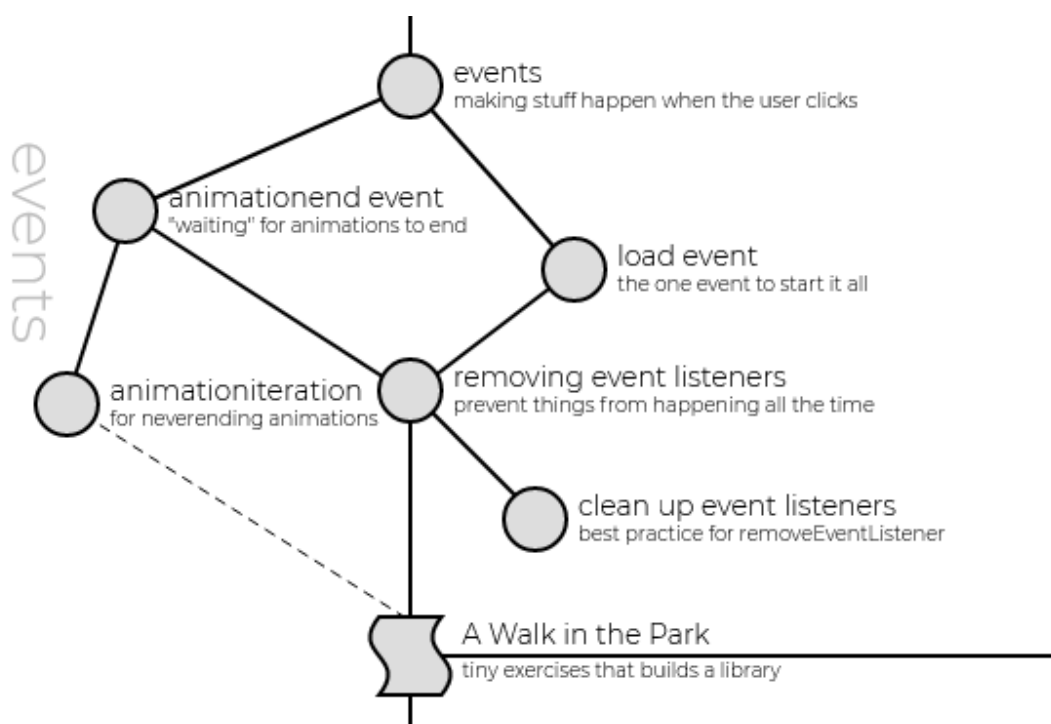


Skill-baseret didaktisk design



Undersøgelse af motiverende online undervisning i programmering

Masterprojekt – Forår 2020

Studerende

Peter Lind, studienr. 20171085

Anslag: 136.677

Normalsider: 57

Afleveringsdato: 10. juni 2020

Vejleder

Thorkild Hanghøj



master i ikt og læring



Abstract

This master thesis examines how an introductory class in programming for multimediadesigners, many of who have no prior experience in programming, can be made more motivating by implementing a gameful design. With more and more classes going online, I design and build an online tool to keep track of learning materials, as well as each student's personal progress in following the materials.

Using Sebastian Deterding's "Lens of intrinsic skill atoms", the curriculum is restructured to include goals, motivations, challenges, objects, rules and feedback that afford motivating experiences.

In combination with Peter Jarvis' model of experiential learning, the gameful design is applied to the structure of the learning through online video materials, and interactive exercises.

Using Deci and Ryan's "Self-Determination Theory", I argue how motivational needs can be satisfied through the design, and construct a research method to measure the motivation before and after the course. I test the design on a group of international students, and compare with a "control group" of other students, that has no gamefulness in their learning design.

A small increase in perceived competence is seen in the testgroup, but still almost half, find no change in their own perceived competence of programming.

Indholdsfortegnelse

Abstract	2
1 Indledning	5
2 Casebeskrivelse	6
2.1 Didaktiske rammefaktorer.....	7
2.1.1 Online undervisning.....	7
3 Problemformulering	8
4 Læsevejledning	8
5 Teoretisk ramme	9
5.1 Læringsteori – erfaringsbaseret læring, Jarvis	9
5.1.1 Læringsformer ifølge Jarvis.....	11
5.1.2 Jarvis, programmering og Papert	14
5.1.3 Kritik af Jarvis, af Jarvis	15
5.2 Motivationsteori – Self-Determination Theory, Deci & Ryan.....	15
5.3 Gameful design – lens of intrinsic skill atoms, Deterding	17
5.3.1 The Lens of Intrinsic Skill Atoms	20
6 Metode og undersøgelsesdesign.....	21
6.1 Videnskabsteoretisk udgangspunkt.....	21
6.2 Eksperiment.....	22
6.3 Undersøgelsesdesign	23
6.3.1 Mixed method model	23
6.3.2 Dataindsamling.....	24
6.3.3 Dataanalyse	26
6.4 Visualisering af processen	27
7 Analyse af præ-test – grundlag for motivation	28
7.1 Kompetence – erfaring og forudsætninger.....	28
7.2 Autonomi – frivillighed	30
7.3 Tilhørsforhold – til emnet.....	31
7.4 Samlet grundlag for motivation.....	33
8 Didaktisk design.....	33
8.1 Det eksisterende didaktiske design.....	34
8.1.1 Den daglige didaktik	35
8.2 Krav til justeret didaktisk design	36
8.2.1 Projekt og øvelser	36

8.2.2	Undervisningsformer	39
8.2.3	Strategier	40
8.3	Gameful design.....	41
8.3.1	Syntese	42
8.3.2	Skill Tracker.....	43
9	Analyse af post-test – resultatet af eksperimentet.....	46
9.1	Motivation	46
9.2	Kvantitativ kompetence, autonomi og tilhørsforhold.....	47
9.2.1	Kompetence.....	48
9.2.2	Autonomi.....	50
9.2.3	Tilhørsforhold	52
9.3	Videoer	54
9.3.1	Længde	55
9.3.2	Emne.....	55
9.3.3	Form.....	56
9.3.4	Aktivitetskrav	57
9.3.5	Afsender	57
9.3.6	Produktionskvalitet.....	58
9.3.7	Asynkronitet	59
9.3.8	Skill Tracker.....	59
10	Konklusion	60
11	Diskussion og kritik af undersøgelsesdesign	61
12	Bibliografi.....	63

1 Indledning

Dette projekt har gennemgået en markant forandring siden jeg påbegyndte arbejdet i de mørke vintermåneder. Oprindeligt var det et projekt om at tilføje gamification-elementer til et eksisterende undervisningsforløb, og undersøge hvordan det kunne øge de studerendes motivation. Men som så meget andet, blev det voldsomt påvirket af COVID-19 situationen, og den hastigt gennemførte nedlukning af Danmark den 11. marts 2020, blot to en halv uge før det undervisningsforløb jeg ville undersøge.

