodellen og de unge både kan finde sted som synkron kommunikation, asynkron kommunikation eller i kombinerbare hybride former. Ved synkron kommunikation modtager modtageren meddelelsen samtidigt med, at den bliver sendt (Finneman, 2018) som eksempelvis via videokonference. Her kan eleverne stille spørgsmål direkte til rollemodellen enten mundtlig eller via chat-funktionen, hvis der skal være mulighed for at stille spørgsmål mere anonymt (O'Donoghue, 2020). Det virtuelle, synkrone møde med rollemodeller har således potentiale til at skabe rum for (spontan) dialog og facilitere en følelse af at opleve noget sammen (O'Donoghue, 2020). I det konkrete studie oplevede rollemodellerne, at de unge stillede forholdsvis få spørgsmål, selvom de forsøgte at invitere til dialog. Én af udfordringerne i dette studie er måske, at eleverne pga. privatlivshensyn ikke have tændt kamera og mikrofon undervejs. Dog viser litteraturen om e-mentoring at synkron kommunikation er med til at skabe interaktion og skabe tillid mellem den unge og mentor (Neely et al., 2017). Samlet set er det overraskende, at der i forskningslitteraturen er beskrevet meget få studier af synkrone, virtuelle rollemodelbesøg, hvilket peger på, at flere studier og evalueringen er nødvendige for at udvikle området.

INTERAKTION VED ASYNKRON KOMMUNIKATION

Litteraturstudiet indeholde en række eksempler på anvendelse af asynkron kommunikation i form af videopræsentationer af STEM-rollemodeller (Brandt et al., 2020; Schinske et al., 2016; Ware & Stein, 2013). Ved asynkron kommunikation er parterne ikke til stede på samme tid, og fordelene er, at eleverne selv kan vælge, hvornår og i hvilket tempo de vil interagere med materialet (Conole & Dyke, 2004; Wenger et al., 2005). I de nævnte studier er der ingen interaktion mellem de unge og rollemodellerne. I stedet indgår videoerne i undervisningen i klasselokalet, hvor de aktivt bruges i undervisningen til at få indsigt i konkrete arbejdsopgaver, overvejelser om karrierevalg og til at udfordre stereotypiske opfattelser af STEM-faget mv. Således bliver eleverne aktive ved at interagere med deres underviser og diverse øvelser.

INTERAKTION VED HYBRIDE PROJEKTER

Endelig er der eksempler på hybride projekter, som består af flere aktiviteter og kombinerer synkron og asynkron kommunikation. I de tidligere omtalte virtuelle feltbesøg, zipTrips (Adedokun et al., 2012, 2015), er der både mulighed for, at eleverne kan stille spørgsmål til rollemodellen under live-sessionen samt stille spørgsmål via e-mail før eller efter live-

sessionen. Her kan der stilles spørgsmål til det, der sker her-og-nu på det virtuelle feltbesøg. Muligheden for at stille spørgsmål asynkront via e-mail giver fleksibilitet og derudover beskriver litteraturen om e-mentoring, at asynkron kommunikation kan skabe tid og rum for refleksion, hvilket kan være en fordel for eleverne (Homitz & Berge, 2008).

INDDRAGELSE OG MEDEJERSKAB

I litteraturstudiet er der et enkelt projekt, som udmærker sig ved i høj grad at inddrage de unge og lade dem være med til at sætte dagsordenen. I det tidligere nævnte spanske projekt (Benavent et al., 2020), er det mindre grupper af unge, som mødes med kvindelige STEM-rollemodeller for at gennemføre interviews. De unge står efterfølgende for at redigere videoen til en tre minutter lang video, som præsenteres sammen med andre videoer til 'Family talks'. I dette projekt er det altså de unge, der sætter dagsordenen i interviewet og prioriterer indholdet i den efterfølgende redigeringsfase. De unge er således aktive medskabere af fokus for og indholdet i projektet.

Dette afsnit om interaktionsformer og kommunikation viser, at de unge indgår i forskellige former for interaktion:

- Interaktion med rollemodeller (synkront eller asynkront)
- Interaktion med materialer og øvelser mv. udviklet af STEM-projektet
- Interaktion med materiale og øvelser mv. udviklet af egne undervisere

Afsnittet viser ligeledes, at på tværs af de forskellige interaktionsformer har de unges egne undervisere en vigtig rolle i forhold til at inddrage og gøre eleverne aktive i mødet med rollemodellerne (se afsnit 5.3).

