

BUKS – Tidsskrift for Børne- og Ungdomskultur

Nr. 69 2024 • Årgang 40 • ISSN online 2446-0648 • www.buks.dk

Louisa Haugaard Pedersen

Kreative læringsmiljøer online – Makerspaces på tværs af skoler fra Australien, Danmark og England

Abstract

Denne artikel tager afsæt i et pilotprojekt med tre lokale makerspaces, der blev forbundet gennem legende og skabende aktiviteter, som tilsammen udviklede et online makerspace, der fungerede som en tværmedial legeplads og læringsplatform for lærere og elevers kommunikation, processer og produktioner. De deltagende skoleklasser i indskolingen var fra Australien, England og Danmark, og deltog i pilotprojektet kaldet *The Global Makerspace project*, som var en del af EU-projektet *Makerspaces in the early years: Enhancing digital literacy and creativity*. Artiklen præsenterer en empirisk analyse af lærerne og elevernes maker-aktiviteter ud fra et konstruktionistisk og legekulturelt perspektiv til at beskrive og fortolke, hvordan de tre lokale maker-fællesskaber tilsluttede sig ét online maker-fællesskab, og praktiserede kreative læringsmiljøer fysisk og online. Resultaterne viser elevernes tilgang til at kommunikere og konstruere på tværs af makerspaces bestod af en række legekulturelle strategier og kreative læringsprocesser som tinkering til at udveksle erfaringer, produktioner og eksperimenter. På den måde blev en Google+-gruppe til en platform for kreativitet. Eksperimentet havde til formål at udforske potentialet for, hvordan fællesskaber med lærere og elever på tværs af tid, rum og landegrænser kan samarbejde online om at dele og udvikle med forskellige analoge og digitale medier og teknologier.

Nøgleord

digital leg; digital læring; makerspaces; onlinefællesskaber; læringsmiljø; grundskolen

Indledning

Denne artikel bygger på et pilotprojekt i forsknings- og udviklingsprojektet *Makerspaces in the early years: Enhancing digital literacy and creativity* (MakeEY). Det overordnede EU-projekt havde til formål at fremme forståelsen af, hvordan makerspaces kan bidrage til at støtte udviklingen af digitale kompetencer og kreativitet blandt små børn fra 3-8 år, da der generelt har manglet opmærksomhed på udvikling af digitale kompetencer blandt små børn og empirisk forskning omkring potentialet ved makerspaces som fænomen, rum og pædagogik for små børn (Marsh et al., 2017, 2019).

Projektets casestudier undersøgte forskellige typer af makerspace-kontekster med partnere i syv EU-lande (Danmark, Finland, Tyskland, Island, Norge, Rumænien og England) og Australien, Canada, Colombia, Sydafrika og USA (Blum-Ross et al., 2020; MakeEY-website, 2017; Sandvik & Thestrup, 2017). I det danske delprojekt havde man som ambition at udfordre og udvide makerspace-begrebets amerikanske forståelse af leg, læring og konstruktion, som kendetegner sig ved at den legende tilgang anvendes som et redskab til at opnå læring, og hvor maker-aktiviteter har tendens til at være individuelt drevet og produktfokuserede. I den forbindelse udforskede det danske projekt, hvad der kendetegner et meningsfuldt makerspace og læringsfællesskab for børn i indskolingen i maker-aktiviteter, hvor leg og eksperimenter med medier og teknologier som omdrejningspunktet (Thestrup & Pedersen, 2019; Thestrup & Sandvik, 2018).

Det danske forskningsfokus var derfor rettet mod at studere processerne i og omkring fællesskabet og samarbejdet, foruden det undersøgende og legende aspekt i eleverne og lærernes konstruktionsprocesser med analoge og digitale medier og teknologier. Dette blev undersøgt gennem flere pædagogiske eksperimenter, hvor denne artikel formidler en empirisk analyse af ét af de danske pilotprojekter, kaldet *the Global Makerspace Project*, der fandt sted i efteråret 2018, og tog afsæt i forskningsspørgsmålet:

Hvordan kan børn og lærere i indskolingen kommunikere, lege og eksperimentere sammen i makerspaces på tværs af landegrænser?

Dette involverede tre lokale skole-makerspaces fra Australien, England og Danmark. Målet var at udforske potentialet for, hvordan lærere og elever på tværs af tid og sted, sammen kan være kreative og skabe online med brug af forskellige kombinationer af medier og teknologier. Dette undersøges ud fra et konstruktionistisk og legekulturelt perspektiv til at beskrive og fortolke, hvordan de lokale maker-fællesskaber tilsluttede sig ét online maker-fællesskab, og praktiserede kreative læringsmiljøer fysisk og online. Der findes stadig kun få eksempler på forsknings- og udviklingsprojekter, som har studeret makerspaces i en onlinekontekst. Især med fokus på skoleelever i indskolingen, hvorfor denne artikel, der bygger på empiri fra 2018, fortsat bidrager med et relevant indblik i organiseringen og praksissen for, hvordan fysiske makerspaces kan forbindes og praktisere et digitalt maker-fællesskab i en skolekontekst.

Mod en skolepædagogik for leg og digital skabelse

I årenes løb har der været interesse for digital skabelse, design og kreativitet, og etablering af fabrikationslaboratorier og makerspaces, hvor børn og unge skaber artefakter med for eksempel 3D-printere og laserskærer (Blikstein, 2013; Thestrup & Sandvik, 2018). Makerspace-begrebet er tæt forbundet med et 'maker movement', der har haft betydelig

indflydelse i USA (Resnick & Rosenbaum, 2013). I den danske skoleverden er makerspaces kommet i fokus som et særlig type læringsmiljø, hvor børn og unge kan udvikle deres evner til at tænke og skabe digitalt og kreativt (Thestrup & Sandvik, 2018). I skolesammenhæng forbinder man typisk et makerspace med den formelle type af makerspaces, hvor teknologiske færdigheder som programmering og kompetencer inden for STEM (science, technology, engineering, math) er i fokus. Makerspaces kan forstås som specifikke fysiske og formelle rum, hvor man skaber gennem lineære og begrænset processer, men det kan også forstås som et mindset, hvor man er kreative skabere gennem kreative processer, der kendetegner sig som åbne processer med multilinearitet, cirkularitet, afbrydelser og afvigelser.

Inden for denne pædagogik forstås elever som 'makers', der designer sig frem til en større forståelse af, hvordan digitale medier og teknologier virker og kan bruges, gennem legende og skabende aktiviteter (Honey & Kanter, 2013; Iversen et al., 2017; Marsh et al., 2017). Grundlæggende trækker denne læringsforståelse på John Deweys pragmatiske 'learning by doing' og Seymour Paperts læringssyn konstruktionisme. Her forstås det at skabe som sociale, fysiske og mentale tilstande, hvor man lærer gennem virkelighedsnære erfaringer, som er både personlige og meningsfulde. Ud fra denne forståelse handler læring ikke kun om at forberede børn på, hvad de skal kunne, men også om at lære at engagere sig i den verden, der er omkring dem (Peppler et al., 2016). Makerspaces anses derfor for at rumme et potentiale, der kan frisætte skolers traditionelle undervisningsformer og fokus på målstyring, ved at anerkende at faglige kompetencer kan læres gennem kollektive, kreative og undersøgende processer (Resnick & Rosenbaum, 2013; Thestrup & Sandvik, 2018).

Artiklens teoretiske begrebsramme er inspireret af uformelle maker-fællesskaber som beskriver et makerspace som en legeplads, og maker-aktiviteter som leg (Davies, 2017). Maker-aktiviteter kan finde sted i faciliteter, der kaldes makerspaces, som er socialt sammensatte enten i et fysisk eller virtuelt sted. I et makerspace kan man udvikle og eksperimentere med ideer, skabe og dele personlige eller fælles projekter i et fællesskab (Peppler et al., 2016). Et virtuelt makerspace kan fungere som en digital legeplads, hvor legen består i socialiseringen af forbindelser, eller nærmere det sociale i at skabe, der også kan kaldes 'forbundet leg' (Kafai and Fields, 2013). På den måde kan onlinemiljøer forstås at tilbyde et rum for skabelse af kreativitet i sociale netværk (Rafalow, 2016).

Digital skabelse og legekulturel transformation

Projektets begrebsramme til at studere fysiske og virtuelle makerspaces på tværs af nationale skolekontekster, trækker på en nordisk pædagogisk forståelse af et skabende og undersøgende fællesskab gennem begrebet *det eksperimenterende fællesskab*, der bygger videre på den danske børnekulturforsker Flemming Mouritsens begreb *legekultur* med medier og teknologier (Mouritsen, 1996; Thestrup & Sandvik, 2018). Begrebet *det eksperimenterende fællesskab*, er med tiden blevet udvidet med begrebet *det åbne laboratorie* til at nuancere onlineaspektets betydning i denne form for legende og undersøgende fællesskab og kommunikation med børn og voksne på tværs af landegrænser (Sandvik, 2017; Thestrup, 2017, 2018, 2019b, 2019a).

Til at analysere den empiriske samling fra pilotprojektet, har jeg også valgt at koble en amerikansk konstruktionistisk læringsforståelse af leg, design, kreativitet og digital læring (Resnick, 2017; Resnick & Rosenbaum, 2013) med en nordisk legeforsståelse af legekultur og børns legestrategier til medier og teknologier (Caprani & Thestrup, 2010; Mouritsen, 1996a,

2001, 2002, 2003; Thestrup, 2013). Med hensyn til legeaspektet kunne man have brugt nyere nordiske legeteorier (Karoff & Jessen, 2014). Grunden til at jeg har valgt at tage afsæt i Mouritsens nordiske legekultursperspektiv, hænger sammen med at mit primære fokus orienterer sig inden for en børnekulturel interesse, der er rettet mod at studere elevernes legekulturelle strategier og kreative læringsprocesser i deres interaktioner og materielle produktioner fysisk og virtuelt.

Fænomenet makerspaces har som nævnt rødder i en pragmatisk og konstruktivistisk læringsforståelse. Det handler grundlæggende om at man lærer gennem sociale og materielle interaktioner, hvorigennem man tilegner sig ny viden gennem konkrete erfaringer. Læringsaktiviteterne kan bestå af fx øvelser og eksperimenter, som man udfører alene eller i et samarbejde, der resulterer i en personlig konstruktion af ny viden hos den enkelte. Der findes flere former for konstruktivisme, der trækker på de klassiske konstruktivistiske læringsteorier af Jean Piaget og Lev Vygotsky (Andersen, 2012). Disse består af forskellige sociokulturelle læringsperspektiver på, hvordan man forstår at konstruere viden på. For eksempel er det den amerikanske computerforsker Seymour Papert som har udviklet retningen konstruktionismen. Den trækker på de grundlæggende aspekter i konstruktivismen i forhold til at forstå at det at skabe viden gennem erfaringer med fysiske og digitale ressourcer (Andersen, 2012; Kafai, 2005; Papert, 1980). Ifølge Papert er den centrale pointe at den enkelte lærer bedre, når man er motiveret til at lære, da man bliver aktivt engageret i tilegnelsen af ny viden.