Undervisningsforløbet, hvor jeg selv underviste, skulle omlægges fra klasserumsundervisning til online undervisning, og foruden projektet her, havde jeg også til opgave at gen-designe det didaktiske design og fremstille nyt undervisningsmateriale. Derfor besluttede jeg at ændre mit projekt til at undersøge hvordan man kan designe online undervisningsforløb med gamification-elementer der øger de studerendes motivation.

Det blev gjort i sidste øjeblik, meget af designet foregik sideløbende med produktionen af materialer som igen foregik sideløbende med selve undervisningen. For at få de ønskede gamification-elementer med i onlineundervisningen, måtte jeg også sideløbende bygge et værktøj til at håndtere de studerendes adgang til undervisningsmaterialerne. Jeg anser dog ikke udviklingen af undervisningsmaterialer og tilhørende værktøj som en del af dette masterprojekt, men begrænser mig til det didaktiske design, og hvilke krav det så skal stille til materialer og værktøjer. Jeg anser strukturen i materialerne og konfigurationen af værktøjet som en manifestation af det didaktiske design. Ikke desto mindre kan værktøjet dog besigtiges på <https://petlatkea.github.io/SkillTracker/> - det kræver at man er oprettet som bruger for at få det fulde udbytte, man kan oprette sig med en hvilken som helst e-mail-adresse, den behøver ikke være fungerende, der bliver ikke sendt noget til e-mailen.

2 Casebeskrivelse

Multimediedesignuddannelsen (herefter MMD) er en kortere videregående uddannelse – der gives adgang både direkte fra gymnasiet, og fra visse erhvervsuddannelser. Uddannelsen varer to år, hvor det sidste halve år foregår i praktik og selvstændig projektskrivning. Den er delt op i to linjer, dansk og international, hvor forskellen stort set kun er hvilket sprog der undervises på, men den internationale linje tiltrækker selvsagt flere udenlandske studerende, hvilket muligvis giver et mere heterogent studiemiljø. De studerende er som regel unge i starten til midten af tyverne, omtrent ligeligt fordelt på mænd og kvinder. Uddannelsen har eksisteret i 20 år, men har gennemgået en massiv omvæltning de seneste fem år, hvor stigende dimittendledighed og følgende dimensionering, har resulteret i et skift fra en mere generel grafisk uddannelse, til et skarpt fokus på design og udvikling af digitale medier, herunder især web. Det er en forandring der ikke er sket lige hurtigt på alle de erhvervsakademier der udbyder uddannelsen, og heller ikke nødvendigvis er sunket helt ind hos alle leverandører (uddannelsesvejledere på ungdomsuddannelserne) og aftagere (virksomheder der ansætter multimediedesignere) endnu.

Jeg har i en årrække undervist på MMD på Københavns Erhvervsakademi (KEA), blandt andet på et forløb der skal introducere første semesters studerende til programmering. Og det er et forløb der ofte medfører markante frustrationer blandt de studerende – for nogle er det en overraskelse at de overhovedet skal lære programmering, og størstedelen har absolut ingen erfaring med programmering fra før denne uddannelse. Frustrationerne udmønter sig både i direkte kommentarer i undervisningen, refleksioner under eksamen eller på senere semestre, og i evalueringsskemaerne, som disse eksempler der besvarede spørgsmålet "Hvor var du mest udfordret? (Specificer gerne inden for fagområderne)":

"Jeg var allermest udfordret af mit spilkoncept, som var unikt. Dvs. at jeg ikke anden hjælp at finde end mine lærere."

"Javascript på individulle spil ! jeg sys ikke der har været nok undervisning i javascript i forhold til den opgave der blev stillet !"

"Var meget svært å forstå logikken i java script. Det ble til at jeg kopierede det lærere eller medstudenter hadde gjort, uten at jeg forsto hvordan det fungerte."

"Java script. Fordi alle ikke havde det samme udgangspunkt i forhold til det første spil vi lavede, var det svært at få hjælp hos andre."

(uddrag fra evaluering efteråret 2018)

Det er dog værd at bemærke at læringen faktisk lykkes – de studerende lærer at programmere, og stort set alle afleverer et produkt der består bedømmelseskriterierne, og medvirker til at give en god eksamenskarakter (eksamen på første semester er en portfolio-eksamen, baseret på afleveringsopgaver igennem semesteret, der gives ikke karakterer udover til eksamen). Så selv om de studerende rent faktisk har opnået en kompetence – for mange en helt ny form for kompetence – så føler de stadig en frustration, en manglende motivation, over forløbet, og har ofte en oplevelse, en følelse af at de ikke har opnået tilstrækkelig kompetence inden for programmering.

Det er min oplevelse at denne manglende følelse af kompetence, er en af de største kilder til lav motivation i forløbet – nogle af de andre er manglende feedback, problematiske eller manglende relationer til

undervisere og medstuderende, og ikke mindst holdstørrelsen og det komprimerede undervisningsforløb. Noget er rammeforudsætninger der desværre ikke lige lader sig ændre, men jeg tror på at et anderledes struktureret didaktisk design kan være med til at styrke fornemmelsen af kompetence, og dermed øge motivationsniveauet.