4.3 BRUG AF MEDIER OG TEKNOLOGIER

Som tidligere beskrevet er velkendte motivationer for at anvende digitale teknologier til at understøtte rollemodelbesøget at kunne nå ud til skoler i tyndtbefolkede områder, spare ressourcer ift. transport og planlægning samt sikre adgang til en større diversitet af rollemodeller. Her er video et ofte anvendt medie til præsentation af rollemodeller og typisk anvendt i sammenhæng med øvrige aktiviteter for at imødegå udfordringer ved udelukkende at anvende asynkron kommunikation. Litteraturstudiet har kun identificeret et enkelt projekt (O'Donoghue, 2020), der beskriver brug af videokonferencesoftware til at facilitere virtuelle besøg af rollemodeller (her ph.d.-studerende i kemi) på gymnasier. Projektet blev gennemført under Covid-19 nedlukning og efterlyser flere erfaringer fra studier, som arbejder med virtuelle live sessioner. Det irske projekt beskriver, hvordan det kræver ændringer at omlægge fysiske

besøg til virtuelle besøg gennemført ved brug af videokonferencesoftware Zoom. Herunder bl.a. at afholde flere men kortere oplæg (se afsnit 4.2 om interaktion), hvilket er et velkendt argument i praksislitteraturen om onlineundervisning (Center for digitalt understøttet læring, Aalborg Universitet, n.d.).

SKALERING AF DET VIRTUELLE MØDE MED ROLLEMODELLEN

I forlængelse af ønsket om at nå ud til flere elever samt spare ressourcer ved at anvende digitale teknologier i forbindelse med rollemodelbesøg er der et behov og motivation for at kunne skalere besøget. Ønsket om at kunne skalere rollemodelbesøg nævnes i relation til, at STEM-rollemodeller ofte er en knap ressource pga. travle arbejdsliv mv., og derfor kan skalering af aktiviteter betyde, at en rollemodel kan nå ud til flere unge. Brug af videovignetter til at præsentere rollemodeller kan ses som en simpel form for skalering.

Litteraturstudiet viser derudover interessante eksempler på mere komplekse tilgange til at skalere det virtuelle møde med rollemodeller. I et projekt om virtuelle feltbesøg, de tidligere nævnte zipTrips (Adedokun et al., 2012, 2015), deltog 4-8.000 elever i hver live session, som bestod af en række indslag, der viste STEM arbejdsopgaver og -steder både i laboratorier og i felten samt gav live indsigt i arbejdspraksis. Et andet avanceret eksempel på skalering af unges møde med STEM-rollemodeller er udvikling af virtuelle mentorer, som baseret på maskinlæringsalgoritmer trænes til at svare på unges spørgsmål om uddannelse- og karrierevalg (Nye et al., 2021). I projektet blev fire virtuelle mentorer udviklet på baggrund af fire virkelige rollemodellernes besvarelse af 300-400 spørgsmål om deres baggrund, uddannelse, karrierevalg mv. Virtuelle mentorer kan give unge adgang til en virtuel én-til-én samtale med en specialiseret STEM-rollemodel, og evalueringen af de virtuelle mentorer viser, at unge efter interaktion med virtuelle mentorer oplever øget karriereviden og tillid til karrierevalg. Omvendt er det en begrænsning, at der kun var udviklet fire virtuelle mentorer ift. at matche karriereønsker hos deltagerne. Det lave antal udviklede virtuelle mentorer hænger sammen med, at det er ressourcekrævende at udvikle virtuelle mentorer.

Endelig viser et amerikansk studie, hvordan virtual reality teknologi kan bruges til at hjælpe unge kvinder med konkret at kunne forestille sig, hvordan en fremtid indenfor STEM kan se ud og opleves (Starr et al., 2019). Gennem virtual reality teknologi oplevede deltagerne at befinde sig på et arbejds kontor, hvor der indgik en række objekter (eksamensbevis på væggen, navneskilt, arbejdsdokumenter osv.), der havde til formål at styrke deltagerens identifikation med en fremtid indenfor STEM. Projektet er motiveret af en mangel på kvindelige rollemodeller indenfor STEM og bygger på, at evnen til at forestille sig hvilken fremtid et givent valg kan medføre, har betydning for unges forventningsafstemning (Papafilippou & Bathmaker, 2018).