Jeg har valgt at tage afsæt i Mitchel Resnicks teori om kreativitet, som bygger videre på Papert's konstruktionisme. I samarbejde med Papert og selvstændigt, har Resnick arbejdet videre med konstruktionismen, hvor han har udforsket børns kreative læringsprocesser i både fysiske og onlinekontekster. Her trækker jeg særligt på hans kreative læringsspiral, hvor børn lærer at forme deres egne idéer, teste dem, eksperimenterer med forskellige tilgange, modtage input fra andre og danne nye ideer baseret på deres erfaringer (Resnick, 2017, s. 12–13). Ud fra dette perspektiv, lægger jeg vægt på begrebet tinkering, som er en åben og iterativ proces til at eksperimenterer og gå legende til værks med at udforske og udvikle nye forståelser, muligheder og løsninger (Resnick & Rosenbaum, 2013). Dette perspektiv på kreativ læring, bruger Resnick blandt andet til at anskue børns sociale og kreative praksisser på onlinemiljøer som Scratch Junior (MIT Media Lab, 2024b) og den seneste OctoStudio (MIT Media Lab, 2024a).

Dette perspektiv af Resnick bruger jeg til at forstå og beskrive det at forbinde eller 'connecte' i et fællesskab online, kan forstås som at skabe i sig selv, hvor det digitale sted fungerer som en platform for kreativitet (Gauntlett, 2018). Et onlinefællesskab forbindes gennem en konstruktion; såsom at dele en fælles interesse, som man udtrykker sig ved at poste ideer og kreationer med hinanden. På den måde understøtter et onlinemiljø en måde at forbinde flere kulturer af kreativitet gennem processer som for eksempel har karakter af tinkering (Gauntlett and Thomsen, 2013, Resnick & Rosenbaum, 2013).

Man kan sige at leg fungerer som en måde at forbinde på; leg kan potentielt være et nøglekort til at forbinde legekulturer på en digital platform, hvorved børn kan udtrykke og udveksle ligheder og forskelle i deres individuelle og fælles forståelser af legekulturer. Ifølge Flemming Mouritsen består børns legekultur blandt andet af at improvisere, gentage og forandre over forskellige legeformler (Mouritsen, 1996). Det gælder også børns medieleg, hvor de kan gentage såvel udvikle nye måder at bruge medier til at understøtte deres leg

(Thestrup, 2019b). Her kan man også tale om tværmediale praksisser, når legen bevæger sig på tværs af medier (Sandvik, 2018).

Mouritsen kalder den kulturelle viden for en formel, der kræver øvelse, før man kan improvisere (Jørgensen, 2018; Mouritsen, 2002). Man skal lære at lege ved at lege, som for eksempel med diverse typer af medier og teknologier. Derefter kan legen improviseres og transformeres forskelligt ved at tilføje en regel eller en rytme og så videre. En formel tjener som materiale, enten fysisk eller immaterielt, der anvendes til at guide en præstation ved hjælp af teknikker og information. Improvisation, derimod, er en teknik, der ændrer en eksisterende formel, såsom at modificere sangtekster eller ændre rytmen i en sang. Formler, der improviseres ud fra, kan formes af inspiration fra mange kilder, såsom film, tv-serier, computerspil, tegnefilm, musik og litteratur.

Når man i dette projekt stræber efter at forbinde makerspaces online, kan det anskues som legekulturer der skal forbindes. Her forklarer Mouritsen nærmere om legekultur som et lokalt og globalt fænomen:

»Legekultur er på én gang helt lokal og ekstremt global. Børn leger overalt; det er en karakteristisk menneskelig udtryksform; og de leger forskelligt overalt. [...] Gennem legekulturens medium er selv den treårige i den lokale børnehave i kontakt med den store verden. Samtidig er den treårige helt lokal og knyttet til situationen og den lokale tradition«(Mouritsen, 2002, s. 25-26. Egen oversættelse).

Leg er en universel praksis, men kan praktiseres og forstås forskelligt afhængig af den lokale legekultur. Legekulturen udtrykkes ikke i en fast form eller som et produkt, men manifesteres i situationer, der afhænger af børns deltagelse, aktivitet og opbygning af færdigheder for at skabe leg (Mouritsen, 2002). Man kan sige Google+ gruppens platform potentielt tilbyder muligheden for at udveksle og transformere forskellige lokale legekulturer til en forbundet legekultur online. Som en platform for kreativitet, når for eksempel klasselokaler bruges som åbne laboratorier (Gauntlett & Thomsen, 2013; Thestrup, 2017, 2022). Traditioner som ritualer, normer og værdier inden for en legekultur overføres normalt mundtligt fra børn til børn. Leg er en kulturel form for udtryk og kommunikation med andre; man deler og opnår viden om bestemte måder at deltage i en legeaktivitet på (Mouritsen, 2002). En legekultur har måder at inkorporere medier som digitale værktøjer på; de internaliseres i legens særlige forum og bruges af børnene til at udtrykke sig og forholde sig til hinanden (Caprani & Thestrup, 2010; Thestrup, 2013). På samme måde adopteres steder ind i legekulturen; børn kan gennem deres leg omdanne rum til særlige arenaer.

Tilgangen Next Practice Labs

Det danske projekts forskningsdesign var inspireret af aktionsforskning, der tog afsæt i den praksisnære forskningstilgang, Next Practice Labs (Thestrup et al., 2015). Dette er en måde, hvor forskeren går undersøgende og samskabende til værks med sine informanter, ved at deltage aktivt sammen med for eksempel lærere og elever, når de eksperimenterer med en digital pædagogisk praksis.

Denne praksisnære tilgang bygger på begreberne *det eksperimenterende fællesskab* (Caprani & Thestrup, 2010; Thestrup, 2013) og *det åbne laboratorium* (Sandvik, 2017; Sandvik & Thestrup, 2017; Thestrup, 2018, 2019a), der fungerede som det danske projekts

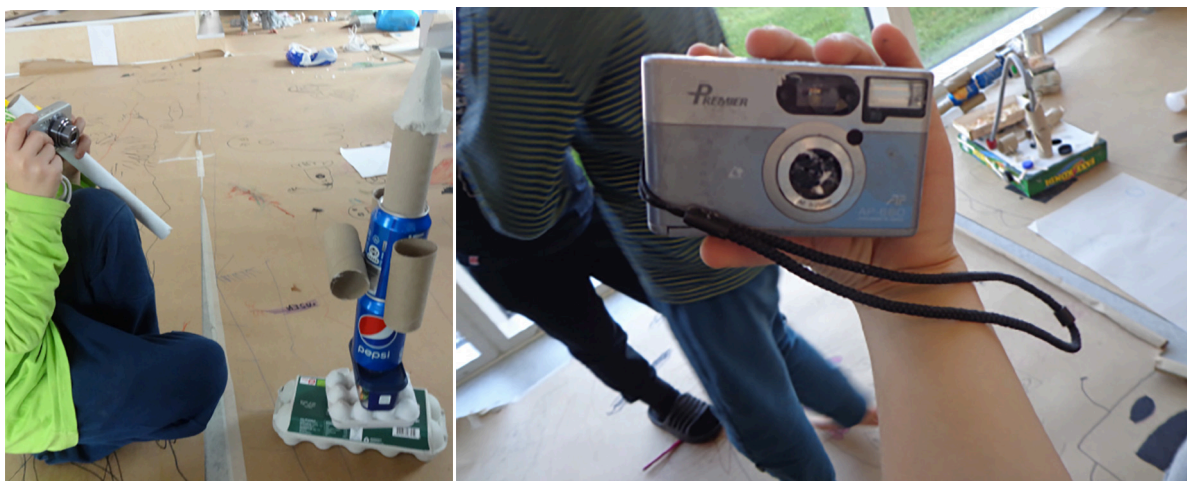
grundbegreber til at udvikle videre på praksisformen og forståelsen af makerspaces. Disse henter inspiration fra amerikanske og nordiske sociokulturelle begreber for steder, leg, læring og digital skabelse som *lærende praksisfællesskaber*, *legekultur* og *digital kreativitet* (Gauntlett, 2018; Gauntlett & Thomsen, 2013; Lave & Wenger, 1991; Mouritsen, 1996; Mouritsen, 2002; Potter & McDougall, 2017). Med disse som afsæt var det sigtet at udvide praksissen og forståelsen af makerspaces som et åbent laboratorium, der kombinerer et fysisk og virtuelt rum. *Et åbent laboratorium* dækker over et sted for de aktiviteter, der udføres af et eksperimenterende fællesskab i fysiske og virtuelle kontekster. *Et eksperimenterende fællesskab* er en gruppe, der sammen undersøger spørgsmål til og med alle former for medier og teknologier gennem eksperimenter.

Afsættet i denne tilgang betød at forskningsmetoderne i pilotprojektet, omfattede feltobservationer og fotos med inspiration fra visuel etnografi og deltagende observation (Krogstrup & Kristiansen, 2017; Pink, 2018). Jeg deltog i den pædagogiske planlægning og afvikling af de pædagogiske processer sammen med lærere, pædagoger og elever, som en konstruktivistisk forankret forsker (Dick, 2007; Townsend, 2013). I denne eksplorative tilgang var fokus rettet mod at opbygge og udvide udvalgte teoretiske begreber, hvor disse forstås som en konstruktion skabt gennem forskerens associationer til dataene (Charmaz, 2014, 2016). Dette havde til formål at forstå og tolke de betydninger, der forbinder deltagerne med deres kreationer, steder og hinanden (Gulløv & Højlund, 2003).

Den visuelle etnografi var særligt valgt for at danne en 'thick description' af de komplekse og dynamiske processer mellem elever, voksne og materialer mellem fysiske og virtuelle kontekster. I denne sammenhæng betyder det at fotos fungerer som en integreret del af de skrevne feltnoter, der sammen danner grundlag for et dybdegående indblik i den sociale og kulturelle virkelighed som undersøges. Fotodokumentation står ikke alene for analyse, men er et supplement, der skal gøre beskrivelserne tættere af interaktioner og produktioner af sociokulturelle og materielle praksisser i virtuelle og fysiske kontekster. Med forbehold for at den fotografiske praksis og dokumentation ikke i sig selv er en garanti for en tættere beskrivelse. Det kræver sensitivitet og opmærksomhed på receptionen af fotografierne, da det har afgørende betydning for selve afkodningen (Rasmussen, 2013b).

Digitalkameraer blev brugt af både mig selv og eleverne som en reflekterende praksis, som gav eleverne mulighed for at udtrykke deres egne perspektiver på udviklingen af det lokale makerspace og maker-aktiviteterne, herunder hvad de havde lyst til at dele med eleverne i Australien og England (Pink, 2013; Rasmussen, 2013b, 2013a, 2014). På den måde fik børnene mulighed for at ytre sig visuelt. Undervejs før og under ugen med det fysiske og virtuelle makerspace, foretog jeg semistrukturerede foto-eliciterede interviews med eleverne, hvor jeg stillede åbne spørgsmål til fotografierne (Rasmussen, 2013a).

