

Evaluering af ARducation

Indhold

Om evalueringen	1
12 undervisningsforløb: Undervisningsdesign, digital produktion, digital dannelse og omverden	2
Hvordan gjorde vi undervisningsforløb så transparente, at de kunne videreudvikles?	4
Hvad kan AR bidrage med i den digitale produktion?	5
Hvordan var samspillet mellem undervisere, teknologi og softwareudviklere?	5
Hvordan kan virksomheder indgå i et undervisningsarbejde med AR?	6
ARducation og uddannelseskæden	6
Arducation: Et hjørne i Metaverse og fremtidige perspektiver	7

Om evalueringen

SDU har bidraget i ARducation med teknologisk ekspertise og kvalitetssikring af de didaktiske processer. Lektor Gunver Majgaard har fulgt udviklingsprocesserne tæt og løbende ydet faglig feedback til deltagerne. Samtidig har G. Majgaard holdt den fornødne kritiske distance mhp. forskningskonklusioner på en bredere anvendelse af Augmented Reality (AR) i uddannelserne.

Formålet med SDUs evaluering har været at kunne bidrage, både løbende og afslutningsvis, med et forskningsperspektiv på det undervisningsfaglige arbejde i projektet. Dermed skulle potentialer og forhindringer i det didaktiske, pædagogiske og organisatoriske arbejde blive belyst og formidlet.

De følgende pointer fra evalueringen refererer til 15 af projektets 28 unikke forløb. Alle forløb har kredset om anvendelse af nye AR-teknologier i undervisningen. De 15 forløb er valgt, da de samlet gengiver en geografisk spredning på de 3 projektbyer, alle uddannelsesniveauer, såvel bredde som dybde i forløb, forskelligt omfang og anvendelse af forskellige AR-teknologier.

Evalueringen er foretaget på baggrund af undervisningsforløbene, som de er beskrevet vha. modellen RO-BOdidaktik, vs. 2.0 (2020, <https://arducation.dk/robodidaktik/>). Derudover ligger observationer fra en række tech-workshops, netværksmøder og enkelte undervisningsforløb til grund for evalueringen.

Evalueringen omfatter betragtninger af undervisningsforløbenes a) undervisningsdesign, b) den digitale produktion i forløbene, c) digital dannelse i forløbene og d) deres samspil med omverdenen. Dernæst fremlægger G. Majgaard mere generelle betragtninger om,

- hvordan lokale undervisningsforløb kan gøres transparent for andre uddannelsesaktører og blive videreudviklet over tid,
- hvilke særegenheder AR kan bidrage med ved undervisning med digital produktion,
- samspil mellem undervisere og teknologier såvel som forståelse af undervisernes baggrund,
- hvordan virksomheder kan indgå i et undervisningsarbejde med AR,
- samt opmærksomhedspunkter ved kompetenceudvikling af undervisere i undervisning med AR.

12 undervisningsforløb: Undervisningsdesign, digital produktion, digital dannelse og omverden

Følgende blev evalueret om forløbene ift. ROBOdidaktik modellens 4 dimensioner, der er linket til de konkrete undervisningsforløb i detaljer:

I forhold til UNDERVISNINGSDESIGN var der fokus på at eleverne skulle tilføje AR til deres læringsprodukter eller at undersøge AR-relaterede emner. Teknologierne blev konsekvent knyttet op på læringsmålene i de forskellige fag, også ved flerfaglige forløb. Elevernes medindflydelse på design af deres læringsprocesser blev gjort eksplicit og innovativt, især hvad angår tildeling af ansvarsområder. Af eksempler kan nævnes:

- [“AR-VISUALISERING AF SØNDERBORGS UDVIKLING”](#), som var et flerfagligt ugeforløb mellem informatik og samfundsfag for 160 1. hhx-elever. Eleverne skulle vha. Zap-works og bykort præsentere Sønderborgs byudvikling.
- [“AUGMENTED REALITY I ENGELSK”](#), som var et monofagligt forløb i engelsk, hvor eleverne skulle forstå og analysere terroranslaget ”9/11” i New York på baggrund af interviews og bykort over World Trade Center området. Eleverne skulle samle puslespil af QR-koder, for at få adgang til opgaver og visualiseringer understøttet af Hololink.
- [“GF1 elever tester AR-profilkort for maleruddannelsen”](#). Målet var at give kommende elever et indblik i fagets faglighed. Profilkortene blev udviklet af underviseren i Zap-works til brug for kommende elever på maleruddannelsen. Kortene viste et galleri over malerelevs produkter og en video med en malerelev. Grundforløbselever gav feedback og reflekterede over, hvilken rolle AR kan have i forbindelse med markedsføring af EUD.
- [“Studietur med AR – før, under og efter”](#) – et længerevarende forløb over 40 timer, hvor AR (Zapworks) indgik som en del af en studietursopgave, som dækkede fagene Informatik, Dansk og Afsætning.
- I forløbet [”Butiksindretning med AR”](#) blev elever fra 9. og 10. klasser i Sønderborg Kommune introduceret til arbejde med erhvervs cases på HHX. I casearbejdet skulle eleverne sætte sig ind i en konkret virksomheds firmaprofil, målgrupper, produkter og budgettal. Eleverne udarbejdede en såkaldt ’kunderejse’, som skulle blive tilgængelige på visitkort v.hj.a. AR i Zapworks. Dermed blev en ny teknologi introduceret i rammerne af en klassisk arbejdsform på HHX og integreret i skoleformens virkemidler.

I løbet af den DIGITALE PRODUKTION blev en bred vifte af nye AR-teknologier testet og anvendt: Eksisterende kommercielle AR-apps, Zap-works, Co-spaces, Hololink og Unity, hvorigennem undervisere såvel som elever opnåede nye og mere realistiske indsigter i anvendelse af AR-teknologier. Åbne og eksperimenterende tilgange blev anvendt, lige såvel som systematiske og ”stepwise” metoder for iterativt design. Afprøvningen af de forskellige produktionsmetoder har skabt opmærksomhed på, hvornår og hvordan metoderne bedst anvendes. Undervisere og eksterne dommere fra brancherne kunne bekræfte, at overraskende mange elever og på alle niveauer havde udviklet velovervejede og bemærkelsesværdigt interessante digitale produkter. Af eksempler fremhæves følgende:

- [“FN-CUBE MED COSPACES”](#), hvor HHX informatikelever producerede visualiseringer af forskellige verdensmål i Co-spaces. Co-spaces er et blokprogrammeringsværktøj, som byder på et stort udbud af grafiske figurer, som elever kan placere og animere. Figurene blev virtuelt fastgjort til en stor fysisk terning (Merge Cube).
- [“SKATTEJAGT MED AUGMENTED REALITY”](#), hvor HTX-elever i fagene Kom-it og samfundsfag udviklede en AR skattejagt i værktøjerne Unity og Vuforia. Dette forudsatte en introducerende SDU-workshop, da værktøjerne krævede videregående programmeringskompetencer. Let tilgængelige undervisningsmaterialer på dette område fandtes endnu ikke.

- [“AR-SVAR PÅ PROBLEMER I DAGLIGDAGEN”](#), hvor HHX-elever i Informatik og Innovation udviklede apps og AR under temaet madspild. Eleverne anvendte code.org til app-udvikling og Zapworks eller Co-spaces til AR elementer. De anvendte værktøjer fungerede hver for sig, men ikke sammen. Eleverne arbejdede iterative i en uge med projektet. Måske kunne man her have anvendt metoden ”Wizard of Oz”, hvor man leger at man produktelementer spiller sammen uden at de i virkeligheden gør det (Sharp, 2022). Denne metode er meget anvendt i Interaktionsdesign processer, hvor man gerne vil test et digitalt produkt før det er helt færdigt.
- [“INTRODUKTION TIL AR OG ZAPWORKS”](#), hvor GF2 elever i Afsætning udviklede AR visualisering i Zap-works. Eleverne blev også introduceret i kommercielle showcases med AR.

I et DIGITAL DANNELSEs perspektiv blev AR-casene et kig ind i fremtiden og en smagsprøve på AR-teknologiens rolle inden for især de merkantile fag. Dette konkrete arbejde med AR har fremmet elevernes opmærksomhed på hvad ny teknologi kan og ikke kan. Eleverne blev mere bevidste om, hvad man skal være forsigtig med i brugen af web-baserede produkter og hvor man placerer sine data i ukendte omgivelser.