BRUG AF DIGITALE TEKNOLOGIER TIL AT VISE ARBEJDSPLADSEN, LABORATORIET ELLER FELTEN

En tredje motivation for at bruge digitale teknologier til at facilitere mødet mellem unge og rollemodeller er, at teknologien kan anvendes til at vise arbejdspladsen, laboratoriet eller felten og dermed give de unge et indblik i den autentiske arbejdspraksis og arbejdsopgaver. Denne del af litteraturreviewet inddrager studier af virtuelle feltbesøg, som viser, hvordan virtuelle feltbesøg kan muliggøre:

- At bringe eleverne tæt på unikke STEM-udfordringer i den virkelige verden (Kuhl et al., 2015; Mead et al., 2019; Seifan et al., 2020)
 - At besøge arbejdspladser som ellers ville være utilgængelige pga. geografisk afstand
 - At besøge byggepladser, laboratorier, udgravningssteder mv. som ofte vil være utilgængelige pga. sikkerhedshensyn
- At elever indgår i eksperimentel interaktion med et besøgssted og f.eks. udforsker og løser opgaver gennem interaktion
- At eleverne får indsigt i konkret arbejdspraksis i en branche og herunder interview med ledende medarbejdere (Patiar et al., 2017)

De anvendte teknologier til at facilitere virtuelle feltbesøg er giga-pixel fotografier (hvor der kan zoomes ind på detaljer), 3D-modeller, video, 360-graders videoer og virtual reality. Særligt 360 graders videoer fremhæves som en teknologi, som giver en intens og dynamisk oplevelse af at være tæt på det pågældende sted (Mead et al., 2019; Zhao et al., 2020). En 360 graders video er en interaktiv video, hvor kameraet har optaget alle mulige vinkler af en lokation, og hvor brugeren kan navigere rundt i billedet og udforske materialet. I Mead et al.'s (2019) studie anvendes 360 graders videoer sammen med andet billedmateriale til at facilitere geologisk udforskning af et område med fossiler i Sydaustralien. Materialet er samlet i et samlet koncept på en læringsplatform, som også indeholder instruktioner, interaktiv feedback og øvelser.

Virtuelle feltbesøg kan ikke nødvendigvis stå i stedet for feltbesøg i den virkelige verden (Seifan et al., 2020), men nyere studier viser, at virtuelle feltbesøg resulterer i øget læring og positive læringsoplevelser (Mead et al., 2019; Zhao et al., 2020). Således kan virtuelle feltbesøg give elever indsigt i autentiske STEM problemstillinger og kontekster, hvilket er et værdifuldt virkemiddel, når unge skal kunne relatere til og blive inspireret af rollemodellen. Den overordnede skelnen (Adedokun et al., 2015) mellem 1) feltbesøg, hvor elever tager på besøg til virksomheder eller universiteter og 2) besøg, hvor rollemodeller kommer til eleverne på skolen eller i gymnasiet opløses dermed gradvist ved virtuelle rollemodelbesøg.

5. ANBEFALINGER FOR DIDAKTISK DESIGN AF DET VIRTUELLE ROLLEMODELBESEØG

De foregående afsnit beskriver på baggrund af litteraturstudiet det virtuelle rollemodelbesøg ud fra indhold og form, interaktionsformer og brug af medier og teknologi. På baggrund af denne viden præsenterer dette afsnit anbefalinger for didaktisk design af det virtuelle rollemodelbesøg. Anbefalingerne præsenteres i et it-didaktisk perspektiv for at argumentere for vigtigheden af at inddrage didaktiske overvejelser ved tilrettelæggelsen af et besøg, idet det virtuelle rollemodelbesøg kan ses som en læringsituation, hvilket understøttes af litteraturen på området (Mead et al., 2019; Schinske et al., 2016). Feltet didaktik omfatter undervisningen og læringens teori og praksis (Hiim & Hippe, 1993) og i takt med, at den digitale udvikling har medført store forandringer og åbnet for nye muligheder i relation til undervisning, er der fremvokset et forskningsfelt om digital didaktik¹. Det falder udenfor opdraget for denne rapport at præsentere en samlet diskussion af it-didaktiske overvejelser vedr. brug af virtuelle rollemodelbesøg. I stedet er formålet med dette afsnit at koble indsigterne fra litteraturstudiet i denne rapport til fire centrale didaktiske beslutningskategorier og formulere anbefalinger ift. tilrettelæggelsen af fremtidige virtuelle rollemodelbesøg. Dohn og Hansen (2016, pp. 49–50) peger på følgende fire kategorier som centrale i den didaktiske planlægningsproces:

- Intentionalitet (mål mht. hvad der skal læres)
- Tematik (hvilket indhold)
- Metodik (hvordan undervisningen skal organiseres med forløb, aktiviteter osv.)
- Medievalg (hvordan indholdet skal repræsenteres)

Kategorierne, som er indbyrdes afhængige af hinanden, gennemgås i de næste fire afsnit.

5.1 INTENTIONALITET

Ved planlægningen af et virtuelt rollemodelbesøg er det helt centralt at bestemme, hvad målet for besøget er. Litteraturstudiet illustrerer, hvordan projekterne har forskellige formål som f.eks. at skabe indsigt og refleksion hos de unge om, hvem der arbejder med STEM (Brandt et al., 2020; Schinske et al., 2016), at give adgang til 'verden udenfor' (Homitz & Berge, 2008; Patiar et al., 2017; Seifan et al., 2020; Zhao et al., 2020) eller at skabe inspiration og faglig viden.

¹ For nyere bøger om emnet på dansk se f.eks. It-didaktisk design (Levinsen & Sørensen, 2020) og Didaktik, design og digitalisering (Dohn & Hansen, 2016).

Studierne viser, at digitale teknologier er anvendt med succes i projekter med forskellige formål, men generelt ses brugen af teknologi som et supplement til at mødes med rollemodeller ansigt til ansigt i den fysiske verden (Benavent et al., 2020; Mead et al., 2019; Patiar et al., 2017; Seifan et al., 2020). Samtidigt er det et fragmenteret felt, som savner flere grundige evalueringer (O'Donoghue, 2020).

Anbefalinger:

- Planlæg det virtuelle rollemodelbesøg ud fra et **it-didaktisk læringsdesignperspektiv**
- **Fastlæg intentionen** for mødet med rollemodellen
- **Gennemfør formativ evaluering** til udvikling af virtuelle rollemodelbesøg

5.2 TEMATIK

Hvilket indhold, der skal bringes i spil i det virtuelle rollemodelbesøg, hænger tæt sammen med det fastsatte formål med besøget som beskrevet ovenfor, og således viser litteraturstudiet, at projekter ofte har et fokus på enten at zoome ind på rollemodellens personlige fortælling eller at formidle et fagligt emne, branche mv. Men netop brugen af digitale teknologier til understøttelse af unges møde med rollemodeller åbner op for hybride former (se f.eks. Adedokun et al., 2012; Benavent et al., 2020) i form af f.eks. personlige fortællinger, indsigt i arbejdslivet på kontoret, produktionshallen, laboratoriet eller i felten. Et gennemgående pointe fra litteraturstudiet er desuden, at det er vigtigt at koble indholdet i det virtuelle rollemodelbesøg med læringsmål i undervisningsforløbet.

Anbefalinger:

- **Giv de unge indflydelse på indholdet** og gør dem gerne til medproducenter
- **Tilrettelæg hybride besøg** som både indeholder rollemodellens personlige fortælling, viser den autentiske arbejdskontekst i form af virtuelle feltbesøg samt kobler til et fagligt emne gennem øvelser, oplæg og eksperimenter
- Giv de unge et **indblik i rollemodellens autentiske arbejdskontekst** ved at anvende digitale teknologier som f.eks. video, 360 graders video, 3D-modeller eller fotos til virtuelle feltbesøg.

5.3 METODIK

Denne kategori fokuserer på, hvordan læringsforløbet og aktiviteter organiseres. På baggrund af litteraturstudiet er det en tydelig konklusion, at et virtuelt rollemodelbesøg skal bestå af flere aktiviteter og gerne i relation til den daglige undervisning for at undgå, at de unge oplever besøget som en enkeltstående aktivitet uden sammenhæng med den øvrige

undervisning. Derudover skal planlægningen forholde sig til de tre parter i rollemodelbesøget: de unge, rollemodellen og underviseren.