Jeg spurgte også eleverne om de havde lyst til at hjælpe mig med at tage fotografier af deres aktiviteter, og at de gerne måtte skiftes undervejs om at tage billeder. Den eneste regel eleverne fik var ingen billeder af ansigter af hensyn til GDPR. Billederne viser nedenfor et eksempel af en elev i aktion med at tage et foto af en kreation, som jeg har taget (billedet til venstre), og et af elevernes egne fotos (til højre).



Figur 1: Eleverne hjalp med at tage billeder af deres aktiviteter og kreationer

Mine fotografier havde til formål at dokumentere observationer af maker-aktiviteter og interaktioner, hvor elevernes fotografier tilføjede en ekstra dimension. Nærmest en meta-dimension af min egen fotografiske praksis og dokumentation. Her fik jeg desuden indblik i, hvordan eleverne selv anskuede maker-aktiviteterne og hvad de valgte at dokumentere i den forbindelse. Disse observationer blev sat ind i et Word-dokument, der fungerede som en samlet digital feltjournal, der bestod af transskriberede håndskrevne notater og fotografier taget af mig selv og eleverne, samt screendumps af interaktioner på den virtuelle platform. Den løbende opbygning af den digitale feltjournal fungerede som en løbende reflekterende og dynamisk dokumentationsproces, der resulterede i en omfattende empirisk samling til den følgende analyse af materialets karakteristiske mønstre og tematikker.

Overblik over de tre skolers makerspaces

Pilotprojektets deltagere bestod af en folkeskole i Aarhus, Danmark, en folkeskole i Melbourne, Australien, og en folkeskole i Sheffield, England. Eleverne var alle i børnehaveklassealderen. Cirka 135 elever (6-8 år) i alt var involveret. Dette hænger sammen med elever fra flere indskolingsklasser på de respektive skoler deltog løbende i projektet. I fire dage var der indlæg og udvekslinger mellem skolerne, der udgjorde maker-aktiviteter både online og offline. Man indledte forberedelser nogle uger før, hvor man blandt andet testede digitalt udstyr som VR og 3D scanning samt lavede indlæg i Google+ gruppen. Da pilotprojektet blev afviklet, havde projektlederen arrangeret at studerende fra IT-didaktisk design fra Aarhus Universitet, fulgte med på platformen, som en del af deres undervisning.

I dette pilotprojekt havde hvert makerspace forskellige typer materialer og teknologier til rådighed, men alle blev etableret som midlertidige pop-up makerspaces. Inden projektstart, havde de tre makerspaces valgt at bruge universet som et fælles tema som ramme. Hensigten var at gøre det lettere at inspirere hinanden på kort tid.

England

I England brugte man tablets, 3D scanning og virtual reality (VR) til at tegne digitale universer, og kombinerede analoge materialer med digitale. Deres maker-aktiviteter blev indledt med at eleverne byggede med ler, sølvpapir og andre analoge materialer til at skabe deres egne rumskibe. Dernæst blev rumskibene 3D-scannet og sat ind i VR, hvor eleverne

tegnede universer, som de derefter delte i Google+ gruppen. Senere ville eleverne tegne på tablets. Maker-aktiviteterne fandt sted i et af skolens kreative værksteder med et smartboard, som viste Google+ gruppen.

Australien

I det australske makerspace byggede forskere, lærere og elever små universer af papkasser, hvor der blev brugt lavteknologisk elektronik som en lyskæde. Maker-aktiviteterne skiftede mellem et klasseværelse og et større fællesrum. Klasseværelset havde et smartboard, der blev brugt til at følge Google+ gruppen. Tablets blev også brugt til at skrive kommentarer og spørgsmål på platformen, samt til at tage fotografier eller lave tegninger i softwareprogrammer, som derefter blev udvalgt og delt.

Danmark

I det danske makerspace deltog to klasser, der fandt sted i skolens fællesrum; et stort rum med to vægge med store vinduer fra gulv til loft. De digitale teknologier bestod af kameraer og computere. Derudover blev der brugt projektorer i klasseværelset og fællesrummet til at vise platformen for Google+ gruppen, så eleverne kunne følge med i nye indlæg.

Den empiriske samling

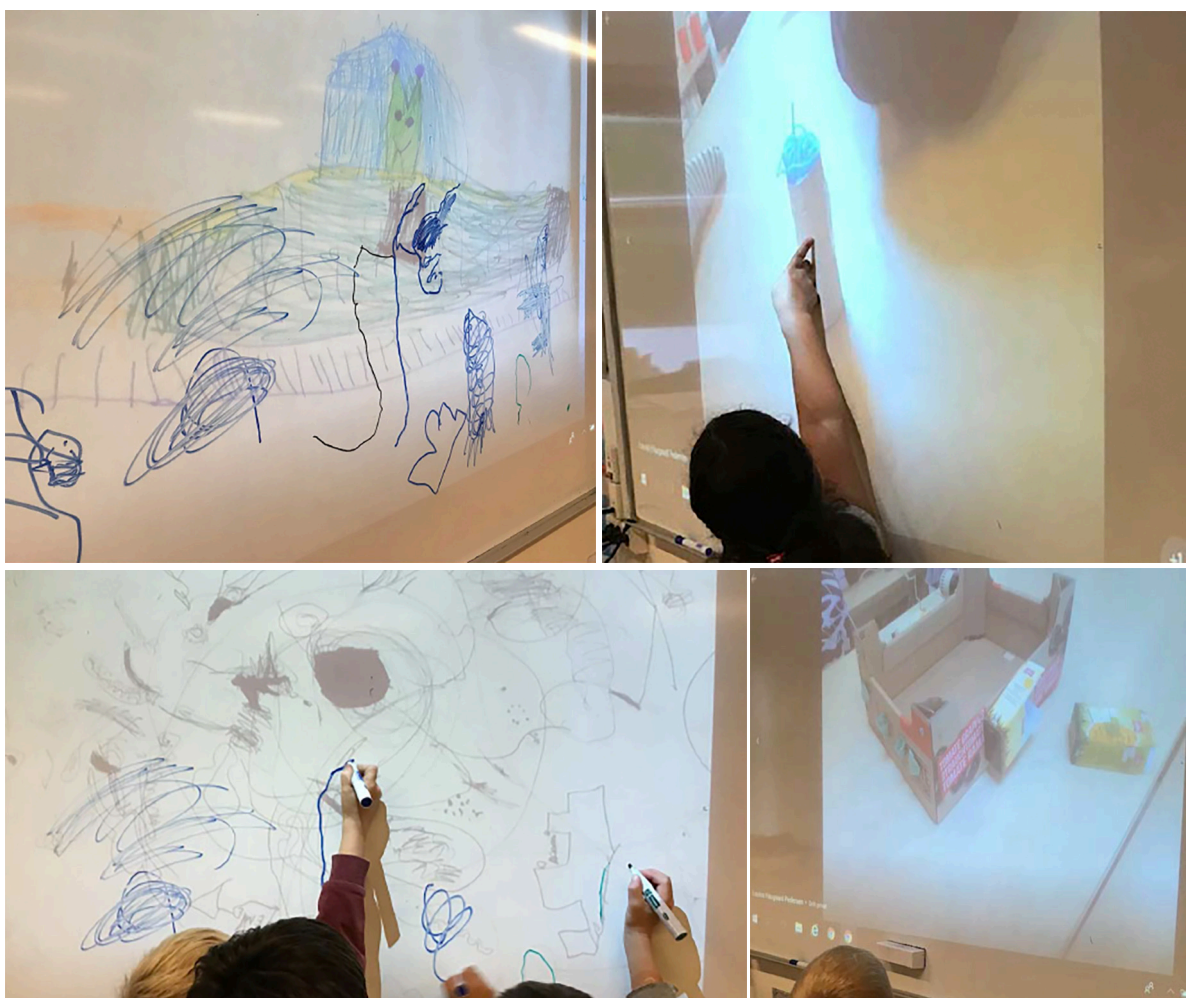
Pilotprojektet udmøntede sig i to digitale feltdagbøger: en om den almindelige skoleuge og den anden om ugen med det globale makerspace, som indeholder transskriberet feltnoter og fotos af aktiviteter fra den almene skoleuge og øvelser på maker-aktiviteter. Den ene feltdagbog bygger på deltagende observationer af den almene skoleuge og øvelser til Global Makerspace-ugen (GM-ugen), så lærere og elever kunne teste ideer og måder at bruge Google+ gruppen, der forløb sig over en måned. To uger før GM-ugen, testede alle tre skoler måder at bruge platformen ved at dele indlæg af forskellige maker-aktiviteter. F.eks. delte den danske skole billeder af deres konstruktioner af Minions i modellervoks, hvor den engelske skole sendte billeder af deres konstruktioner af rumskibe med ler og brug af augmented reality. Den anden feltdagbog bygger på GM-ugen. Derudover udarbejdede jeg syv billedserier om det danske makerspace og makerspacet online.

	<i>Feltdagbog for en typisk skoleuge</i>	<i>Feltdagbog for GM-ugen</i>	<i>7 billedserier for GM-ugen</i>
Periode	4.9. - 5.10.18	8. - 11.10.18	8. - 11.10.18
Indhold	Transskriberede håndskrevne observationsnoter, planer og aftaler, tegninger, fotos	Transskriberede håndskrevne observationsnoter, planer og aftaler, fotos	Fotos taget af LHP og elever
Orden	Kronologisk orden efter dato	Kronologisk orden efter datoer	Syv temaer som dels giver overblik og dels zoomer ind på maker-aktiviteter og ordnet efter dato

