

Slutevaluering af

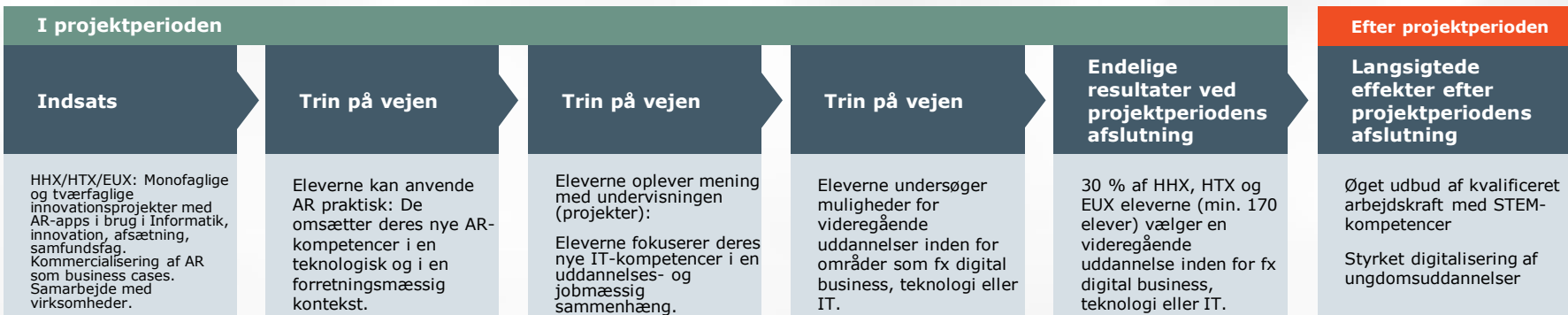
ARducation

Juni, 2022

>	PROJEKTNR.	20
>	DOKUMENTNR.	A105624
>	VERSION	1.0
>	UDGIVELSESDATO	09.06.2022
>	UDARBEJDET	MJNS
>	KONTROLLERET	MOBR
>	GODKENDT	MOBR

1. Forandringsteori for ARducation (HHX, HTX, EUX)

BESKRIVELSE AF LED I FORANDRINGSTEORIEN



Projektets formål

ARducation ønsker at gribe et stort aktuelt vækstpotentiale i digitaliseringen af brancherne: Augmented Reality (AR). Ved at lære eleverne at anvende AR-apps er hovedformålet at fremme STEM-kompetencer hos de unge på erhvervs gymnasier, i erhvervsuddannelser og i grundskolernes udskoling*. Desuden skal eleverne opnå forståelse for brug af AR i industrien, på kontorområdet og i detailhandlen. Projektet skal herigennem bidrage til at flere elever vælger en videregående uddannelse inden for digitalisering, teknologi eller IT.

Centrale succesfaktorer

- > **Teknologier:** Hastig udvikling inden for AR kan tilføre uventede muligheder og udfordringer, hvorfor en central faktor for projektets succes er, at projektledelsen, styregruppen og SDU følger markedets udvikling med særlig opmærksomhed.
- > **Projektorganisation:** En anden central faktor er, at projektledelsen arbejder med højt kommunikationsniveau, løbende monitorering og faglig dokumentation for at sikre, at projektet kan operere med mange aktører, på tværs af flere uddannelsesniveauer og med geografisk spredning.
- > **Systemforhindringer:** Da projekter i uddannelsessektoren i udgangspunktet er bundet til en drift, der er knyttet til bekendtgørelser, er det centralt, at styregruppen løbende afsøger muligheder for at forankre projektaktiviteterne i skolernes ordinære undervisningsdrift.
- > **Sammenhæng mellem kortere- og længerevarende forløb:** Der er risiko for, at de korterevarende forløb får mindre betydning for de unges læringskæde end de længerevarende forløb. En central faktor er, at de kortere forløb dokumenteres og integreres i de ordinære undervisningsplaner eller på anden vis indgår i skolens undervisningsdrift.

2. Sammenhængen mellem indsats og mål



Vurdering af sammenhængen mellem projektets indsats og mål

BARRIERER I EFFEKTKÆDEN IFT. UDDANNELSESVALG PEGER PÅ, AT PROJEKTET I HØJERE GRAD SKABER KARRIERELÆRING FOR HHX-ELEVER

Det overordnede rationale i projektet er, at brugen af AR i undervisningen på HHX, HTX, EUX og EUD samt brobygningsforløb for udskolinger fremmer elevernes interesse og kompetencer for STEM med ønsket om, at flere elever vælger en videregående uddannelse inden for digitalisering, teknologi eller IT. Vores erfaring er overordnet, at uddannelsesvalg er en kompleks størrelse, som det er svært at påvirk. Det er også oplevelsen i projektet, hvor interviewene især peger på, at der eksisterer flere barrierer for at få HHX-eleverne til at vælge en teknisk videregående uddannelse og altså for at opnå den ønskede sammenhæng i projektets effektkæde ift. Denne elevgruppe. Herunder:

- Projektholder fremhæver, at **HHX-elevernes fag ikke lever op til adgangskravene på mange af de tekniske uddannelser**, og at det er en naturlig barriere, at de fx skal læse Fysik B op.
- Både underviser- og elevinterviews på HHX peger på, at eleverne, idet de vælger deres gymnasiale uddannelse, har valgt retning. **Altså er deres interesse allerede for det merkantile område og ikke det tekniske**. Ifølge en af HHX-underviserne afspejles denne tendens eksempelvis i følgende kommentar fra en elev: *"Hvis jeg synes, at det [programmering] var sjovt, så havde jeg valgt en anden gymnasial uddannelse"*. Interviewene med HHX-eleverne bekræfter dette, hvor ingen af de syv interviewede elever overvejer en teknisk uddannelse – heller ikke efter projektdeltagelse (se afsnit 4 'Resultater af ARducation' for yderligere uddybelser).

Vi vurderer, at dette er barrierer uden for projektets handlerum. Ifølge projektholder har projektet i stedet for at bidrage til målet om at få flere HHX-elever til at vælge en teknisk uddannelse således i højere grad bidraget til en generel karrierelæring, hvor eleverne stifter kendskab med og får kompetencer til at bruge en teknologi, som de med stor sandsynlighed kommer til at anvende i deres arbejdsliv. På den måde er projektet også med til at gøre eleverne digitalt kompetente. Disse problematikker er givetvis også gældende for merkantile EUX-elever, men vi har ikke interviewet nogle af disse elever. Lige så er datagrundlaget snævert for HTX-elever, som derfor berøres yderligere under afsnit 4. Resultater af ARducation.

BRUG AF NY HØJRELEVANT TEKNOLOGI I FORM AF FØRSKELLIGE PROGRAMMER GIVER FORDELE OG ULEMPER

Projektet har arbejdet med forskellige AR-programmer, såsom Zapworks, CoSpaces og Unity. Vi kan konstatere, at projektet både har oplevet fordele og ulemper ved at anvende en meget ny teknologi, som AR udgør.

Fordele har især fulgt af, at **projektet har været højaktuelt**. Eksempelvis forklarer både projektholder og partneren fra SDU, at det ud fra deres erfaring har været unikt for projektet, at de er blevet **kontaktet af flere virksomheder**, som gerne på forskellig vis ville være med i projektet. Bl.a. har AR-producenten, Hololink, videreudviklet deres teknologi med inputs fra undervisere i projektet. Gennem en gensidig kvalificeringsproces mellem underviserne og Hololink har projektet altså bidraget til at udvikle AR-softwaren, så denne kan bruges i undervisningen.

Omvendt har **ulemperne** været forbundet med det **afprøvningsarbejde, som projektet har indebåret** ift. De forskellige programmer. Eksempelvis har man forsøgt at anvende teknologien Unity på forskellige studieretninger og klassetrin, men fundet ud af, at programmet er for avanceret for såvel HHX-, EUX-, EUD-elever som HTX-elever. Ifølge projektholder har man således erfaret, at programmet ikke egner sig til projektets målgruppe, udover til særlige programmerings talentelever på HTX. Desuden oplyser projektholder, at de tidligt i projektet afholdt en workshop for underviserne med formålet om, at ensrette og mainstreame projektets brug af AR-teknologierne, og således få alle til at anvende CoSpaces. Dette viste sig dog at møde modstand fra underviserne, som understregede, at **det var nødvendigt at differentiere bl.a. efter teknisk niveau** (se læringspunkt 1). Altså kan vi konstatere, at man under projektet har gjort sig flere erfaringer om spændet i de forskellige eksisterende teknologier, og hvordan disse fungerer i en didaktisk sammenhæng. Vi vurderer, at disse erfaringer har været nødvendige indledende øvelser for overhovedet at nå derhen, hvor man med AR i undervisningen kan nå de ønskede mål. Derudover har der også eksisteret en generel tærskel for at få elever og undervisere til at bruge AR i undervisningen i og med, at det kræver installationen af en app. Teknologien udvikles dog konstant, og bl.a. arbejder Hololink med AR, der kan tilgås via QR-kode frem for app, så denne tærskel kan hurtigt forsvinde.

2. Sammenhængen mellem indsats og mål (fortsat)



Vurdering af sammenhængen mellem projektets indsats og mål

COVID 19 HAR BÅDE GIVET MULIGHEDER OG BARRIERER, SOM BLANDT ANDET HAR FØRT TIL UDVIKLINGEN AF EN ROBODIDAKTIK APP

Da undervisningen i AR var udfordret af COVID-19 nedlukningerne, valgte man at omdeigere ressourcer til at nå længere med udviklingen af ROBODidaktikken og den tilhørende app. Vi kan konstatere følgende herom:

- Projektet har fået **udviklet en færdig app med integrerede AR-elementer**. Vi vurderer, at videreudviklingen af ROBODidaktikken har sikret en pædagogisk ramme til udviklingen af undervisningsforløb, som især er nødvendigt taget i betragtning af, hvor ung en teknologi AR er, hvilket betyder, at teknologien og brugen af den ikke har gennemgået en pædagogisk didaktisk udvikling før.
- Samtidig kan vi ligesom i midtvejsevalueringen konstatere, at underviserne i varierende grad benytter sig af den. Nogle giver udtryk for, at den er en baggrundsforståelse, som de blot implicit benytter sig af som et teoretisk grundlag. Andre bruger den lidt mere eksplicit, som et anker eller en ramme, hvor de af og til går ind og tjekker beskrivelserne af de forskellige elementer i modellen.
- Dog oplyser projektholder, at underviserne i projektbeskrivelserne rapporterer alle undervisningsforløb tilbage til dem og SDU op mod ROBODidaktik-modellen for at sikre ensartethed og sammenlignelighed. I det omfang aktiviteterne reelt bliver bygget op omkring ROBODidaktikken, vurderer vi, at **det styrker projektets effektkæde, at aktiviteter således tager udgangspunkt i de didaktiske elementer udtænkt af SDU i samarbejde med underviserne**.

COVID-19 har dog i enkelte tilfælde også haft en positiv indflydelse på projektet. Således viser interviewene, at **AR i et vidst omfang har passet godt til COVID-19 nedlukningerne**. Eksempelvis peger en af gymnasielederne på, at nedlukningerne gjorde det mere påtrængende at få udviklet AR til brobygningsforløb, fordi udskolingseleverne ikke fysisk kunne møde op på gymnasiet. Derfor har de ændrede kontekstforhold i få tilfælde gjort det nemmere for projektet at nå sine mål. Styregruppen oplyser også, at det er lykket partnerskolerne i flere tilfælde at omdisponere de planlagte forløb fra fysisk afholdelse til hel- eller delvirtuel afholdelse. Vi vurderer dette aktive arbejde med at forholde sig til kontekstforholdene positivt.

AR ER BÅDE BLEVET ANVENDT SOM FORHOLD FOR LÆRING OG INDHOLD FOR LÆRING, SAMT I STØRRE KOMBINERENDE, TVÆRFAGLIGE PROJEKTER

Vi kan desuden konstatere, at projektet har arbejdet med AR i undervisningen på to forskellige måder. Enten som et forhold for læring eller som indhold for læring. Ved førstnævnte er AR blevet brugt som teknologi til eksempelvis at formidle indhold i engelskundervisningen. Ved sidstnævnte er selve formålet med undervisningen at lære at bruge AR som teknologi.

Ift. At bruge **AR som et forhold for læring**, giver eleverne udtryk for, at det er med til at **øge motivationen** for deres faglige undervisning, da det gør undervisningen mere spændende. På den måde vurderer vi altså, at det kan bidrage til at **øge kvaliteten af undervisningen** generelt, når AR bruges som et forhold for læring. Samtidig vurderer vi ikke, at det er realistisk, at denne relativt overfladiske interaktion med teknologien bidrager til en større forandring i eleverne ift. Uddannelsesvalg. Dog kan det også bidrage til en **generel digital dannelse** af eleverne, jo mere eksponering de får for teknologien.

Ift. At bruge **AR som indhold** vurderer vi, at der er større chance for en reel **forandringsskabelse i eleverne ift. Uddannelsesvalg**. AR som indhold for læring kræver dog, at der er mål i fagene, som retfærdiggør formidlingen af viden om AR. Vi vurderer altså, at disse to måder at arbejde med AR bidrager til forskellige mål, og også kræver forskellige ting ift. Projekt setup mv. Eksempelvis fordrer brugen af AR som forhold for læring implementering i bredden, hvor AR-kompetencer udbredes bredt blandt underviserstaberne på skolerne, mens AR som indhold for læring fordrer en mere snæver udbredelse hos de undervisere, der både kan og vil. Der er forskellige opmærksomhedspunkter ved disse to måder at arbejde med en ny teknologi eller undervisningsmetode på gymnasierne (se læringspunkt 2). Styregruppen gør i forlængelse heraf opmærksom på, at **AR også har indgået i en række større tværfaglige projekter**, hvor man har kombineret de to forskellige måder at arbejde med AR på. På den måde har elever og undervisere ifølge Styregruppen kunne opleve forskellige aspekter af at benytte nye teknologier til forskellige formål. Styregruppens erfaring er, at det er med til at give eleverne en horisontudvidelse som indgår i karrierelæringen.

3. Vurdering af implementeringen af indsatsen



Organisering og samarbejde

Vi vurderer, at inddragelsen af SDU har styrket det didaktiske element i projektet. SDU har ifølge partnerskolerne spillet en vigtig rolle ift. Opkvalificering samt løbende sparring til underviserne samt kvalificering af forløb. Underviserne har således haft gavn af at kunne trække på forskningsmiljøet, hvilket har været en nødvendig støtte for, at underviserne har kunne arbejde med en teknologi, der ligger uden for pensum og dermed undervisernes kerneopgave. Samtidig har projektet også bibragt SDU vigtige perspektiver fra underviserne ift. At få AR-teknologien tilpasset undervisernes fagligheder og læreplaner. SDU giver udtryk for, at de har haft gavn af at se, hvordan ideer og inspiration til undervisningsforløb har spredt sig, når pensum og teknologi er gået op i en enhed.