Anbefalinger:

- **Planlæg et læringsforløb, som består af flere aktiviteter.** Her kan med fordel planlægges et didaktisk design med:
 - En før-fase: hvor eleverne forbereder sig til mødet med rollemodellen ved at få faglig viden om emnet for oplægget, at forberede spørgsmål til rollemodellen eller at interagere med f.eks. videopræsentationer af rollemodel
 - En under-fase: hvor de unge møder rollemodellen
 - En efter-fase: hvor den faglige viden anvendes i videre undervisningsforløb ved opgaver, oplæg eller eksperimenter.
- **Gør eleverne aktive i både før, under og efter-faserne**
- **Inddrag underviseren som aktiv ressource** i de unges møde med rollemodellen. Underviseren har en vigtig rolle ift. at vise sammenhængen mellem rollemodellens budskab og fagindholdet i undervisningen, at facilitere at eleverne indgår i en aktiv læringsproces (Adedokun et al., 2012, 2015; Benavent et al., 2020), og at facilitere dialog ved online møder (O'Donoghue, 2020) mv.
- **Klæd undervisere fagligt på** til at indgå i digitale forløb med rollemodeller. Det kan f.eks. ske ved at planlægge workshops for undervisere, hvor de udvikler læringsmateriale, som bygger bro mellem læringsmål og rollemodellers oplæg (Benavent et al., 2020) eller workshops hvor undervisere er i dialog med og undervises af STEM-rollemodeller (Niemitz et al., 2008; Ware & Stein, 2013)
- **Træn STEM-rollemodeller i at formidle live** ved brug af digitale teknologier, hvis de ikke allerede har erfaring med det (O'Donoghue, 2020).

Som inspiration viser bilag 2 eksempler på aktiviteterne, som har til formål at inddrage underviseren som aktiv ressource i de unges møde med rollemodellen.

5.4 MEDIEVALG

De forskellige medier lægger op til forskellig didaktisk brug, og derfor hænger valg af medie nøje sammen med de tre kategorier ovenfor.

Anbefalinger:

- **Design hybride forløb bestående af flere elementer**, som kombinerer anvendelsen af synkron og asynkron kommunikation

- **Anvend medier som understøtter synkron kommunikation** (som f.eks. videokonference og chat) til dialog mellem de unge og rollemodellen (evt. i mindre grupper)
- **Anvend medier som understøtter asynkron kommunikation** (som f.eks. video, podcast, blog eller hjemmeside som læringsplatform) for:
 - at øge fleksibiliteten (f.eks. at videoer af arbejds konteksten optages før besøget)
 - at give eleverne mulighed for refleksion (Conole & Dyke, 2004; O'Donoghue, 2020)
 - at muliggøre skalering fordi rollemodellens tid ofte er en knap ressource
- **Tilpas længden af rollemodellens oplæg** til online format så elevernes opmærksomhed fastholdes (Adedokun et al., 2012; Benavent et al., 2020; O'Donoghue, 2020).

Ud over de fire centrale beslutningskategorier er der også andre kategorier, der er vigtige at forholde sig til såsom elevernes læringsforudsætninger, tilgængelige teknologiske redskaber og medier, organisatoriske eller lovmæssige rammer mv. (Dohn & Hansen, 2016; Hiim & Hippe, 2020). Eksempelvis nævner flere nyere studier fortsat udfordringer med at sikre at alle elever har online adgang specielt, når de unge ikke er til stede på deres uddannelsesinstitution men deltager hjemmefra.

6. FORDELE OG UDFORDRINGER VED VIRTUELLE ROLLEMODELBesøg

Dette litteraturstudie viser, hvordan brugen af digitale teknologier giver nye muligheder og potentialer for at koble unge, STEM-rollemodeller og diverse læringsmaterialer på tværs af geografiske afstande, tid og medvirkende institutioner og organisationer.