Overblik for den empiriske samling

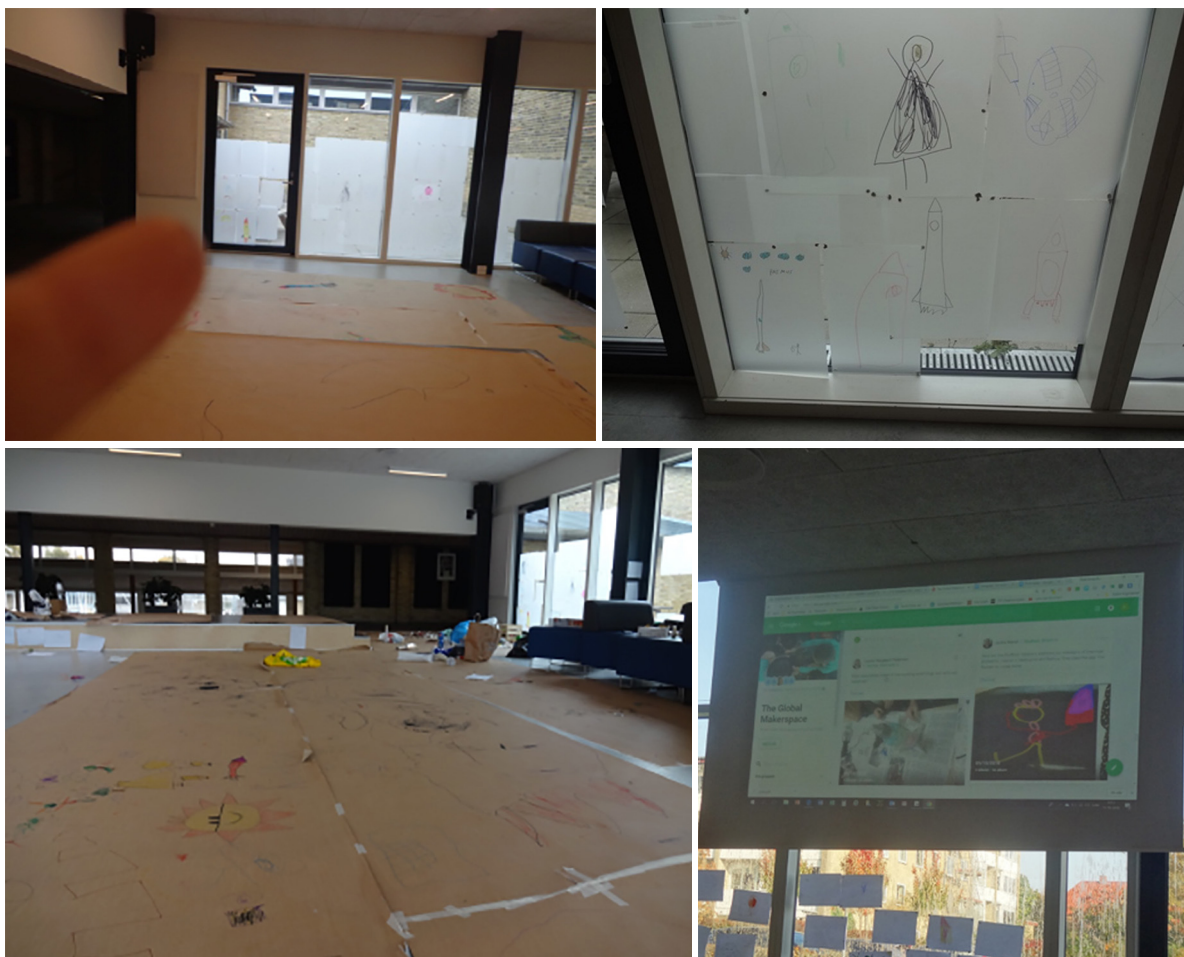
Etableringen af det lokale makerspace

I Danmark fandt det lokale makerspace sted i skolens fællesrum, mens klasselokalerne blev brugt til at rammesætte igangsættelsen af dagens aktiviteter. De første to dage startede med præsentationer, der introducerede Google+ gruppen, hvor indlæg fra engelske og australske elever var tilgængelige. I løbet af de næste fire dage byggede eleverne kreationer til deres papirbaserede univers, såsom rumskibe lavet af genbrugsmaterialer som pap, plastik, mobiltelefoner og computerkomponenter. Nedenfor kan man se eksempler på, hvordan eleverne diskuterede eller tegnede videre på egne eller andres indlæg på platformen.



Figur 2: Eksempler på elevernes introduktion og brug af Google+ platformen i klassen

Fællesrummet blev omdannet til det lokale makerspace med store papirruller på gulvet og gennemsigtigt A4-papir på vinduerne i samarbejde med elever, pædagoger og lærere. En projektor blev brugt til at vise Google+ gruppen og fungerede som en kilde til motivation og et medium til at dele og kommunikere elevernes kreationer. Eleverne skabte eller tog billeder af deres kreationer, delte dem online og fulgte med i kommentarer og indlæg fra de andre makerspaces. Nedenstående billedrække viser, hvordan dette tog form, herunder et billede af projektoren, der viser Google+ gruppen.



Figur 3: Etableringen af det lokale makerspace i fællesrummet

De to fotorækker (figur 2 og 3) er et udtræk af forskellige fotos fra felten, hvor figur 3 viser, hvordan rummet blev transformeret og iscenesat af eleverne i samarbejde med lærere og pædagoger gennem materialer, herunder forskellige typer af papir og tape, hvilket gav anledning til at eleverne selv kunne nyfortolke rummet ved at tegne deres ideer på forskellige elementer fra et univers. Uanset hvor eleverne var i rummet kunne de orientere sig i, hvad der skete på Google-plattformen, der blev vist med projektoren.

For eksempel var man opmærksom på om de andre elever fra England eller Australien skrev kommentarer på de danske indlæg eller om de engelske og australske elever delte nye indlæg af deres makerspaces. På figur 2 kan man se elevernes forskellige forsøg på at begribe online-plattformen, hvor eleverne blandt andet tegnede videre på deres egne fotografier. Undervejs i forløbet gennemgik jeg sammen med nogle grupper af eleverne deres valg af fotos til indlæg, der viste deres kreationer og transformation af det fysiske rum. Dette gav anledning til en kreativ refleksion over, hvordan de formidlede deres miljø til de andre elever, som ledte til ideer til at skabe nye opslag, som eleverne ville dele med de engelske og australske elever.

De danske maker-aktiviteter

I løbet af de fire dage sad eleverne i mindre grupper, mens de arbejdede på deres individuelle konstruktioner. Grupperne samledes ofte på gulvet, hvor de udvekslede ideer, materialer og værktøjer. Idéudvekslinger og fremvisninger af hinandens kreationer fandt sted løbende mellem grupperne.

I det lokale makerspace, der blev faciliteret i fællesrummet, stod et stort bord som en central materialestation, hvor eleverne kunne hente forskellige materialer og værktøjer. Det bestod af forskellige typer af ikke-fungerende teknologiske objekter herunder telefoner, blendere og lignende, foruden forskellige metal, pap og plastik genstande som dåser, papruller, madkasser, mælkekartonslag, som eleverne selv havde haft med hjemmefra. På bordet havde lærerne også bidraget med en række forskellige materialer som piberensere, træpinde, lim og lignende til at bygge med. Eksemplerne nedenfor viser to af de mange rumskibe, som eleverne skabte ved at kombinere de mange forskellige materialer og genstande.



Figur 4: Byggeprocesser af rumskibe

En gruppe elever arbejdede i det samme sofabjørne på deres respektive rumskibe i projektets alle fire dage. Det fungerede som et særligt kreativt område for elevgruppen, hvor de kunne udtrykke og udøve deres egen lokale skabende legekultur og kreative læringsprocesser. I dette kreative læringsmiljø kunne eleverne teste og forme deres ideer med konkrete materialer, mens de udvekslede perspektiver og ideer med deres klassekammerater. Hvilket undervejs også udviklede sig til inspirerende og konstruktive udvekslinger med eleverne fra England og Australien på platformen.

Undervejs demonstrerede eleverne kreative læringsprocesser at have flere lighedstræk med Resnicks spiral for kreativ læring. De arbejdede ud fra en åben problemstilling om at skabe en konstruktion ud fra temaet universet og med brug af åbne materialer, hvor eleverne løbende iterativt designede, testede og raffinerede deres individuelle projekter. Derudover testede de løbende diverse materialer og redskaber til at bygge med i takt med nye ideer til at videreudvikle og raffinere deres projekter. Eksemplet nedenfor til venstre giver et indblik i den samme gruppes samarbejde om at afsøge byggemuligheder med de forskellige materialer

og genstande, som de har hentet til 'deres eget byggehjørne'. Eksemplet til højre viser en af rumskibene bliver taget rundt i 'universet'.



Figur 5: Byggeproces og rumskib

Generelt blev materialerne fra bordet eller rettere, materialestationen, transporteret af eleverne hen til deres egne kreative hjørner eller grupperinger, hvor de eksperimenterede og skabte deres rumskibe på mere eller mindre deres egne betingelser sammen med deres klassekammerater. Figuren nedenfor viser et glimt af den såkaldte materialestation.



Figur 6: Materialestation og limpistolstation

Maker-aktiviteterne ville skifte mellem at arbejde sammen med deres klassekammerater i små grupper rundt omkring i fællesrummet eller skabe ved to borde, hvor lærerne vejledte i brugen af limpistoler og maling. Disse to borde fungerede som to fabrikationsstationer, hvor der blev limet og malet en række forskellige kreationer. Billedet til højre viser limpistolstationen i aktion.

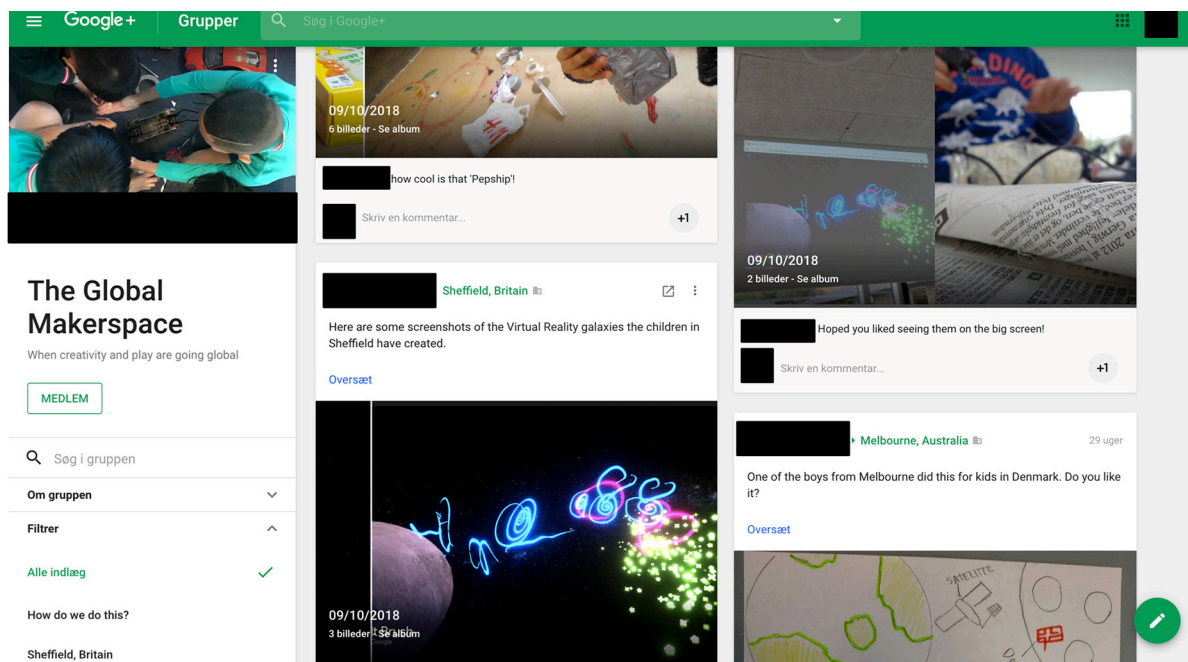
Som et kreativt læringsmiljø rummede det danske makerspace flere former for værksteder, hvor eleverne havde mulighed for at udfolde deres kreative læringsprocesser med at designe,

eksperimentere og teste deres egne ideer om, hvordan deres rumskibsprojekter skulle se ud og fungerer. I praksis bevægede eleverne sig i flere små elevgrupper af, hvad man kan kalde eksperimenterende fællesskaber, hvor de udvekslede teknikker og æstetiske udtryk af, hvordan et rumskib kunne sættes sammen. Maker-aktiviteterne i det danske makerspace demonstrerer flere træk ved de teoretiske rødder fra John Dewey og Seymour Papert i forhold til at lære ved at skabe gennem en eksperimenterende praksis og personlig interesse (Peppler et al., 2016).