2.1 Didaktiske rammefaktorer

På KEA MMD er stort set al undervisning fastlagt som tværfaglige forløb med fire-fem ugers varighed. Studerende og undervisere er delt op i de to linjer: dansk og international (DK og INT), men derudover er der ingen opdeling i hold eller klasser. Det vil sige at op til 100 studerende er samlet i ét lokale, med et team på fire-seks undervisere. På første semester er der fem lektioner om dagen, fire dage om ugen. Lektionerne er ikke opdelt i fag, men hører alle under det samme tværfaglige forløb, som på KEA MMD kaldes et "tema". Der er fastlagt hvilke læringsmål der skal opnås i hvert "tema", men det er op til det enkelte underviserteam at planlægge og strukturere hvad der sker de enkelte dage, og hvem der står for den primære undervisning i de enkelte lektioner. Undervisningen er som regel centreret omkring en større projektopgave, og en stor del af konfrontationstiden benyttes til at undervise målrettet mod dette projekt. Undervisningen er meget praktisk anlagt, ofte med skiftende oplæg og øvelser, eller arbejde på projektet. Der benyttes ikke lærebøger, men af og til digitale læremidler, som f.eks. videoer og artikler på nettet. Langt de fleste læremidler og øvelser fremstilles dog af underviserteamet selv, specifikt til det pågældende tema.

Jeg har, sammen med et lille underviserteam på DK, gennem de seneste par år udviklet et didaktisk design for det forløb der hedder "Grundlæggende Animation", som i praksis er introduktion til programmering, specifikt programmering i JavaScript til interaktive websider. INT har kørt deres eget alternative forløb, med samme læringsmål, men et anderledes didaktisk design, og en anden projektopgave. Underviserne på DK og INT har traditionelt været adskilt, og det er som regel det samme team der gentager det samme forløb semester efter semester, så der har ikke været den store erfaringsudveksling. I optakt til forårssemesteret 2020, besluttede ledelsen dog at designet fra DK også skulle implementeres på INT. Jeg blev derfor indsat som tovholder med ansvar for at implementere designet, og oplære to undervisere der kun havde begrænset erfaring med det alternative forløb, og ingen erfaring med designet fra DK.

Vi havde dog mulighed for at variere designet en smule, for eksempel med hensyn til undervisningsformer og øvelser undervejs i projektførløbet. Og da vi alligevel stod for at skulle nyskabe stort set alt undervisningsmateriale, eller i det mindste oversætte fra dansk til engelsk, så jeg det som en kærkommen lejlighed til at eksperimentere med om et justeret didaktisk design kunne øge motivationsniveauet.

2.1.1 Online undervisning

Forløbet har, som al anden undervisning på KEA MMD, primært været baseret på klasserumsundervisning, forelæsninger, fælles øvelser, og hjælp og vejledning i selvsamme lokale. I foråret 2020 var forløbet planlagt fra den 30. marts til den 7. maj, altså uge 14,16,17,18 og 19 (uge 15 var påskeugen). Den 11. marts blev alle undervisningsinstitutioner lukket, for at begrænse smitteudviklingen af COVID-19, og undervisningen skulle omlægges til online. Det betød at vi skulle omstrukturere hele forløbet, men vi valgte at bibeholde det oprindelige overordnede design, og fjernede blot tre emner og et gruppeprojekt, så der var mere tid at strække undervisningen ud over.

Jeg fik så mulighed for at gentænke al undervisningsmateriale til online brug – det er det jeg beskriver i dette projekt.

3 Problemformulering

Casens problemstilling er først og fremmest at de studerende ikke er tilstrækkeligt motiverede, at de ikke oplever sig selv som kompetente i programmeringsundervisningen. Når undervisningen flyttes fra klasserummet til online, kommer der yderligere udfordringer til de studerende. Jeg er interesseret i at udvikle et didaktisk design, der kan afhjælpe noget af den manglende motivation. Derfor lyder min problemformulering:

Hvordan og i hvilken grad kan et online læringsforløb i introduktion til programmering, motivere studerende på multimediedesigneruddannelsen, ved at give dem en oplevelse af autonomi og kompetence?

For at kunne undersøge problemet nærmere, gør jeg mig nogle antagelser, som jeg vil afprøve:

- Studerende oplever øget indre motivation i et læringsforløb med et gameful design.
- Studerende oplever øget indre motivation når der er en høj grad af valgfrihed i et læringsforløb.
- Et online undervisningsforløb kræver andre former for undervisning og undervisningsmaterialer end klasserumsundervisning.
- Der er flere, ukendte, aspekter i online undervisning der påvirker de studerendes motivation.

Og jeg stiller disse underspørgsmål:

- Hvilke krav stilles der til et didaktisk design, for at det er gameful?
- I hvor høj grad oplever de studerende øget motivation gennem et gameful designet læringsforløb?
- Hvilke former for valgfrihed er vigtige for at studerende oplever øget motivation?
- Hvilke krav og forventninger har de studerende til undervisningsmaterialer i online undervisning?
- Hvad oplever de studerende er vigtigt for dem i forhold til online læringsforløb?

4 Læsevejledning

I det følgende afsnit præsenterer jeg de tre hovedteorier som jeg bygger projektet på, en læringsteori, en motivationsteori og en teori om gameful design – i denne forklarer jeg ordet *gameful*, der desværre ikke rigtig lader sig oversætte til dansk. Efter den teoretiske ramme beskriver jeg mit videnskabsteoretiske udgangspunkt og valg af metode for mine undersøgelser. I samme afsnit beskriver jeg detaljeret mit undersøgelsesdesign, hvordan jeg vil indsamle hvilke data, og hvordan jeg vil analysere dem.

Selve analysen er delt i tre afsnit. Først beskæftiger jeg mig med de studerendes forudsætninger og forventninger til undervisningsforløbet i programmering. De resultater tager jeg dernæst med ind i det næste afsnit, hvor jeg beskriver det didaktiske design, og argumenterer for valgene dels med udgangspunkt i data om de studerendes foretrukne læringsmetoder, dels med udgangspunkt i teorien om gameful design.

I det tredje analyseafsnit beskriver jeg resultaterne efter undervisningsforløbet, måler på de studerendes motivation, og finder frem til hvad de oplevede som vigtigt i forhold til online læringsforløb.

Endelig konkluderer jeg på undersøgelsesresultater, og afslutningsvis kommer jeg med en kritik af min undersøgelsesmetode, og et kort forslag til et alternativt undersøgelsesdesign.