Desuden kan vi baseret på interview med partnerskolerne konstatere, at allokeringen af projektledeleskompetencer i en neutral part har styrket samarbejdet omkring projektet (se læringspunkt 3 og 4). Derudover har projektet gjort brug af en følgegruppe med bl.a. repræsentanter fra videnscentre og private virksomheder. Vi kan konstatere, at følgegruppen har bidraget med udbredelse, kvalificering og faglige indspark til projektet. Samtidig vurderer vi, at man med fordel kunne have involveret en grundskolerepræsentant, eftersom grundskoleeleverne fylder meget i projektets måltal og også er vigtige ift. Det endelige mål om at få flere til at vælge en teknisk uddannelse. Projektholder oplyser dog, at grundskoler lokalt har været bredt involveret i de forløb, der er afholdt i uddannelseskæden.



Løbende opfølgning og intern læring

Udover, at SDU har stået for at kvalificere og monitorere undervisernes beskrivelser af AR-forløb ud fra ROBODidaktik-modellen, har underviserne selv foretaget interne evalueringer af AR-forløbene. Disse har taget en lokal form i en kombination af partnerskolernes egne evalueringsprocedurer og suppleret med den givne undervisers vurdering af behov og muligheder, enten mundtligt eller skriftligt. Mens der er klare fordele ved, at evalueringerne foretages ud fra undervisernes initiativ og engagement samt lokale forhold, vurderer vi, at den manglende ensartethed på tværs, kan være en barriere ift. At samle erfaringerne om elevernes udbytte, og hvorvidt projektaktiviteterne virker, på tværs. Det betyder, at der er en sandsynlighed for, at den store mængde data, som reelt er blevet samlet om forløbene, går tabt. Dog fremhæver projektholder, at hver enkelt evaluering er blevet delt og konkluderet på i partnerskabet, og at mange forløb er gentaget i optimerede versioner.

Underviserne giver udtryk for, at de har haft gavn af at sparre med hinanden. Det er sket både på workshops, der har samlet underviserne, men også af direkte kontakt mellem underviserne, hvor der bl.a. er taget initiativ til besøg på hinandens institutioner. Vi kan således konstatere, at ledelsen har valgt at prioritere ressourcer til intern læring og erfaringsudveksling, hvorved underviserne har fundet inspiration i hinandens undervisningsforløb. Det betyder, at viden og forløb udviklet på en skole er kommet flere til gavn og delt på tværs.



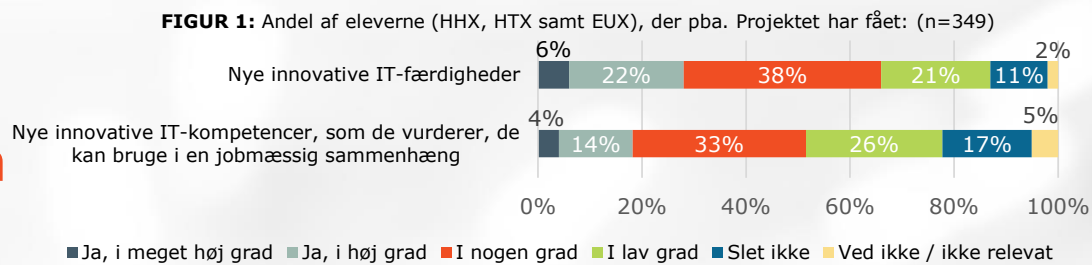
Forankring af projektets resultater

Vi kan konstatere, at projektet er lykkedes med at finde en bæredygtig økonomisk model for at videreføre ROBODidaktik app'en. Således har partnerskolerne indgået en aftale om videreforsikring af app'en til udgangen af 2024, hvor Vestfyn står for driften. Desuden har projektholder opstartet en dialog med Systeme under Gyldendal om mulighederne for, at de kan overtage appen. Dog tyder kommentarer fra underviserne på, at de ikke bruger appen i dagligdagen til f.eks. tilrettelæggelse af undervisningen – snarere ser de den som et "promotions-projekt". Det betyder også, at de ej heller umiddelbart ser appen brugbar som værktøj for undervisere, der ikke har været en del af projektet. Vi noterer os dog, at dette ikke nødvendigvis afspejler alle undervisernes holdning, da projektholder oplyser, at de også har fået flere positive tilbagemeldinger på app'en som et godt didaktisk redskab.