Det globale makerspace i praksis

Efterhånden som alle tre makerspaces kom i gang med deres maker-aktiviteter, kom der flere og flere indlæg på platformen, der gav anledning til udvekslinger af ideer, spørgsmål og kommentarer. De legende indlægsudvekslinger omdannede det lokale til globale maker-aktiviteter og omvendt via den digitale platform. I praksis blev Google+ gruppen vist i det store fællesrum, mens eleverne byggede og tog billeder. Løbende lavede de indlæg eller kommentarer og spørgsmål til de andres indlæg i samarbejde med de voksne. Disse praksisser fungerede som udforskende tilgange til at eksperimentere med forbindelsen mellem det lokale makerspace og det online. Man kan sige eleverne løbende forsøgte at associere forbindelser mellem det, de skabte i deres eget fællesrum med det, de delte på gruppen.

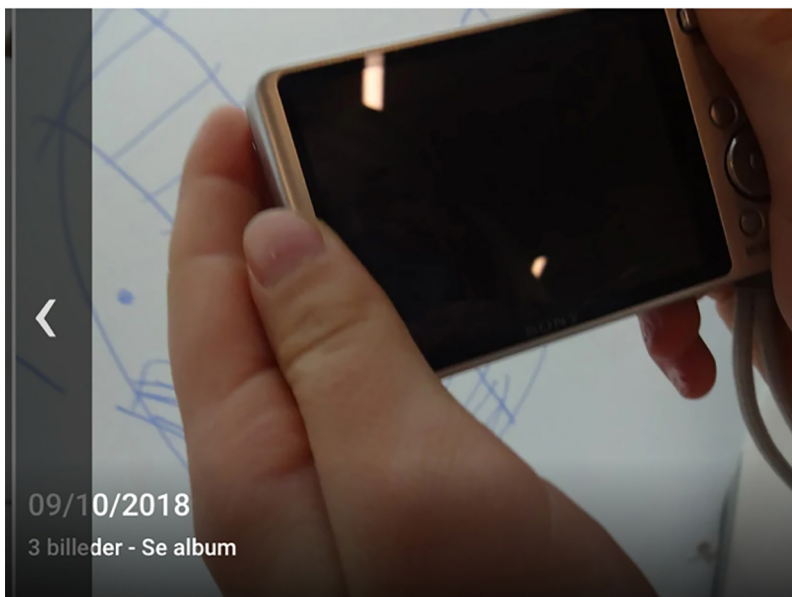
De danske elever agerede sammen med de voksne som et eksperimenterende fællesskab, der stillede spørgsmål og testede de fysiske og virtuelle muligheder samt kombinationen af de to til at skabe og kommunikere både internt og eksternt. Jo mere kommunikationen og udvekslingen med de to andre makerspaces voksede, og efterhånden blev til en logisk del af aktiviteterne i det lokale makerspace, formåede det danske makerspace at etablere et åbent laboratorium. Nedenfor kan man se et eksempel på Google+ gruppen.



Figur 7: Uddrag fra Google+ gruppen The Global Makerspace

Undervejs blev eleverne i de tre makerspaces nysgerrige på, hvordan de forskellige makerspaces dokumenterede deres maker-praksisser. Nedenfor kan man se et eksempel på det danske indlæg, der prøver at vise og forklare, hvordan de brugte digitalkameraer til dette formål.

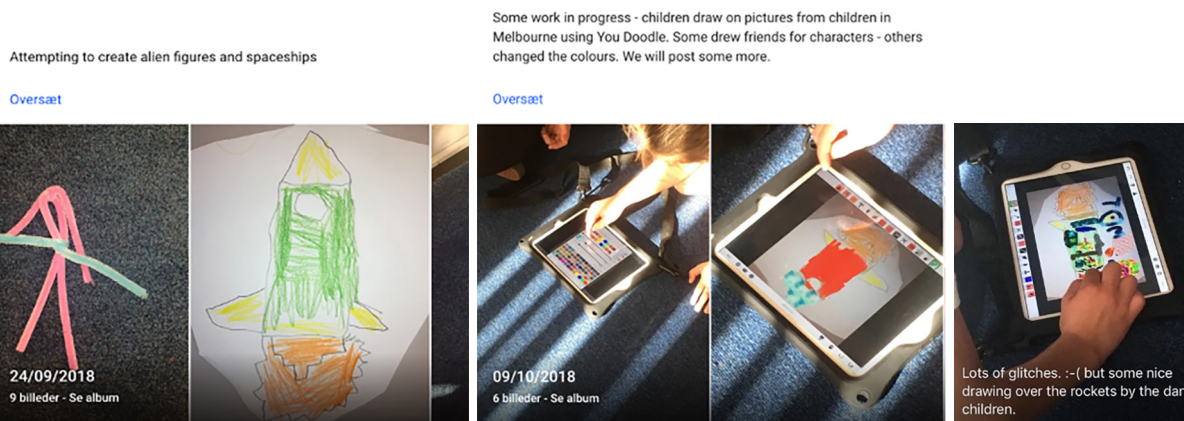
This is our camera the children use to share our work with you guys!



Figur 8: Eksempel fra det danske indlæg

Denne udforskning og nysgerrighed demonstrerer en legekulturel strategi, da de danske, engelske og australske makerspaces' forskelligheder bliver til et råmateriale for elevernes udforskning og eksperimenter med, hvordan de kan dele deres fysiske projekter, viden og ideer online. Derudover kan man sige eleverne får mulighed for at forfølge deres egne interesser, hvilket også understøtter udfoldelsen af deres kreative læringsprocesser med at skabe og dele deres personlige projekter og interesser.

Efterhånden så man eksempler på eleverne brugte indhold fra hinandens indlæg til at skabe nye kreationer både digitalt og fysisk, som de efterfølgende ville dele processer og resultatet af på Google-plattformen. I nedenstående kan man se et dansk indlæg, der bliver transformeret af engelske elever.



Figur 9: Et dansk indlæg transformeres af engelske elever

Ovenstående case-eksempel demonstrerer legende transformationsprocesser mellem de to makerspaces, hvor de engelske elever har brugt det danske indlæg som et råmateriale til at improvisere en anden måde at skabe videre på den danske tegnings udtryk med et digitalt tegneværktøj. Denne kreative tilgang og transformation gennem leg med materialer og redskaber afspejler også det som Resnick vil betegne som tinkering (Resnick, 2017). De engelske elever udforskede og manipulerede de danske billeder med en anden teknologi til at skabe noget nyt.

I løbet af pilotprojektet så man to centrale case-eksempler som demonstrerede en lignende tinkering-proces og transformationsproces samt brug af legekulturelle strategier til at udfolde deres kreative læringsprocesser, hvor alle tre makerspaces deltog. De næste to case-eksempler giver et indblik i, hvordan disse kreative og legekulturelle processer udfoldede sig mellem de tre lokale eksperimenterende fællesskaber af lærere og elever. De tre makerspaces' praksisser viser det man kan forstå som åbne laboratorier. Man kan sige at disse to centrale case-eksempler også afspejler en form for tinkering med forståelsen af makerspaces som fænomen.

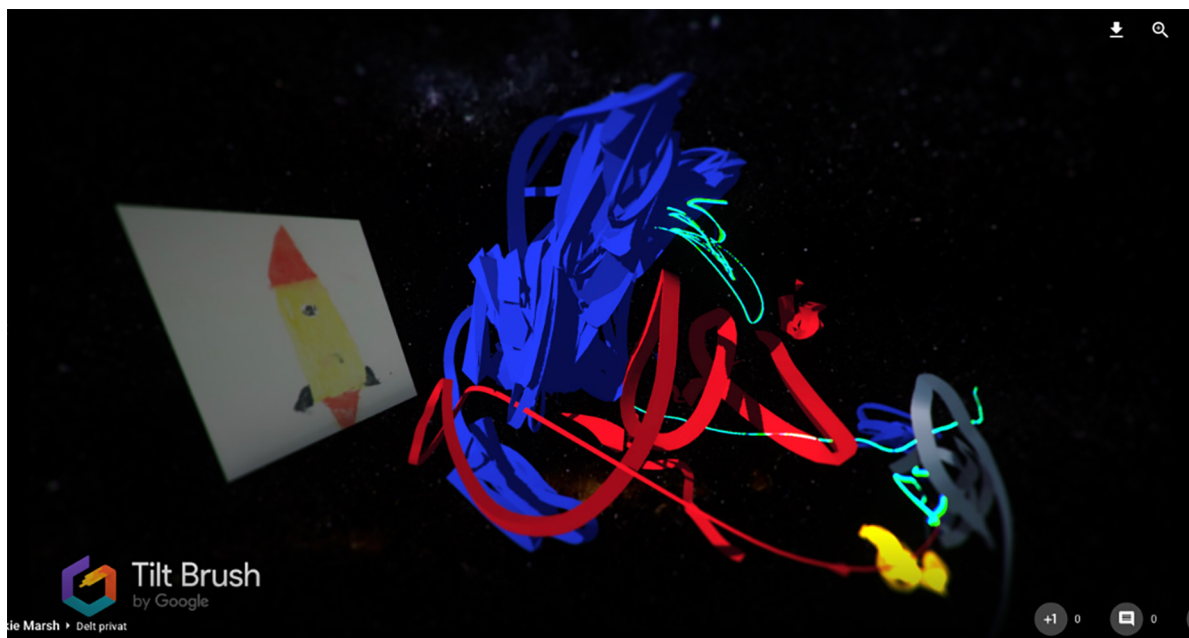
Eksempel 1: Et rumskib på tværs af medier

I løbet af GM-ugen delte det engelske makerspace en række forskellige universer tegnet i VR. Det danske makerspace havde bagefter delt, hvordan nogle af de britiske indlæg med disse tegninger blev vist i Danmark, som en inspirationskilde til de danske elevers skabelsesprocesser. Dette kan ses i indlægget med fotografiet af en, der limer et rumskib sammen, ved siden af fotografiet af projektoren som viser Google+ gruppen (Figur 7). Det engelske makerspace inddrog også elementer fra det danske makerspace i deres VR-tegninger, der nærmere kan kaldes en legende transformation. Transformationen bestod af et rumskib, der blev tegnet på det transparente dokument på vinduerne i det danske makerspace. Et indlæg af de danske elever blev delt med nedenstående billeder. Intentionen med dette indlæg var at vise de to andre makerspaces, hvordan de danske elever omdannede fællesrummet til deres eget univers med planeter og rumskibe.