5 Teoretisk ramme

I dette afsnit præsenterer jeg de tre hovedteorier der sætter rammerne for projektet. Læringsteoretisk baserer jeg mig på Peter Jarvis' læringsmodel for erfaringsbaseret læring – modellen bliver løbende revideret og kritiseret, ikke mindst af Jarvis selv, men jeg finder at dens praksis-element og cykliske natur med feedback-loops inde i feedback-loops, matcher utrolig godt med arbejds- og læringsprocesserne i forbindelse med programmering.

Modellen tager dog ikke hensyn til det sociale aspekt, eller den motivation der er en nødvendig drivkraft for at læringen foregår. Derfor tager jeg Deci og Ryans "Self-Determination Theory" i brug for at beskrive og undersøge de studerendes motivation.

Og de to teorier kombineres i Sebastian Deterdings "Lens of Intrinsic Skill Atoms" der er en metode til gameful design, og egentlig ikke en teori i sig selv, men en empirisk velfunderet kombination af andre teorier til intrinsisk motiverende brugergrænseflader og systemer. Deterding anvender for eksempel "Self-Determination Theory" som grundlag for motivationsdelen. Han nævner ikke Jarvis – eller for den sags skyld andre læringsteoretikere – men hans model for et skill atom, og hvordan det hjælper brugeren med at lære, matcher rigtig godt Jarvis' læringsmodel.

5.1 Læringsteori – erfaringsbaseret læring, Jarvis

Erhvervsakademiuddannelser er praktisk orienterede – KEAs motto er "Du skal ikke bare vide, du skal kunne", og en stor del af underviserne, jeg selv inklusive, har en baggrund fra et praktisk erhverv, fremfor en akademisk uddannelse. De studerende på MMD skal lære at bygge interaktive løsninger, teste dem i faktiske situationer, observere og reflektere over deres oplevelser, lære af disse observationer, formulere løsningsjusteringer og teste dem igen. Det er en cyklus der er indarbejdet i en stor del af undervisningen, og Kolbs læringscirkel går igen i mangt et didaktisk design.

I mit projekt er jeg interesseret i de studerendes oplevelse af undervisningen og de faglige udfordringer, hvordan de oplever at forskellige eksterne og interne motivationsfaktorer hæmmer eller fremmer deres læring, eller rettere deres perception af egen læring. Som beskrevet i casen, så opnår de fleste studerende faktisk de krævede læringsmål, men de giver ofte udtryk for ikke at føle sig kompetente.

Jeg tager mit læringsteoretiske udgangspunkt i Jarvis' læringsmodel for erfaringsbaseret læring, og i hans opfattelse af "at læring altid starter med en erfaring, og at erfaring altid har en social karakter" (Jarvis, 2009, s. 39). Jarvis udviklede modellen ud fra empirisk – og erfaringsbaseret – kritik af at Kolbs model var for enkel, og selv om han nu også synes at sin egen model er for enkel, så finder jeg den særdeles anvendelig til at beskrive de forskellige niveauer af læring der kan finde sted i et praksisbaseret undervisningsforløb. Jeg skal senere komme ind på Jarvis' egen kritik, og hvordan jeg forholder mig til den.

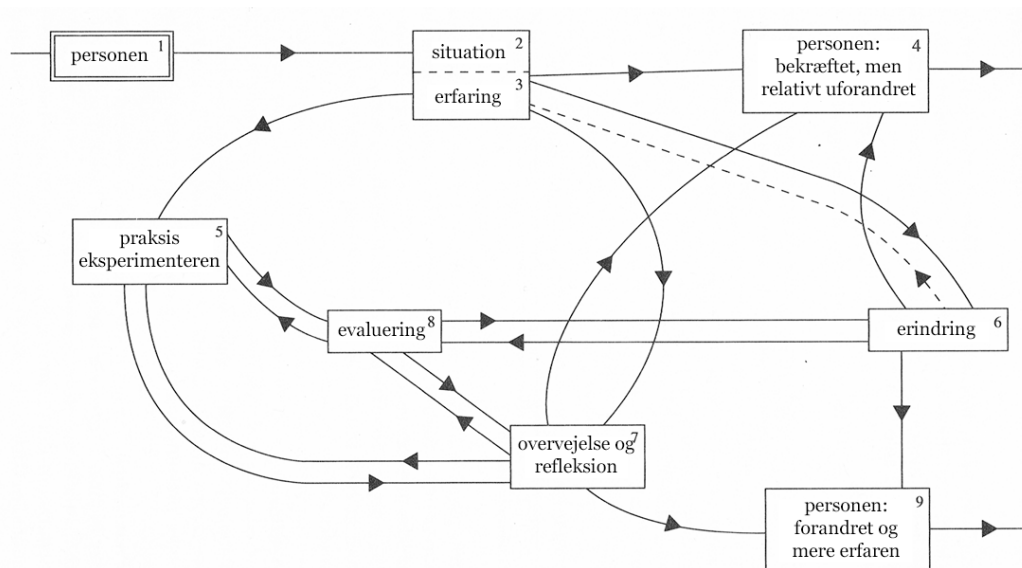
Erfaring, på engelsk *experience*, er et lidt knudret ord, for det kan både betyde en aktuel oplevelse, en erfaring man gør sig, en erindring om tidligere erfaringer, et mentalt skema man har opbygget baseret på tidligere erfaringer og de samlede erfaringer man har gjort igennem sit liv. Oplevelse er ikke meget bedre, for det kan både betyde en ekstern defineret oplevelse (som i oplevelsesøkonomi), det kan være en større social sammenhæng eller en lille personlig detalje (som når man oplever at få hjertebanken), og det kan være den enkeltes perception af omgivelsernes påvirkning. Jarvis benytter disse nærmere definitioner: (Jarvis, Holford, & Griffin, 2003, s. 55-56)

- Primær erfaring – den totale erfaring af hele situationen og sociale kontekst hvor erfaringen sker.
- Sekundær erfaring – den medierede erfaring, som regel uafhængig af den sociale kontekst. For eksempel en undervisningsvideo eller præsentationsdelen af en forelæsning.
- Aktuell erfaring – den erfaring der sker lige nu på dette tidspunkt.
- Genkaldt erfaring – erindring om tidligere aktuelle erfaringer.
- Faktisk (real) erfaring – erfaringen/oplevelsen af den aktuelle kontekst.
- Kunstig erfaring – skabt erfaring baseret på dele af faktiske og aktuelle erfaringer.