Derudover vurderer vi baseret på interviews med underviserne, at forankringen i undervisningen i nogen grad er afhængig af de *front runners* på skolerne*, som projektet har haft succes med at finde. Disse har gjort AR til en integreret del af deres undervisning og er især at finde blandt informatikunderviserne. Det betyder samtidig, at videreførelsen af brugen af AR i undervisningen på skolerne i et vidst omfang vil være personafhængigt. Samtidig er disse front runners i flere tilfælde lykkedes med at få sat AR i drift. F.eks. Ved at få AR indskrevet i lærer- og vejlederplanerne for nogen af deres SO-forløb, hvorved eleverne arbejder med et kompetencemål om "innovative og kreative kompetencer". Andre steder arbejdes der med at gøre AR til en fast del af grundforløb, f.eks. Som et forløb på en dag, hvor alle lærer at programmere og bruge AR. Desuden oplyser styregruppen, at AR fortsat vil indgå i brobygningsforløbene med grundskoler samt til markedsføring af skolerne. Altså er nye forløb allerede planlagt for studieåret 2022-23.

4. Resultater af ARducation

Sammenfatning af projektets resultatskabelse



Umiddelbare resultater

Projektet er nået ud til samlet set over 600 elever på HHX, EUX og HTX med AR-forløb af en længde på gennemsnitligt 20 lektioner per elev. Som led i evalueringer, er der blevet interviewet seks HHX elever og to HTX elever. Interviewene med eleverne viser, at eleverne har fundet undervisningen i AR sjov og spændende. Dette både, hvis de har arbejdet med AR som forhold for læring og som indhold for læring.

AR som indhold for læring:

- For **HHX-eleverne** gælder det, at brugen af AR har givet dem indblik i en ny måde at arbejde med formidling på. Flere giver udtryk for, at de finder det relevant at anvende AR fremtidigt i skoleprojekter, hvor de ser værdien i at bruge det som et supplement til deres klassiske præsentationer, f.eks. Powerpoint eller markedsførings brochurer. De fremhæver, at det kan bidrage med et ekstra visuelt element, som kan "udvide deres aflevering" på en måde, der går udover pensum f.eks. Til eksamen. De vil altså bruge AR til at øge deres karakter. Selvom HHX-eleverne ikke vurderer, at alle vil komme til at bruge det, oplever de det, som en god kompetence at have fået - at de kan bruge IT anderledes. Flere understreger også, at de håber på at kunne anvende det til at promovere sig selv i en arbejdssituation, så de ikke bare har en "normal handelsuddannelse". Også survey-resultaterne indikerer, at 28 % i meget høj eller høj grad har fået nye IT-færdigheder og yderligere 38 % i nogen grad. Mens 18 % i meget høj eller høj grad og 33 % i nogen grad vurderer de også kan bruge disse nye kompetencer i en jobsammenhæng. Heraf kan vi altså konstatere, at undervisningen har givet flere HHX-elever nye kompetencer, som de både kan se relevansen i (også ift. Deres fremtidige arbejdsliv) og vil komme til at anvende.
- Mens nogle af HHX-eleverne giver udtryk for, at det har været spændende at blive introduceret til programmering, oplever de, at nogle af deres klassekammerater ikke kunne lide modulet, fordi de ikke kunne finde ud af programmeringen. En af eleverne i interviewene giver samtidig udtryk for, at AR som et mere teknisk, visuelt og hands on element i undervisningen fungerer godt til handelsgymnasieeleverne, som ofte søger væk fra det boglige.
- De to interviewede **HTX-elever**, som i deres afgangsprøve i 3.g. arbejder med at programmere en skattejagt i Unity, har været meget tilfredse med at få lov at arbejde med AR. Som forudsætning for at kunne programmere AR'en, arbejdede de dog allerede med Unity i fritiden. Derfor så de også gerne, at AR havde været en fast del af deres undervisning og ikke et tilvalg. Oplevelsen af snitfladerne til deres fritidsinteresser gør, at HTX-eleverne gerne vil bruge ekstra tid på skolearbejdet med at programmere i AR, også fordi de ser det som en god mulighed, at de får lov til afslutningsvis at præsentere for SDU-studerende. Således kan vi konstatere, at AR-forløbet for dem forstærker en allerede eksisterende interesse.

AR som forhold for læring:

- For HHX-eleven, som har haft en undervisning, hvor AR blev brugt til at formidle andet fagligt stof, gælder det, at AR gjorde undervisningen mere interessant. Brugen af AR gjorde, at eleven forstod stoffet på en anden måde og husker det bedre, fordi det gør undervisningen mere interagerende, end blot at sidde og lytte. Vi kan konstatere, at AR i sidste ende øger elevens motivation for den faglige undervisning, hvorfor det også efterspørges, at AR vil blive anvendt mere på denne måde.

4. Resultater af ARducation

SAMMENFATNING AF PROJEKTETS RESULTATSKABELSE

Endelige resultater

Som endelige resultater, har man som nævnt ønsket med projektet, at 30 % skulle vælge en videregående inden for teknologi, IT eller det digitale område. Langsigtet skulle det øge udbuddet af kvalificeret arbejdskraft med STEM-kompetencer og digitaliseringen af ungdomsuddannelserne skulle styrkes. Grundet det snævre datagrundlag for hhv. HTX og EUX i interviews og survey (se figur 2) forholder nedenstående sig til HHX.