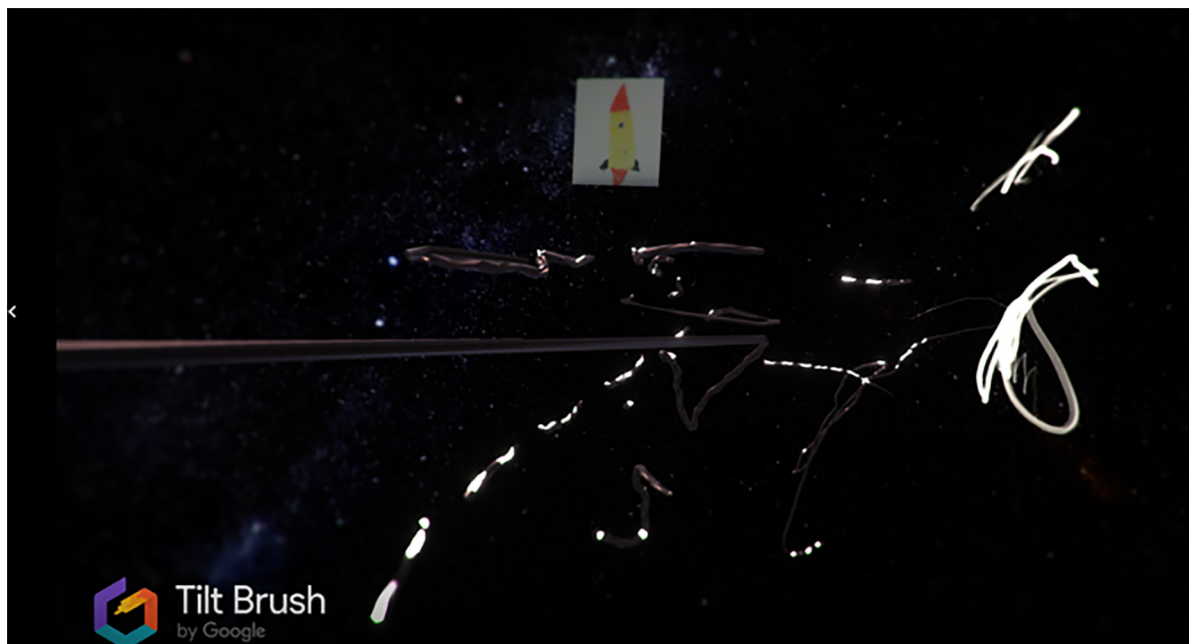


Figur 10: Billeder af rumskibet der blev delt på Google+ gruppen

Bagefter delte det britiske makerspace en transformeret version af rumskibet i flere VR-universer. De engelske elever havde valgt rumskibet fra indlægget og tilpasset deres forskellige VR-universer og tilføjet mere til tegningen. Det analoge og de digitale universer var blevet blandet sammen til i ét univers. De to billeder nedenfor illustrerer to eksempler på denne VR-transformation.



Figur 11: Eksempel på rumskib tegnet af danske elever transformeret af engelske elever i VR



Figur 12: Eksempel på rumskib tegnet af danske elever transformeret af engelske elever i VR

Da disse billeder blev delt, fandt de danske elever det interessant at se, at noget fra deres eget lokale makerspace var blevet transformeret af nogen andre, med andre redskaber og til noget andet. Denne udveksling demonstrerer, hvordan en legende strategi til at dele, eksperimentere og transformere hinandens personlige projekter formes mellem de to makerspaces, der forbinder det lokale med makerspacet online, ved at dele indlæg om deres kreative processer og brug af hinandens kreationer. Man kan sige både de danske og engelske elever demonstrerede legekulturelle strategier ved at bruge indlæg som råmateriale til at genere ideer til at udvikle deres egne konstruktionsprojekter ved at improvisere over det, der blev vist på platformen. Denne praksis med at transformere videre på hinandens indlæg fortsatte efterfølgende med at føre til nye ideer og kreationer mellem de tre makerspaces.

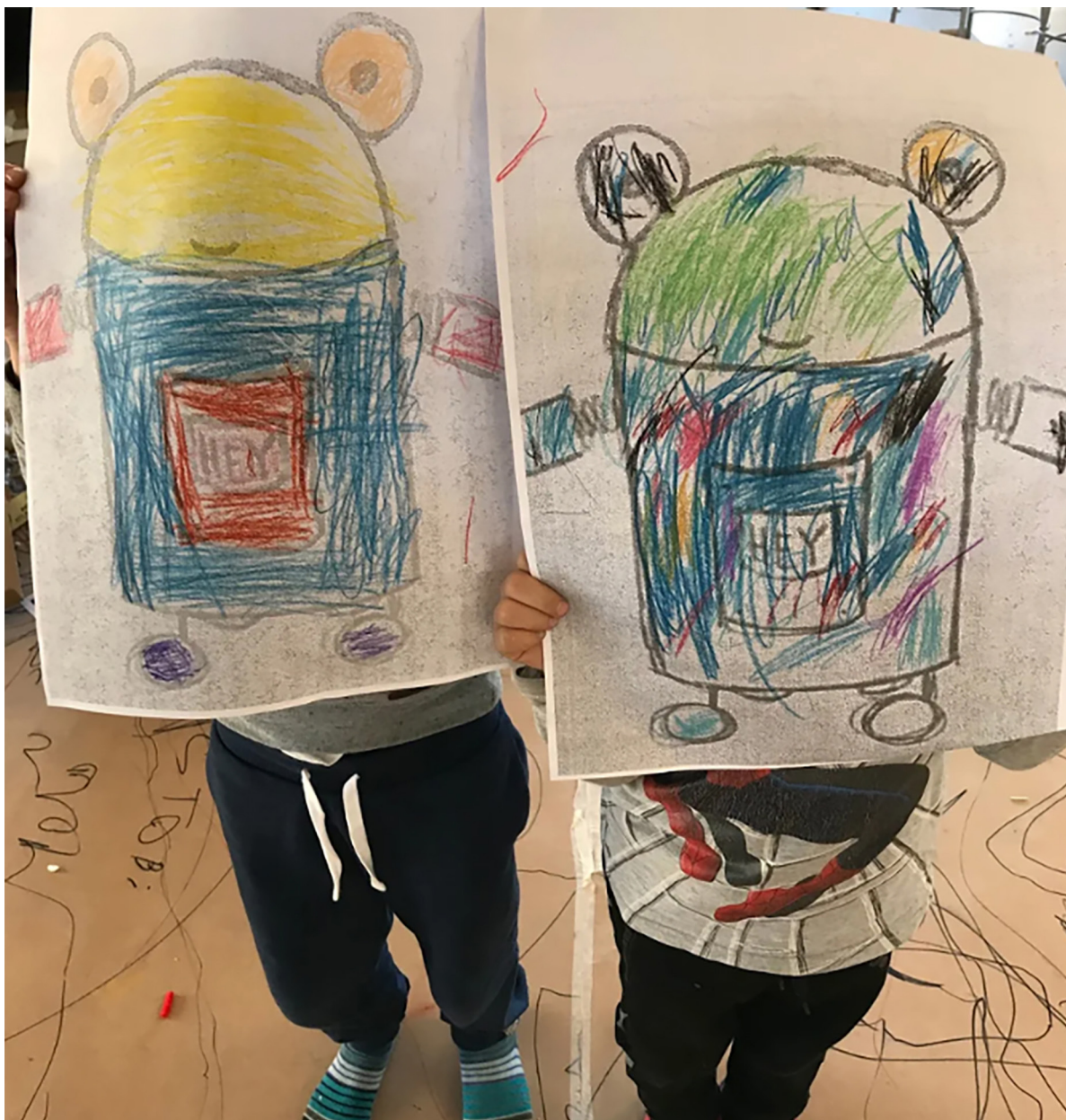
Eksempel 2: Fra rumvæsen til robot

I løbet af de fire dage udforskede og eksperimenterede eleverne med ideen om et lokalt makerspace sammen med det globale makerspace. Byggeprocesserne og deling af disse afspejlede en legende udforskning af og eksperimenter med deres lokale teknologier og materialer, og de andres. Et andet eksempel på en digital legende transformation, der blev lavet mellem alle tre makerspaces, begyndte med et indlæg fra en dansk studerende fra Aarhus Universitet.




Figur 13: Post af en dansk studerende fra Aarhus Universitet

En af de danske lærere valgte billedet ud med nogle elever og besluttede sig for at udskrive billedet af den tegnede figur fra indlægget. Allerede dér transformerer læreren elementer fra et opslag til et individuelt billede. Hun opskalerer en større version på skolens printer og udskriver det til flere eksemplarer, så eleverne kunne farvelægge det. Eleverne viste, hvordan de omdannede dette billede til en skabelon, hvor de fortolkede videre på indholdet og udtryk med deres egne ideer og sammensætninger af farver. Derefter blev billedet nedenfor delt på gruppen.



Figur 14: Transformerede rumvæsner af danske elever

Denne idé til at bruge tegningen af rumvæsnet inspirerede de australske elever. De blev nysgerrige efter, hvordan de danske elever havde formået at omdanne et indlæg til en fysisk tegning. Mellem de danske elever blev denne figur forstået som et rumvæsen, mens de australske elever havde en anden fortolkning af den samme figur, som nedenstående billede viser.

 [Melbourne, Australia](#)  8 uger

This is our robot panda that is made by A A J

[Oversæt](#)



Figur 15: Transformeret figur af australske elever

Ifølge de australske elever havde de gjort figuren til 'en robotpanda' (Figur 19). Indlægget viser også, at de australske elever omdannede med maling, og ikke med farvekridt som i Danmark. Derefter inspirerede transformationen eleverne i England, der også besluttede sig for at skabe en robot.

**UK**

J and T think that it looks like this cute robot is doing karate!

UK

H thinks it is cute - it could be called Hunny Bunny.

AUS

hahaha :). Karate-robot? that's nice. because we have another big red-painted version of the same robots (posted somewhere here) that is muc...

Figur 16: Figur transformeret af de engelske elever

Denne gang blev figuren transformeret gennem en tegnesoftware på en tablet af en engelsk elev. Dette gav anledning til en dialog mellem de engelske og australske elever; en engelsk kommentar om to elevens fantasi om, hvad robotten gør, og en tredje foreslår et navn til den. Det australske makerspace svarer, at de også har lavet en robot baseret på den samme figur.

De to case-eksempler på tinkering og legende transformationer mellem de tre makerspaces viser, hvordan forbindelserne mellem det lokale og det globale makerspace blev formet gennem legende og kreative praksisser på tværs af forskellige medier og teknologier. De havde alle tre makerspaces tendens til at transformere digitale og analoge materialer via tinkering med visuelle kreationer, som en form for fælles sprog. På samme måde syntes aktiviteten om at lave indlæg og det sociale aspekt som kommentering og deling af ideer at påvirke de lokale aktiviteter, fordi det globale makerspace syntes at fungere som en platform for kreativitet, der giver plads til opbevaring af viden og indhold for leg og kreativitet, som eleverne, lærerne og forskerne brugte til at informere deres individuelle lokale makerspace og aktiviteter.