Derudover benytter han begrebet *biografi*, for at beskrive den samlede mængde livserfaringer der har præget en person.

De forskellige former udelukker ikke hinanden, og i sidste ende er det individets egen perception af kombinationen af erfaringer, både aktuelle, faktiske og genkaldte, der definerer erfaringen.

Med disse forbehold, er herunder modellen som Jarvis oprindeligt definerede den. Han har sidenhen revideret modellen, både visuelt og med navngivningen af de forskellige former for læring. Visuelt er den væsentligste forskel dog at både situation og erfaring, og praksis og eksperimenteren kan være adskilt, og hver især lede videre til enten hinanden eller de tilknyttede bokse. Jeg benytter den oprindelige tegning, som anvendt i (Jarvis, 2009), da jeg erfarer at den reviderede udgave er visuelt forstyrrende, men jeg benytter begreberne fra den reviderede udgave (Jarvis, Holford, & Griffin, 2003)



Figur 1 Jarvis' læringsmodel som oversat af Illeris, men jeg har ændret genkaldelse (oprindeligt Memorization) til "erindring"

5.1.1 Læringsformer ifølge Jarvis

Jarvis beskriver forskellige former for læring, som forskellige ruter gennem diagrammet. Jeg vil ikke gennemgå dem alle her, kun liste dem ganske kort, og så gå lidt mere i detaljer med de tre former jeg vil benytte i det didaktiske design. Jeg har ikke fundet nogen dansk oversættelse af alle læringsformerne, så jeg har lavet mine egne oversættelser – for en god ordens skyld angiver jeg også den engelske term i *kursiv*.

Kategori	Læringsform	Beskrivelse
<i>Non-learning</i> ikke-læring	<i>Presumption</i> Antagelse	Når man ikke ænser erfaringen, men antager at verden er som den altid har været.
<i>Incidental self-learning</i> Tilfældig selvlæring (kan også være ikke-læring)	<i>Non-consideration</i> Ikke-overvejelse	Når man ikke overvejer at reflektere over erfaringen, lærer man enten ikke noget, eller lærer tilfældigvis noget om sig selv.
	<i>Rejection</i> Afvisning	Når man afviser at reflektere over erfaringen og lære af den, lærer man enten ikke noget, eller lærer tilfældigvis noget om sig selv.
<i>Non-reflective learning</i> Ikke-refleksiv læring	<i>Preconscious learning</i> Førbevidst læring	Når man ikke er bevidst om at man lærer noget, det sætter sig i hukommelsen, men ikke som en bevidst erfaring.
	<i>Skills learning</i> Færdighedstræning	Når man indøver en simpel (fysisk) rutine, uden at reflektere over hvorfor eller hvordan man gør.
	<i>Memorization</i> Udenadslære	Når man lærer noget udenad, blot for at kunne huske og genkalde sig det, uden refleksion eller eksperimenteren.
<i>Reflective learning</i> Refleksiv læring	<i>Contemplation</i> Fordybelse	Når man lærer noget, eller forstår det bedre, ved at tænke og reflektere over det. Den eneste form for læring der kan foregå udenfor en social situation.
	<i>Reflective cognitive learning</i> Refleksiv-kognitiv læring	Når man lærer gennem praksis eksperimenteren, og reflekterer over resultaterne. Det Schön kalder refleksion over handling.
	<i>Action learning</i> Aktionslæring	Når man lærer ved at efterprøve sine refleksioner i praksis. Det Schön kalder refleksion i handling.

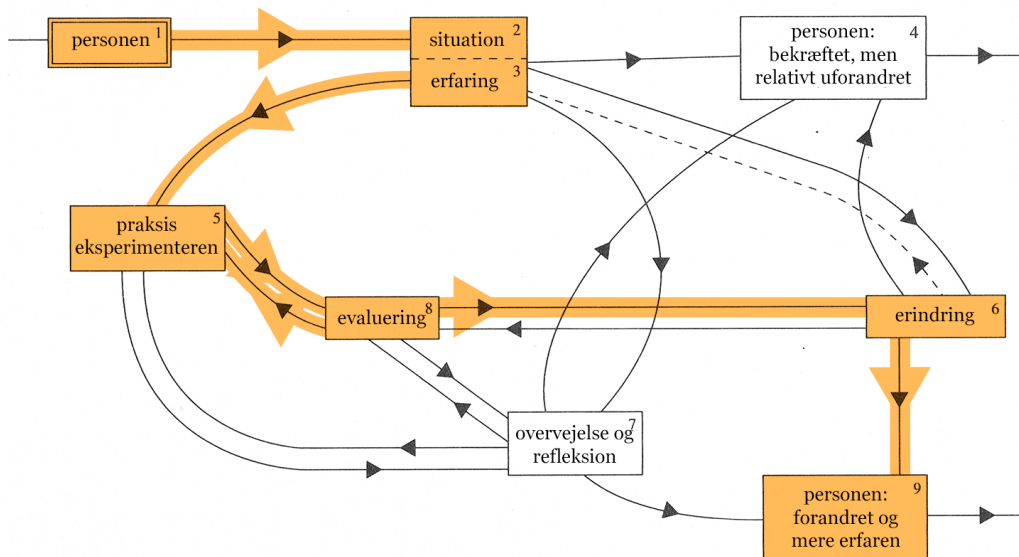
Jarvis fremhæver selv Schöns reflekterende praktiker som inspiration til definitionen på aktionslæring, og beskriver det som den form professionelle ofte benytter når de lærer på jobbet, og er bevidst om at de lærer, til forskel fra når de blot førbevidst går sig erfaringer (Jarvis, Holford, & Griffin, 2003, s. 64).