- [“Business Ethics – skoæske med AR-kode”](#), hvor GF1 elever i Engelsk udviklede AR produkter i Zap-works under temaet Corporate Social Responsibility (CSR), med en ECCO-sko case.
- [“AUGMENTERET SWOT-ANALYSE” \(GF1\)](#) var et forløb, hvor elever i løbet af et modul blev introduceret til både SWOT-analyse, AR og Mergecube. SWOT er en analysemodel som kan virke abstrakt første gang, en elev møder modellen. Augmenteringen gjorde at det abstrakte blev konkret og synligt for eleverne. Forløbet blev gentaget med succes flere gange med forskellige elevtyper. Forløbet gav også eleverne indblik i AR-teknologien og dens muligheder og begrænsninger. Casearbejdet fik også eleverne til at tænke innovativt om hvad man kan med AR i fremtiden især til salgs- og marketingformål. At eleverne havde afprøvet teknologien, gjorde, at deres innovative visioner lå tæt på en realiserbarhed i praksis. Innovationsforløb, hvor der ikke er en konkret kobling til teknologi, vil ofte blive mere ’science fictionagtige’. Merge-cuben og casen løftede kvaliteten af innovationsaspektet.
- [“BYG ET METAVERSE MED AR-MULIGHEDER”](#). Eleverne skulle reflektere over muligheder og faldgruber i etableringen af Metaverser i vores samfund. Både teknisk, samfundsfagligt og merkantilt. Forløbet relaterede til etik og samfund, og eleverne blev specifikt bedt om at reflektere over fremtidig brug af Metaverser i en samfundsmæssig kontekst. Dette aspekt blev diskuteret som endnu mere relevant, da de store SoMe producenter alle relaterer til Metaverse.

OMVERDENEN blev inddraget i en del af forløbene; med virksomhedscases, samfundsaspekter til digitalisering, ved at involvere kommercielle eksperter i events, dommerpaneler etc. Læringsprocesserne i uddannelseskæden blev udvidet og mere systematiseret, hvilket har ført til en øget gensidig forståelse og metodeudveksling hos undervisere på tværs af uddannelsesstrin. En ny sammenhæng mellem læringsmål på de forskellige niveauer og imellem de humanistiske, tekniske og merkantile ungdomsuddannelser er ved at opstå. Forløb som understøttede uddannelseskæden og karrielæring var også populære. Herunder enkelte eksempler:

- I [“IVÆRKSÆTTERI I 10. KL.”](#), brobygningsforløbet med 10. klasse og HHX elever. 10. klasserne skulle udvikle forretningsplaner og produktpræsentationer. AR (Zap-works) skulle bruges til interaktive visitkort, med indarbejdede produktpræsentationer i video, tekst og grafik. HHX agerede som instruktører i AR og deltog i evaluering af produkterne.
- I dette forløb var der virksomhedsrepræsentanter, som vurderede elevprodukterne og som gav sparring.
- [AR-VISITKORT PÅ SKILLS STAFET](#), hvor folkeskoleelever kom på karrielæringsbesøg på HHX og EUD, hvor de på 80 minutter udarbejdede AR-visit kort med hver deres eget video-CV. Forløbet blev gennemført i rammerne af Skills Stafet og udvidede sigtet om at give de unge fra 8. klasserne

indsigt i fagligt indhold og de metoder, der praktiseres i de givne merkantile ungdomsuddannelser. Desuden blev der relateret til muligheder med AR i erhvervslivet, og dermed gjort opmærksom på kommercielle aspekter for AR.

- [“Pakkepost med AR til 8. klasser & online introkurser”](#), hvor folkeskolelever i corona-perioden fik tilbudt et online karrierelærings- / brobygningsforløb understøttet af AR. Alle 8. kl. elever i en kommune fik tilsendt en lille æske med et præsentationsmateriale og AR koder, de kunne afprøve. Eleverne mødte derefter HHX undervisere i et online brobygningsmodul. Heri indgik også AR i de opgaver eleverne skulle arbejde med.
- Forløbet "AR-blokdage på Universe" foregik tæt samarbejde mellem en erhvervsskole for merkantile hovedforløb Mommark, og oplevelsesvirksomheden Universe Science Park i Nordborg. Det langsigtede samarbejde har indtil videre resulteret i over 30 gentagelser med en løbende optimering af det fælles dagsforløb, hvor de merkantile elever afprøver AR i rammerne af deres uddannelse. Forløbet er blevet systematiseret i så høj grad, at det nu gennemføres af stort set alle undervisere på Mommark. Ved at henlægge forløbet til Universe, sættes de tekniske og merkantile læringsmål i en praktisk og forretningsbaseret kontekst, og AR-teknologien får en anvendelsesorienteret mening for eleverne.

Hvordan gjorde vi undervisningsforløb så transparente, at de kunne videreudvikles?