Konklusion

Projektet om det globale makerspace kaster lys over potentielle strategier for at skabe og praktisere online og lokale makerspaces som kreative læringsmiljøer i en skolekontekst. Samarbejdet mellem de tre lokale maker-fællesskaber blev understøttet af elevernes legekulturelle strategier, og som har formet maker-aktiviteter og produktioner på tværs af de tre elevgrupper. Her har ligheder og forskelle mellem de lokale makerspaces fysiske rammer, kreationer, materialer og teknologier informeret aktiviteterne og skabt den forbindende praksis online, der har udgjort en platform for kreativitet og leg.

Nærværende artikel har udforsket forskellige aspekter af de kreative processer som fandt sted mellem de tre makerspaces. Gennemgangen af de empiriske case-eksempler viser, hvordan brugen af Mouritsens begreber på legekulturelle strategier - råmateriale, formel og improvisation - giver et indblik i transformations- og tinkeringprocessen, hvor form og indhold kan forvandles på forskellige legende måder. Gennem eksemplerne i det globale makerspace kan man se, hvordan lokale makerspaces kan trække inspiration fra hinanden gennem brug af legekulturelle strategier, hvor inspiration fra andres materialer og metoder bruges som råmateriale til nye kreationer og måder at kreere på. Det legekulturelle perspektiv gav desuden indblik i, hvordan eleverne etablerede nye formler til at skabe og dele information. Derudover demonstrerede eleverne også at improvisere hyppigt over måden at skabe og dele indhold mellem de fysiske og virtuelle kontekster, samt tilgangen til at bruge digital kommunikation til at informere den lokale maker-praksis og læringsmiljø.

Man kan sige at disse legekulturelle praksisser indebar en kompleks sammensmeltning af de forskellige legekulturelle strategier bestående af råmateriale, formel og improvisation, der gav eleverne mulighed for at eksperimentere, transformere og skabe på tværs af lokale makerspaces. Således blev de tre makerspaces forbundet gennem elevernes tinkering og legekulturelle praksisser og som var med til at forme Google-plattformen til et kreativt læringsmiljø, som understøttede de tre lokale læringsmiljøer. Set med Resnicks perspektiv på kreativ læring, demonstrerer projektets læringsmiljøer at understøtte elevernes kreative udforskning af forbindelsen mellem dem og de andre elevens perspektiver og praksisser samt deres lokale makerspaces' materialer, teknologier og kreationer. Elevernes legekulturelle strategier understøtter og bevæger sig inden for de karakteristiske processer, der kendetegner sig ved Resnicks kreative læringsspiral herunder deres tinkering med diverse typer af

materialer og teknologier på tværs af fysiske og virtuelle sfærer. I dette tilfælde bevægede elevernes kreative læringsprocesser sig ikke i en lineær og stringent rækkefølge, men snarere på kryds og tværs mellem den kreative læringsspirals elementer.

Projektet illustrerer, at selvom sprogbarrierer og tidsforskelle kan udgøre udfordringer, kan de også give anledning til kreative løsninger, der udvikler sig til en form for legekultur og tinkering, som bevæger sig på tværs af fysiske og virtuelle kontekster. Denne form for læringsmiljø kan berige den legende praksis til at skabe og eksperimentere mellem fysiske og digitale materialer i makerspaces, der fungerer som eksperimenterende fællesskaber og åbne laboratorier, hvor voksne og børn samarbejder og udforsker kreativt. Gennem elevernes legekulturelle strategier og tinkering blev den digitale platform anvendt som et pædagogisk-didaktisk redskab til at dele, inspirere og etablere forbindelser på tværs af forskellige kulturer og sprog. Billeder og opslag fungerede som formler, der motiverede og guidede elevernes leg, samtidig med at de åbner for kreativ improvisation og individuel fortolkning. I sidste ende viser projektets erfaringer, hvordan legekulturelle strategier som udveksles på tværs af lokale makerspaces og kombineres online, kan tage form og skabe dynamiske og kreative læringsmiljøer i en skolekontekst.

Fremtidsudsigterne for makerspaces i skolen

Efter MakeY har EU Kommissionen udgivet en rapport om potentialet for makerspaces rolle i det europæiske uddannelsessystem (Vuorikari et al., 2019). Her anses makerspaces og kreative aktiviteter som særdeles velegnede til uddannelser og til at imødekomme de europæiske nøglekompetencer for livslang læring. I den forbindelse har man udarbejdet et bud på forskellige scenarier for, hvordan makerspaces og læring gennem skabelse kan forventes at finde sted i 2034. På baggrund af den eksisterende viden om makerspaces som fænomen og erfaringer i forskellige institutioner, peger rapporten på at der stadig er behov for yderligere forskning og evaluering på området for at opnå en tværgående viden om, hvilke metoder der fungerer effektivt under forskellige betingelser.

I dansk kontekst er der i de seneste 5 år sket en rivende udvikling inden for legeforskning og STEM-forskning om FabLabs og makerspaces i grundskolen. På nærværende tidspunkt foregår der en større systematisk evaluering af danske grundskolers makerspaces frem til 2025, der skal skabe empirisk viden om muligheder og udfordringer ved implementering af makerspaces og deres betydning for praksis og læring samt makerspaces fremtidige potentiale for skoleområdet generelt (Buus, 2021; UC Viden, 2021). Derudover er der for eksempel de to nationale programmer Playful Learning fra 2018, og som stadig er i gang (Playful learning, 2021), og Teknologiforståelse fra 2018 til 2021 (Tekforsøget, 2021), som blandt andet har udforsket og udviklet praksisnære metoder til, hvordan pædagoger og lærere kan designe, facilitere og evaluere engagerende og kreative læringsformer gennem designmetoder og legende tilgange i skolen. Efter programmet for teknologiforståelse har man etableret et videnscenter for digital teknologiforståelse, der skaber og formidler viden om undervisning og læring med teknologi, som for eksempel pædagogisk-didaktisk brug af fabrikationsteknologier og kunstig intelligens (Videnscenter for digital teknologiforståelse, 2024). Dog mangler der stadig empirisk forskning inden for, hvordan lærere og pædagoger kan anvende rum og materialitet som pædagogisk-didaktiske læringsmidler (Schrøder & Jørgensen, 2022). Området mangler desuden på begge uddannelser, hvilket forekommer

udfordrende for at opnå en bæredygtig implementering af makerspaces og innovative læringsmiljøer generelt, som FabLabs og PlayLabs i grundskolen.

Makerspaces i skoleregion er stadig et nyere praksis- og forskningsfelt, hvor man skal være opmærksom på, det er en amerikansk pædagogik, der ikke nødvendigvis kan omsættes direkte til en dansk skolekontekst såvel andre europæiske skolekontekster. I MakeEY udarbejdede man et litterature review om makerspace-feltet, hvor man blandt andet kortlagde forskellige typer af makerspaces i forskellige kontekster som skoler, biblioteker og museer (Marsh et al., 2017). Et makerspace på en skole kan som udgangspunkt være et formaliseret rum med en formel tilgang til læring, men læringen kan udvikle sig til en mere uformel praksis, som kan minde om den uformelle læring som man kender den fra biblioteker, museer og nordiske børnehaver. Ifølge MakeEY-projektets nordiske deltagere bemærkede man flere overlap mellem makerspaces og den nordiske børnehaveforståelse af åbne processer, kreativitet og skabelse (Marsh et al., 2019). En interessant retning, set fra Resnicks perspektiv, som argumenterer for at al uddannelse bør bygge på og integrere børnehavers legende tilgang til udforskning og eksperimenter (Resnick, 2017).

Vil man arbejde med makerspaces i skolen eller andre institutionelle kontekster, er det uundgåeligt at en legende og undersøgende pædagogik og didaktik skal inkluderes i den eksisterende pædagogik og læringsmål, hvor der med sandsynlighed vil forekomme kontraster. Det er derfor centralt at man som en del af implementeringsprocessen, er opmærksom på den pædagogik, som man er vant til og den pædagogik, som man bevæger sig mod, når man vil arbejde med makerspaces som en pædagogisk-didaktisk metode og som læringsrum (Marsh et al., 2017, s. 22-23). På den måde kan man blive opmærksom på, hvordan man pædagogisk og didaktisk bevæger sig mod at rammesætte og facilitere kreative læringsfællesskaber med legende og eksperimenterende aktiviteter – som for eksempel på tværs af landegrænser gennem virtuelle og fysiske kontekster. Et aspekt, som stadig mangler at blive udforsket nærmere teoretisk og praktisk, herunder sociale og faglige muligheder og implikationer ved at arbejde på tværs af landegrænser i virtuelle og fysiske kontekster inden for skoleområdet.

Kreditering

En kæmpe tak til alle de deltagende skolers lærere, pædagoger og elever for at gå til hele projektet med stor iver, nysgerrighed og opfindsomhed.

Projektet har modtaget støtte fra the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 734720.

Referencer

- Andersen, F. Ø. (2012). *Konstruktivisme*. Alinea. <https://www.alinea.dk/tvaerfagligt/artikel/konstruktivisme>
- Blikstein, P. (2013). Digital Fabrication and »Making« in Education—The Democratization of Invention. I C. Büching & J. Walter-Herrmann (Red.), *FabLab, Of Machines, Makers and Inventors* (s. 203-222). transcript Verlag.
- Blum-Ross, A., Kumpulainen, K., & Marsh, J. (Red.). (2020). *Enhancing digital literacy and creativity: Makerspaces in the early years* (First edition). Routledge.
- Buus, L. (2021). *Kortlægning af folkeskolernes adgang til makerspaces*. Aarhus Universitet, VIA University College, Epinion. <https://www.ucviden.dk/da/projects/makerspaces-i-folkeskolen>
- Caprani, O., & Thestrup, K. (2010). Det eksperimenterende fællesskab: Børn og voksnes leg med medier og teknologi. *Læring og Medier*, 3(5), 1-39. <https://doaj.org/article/aba105d1075948f895b345a91f1f92d3>
- Charmaz, K. (2014). *Constructing grounded theory* (2nd edition). Sage.
- Charmaz, K. (2016). Shifting the Grounds—Constructivist Grounded Theory Methods. I J. M. Morse, P. N. Stern, J. Corbin, B. Bowers, K. Charmaz, & A. E. Clarke (Red.), *Developing Grounded Theory, The Second Generation* (s. 95-136). Taylor and Francis.
- Dick, B. (2007). What Can Grounded Theorists and Action Researchers Learn from Each Other? I A. Bryant & K. Charmaz (Red.), *The SAGE handbook of grounded theory* (Paperback ed., reprinted, s. 398-416). Sage Publ.
- Gauntlett, D. (2018). *Making Is Connecting: The Social Power of Creativity, from Craft and Knitting to Digital Everything*. (2nd ed.).
- Gauntlett, D., & Thomsen, B. S. (2013). *Cultures of creativity: Nurturing creative mindsets across cultures* [Main report]. The LEGO Foundation. <https://www.hacerlobien.net/lego/Cre-003-Cultures-Creativity.pdf>
- Gulløv, E., & Højlund, S. (2003). At analysere stedets betydninger. I *Feltarbejde blandt børn: Metodologi og etik i etnografisk børneforskning* (s. 130-151). Gyldendal.
- Honey, M., & Kanter, D. (Red.). (2013). *Design, make, play: Growing the next generation of STEM innovators*. Routledge.
- Iversen, O. S., Smith, R. C., & Dindler, C. (2017). Child as Protagonist: Expanding the Role of Children in Participatory Design. *Proceedings of the 2017 Conference on Interaction Design and Children*, 27–37. <https://doi.org/10.1145/3078072.3079725>
- Jørgensen, H. H. (2018). Medieleg i skolen: Media literacy i et legekulturelt perspektiv. *Tidsskrift for Børne- og Ungdomskultur*, 62(35), 92-105.
- Kafai, Y. B. (2005). Constructionism. I R. K. Sawyer (Red.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (s. 35-46). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816833.004>
- Karoff, H. S., & Jessen, C. (2014). *Tekster om leg*. Akademisk Forlag.
- Krogstrup, H. K., & Kristiansen, S. (2017). *Deltagende observation*. Hans Reitzels Forlag.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- MakeY-website. (2017). *MakeY - About*. <https://makey.sites.sheffield.ac.uk/about>
- Marsh, J., Nisha, B., Velicu, A., Blum-Roos, A., Hyatt, D., Jónsdóttir, S. R., Levy, R., Little, S., Marusteru, G., Ólafsdóttir, M. E., Sandvik, K., Scott, F., Thestrup, K., Arnseth, H. C.,