Jeg mener at de forskellige læringsformer repræsenterer stigende taksonomiske niveauer. Jarvis siger det aldrig direkte, men kategoriserer de første tre former som enten ikke-læring eller tilfældig selvlæring, hvor der altså enten ikke sker en forandring i personen, eller vedkommende ikke er bevidst om det. Altså en ikke særlig udviklende form for læring. Han angiver at de ikke-refleksive former "inevitably reproduces prevailing social structures" (Jarvis, Holford, & Griffin, 2003, s. 63), og at de refleksive ikke gør, men medgiver dog at "These three forms of learning are, of course, not always innovative and may involve the retention of the status quo" (Jarvis, Holford, & Griffin, 2003, s. 64). Ikke desto mindre er der dog større mulighed for at individet aktivt udvikler sig, når læringen er refleksiv.

Færdighedstræning, refleksiv-kognitiv læring og aktionslæring er de eneste former der indeholder et element af praksis-eksperimenteren, og jeg ser derfor en mulig taksonomi i praksisbaseret undervisning, hvor færdighedstræning er det laveste niveau, refleksiv-kognitiv læring det næste niveau, og aktionslæring det højeste.

De tre former kan beskrives via disse tre forskellige ruter i diagrammet.

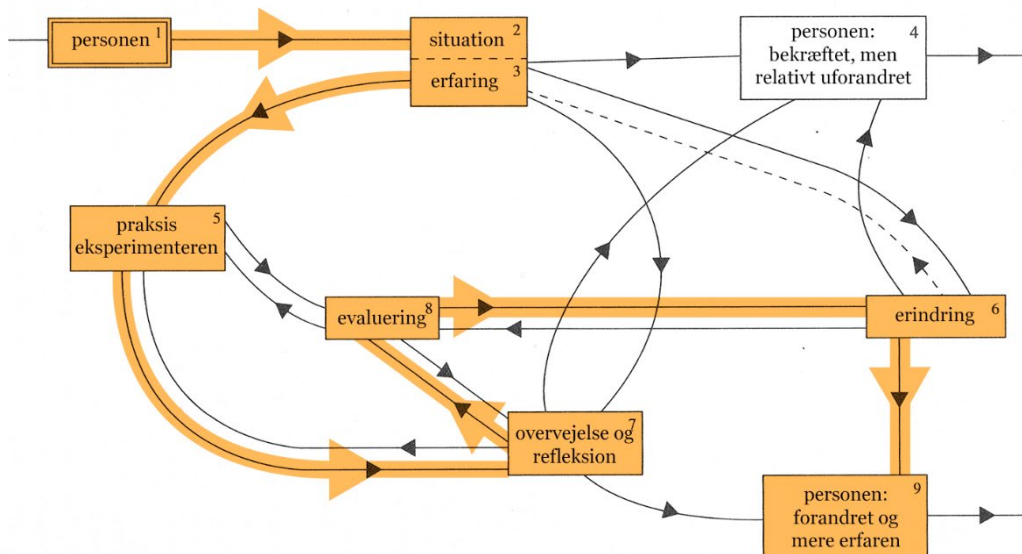
Færdighedstræning



Figur 2 Jarvis' læringsmodel med ruten for færdighedstræning opmærket

Erfaringen i situationen, fører umiddelbart til en praksis-eksperimenteren, hvor resultatet evalueres, og man gentager praksis-eksperimenteringen indtil evalueringen viser en form for succes, hvorefter man erindrer sig færdigheden, og er blevet mere erfaren. Der kan være adskillige gentagelser mellem praksis-eksperimenteren og evaluering, eller man kan have blot en enkelt. Hele processen foregår internt i personen, og det er vedkommendes egen perception af erfaringen, og egen indre evaluering der bestemmer hvad der erindres, ikke en udefrakommende godkendelse.

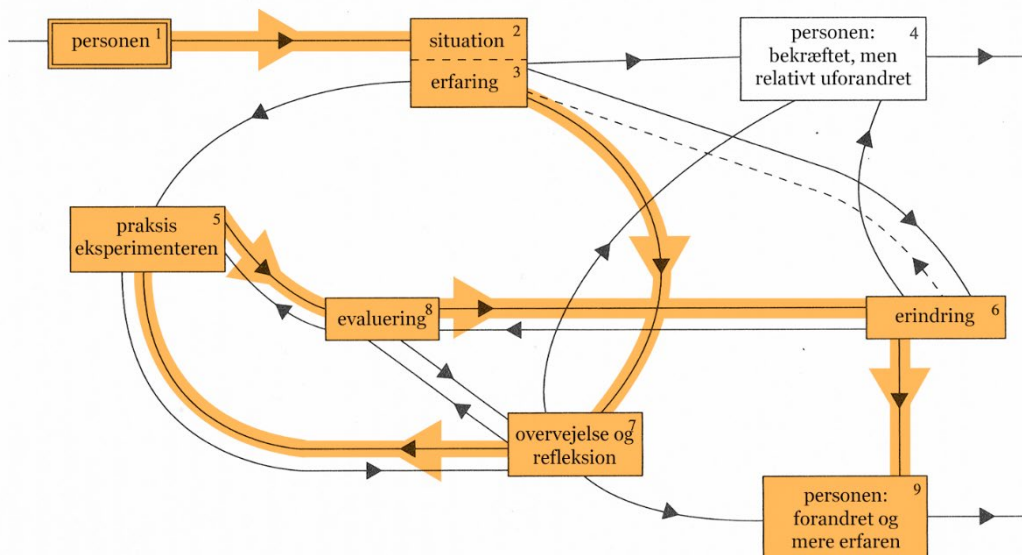
Refleksiv-kognitiv læring



Figur 3 Jarvis' læringsmodel med ruten for refleksiv-kognitiv læring opmærket

Den refleksiv-kognitive læring bygger ovenpå færdighedstræningen, men her overvejer og reflekterer man over eksperimentet, før man evaluerer om det er værd at gemme i erindringen. Ligesom ved færdighedstræningen kan man gentage praksis-eksperimenteringen igen og igen, den væsentlige forskel er at man reflekterer hver gang. Det er dog også muligt at de to læringsformer kombineres, så man i nogle gentagelser af praksis færdighedstræner og andre lærer refleksiv-kognitivt. De to former udelukker ikke hinanden, og kan også kombineres med flere andre former samtidig.