IT SOM SUPPLEMENT FREM FOR FULDSTÆNDIGT UDDANNELSESVALG HOS HHX-ELEVER

Ingen af de interviewede HHX-elever dog giver udtryk for, at undervisningen i AR har fået dem til at overveje at læse en uddannelse inden for IT. Således udtrykker alle en variant af følgende kommentar fra en af eleverne: *"Jeg har ikke valgt HHX for at læse IT, men det var spændende at se, at man godt kan bruge IT til vores fag og på et niveau, hvor vi godt kan bruge det".*

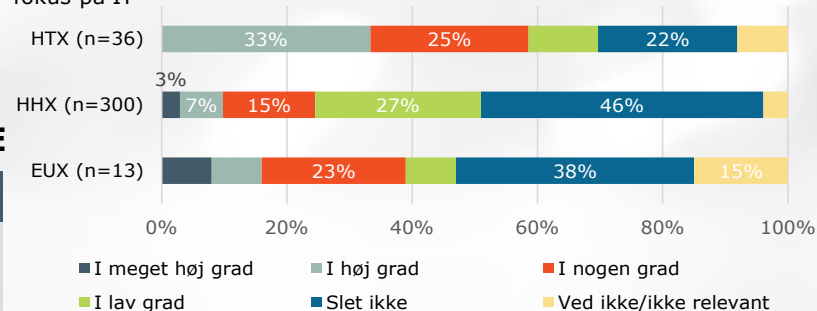
Selvom de interviewede elever ikke direkte oplever, at AR-undervisningen påvirker deres uddannelsesvalg, noterer vi os, at den har skabt et **positivt indtryk af IT**. Dette eksemplificeres af eleven i casen, der stadig vil vælge handelssporet, men ikke er udelukkende over for om IT kan være et supplement i studie- og/eller arbejdsliv. Vi vurderer, at dette eksempel afspejler en relativt gennemgående tendens hos HHX-eleverne. Ifølge partnerskolerne har underviserne netop også arbejdet med aspektet med at inkludere tekniske aspekter i den merkantile grundfaglighed, frem for at lægge op til et valg mellem det ene og det andet.

Dette understøttes af underviserne, der som nævnt, overordnet er skeptiske over for især at påvirke HHX-eleverne til vælge en videregående uddannelse inden for teknologi og IT. I tråd med ovenstående understreger en af underviserne dog, at de eksempelvis på EUD har fået linjen "digital handel", og at de oplever, at **AR-undervisning på grundforløbet er med til at få flere af eleverne til at vælge digital handel og digital detail**. Samme tendens, vurderer vi, kan gøre sig gældende på HHX med, at eleverne vælger at tage en mere digital retning eller anvende IT mere, inden for deres merkantile studier og fortsatte arbejdsliv.

PROJEKTET HAR PÅVIRKET UDDANNELSESVALGET FOR EN ANDEL AF HHX-ELEVERNE

Som nævnt er uddannelsesvalg en kompleks størrelse, som kræver en lang og gennemgående indsats at påvirke. Alligevel peger surveyresultaterne på, at **10 % af HHX-eleverne oplever, at undervisningen i ARducation i meget høj eller høj grad har øget deres interesse i at tage en videregående uddannelse med fokus på IT**. 15 % oplever i nogen grad dette. Selvom surveyresultaterne 'blot' viser en øget interesse hos eleverne, og ikke hvorvidt deres faktiske uddannelsesvalg ender på IT, vurderer vi, at svarene indikerer en fornuftig resultatskabelse. Således viser surveyet ligesom interviewene, at AR-undervisningen har formået at vække en interesse og dermed skabe en forandring. Selvom vi således ikke endeligt kan konstatere, at projektet er lykkedes med målsætningen om, at 30 % vælger en videregående uddannelse med fokus på IT, vurderer vi, at det giver et realistisk billede på, hvad det er muligt at påvirke med et projekt, som dette.

FIGUR 2*: I hvor høj grad undervisningen i ARducation har gjort eleverne mere interesserede i at tage en videregående uddannelse med fokus på IT



* n: 349. Procenttal er fjernet ved celler med under fem besvarelser.

CASE – UNDERVISNING I AR AFMYSTIFICERER IT OG PROGRAMMERING FOR HHX-ELEVER

I informatik C-faget har 2.g-elever arbejdet med at omsætte FNs verdensmål til at udarbejde en cube, inkl. grafiske illustrationer. Med AR-programmering i Cospaces var målet, at cuben skulle kunne publiceres og tilgås i MergeCube.

Eleverne giver udtryk for, at det var spændende at prøve programmering. Oplevelsen af undervisningen var, at der var god frihed til selv at udforske og lege med AR. Underviseren på forløbet er også begejstret over for AR og ser det som et værktøj, der kan "lokke" HHX-eleverne, som ellers netop er forbeholdne over for IT til faktisk at lave programmering.