- Dýrfjörð, K., Jornet, A., Kjartansdóttir, S. H., Pahl, K., Pétursdóttir, S., & Thorsteinsson, G. (2017). *Makerspaces in the Early Years. A Literature Review* (s. 139). University of Sheffield: MakeEY Project. http://makeyproject.eu/wp-content/uploads/2017/02/Makey_Literature_Review.pdf
- Marsh, J., Wood, E., Chesworth, L., Nisha, B., Nutbrown, B., & Olney, B. (2019). Makerspaces in early childhood education: Principles of pedagogy and practice. *Mind, Culture, and Activity*, 26(3), 221-233. <https://doi.org/10.1080/10749039.2019.1655651>
- MIT Media Lab. (2024a). *Project Overview: OctoStudio*. MIT Media Lab. <https://www.media.mit.edu/projects/octostudio/overview/>
- MIT Media Lab. (2024b). *Project Overview: Scratch Jr*. MIT Media Lab. <https://www.media.mit.edu/projects/scratchjr/overview/>
- Mouritsen, F. (1996). Børns kulturproduktion. I *Legekultur* (s. 63-76). Odense Universitetsforlag.
- Mouritsen, F. (2001). Refleksivitet og refleksionstyper i børns udtryksformer. *BUKS – Tidsskrift for Børne- og Ungdomskultur*, 43(At forske i en bevægelig verden), 173-192.
- Mouritsen, F. (2002). Child culture: Play culture. I F. Mouritsen & J. Qvortrup (Red.), *Childhood and Children's Culture* (s. 14-42). University Press of Southern Denmark.
- Mouritsen, F. (2003). Æstetisk refleksivitet og refleksionstyper i børns former for narrative udtryk og leg: En analyse af rolleleg som fortælling. I J. Gleerup & F. Wiedemann (Red.), *Pædagogisk forskning og udvikling* (s. 181-203). Syddansk Universitets Forlag.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Peppler, K. A., Halverson, E., & Kafai, Y. B. (Red.). (2016). *Makeology – Makerspaces as Learning Environments (Volume 1)*. Routledge.
- Pink, S. (2013). *Doing visual ethnography* (3rd edition). SAGE.
- Pink, S. (2018). *Doing Sensory Ethnography*. <https://doi.org/10.4135/9781446249383>
- Playful learning. (2021). *Playful Learning | Lyst til at lære*. <https://playful-learning.dk/>
- Potter, J., & McDougall, J. (2017). Third Spaces and Digital Making. I *Digital media, culture and education, theorising third space literacies* (s. 37-59). Palgrave Macmillan.
- Rasmussen, K. (Red.). (2013a). Forskellige typer projekter, hvor børn fotograferer. I *Visuelle tilgange og metoder i tværfaglige pædagogiske studier: En antologi baseret på erfaringer og indblik i forskning, udviklingsarbejde og undervisning*. Roskilde Universitetsforlag.
- Rasmussen, K. (Red.). (2013b). Forskerens fotografiske feltnoter: Et bidrag til »thick description«. I *Visuelle tilgange og metoder i tværfaglige pædagogiske studier: En antologi baseret på erfaringer og indblik fra forskning, udviklingsarbejde og undervisning*. Roskilde Universitetsforlag.
- Rasmussen, K. (2014). Children Taking Photos and Photographs: A Route to Children's Involvement and Participation and a »Bridge« to Exploring Children's Everyday Lives. I G. B. Melton, A. Ben-Arieh, J. Cashmore, G. S. Goodman, & N. K. Worley (Red.), *The SAGE Handbook of Child Research* (s. 443-470). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781446294758>
- Resnick, M. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. MIT Press.
- Resnick, M., & Rosenbaum, E. (2013). Designing for Tinkerability. I M. Honey & D. E. Kanter (Red.), *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators* (s. 163-181). Routledge.

- Sandvik, K. (2017). *Makerspaces as open labs and experimenting communities: Approaches to makerspaces*.
<https://makeyproject.files.wordpress.com/2017/05/makey-report-sheffield-0417.pdf>
- Sandvik, K. (2018). *Tværmedial kommunikation: Producent-, bruger- og hverdagsperspektiver*. Samfundslitteratur.
- Sandvik, K., & Thestrup, K. (2017). *Challenging makerspaces*. NordMedia, Finland. https://static-curis.ku.dk/portal/files/186091046/thestrup_sandvik_paper_nordmedia2017_final_version.pdf
- Schrøder, V., & Jørgensen, H. H. (2022). *Rum og materialitet: Et udforsket felt på pædagog- og lærereuddannelsen*. Playful learning. https://playful-learning.dk/wp-content/uploads/2022/12/DA-19.dec_Booklet_RumMat_FINAL.pdf
- Tekforsøget. (2021). *Teknologiforståelse i folkeskolen*. www.tekforsøget.dk. <https://xn--tekforsget-6cb.dk/>
- Thestrup, K. (2013). *Det eksperimenterende fællesskab: Medieleg i en pædagogisk kontekst* [Ph.D.-Afhandling]. Aarhus Universitet.
- Thestrup, K. (2017). Makerspaces as open laboratories. I J. Marsh, K. Kumpulainen, B. Nisha, A. Velicu, A. Blum-Ross, D. Hyatt, S. R. Jónsdóttir, R. Levy, S. Little, G. Marusteru, M. E. Ólafsdóttir, K. Sandvik, F. Scott, K. Thestrup, H. C. Arnseth, K. Dýrfjörð, A. Jornet, S. H. Kjartansdóttir, K. Pahl, ... G. Thorsteinsson, *Makerspaces in the Early Years – A Literature Review* (s. 58-62). MakeY-project.
- Thestrup, K. (2018). We do the same, but it is different. The open laboratory & play culture. *BUKS – Tidsskrift for Børne- og Ungdomskultur*, 35(62), 47-60.
- Thestrup, K. (2019a). Digital Citizens: How pres-chool teachers and children communicate in a digital and global world. I C. Gray & I. Palaiologou (Red.), *Early learning in the Digital Age* (s. 136-147). SAGE Publications.
- Thestrup, K. (2019b). How preschool teachers and children communicate in a digital and global world. I C. Gray & I. Palaiologou (Red.), *Early learning in the digital age* (s. 136-148). SAGE Publications Ltd.
- Thestrup, K. (2022). A Platform for Playing: Experimenting communities and open laboratories in a global perspective. *BUKS – Tidsskrift for Børne- og Ungdomskultur*, 38(66). <https://tidsskrift.dk/buks/article/view/133784/178849>
- Thestrup, K., Andersen, M. P., Jessen, C., Knudsen, J., & Sandvik, K. (2015). *Dannelse i en digital og global verden: Digitale redskaber skal understøtte barnets lærings- og dannelsesproces* (Delaftale 3). Aarhus Universitet, KL & Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling.
<https://www.vifin.dk/images/pdf/publikationer/delrapport%203-dannelse%20i%20digital%20overden.pdf>
- Thestrup, K., & Pedersen, L. H. (2019). Makeative makerspaces: When the pedagogy is makeative. I A. Blum-Ross, K. Kumpulainen, & J. Marsh (Red.), *Enhancing digital literacy and creativity: Makerspaces in the early years* (First edition). Routledge. <https://www.routledge.com/Enhancing-Digital-Literacy-and-Creativity-Makerspaces-in-the-Early-Years/Blum-Ross-Kumpulainen-Marsh/p/book/9780367197889>
- Thestrup, K., & Sandvik, K. (2018). Skolen som Makerspace: Leg og læring i kreative rum. I I. H. Andersen, H. H. Møller, K. B. Kristensen, & C. S. Rasmussen (Red.), *Leg i skolen, en antologi* (1. udgave, s. 212-234). UP.

- Townsend, A. (2013). The Processes of action research. I *Action research, the challenges of understanding and changing practice* (s. 10-24). Open University Press.
- UC Viden. (2021). *Makerspaces i folkeskolen*. UC Viden - Professionshøjskolernes Videndatabase. <https://www.ucviden.dk/da/projects/makerspaces-i-folkeskolen>
- Videnscenter for digital teknologiforståelse. (2024). *Videnscenter for digital teknologiforståelse*. Videnscenter for Digital Teknologiforståelse. <https://tekforstaa.dk/>
- Vuorikari, R., Ferrari, A., & Punie, Y. (2019). *Makerspaces for education and training: Exploring future implications for Europe*. Publications Office of the European Union.

Biografi

Louisa Haugaard Pedersen er cand.mag. i pædagogik fra Københavns Universitet med speciale i leg og læring. Hendes interesse bevæger sig inden for pædagogisk og didaktisk evaluering af og materialitet i formelle og uformelle lege- og læringsmiljøer. Gennem tiden har hun udført observationsstudier af børns digitale og ikke-digitale legeskulturer i både børnehaver og folkeskoler. Derudover har hun erfaring med makerspaces fra EU-projektet »MakEY«, og har deltaget i forskningsprojekter inden for vuggestue- og dagplejeområdet via TrykFonden's Børneforskningscenter og DPU. Senest har hun deltaget i initiativet i »Leg på plejehjem« med dagtilbud drevet af foreningen Samværd. Hun har også deltaget i det forberedende arbejde i pilotprojektet »Kvalitetsstærke legemiljøer i dagtilbud« af Dansk Center for Undervisningsmiljø (DCUM) i partnerskab med LEGO Fonden.