Opsummerende er de centrale fordele ved brug af virtuelle rollemodelbesøg:

- Adgang til en bredere diversitet af rollemodeller, hvilket kan være med til at bryde med den stereotypiske opfattelse af STEM
- Øget fleksibilitet ift. planlægning af besøg med besparelser på rejsetid og omkostninger
- Rollemodellen kan vise autentiske arbejdsopgaver og miljøer gennem virtuelle feltbesøg, som muliggør, at eleverne kommer tæt på arbejdsprocesser i produktionsvirksomheder, laboratoriet eller til geografisk fjerne steder
- Nye muligheder for interaktion og inddragelse af de unge
- Mulighed for skalering så flere unge kan få adgang til rollemodeller

Perspektiver på det virtuelle rollemodelbesøg

- Mulighed for genbrug af undervisningsmateriale udviklet til at understøtte det virtuelle rollemodelbesøg.

Samtidigt er der også udfordringer forbundet med udvikling og brug af virtuelle rollemodelbesøg:

- Selvom der spares rejsetid og rejseomkostninger, så kræver det ressourcer at udvikle og producere virtuelle rollemodelbesøg, da der ud fra en it-didaktisk læringsperspektiv anbefales design af et samlet koncept bestående af en række aktiviteter
- Det kan være vanskeligt at skabe dialog med de unge, når man ikke mødes fysisk
- Der kan opstå tekniske vanskeligheder både hos rollemodellen og de unge, særligt ved de mere teknisk avancerede projekter, og her er det vigtigt, at teknologien ikke bliver en hindring for deltagelse.

Som nævnt indledningsvist afspejler litteraturen på området et forholdsvist nyt og fragmenteret felt. Især savnes der erfaringer med deltagelse af rollemodeller fra private og offentlige virksomheder, idet studierne primært omfatter rollemodeller fra universiteter. Ligeledes er der meget få studier, hvor rollemodeller og unge mødes virtuelt og har synkron interaktion og dialog, hvilket vil være vigtigt at udvikle og undersøge fremadrettet. Samlet viser litteraturstudiet, at der fortsat savnes formative evalueringer af rollemodelbesøgs-initiativer for at designe og løbende udvikle det virtuelle rollemodelbesøg.

LITTERATUR

- Adedokun, O. A., Hetzel, K., Parker, L. C., Loizzo, J., Burgess, W. D., & Paul Robinson, J. (2012). Using Virtual Field Trips to Connect Students with University Scientists: Core Elements and Evaluation of zipTrips™. *Journal of Science Education and Technology*, 21(5), 607–618. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9350-z>
- Adedokun, O. A., Liu, J., Parker, L. C., & Burgess, W. (2015). Meta-analytic Evaluation of a Virtual Field Trip to Connect Middle School Students with University Scientists. *Journal of Science Education and Technology*, 24(1), 91–102. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9524-6>
- Benavent, X., de Ves, E., Forte, A., Botella-Mascarell, C., López-Iñesta, E., Rueda, S., Roger, S., Perez, J., Portalés, C., Dura, E., Garcia-Costa, D., & Marzal, P. (2020). Girls4STEM: Gender Diversity in STEM for a Sustainable Future. *Sustainability*, 12(15), 6051. <https://doi.org/10.3390/su12156051>
- Brandt, S., Cotner, S., Koth, Z., & McGaugh, S. (2020). Scientist Spotlights: Online assignments to promote inclusion in Ecology and Evolution. *Ecology and Evolution*, 10(22), 12450–12456. <https://doi.org/10.1002/ece3.6849>
- Center for digitalt understøttet læring, Aalborg Universitet. (n.d.). *Kom godt i gang med digital undervisning*. Retrieved 18 August 2021, from <https://www.cdul.aau.dk/guides/kom-godt-igang/#456903>
- Conole, G., & Dyke, M. (2004). What are the affordances of information and communication technologies? *Research in Learning Technology*, 12(2). <https://doi.org/10.3402/rlt.v12i2.11246>
- Dawson, A. E., Bernstein, B. L., & Bekki, J. M. (2015). Providing the psychosocial benefits of mentoring to women in STEM: Career WISE as an online solution: Providing the psychosocial benefits of mentoring to women in STEM. *New Directions for Higher Education*, 2015(171), 53–62. <https://doi.org/10.1002/he.20142>
- Dohn, N. B., & Hansen, J. J. (Eds.). (2016). *Didaktik, design og digitalisering*. Samfundslitteratur.
- Finneman, N. O. (2018). Synkron kommunikation. In G. Agger, N. N. Kristensen, P. Jauert, & K. Schrøder (Eds.), *Medie- og kommunikationsleksikon*. <https://medieogkommunikationsleksikon.dk/>
- Hiim, H., & Hippe, E. (2020). *Undervisningsplanlægning for faglærere*. Hans Reitzel.
- Holmegaard, H. T. (2021). *Anbefalinger til rollemodeller i STEM: viden om rollemodellens betydning for gymnasieunges valgproces—Særligt i relation til køn* (pp. 1–23). <https://engineerthefuture.dk/media/3375/rapport-anbefalinger-til-rollemodeller-i-stem.pdf>
- Homitz, D. J., & Berge, Z. L. (2008). Using e-mentoring to sustain distance training and