Alle undervisningsforløb blev beskrevet i relation til ROBOdidaktik-modellens 4 grundperspektiver; undervisningsdesign, digital produktion, digital dannelse og omverden. Beskrivelserne har givet transparens og indsigt i hinandens forløb. På netværksmøderne blev undervisningsforløbene præsenteret *hands on* på den konkrete AR-teknologi, diskuteret, og idéer blev hjemtaget til egne uddannelsesinstitutioner. Flere undervisningsforløb blev kopieret og videreudviklet på tværs af institutioner.

Underviserne har særligt arbejdet med teknologierne i relation til læringsmålene. Et absolut succeskriterium for udvikling af undervisningsforløb var, at den konkrete teknologi skulle være relevant ift. læringsmål, hvilket underviserne drøftede med hinanden på bl.a. workshops og seminarer. Hvis teknologier ikke kunne relateres meningsfuldt, blev forløbet tilpasset, eller en plan måtte annulleres. Fx gik EUD bort fra at bruge Co-spaces, men udviklede varianter af AR-visitkort i den teknisk mindre krævende platform Zapworks.

På første netværksmøde introduceredes til AR-visitkortet med netop anvendelse af værktøjet Zapworks. I første omgang skulle brobygningselever udarbejde et videobaseret CV og knytte det til et personligt "visitkort" med en unik zapkode. På kortet var desuden et marketingmateriale for den konkrete uddannelsesinstitution. Dette blev startskuddet til en lang række af varianter af AR-visitkortet, dels udarbejdet af undervisere og dels af elever, fx:

- *Præsentation af EUD-uddannelse med både fotogalleri og video af elev vidnesbyrd*
- *Elevprodukter til marketing og salg, ofte med digitale knapper, så bruger kunne finde rundt mellem diverse materialer som grafik, fotos, video og tekst*
- *Brobygningsmateriale udarbejdet af undervisere*
- *Elevprodukter til turisme med fx bykort med en form for skattejagt rundt i byen, med inspiration fra geocaching*

Hvad kan AR bidrage med i den digitale produktion?

Kobling af AR og en håndgribelig terning i over størrelse (MergeCube) gav anledning til nye typer af undervisningsforløb. Fysiske objekter koblet til teknologi benævnes *tangibles* inden for IT og design feltet. I forbindelse med udforskning af MergeCube gik en af informatikunderviserne foran med udviklede en cube til både visualisering af SWOT-model og FNs verdensmål. SWOT-modellen var lærerudviklet, imens [FN-mål casen](#) blev elevproduceret på baggrund af *worked examples*. Eleverne værdsatte tydeligt kobling mellem noget håndgribeligt og noget virtuelt, hvilket fungerede godt i deres designprocesser.

Man kan også beskrive visitkort-produkterne som *tangibles*, da de i høj grad er håndgribelige. Visitkort og terninger har hver deres egne unikke egenskaber. Disse særlige egenskaber er knyttet til velkendte ting, og det gør, at vi automatisk ved hvordan vi skal bruge dem når vi ser dem. Dette forhold mellem objekt og egenskab benævnes *affordance* inden for it og på design feltet. Brugere kender en terning og ved, at den kastes og lander med en tilfældig side opad. Dette appellerer til en bestemt type af designprocesser, hvorimod et visitkort får designeren, underviseren og brugeren til at tænke kreativt i en anden retning.

AR danner en konkret kobling mellem den fysiske og virtuelle verden, og MergeCube gør den virtuelle verden taktil. Det gav eleverne nye erfaringer i selv at kunne gå rundt om virtuelle avatarer eller se dem placeret i de fysiske omgivelser. De virtuelle avatarer var i realiteten hologrammer, som vi kender dem fra science fiction-verdenen. Teknologien blev øjensynlig mere jordnær og hverdagsagtig, når elever selv udarbejdede deres digitale produkter.

En lakmusprøve på om de anvendte teknologier er relevante for undervisningen er om de genbruges efter projektperioden. Det drejer sig fx om forløb med SWOT-modellen i Co-spaces, anvendelse af Co-spaces i informatikfaget, og flere forløb Zapworks i brobygning. Dertil kommer der nye forløb fx med AR og danske folkeviser til danskfaget og Metaverse.

Hvordan var samspillet mellem undervisere, teknologi og softwareudviklere?