En elev udtrykker, at hun før informatik havde ingen interesse i IT overhovedet. Med AR-forløbet i mergecube sjovt og siger derfor: *"Så jeg har i hvert fald fået mere interesse for IT"*. Eleven er dog stadig skeptisk over for, hvorvidt hun kunne finde på at vælge en videregående uddannelse inden for teknologi, IT og det digitale område: *"Jeg tror stadig, at det skal være handelssporet, men der kunne godt være noget med at inddrage IT som et supplement."* Eleven oplever, at hun ville kunne bruge AR-kodning efterfølgende på et simpelt plan. Eleven ser selv mange muligheder i at anvende AR fremadrettet, men vurderer dog, at der godt kunne have været mere fokus at forklare, hvad man ellers kan bruge det til, og hvorhenne det bruges.

Casen viser, hvordan AR-forløbene er med til at vise eleverne, at IT ikke er farligt og til at vække en lille interesse i dem, der kan betyde, at de får lyst til at læse en merkantil videregående uddannelse med teknologiske perspektiver. Samt at der er et potentiale i at perspektivere ift. Fremtidige anvendelsesmuligheder.

5. Læringspunkter

1 Brug af nye teknologier i projekter fordrer relevansen, men kræver afprøvning og fleksibilitet

Projektet har båret både positivt og negativt præg af at arbejde med AR, som er en relativt ny teknologi. Således stiller de mange forskellige udgaver af AR-teknologi forskellige krav til brugerne. Under projektet har man for det første erfaret, at det kræver en lang didaktisk afprøvning af teknologierne for at finde ud af, hvilke teknologier der passer til hvilke elevmålgrupper. Ifølge projektholder har andre projekter brændt sig på at antage, at det var muligt at lære eleverne at bruge programmet Unity. Sværhedsgraden af Unity har i disse tilfælde vist så høj, at det bremsede resultatskabelsen af forsøget på at bruge AR i undervisningen. Således er den didaktiske afprøvning og tilpasning af de nye teknologier essentiel, ligesom samlingen af disse erfaringer er brugbar fremadrettet. For det andet har man erfaret, hvis underviserne skal teste og anvende disse nye teknologier i deres undervisning, er det nødvendigt at sikre et højt niveau af ejerskab. Det gøres bl.a. ved frihed til at vælge, hvilken teknologi der passer til underviserens egne behov og kunnen, samt den givne elevgruppes. Så længe arbejdet med de nye teknologier bærer så meget præg af udviklingsarbejde, er det ikke muligt at diktere en one-size fits all. Erfaringen fra projektet er således overordnet, at det er vigtigt at sikre den didaktiske afprøvning af nye teknologier på en måde, der indebærer frihed og fleksibilitet hos underviserne. I sidste ende understreger disse erfaringer behovet for at have tid til at afprøve teknologier og lære deres didaktiske begrænsninger og muligheder at kende for at kunne matche disse med de rigtige elevgrupper. Dette bør man indtænke i nye lignende indsatser, som arbejder med nye teknologier som en del af undervisningen på ungdomsuddannelser.

2 Brug af en teknologi som "forhold for læring" medfører flere opmærksomhedspunkter for implementeringen

Både lærere og ledere fra partnerskolerne giver udtryk for, at det har været udfordrende at lykkes med at bruge AR som et formidlingsværktøj. Det skyldes, at det kræver en meget bred udbredelse, og det har netop været svært at få kollegerne i eksempelvis dansk og engelsk til at blive motiverede for at lære en ny teknologi at kende og at anvende denne. Som nævnt er det først og fremmest vigtigt, at projekterne gør sig klar over, hvad formålet med at udbrede AR i bredden som et forhold for læring af andet fagligt stof er, og om dette er et nødvendigt greb. Såfremt det vurderes at kunne bidrage positivt til den ønskede forandringsskabelse hos eleverne, peger projektets erfaringer på visse opmærksomhedspunkter, som eventuelt vil kunne lette denne implementering:

- Teknologiworkshops med SDU har ifølge skolelederne været en barrierenedbryder for udbredelsen, men underviserne påpeger i den forbindelse på, at hvis en ny teknologi skal udbredes som et nyt undervisningsværktøj til ikke IT-faglige undervisere, er det essentielt, at undervisningen skete i øjenhøjde. De understreger, at det således ikke er frugtbart, at det er en ren IT-entusiast, der står for undervisningen. Underviserne peger derfor på, at et øget fokus på at lade eksempelvis sprogundervisere undervise andre sprogundervisere i brugen af AR vil øge motivationen og kompetencerne hos de mindre teknisk uddannede undervisere..
- Skolelederne peger på muligheden for at arbejde med en mere fleksibel fordeling af undervisernes forberedelsestid. Således har en af skolerne haft et enkelt eksempel på en dansklærer, som ønskede at bruge AR i forbindelse med undervisning i digte. Der fik informatikunderviseren en del af dansklærerens forberedelsesfaktor til at programmere, hvorefter dansklæreren "bare" skal bruge det. Underviserinterviewet viser dog, at dette ikke er uproblematisk. De er således er dog mere kritiske over for ideen om, at det er muligt at få undervisere til at afgive forberedelsestid til hinanden, da de i forvejen er pressede. Således ville en sådan løsning, som ellers mindskede behovet for den brede udbredelse af kompetencer blandt underviserne, også kræve en vis dialog og opmærksomhed på undervisernes behov og engagement. En anden mulighed er at få fagene til at arbejde mere på tværs.