- education. *The Learning Organization*, 15(4), 326–335.
<https://doi.org/10.1108/09696470810879574>
- Kuhl, M. E., Kaemmerlen, J., Marshall, M., Mozrall, J. R., & Carville, J. L. (2015). *Relevant Education in Math and Science (REMS): K-12 outreach program using industrial engineering applications*. Paper 11848.
- Levinsen, K. T., & Sørensen, B. H. (Eds.). (2020). *It-didaktisk design*. Frydenlund.
- MacCallum, J., & Beltman, S. (2002). *Role models for young people: What makes an effective role model program?* Australian Clearinghouse for Youth Studies.
- Mead, C., Buxner, S., Bruce, G., Taylor, W., Semken, S., & Anbar, A. D. (2019). Immersive, interactive virtual field trips promote science learning. *Journal of Geoscience Education*, 67(2), 131–142. <https://doi.org/10.1080/10899995.2019.1565285>
- Neely, A., Cotton, J., & Neely, A. (2017). E-mentoring: A Model and Review of the Literature. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*, 9(3), 220–242.
<https://doi.org/10.17705/1thci.00096>
- Niemitz, M., Slough, S., Peart, L., Klaus, A., Leckie, M., & St. John, K. (2008). Interactive virtual expeditions as a learning tool: The School of Rock Expedition case study. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 17(4), 561–580.
- Nye, B. D., Davis, D. M., Rizvi, S. Z., Carr, K., Swartout, W., Thacker, R., & Shaw, K. (2021). Feasibility and usability of MentorPal, a framework for rapid development of virtual mentors. *Journal of Research on Technology in Education*, 53(1), 21–43.
<https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1771640>
- O'Donoghue, J. (2020). Stories from the Lab: Development and Feedback from an Online Education and Public Engagement Activity with Schools. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 3271–3277. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00636>
- Papafilippou, V., & Bathmaker, A.-M. (2018). Transitions from higher education to employment among recent graduates in England. In H. Henderson, J. Stevenson, & A.-M. Bathmaker (Eds.), *Possible Selves and Higher Education* (1st ed., pp. 111–126). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315104591-8>
- Patiar, A., Ma, E., Kensbock, S., & Cox, R. (2017). Students' perceptions of quality and satisfaction with virtual field trips of hotels. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 31, 134–141. <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2016.11.003>
- Schinske, J. N., Perkins, H., Snyder, A., & Wyer, M. (2016). Scientist Spotlight Homework Assignments Shift Students' Stereotypes of Scientists and Enhance Science Identity in a Diverse Introductory Science Class. *CBE—Life Sciences Education*, 15(3), ar47.
<https://doi.org/10.1187/cbe.16-01-0002>
- Seifan, M., Dada, O. D., & Berenjian, A. (2020). The Effect of Real and Virtual Construction Field Trips on Students' Perception and Career Aspiration. *Sustainability*, 12(3), 1200. <https://doi.org/10.3390/su12031200>

- Starr, C. R., Anderson, B. R., & Green, K. A. (2019). "I'm a Computer Scientist!": Virtual Reality Experience Influences Stereotype Threat and STEM Motivation Among Undergraduate Women. *Journal of Science Education and Technology*, 28(5), 493–507. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09781-z>
- Ware, J., & Stein, S. (2013). From 'mentor' to 'role model': Scaling the involvement of STEM professionals through role model videos. *Jl. of Educational Multimedia and Hypermedia*, 22(2), 209–223.
- Wenger, E., White, N., Smith, J. D., & Rowe, K. (2005). Technology for communities. In *CEFRIO Book Chapter v. 5.2*.
- Zhao, J., LaFemina, P., Carr, J., Sajjadi, P., Wallgrun, J. O., & Klippel, A. (2020). Learning in the Field: Comparison of Desktop, Immersive Virtual Reality, and Actual Field Trips for Place-Based STEM Education. *2020 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*, 893–902. <https://doi.org/10.1109/VR46266.2020.00012>