I projektføreløbet deltog underviserne som co-designere til udvikling af appen ROBOdidaktik. Underviserne kom med ideer til visualisering af ROBOdidaktik-modellen og med input til hvordan man bedst forklarer de enkelte elementer i modellen på en kortfattet måde. Derudover testede underviserne flere gange app'en undervejs på netværksmøderne. Dette medvirkede til at give underviserne indblik i designprocesser af større produkter, herunder refleksioner over iterativt design, brugervenlighed og interaktion. Undervisernes deltagelse i udviklingsprocesser har været en helt unik del af ARducation.

Med så ny en teknologi som AR, blev underviserne virkelig sat på en udfordrende opgave. De kunne ikke bare foretage en internetsøgning eller læse sig frem til et velafprøvet undervisningsforløb. Udvikling af AR-undervisningsforløb blev derfor en slags grundforskning, som stillede store krav til undervisernes erfaringer med at undersøge og eksperimentere med nye apps og andre teknologier. De undervisere som var vandt til at udforske nye teknologier og eksperimentere, havde en stor fordel i udviklingen af nye undervisningsforløb. De studerende fra SDU, som kørte de første tech-workshop i Co-spaces, betegnede rammende underviserne som enten *digitalt indfødte* eller *digitale immigranter* med reference til Prensky's artikel med titlen "Digital Natives, Digital Immigrants" fra 2001. SDU's tech-workshops måtte tilpasses begge yderpoler af undervisere; dem som gerne ville guides og dem som kunne og ville selv. Ofte var underviserne en skønsom blanding af at være digital immigrant og indfødt, også afhængig af digitalt område. Differentiering i tech-workshops blev en helt integreret og selvfølgelig del i projektet. SDU afviklede flere workshops end oprindeligt planlagt og mere differentierede,

som en bedre investering i undervisernes travle praksis. Differentieringen fremmede kvaliteten, relevansen og kreativiteten af undervisningsforløbene.

I de første workshops kunne en vis modstand mod at arbejde med AR spores, men efterhånden som forløb blev skitseret og afprøvet, aftog denne skepsis. De målrettede og differentierede workshops fremmede også accepten af og interessen for teknologien.

Hvordan kan virksomheder indgå i et undervisningsarbejde med AR?

Flere virksomheder tog selv kontakt til ARducation, og et tættere samarbejde blev iværksat bl.a. med *Hovmand A/S* (leverandør til industri med løfteudstyr) og *Hololink* (producent af AR).

På et af netværksmøderne og i mindre webmøder gav underviserne således [Hololink](#) værdifuld feedback til videreudvikling af deres digitale AR-udviklingsværktøj. Disse seancer medvirkede til at en dybere forståelse hos underviserne for nye teknologier og for at kunne vurdere en teknologis modenhedsgrad. Flere undervisere afprøvede undervisningsforløb, udviklet sammen med Hololink. Således udviklede en HHX-underviser uden forudgående kendskab til AR [et velfungerende forløb i engelsk](#) understøttet med Hololink værktøjet. Det opleves ellers ofte som vanskeligt at indgå værdifulde samarbejder med travle virksomheder, men innovationsaspektet og den endnu manglende modenhed hos AR gjorde projektgruppen interessant for flere virksomheder.

Start-up virksomheden [Farmers' Window](#) blev inviteret af projektledelsen og bidrog gennemgående med indsigt i forretningsaspekter; heriblandt at undersøge et marked for nye teknologier, at gennemføre brugertests, at implementere AR-teknologien under hensyn til bæredygtig produktion, samt at have fokus på rentabilitet i hele denne sammenhæng. Via de talrige oplæg for projektdeltagere og et større publikum i kølvandet af ARducation, oparbejdede direktøren selv en endnu større skarphed og kontakt med flere af de endnu ikke ret mange AR-eksperter i Danmark.

Undervisere og elever i ARducation formåede også at påvirke virksomheder på eget initiativ. Fx forløb <https://arducation.dk/svendborg-ivaerksaetteri-i-10-kl/>. Dommeren fra en større bank meddelte, at hun ikke selv havde haft kendskab til AR, men var blevet overbevist om teknologiens potentialer og ville tage en dialog med sin ledelse om mulighederne: <https://youtu.be/JvIK0D9XjAM>

På EUD-niveau udviklede et [grundforløbshold](#) idéer til anvendelse af AR i deres praktikvirksomheder, med særligt fokus på merværdi for salg og marketing. Elevforslag: https://youtu.be/1z-0HB_gWuo

Endelig blev stort set samtlige elever i ARducation præsenteret for eksisterende kommercielle AR-apps, og så vidt muligt med relevans for deres fagområder. Dermed fik eleverne indsigt i en rentabel anvendelse af AR, baseret på merværdi for konsumenter af forbrugsvarer som fx vin, sko eller møbler. Eleverne oplevede også værdien af AR til tekniske instruktionsformål eller til nye typer oplevelser i museumsverdenen.