Aktionslæring



Figur 4 Jarvis' læringsmodel med ruten for aktionslæring opmærket

Aktionslæringen adskiller sig fra den refleksiv-kognitive, ved at man her reflekterer *før* man eksperimenterer. Det vil sige at man ikke kun lærer en færdighed, men også forstår de underliggende koncepter. Der kræves oftest noget forudgående, genkaldt erfaring, der kan kombineres med den aktuelle

erfaring for at kunne reflektere tilstrækkeligt, man skal have et udgangspunkt at planlægge sin praksis-eksperimenteren efter.

5.1.2 Jarvis, programmering og Papert

Jeg synes på en måde at der mangler en boks i Jarvis' model, mellem praksis-eksperimenteren og evaluering, for resultatet af praksis-eksperimenteren giver en ny faktisk erfaring, som er den der indgår i evalueringen – og den erfaring kunne for så vidt føre til sit eget lille stykke læring. Men det er netop kendetegnende for alle erfaringer, at der foregår andre erfaringer, og dermed andre/flere læringsformer, indlejret i, eller samtidig med.

Jarvis bruger den traditionelle vidensformidlende undervisning som eksempel, her er det planen at det er læringsindholdet der skal læres, men det er kun den sekundære erfaring, den primære er den sociale kontekst, klasserummet, de øvrige studerende, underviseren selv, etc. med alt hvad det medfører af læring af kognitiv, følelsesmæssig, holdningsmæssig, etc. karakter.

Som underviser kan man i stedet opstille nogle situationer der prøver at skabe de erfaringer de studerende skal gøre sig. I stedet for at forklare hvordan et problem kan løses, udsætter man de studerende for en situation hvor de bliver nødt til at løse et lignende problem, så de selv gør sig den erfaring. Og det er her jeg synes at modellen bliver rigtig interessant i forhold til programmeringsundervisning. For selv om de enkelte dele, for eksempel praksis-eksperimenteren og refleksion, er både synlige og bevidste, så er læringsprocessen som helhed det kun sjældent, men i programmering bliver læringsprocessen genspejlet i den konkrete arbejdsproces.

Når man skriver et program, eksperimenterer man i praksis. Så snart man er færdig med at skrive, giver computeren feedback på om programmet fungerer som intenderet. Hvis man ikke er tilfreds med feedbacken, kan man prøve at ændre i programmet, indtil man er tilfreds, og har fået det til at virke. Det er færdighedstræning – at programmet virker tilfredsstillende er ækvivalent med at man har lært noget. Alternativt kan man reflektere over feedbacken, eventuelt undersøge eller overveje om man skal skrive det på en anden måde, og igen ændre indtil man er tilfreds. Det er reflektiv-kognitiv læring. I færdighedstræning skriver man for eksempel bare af uden at tænke, i reflektiv-kognitiv læring prøver man at forstå hvad man skal gøre for at få det til at virke. Og den tredje model, hvor man planlægger hvad man skal skrive før man gør det – altså reflekterer før eksperimenterer – svarer til aktionslæring.

Der er selvfølgelig ingen garanti for at den indre læringsproces vil følge den ydre arbejdsproces, men i mit didaktiske design vil jeg fremelske et samspil mellem det indre og det ydre, blandt andet ved at erfaringer tager udgangspunkt i en direkte oplevelse af det konkrete læringsobjekt – altså programmet der bliver udført på computeren. Det vil sige at foruden den primære erfaring (den sociale kontekst) og den sekundære erfaring (undervisningsmaterialet), så er der også endnu en erfaring, som jeg vægrer mig ved at kalde den tertiære erfaring, nemlig den faktiske entitet som den studerende manipulerer og modtager feedback gennem.

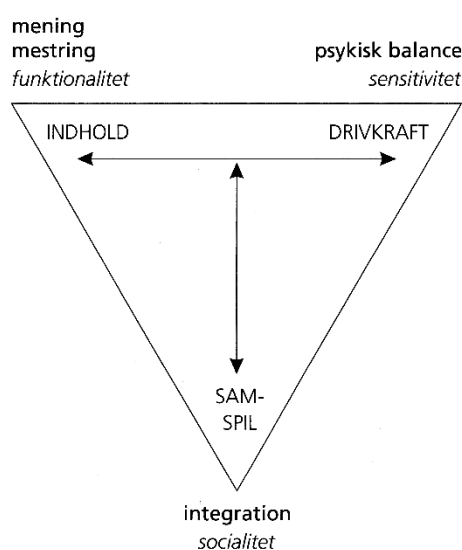
Derfor kobler jeg Paperts konstruktionisme på læringsmodellen – ideen om at opbygningen af mentale strukturer fungerer ekstra godt, når den lærende samtidig skaber et produkt, det Papert kalder en "public entity" (Papert & Harel, 1991), altså noget der er tilgængeligt ude i verden og som kan deles med andre. Det vil sige et produkt der leverer erfaringer tilbage i den sociale kontekst, og kan erfares af andre. Det gælder også selv om den lærende sidder og arbejder for sig selv uden at dele med nogen. Der er stadig et produkt der *kan* deles, og computeren reagerer på produktet og leverer feedback, som var den en del af den sociale kontekst. Og det er i interageren med computeren *om* programmet, at man får den feedback man kan evaluere på, og lære af. Læringsprocessen er altså stadig en indre mental proces, men ligesom de

øvrige mentale strukturer der påvirkes af et produkt ude i verden, er det mit håb at den også påvirkes af den arbejdsproces jeg prøver at få mine studerende til at opleve.

5.1.3 Kritik af Jarvis, af Jarvis

Som nævnt er Jarvis selv utilfreds med modellen, og kalder den en oversimplificering. Den beskriver læringen som en intern proces der blot modtager en erfaring fra en social situation, men han har senere antaget et mere eksistentiaalistisk syn på læring, at det ikke kun en mekanistisk psyke der lærer, men hele "personen – kroppen (arvemæssigt, fysisk og biologisk) og psyken [the mind] (viden, færdigheder, holdninger, værdier, følelser, overbevisninger og sanser)" (Jarvis, 2009, s. 40) der erfarer, lærer, lader erfaringen blive en del af sig, og påvirker både den sociale situation og samfundet som helhed.