BILAG 1 AKTIVITETER MÅLRETTET ELEVER

Tidspunkt	Eksempler på aktiviteter målrettet elever
Før besøget	<ul style="list-style-type: none"> • STEM-projektet har formuleret opgaver ud fra en problembaseret læringstilgang, hvor eleverne arbejder med cases, som relaterer til rollemodellens arbejdsområde og -opgaver (Adedokun et al., 2012). • Eleverne arbejder med øvelser, som forberedelse (eller opfølgning) på enten rollemodelbesøg eller virtuelt feltbesøg (se f.eks. Niemitz et al., 2008; Mead et al., 2019). • Eleverne kan forud for live-session se videoer med STEM-rollemodeller i projektet, som fortæller om deres karriere og personlige motivation (Adedokun et al., 2012). • Elever formulerer og sender skriftlige spørgsmål forud for besøg (Adedokun et al., 2012; Niemitz et al., 2008).
Ved mødet med rollemodellen	<ul style="list-style-type: none"> • Mulighed for at stille spørgsmål til rollemodellen enten mundtligt via videokonference eller skriftligt via chat eller e-mail (Adedokun et al., 2012; O'Donoghue, 2020) • I mindre grupper mødes elever med en rollemodel og gennemfører interview om rollemodellens karriere mv., som videooptages og senere præsenteres til socialt arrangement, hvor både familier, lærer og rollemodeller deltager (Benavent et al., 2020). • Eleverne gennemfører hands-on aktivitet, hvor de får indblik i industrideknisk gennem en prototypeopstilling. Hvis eleverne deltager virtuelt, så guides underviseren til at gennemføre aktivitet med udgangspunkt i skolens materialer (Kuhl et al. 2015). • Ved virtuelt feltbesøg skal eleverne undersøge et specifikt miljø gennem 360 graders video, billeder, videoer mv. og lave konkrete øvelser med opmålinger og beregninger (Mead et al., 2019).
Efter besøget	<ul style="list-style-type: none"> • Mulighed for at stille spørgsmål, som der bliver samlet op på og besvaret i Frequent Asked Questions sektion på projektets hjemmeside (Adedokun et al., 2012) • Bearbejdning og produktion af rollemodelvideo som vises til arrangement på uddannelsesstedet og tilgængeliggøres på YouTube (Benavent et al., 2020).
Uafhængigt af evt. rollemodelbesøg	<ul style="list-style-type: none"> • Eleverne ser videoer med STEM-rollemodeller og anvender disse i forbindelse med undervisningen i forbindelse med diskussion, øvelser, afleveringer mv. (Brandt et al. 2020; Schinske et al., 2016; Ware & Stein, 2013).

BILAG 2 AKTIVITETER MÅLRETTET LÆRERE

Eksempler på aktiviteter målrettet lærere i grundskole og/eller gymnasiet

- Afholdelse af workshop for STEM-rollemodeller og lærere, hvor de i fællesskab formulerer (matematik)opgaver, der illustrerer STEM-problemstillinger fra den virkelige verden (Ware & Stein, 2013).
- Arrangement med oplæg af fire STEM-rollemodeller for at give indblik i en række STEM-professioner (Benavent et al., 2020)
- Afholdelse af to-timers træningsseminar for at klæde undervisere på til at indgå i projekt med unge og rollemodeller (Benavent et al., 2020)
- Projekt om STEM-rollemodeller eller virtuelle feltbesøg udarbejder undervisningsmateriale og øvelser, som lærerne kan bruge og integrere i undervisningen (Adedokun et al., 2012, Mead et al., 2019).
- Projekt om STEM-rollemodeller faciliterer en Facebook-gruppe, hvor undervisere kan diskutere og erfaringsudveksle om projektet (Adedokun et al., 2012).