ARducation og uddannelseskæden

ARducation er foregået i et udsnit af "uddannelseskæden", nemlig fra udskolingen til EUD, hhv. HHX/HTX/EUX og hen til nogle af de videregående teknologiske uddannelser på SDU.

På netværksmøder og tech-workshops blev undervisningsforløb udviklet, præsenteret og diskuteret. Undervisernes egne forløb var kernen i samarbejdet i projektet. Undervisningsforløbene har for den enkelte underviser været nye og har flyttet underviserne teknologifagligt, pædagogisk og didaktisk. Flere undervisere har i løbet af projektet videreudviklet undervisningsforløb og gennemført dem flere

gange. Disse forløb er så blevet optimeret på baggrund af konkret undervisningserfaring, ROBOdidaktik-modellen og feedback på seminarer.

I ca. halvdelen af forløbene indgik elever eller studerende fra flere uddannelsesniveauer, og i nogle forløb fungerende elever som mentorer eller undervisningsassistenter for yngre elever. Udvalgte lokale undervisere avancerede også til stærke faglige, organisatoriske og teknologiske resourcepersoner. Således begyndte flere undervisere at køre workshops for andre lærere, både lokalt i egen organisation og på tværs af institutioner, fx [fra HHX til EUD eller til udskolingslærere på grundskoler](#). De undervisere der havde været i gang med at udforske AR lige inden projektopstart, bidrog med op til flere oplæg og undervisningsmaterialer.

Arducation: Et hjørne i Metaverse og fremtidige perspektiver

De AR-teknologier, som projektorganisationerne anvendte i ARducation, er et hjørne i "Metaverse(t)". I flere af undervisningsforløbene udtrykte både undervisere og elever bekymring for at personlige data og videoer blev lagret på en fjern server, hvor ingen vidste hvad der ville ske med disse data, når undervisningen sluttede. Ville data blot blive slettet eller ville de evt. blive delt eller solgt? Metaverset er meget omdiskuteret efter Facebook omdøbtes til Meta (okt. 2021). Diskussionerne kredser om følgende spørgsmål: Vil brugernes sikkerhed og privatliv være sikret? Hvad er moralen og etikken i den kunstige intelligens som understøtter Metaversene? Vil vores livskvalitet forringes af al den teknologi og al den tid vi tilbringer i Metaversene?

Begrebet Metaverse er en kombination af "meta" som angiver et andet ordensniveau, der fortæller om første ordensniveauet, og første ordensniveauet "universe", som beskriver et virtuelt miljø forbundet til den fysiske verden (Tlili, 2022). Metaverse blev først nævnt i sciencefictionromanen Snow Crash (Stephenson, 1992). Metaverset er bl.a. en 3D-baseret virtuel verden, som kan være befolket med avatarer som fx Second Life.

Metaverset er en forlængelse af den fysiske verden som skaber et økosystem som smelter den fysiske verden sammen med og de virtuelle verden. Ifølge Key et al (2021), kan Metaverset deles op i fire kategorier: AR, Lifelogging, Mirror Worlds og Virtual worlds. Lifelogging foregår på platforme som Instagram og Facebook. Mirror Worlds er simulationer af den fysiske verden fx Google Maps eller digitale tvillinger. Virtual worlds er fx Virtual Reality og Second Life mv.

Metaverse blev særdeles aktuelt i slutfasen af ARducation. En af skolepartnerne nåede at gennemføre et HHX-forløb ["Byg et Metaverse med AR-muligheder"](#). Her var der særligt fokus at forstå Metaversebegrebet, dets kobling til AR og sociale medier og digital dannelse.

Et andet eksempel var [Virtuel brobygning](#) med såkaldt unimmersive virtual reality, som er 3D der ses på computeren i fx Google Maps. I denne case var erhvervsskolen og -gymnasiet blevet 3D scannet, og kommende elever kunne bevæge sig rundt på skolen og møde både undervisere og elever i videoformat.

Det vurderes, at Metaverse kommer til at spille en stor betydning i fremtiden, og en bearbejdning på skolerne er væsentlig for at ruste de unge til at møde og begå sig i denne verden.