Fra ovenstående erfaringer vurderer vi, at lignende projekter, der ønsker at arbejde med digitalisering af ungdomsuddannelserne først og fremmest skal gøre sig klart om formålet er: 1) at øge kvaliteten af undervisningen generelt (brug af teknologi som "forhold for læring"), eller 2) at eksponere eleverne for en ny teknologi, der skal gøre dem mere tilbøjelige til at blive interesserede i IT og teknologi (brug af teknologi som "indhold for læring"). Såfremt der ønskes at arbejde med førstnævnte formål, viser projektets erfaringer, at det i implementeringen kræver en bred udbredelse, men at dette indebærer opmærksomhedspunkter såsom ovennævnte ift. Engagement, kompetencer og forberedelsestid.

5. Læringspunkter (fortsat)

3 Allokering af projektlederkompetencer styrker projektet

Mange uddannelsesprojekter vil have en uddannelseschef eller lignende som projektleder. Disse har dog ikke nødvendigvis de fornødne hverken ressourcer i dagligdagen eller professionelle projektledelseskompetencer. I nærværende projekt har man dog valgt at allokere midler til ekstern projektledelse. Erfaringen fra projektets partnerskoler er, at det har bidraget med essentielle professionelle projektledelseskompetencer, som har givet bedre overskud og ressourcer til skoleledelsen, som har kunne koncentrere sig om at bakke deres undervisere om, sikre engagement og give plads til projektet på egen skole. Således vurderer vi, at projektets erfaringer understreger, at allokering af projektledelseskompetencer er en forudsætning for at skabe sikkerhed, stabilitet og systematik i projektgennemførelsen.

4 En neutral part i centrum for projektorganiseringen letter samarbejdet og styrker fremdriften

I forlængelse af foregående læringspunkt ser vi tit i uddannelsesprojekter, at en af partnerskolerne varetager projektledelsen. Det resulterer ofte i en tendens til et større ejerskab hos operatørskolen og derved også en større fremdrift hos denne i forhold til partnerskolerne. Partnerskolerne i nærværende projekt giver udtryk for dels, at de i andre projekter har fundet det svært for rektoren eller den ansvarlige på den givne operatørskole at få afsat den nødvendige tid i hverdagens drift til også at sikre projektets fremdrift på partnerskolerne. I endnu højere grad oplever de dog, at det er svært at skulle følge op over for de øvrige partnerskoler og holde disse op på deres mål, hvis fremdriften halter - fordi de bl.a. ikke har den nødvendige kapital over for en partnerskole. Mens en af skolerne har været operatør i nærværende projekt, har man samtidig valgt at allokere midler til en ekstern projektleder. Erfaringen er, at det har imødekommet ovenstående udfordringer at have en ekstern part (enten en ekstern person eller ekstern organisation) til at stå for det koordinerende i projektet. Ved at have en neutral part til at holde alle partnerskolerne op på aftalerne i projektet, er der skabt en bedre dynamik og samarbejde imellem skolerne, samtidig med en sikker fremdrift på tværs.

5 Geografisk afstand mellem skolerne højner samarbejdet og dermed kvaliteten af et projekts indsats

På andre uddannelsesprojekter har vi erfaret, at der kan opstå uhensigtsmæssig konkurrence imellem partnerskoler, hvis de udgår sammenlignelige institutioner. Hvis f.eks. alle partnere er tekniske gymnasier vil de kæmpe om de samme elever. Det skyldes, at taxametersystemet med sin regulering af skolernes økonomi skaber et incitament til konkurrence mellem partnerne frem for samarbejde. Det kan i nogle tilfælde gøre, at partnerne ikke vil dele deres gode erfaringer. I tråd hermed har erfaringen i dette projekt været, at den store geografiske afstand mellem skolerne har mindsket dette konkurrenceparameter og gjort det nemmere at samarbejde om de udfordringer, som skolerne står over for ift. At rekruttere flere elever og at øge undervisningens kvalitet og relevans. En central læring fra projektet er derfor, at det kan være en fordel, hvis partnerskolerne, såfremt de udgør meget sammenlignelige institutioner, ikke er for geografisk nære. Det muliggør en synergi i partnerskabet, hvor de i højere grad kan styrke hinanden i processen mod samme mål og lære af hinanden. Ovenstående erfaringer er blevet endnu mere relevant efter COVID-19 har medført gode erfaringer med at samarbejde over digitale medier, hvorfor geografiske afstande i mindre grad bliver en barriere for et tæt samarbejde.