Han forkaster ikke modellen, men siger at der er mere til læring end den viser, og henviser til Illeris' læringstrekant med indhold, drivkraft og samspil.



Figur 5 Illeris' læringstrekant (Illeris, 2011, s.42)

Læring sker ikke bare af sig selv når man gør en erfaring i en social situation, der skal også en drivkraft til, noget der gør at man har lyst til at lære, at man er motiveret.

Derfor vil jeg også inddrage en motivationsteori, nemlig Deci og Ryans "Self Determination Theory" – den beskriver jeg i næste afsnit.

5.2 Motivationsteori – Self-Determination Theory, Deci & Ryan

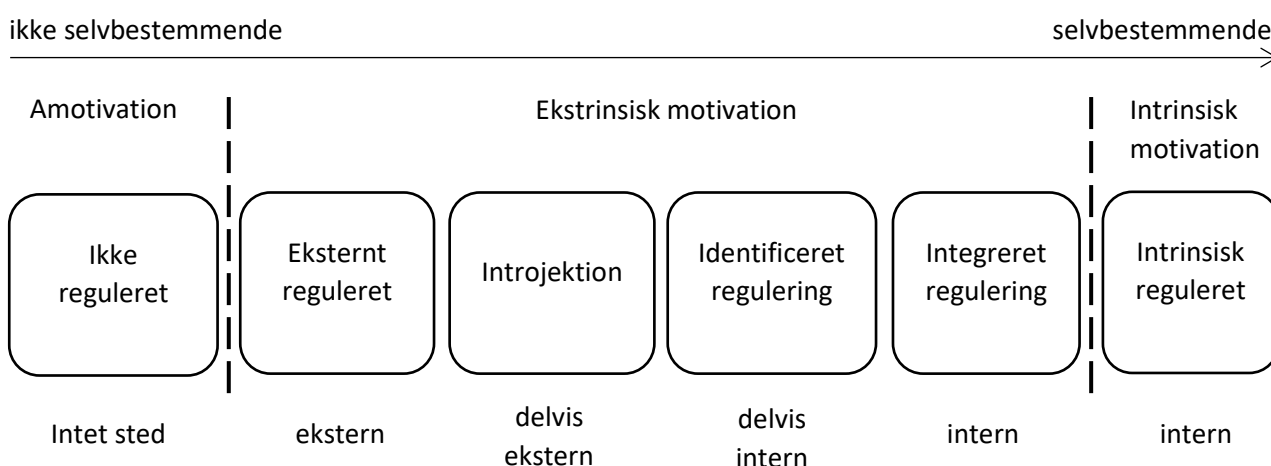
Grundopfattelsen i erfaringsbaseret læring er at det er den lærende selv der skal gennemløbe de forskellige processer, og måske med undtagelse af incidental self-learning, så er det altid noget der kræver anstrengelse. Alene ordene "eksperimenteren" og "evaluering" lægger op til at eksperimenter kan fejle, og at man skal re-evaluere sin forståelse. Det er hårdt at lære, det ville være nemmere at lade være, men ikke desto mindre gør vi det hele tiden, og ikke nødvendigvis fordi nogen tvinger os til det, eller vi bliver belønnet for det. Faktisk snarere tværtimod, det kan være en fornøjelse at beskæftige sig med noget bare fordi man har lyst, mens det kan være svært at finde motivationen til noget man skal.

Edward Deci og Richard Ryans “Self Determination Theory” (Deci & Ryan, 2000), herefter blot SDT, beskriver hvilke former for motivation der hjælper selvudvikling og læring, og hvilke psykologiske behov der skal opfyldes for at kunne opnå den motivation.

Baggrunden for teorien var nogle eksperimenter Deci udførte i 1971, hvor han blev opmærksom på at en belønning i form af betaling, faktisk underminerede motivationen hos forsøgspersonerne. (Deci & Ryan, 2000, s. 233) Motivation kan komme indefra – intrinsisk motivation er når vi gør noget fordi aktiviteten i sig selv er belønning nok, og ikke i den forstand at vi får tilfredsstillet et fysisk eller psykisk behov – eller den kan komme udefra – ekstrinsisk motivation er når vi gør noget fordi vi får en belønning, eller en straf for ikke at gøre det.

SDT sætter dog ikke intrinsisk og ekstrinsisk motivation op som to modsætninger, men derimod i et kontinuum, hvor den komplette mangel på motivation, amotivation, er i den ene ende, og så går det over i forskellige former for ekstrinsisk motivation, for at ende i intrinsisk. De forskellige niveauer beskriver hvad der regulerer individets handlinger, og jo tættere på intrinsisk, jo mere selvbestemmende. Teorien benytter begreberne ekstrinsisk og intrinsisk i stedet for ydre og indre, fordi kilden til reguleringerne godt kan være intern, selv om der er tale om ekstrinsisk motivation.

Følgende tegning beskriver de forskellige niveauer, hvordan de er kategoriseret, og kilden til reguleringen.



Figur 6 Motivationskontinuumet (Deci & Ryan, 2000, s. 237)

Amotivation er når individet ikke prøver at udføre en handling eller nå et mål, når ingen af de psykologiske behov for motivation er til stede. Eksternt reguleret er når individets handlinger er styret af belønning, pres eller tvang. Introjektion er når individet delvis har taget omverdenens forventninger på sig, og selv føler skyld, skam eller stolthed, baseret på hvad andre måske vil tænke. Identificeret regulering er når individet har taget omverdenens forventninger til sig, og betragter dem som sine egne værdier. Integreret regulering er når motivationen ganske vist er intern og fuldt ud accepteret af individet, men udspringer af en ekstern påvirkning. Intrinsisk regulering er når motivationen kommer indefra, uafhængigt af eksterne påvirkninger. Den tykke streg mellem integreret og intrinsisk angiver at en oprindelig ekstern regulering, selv når den er fuldt integreret, sjældent direkte bliver intrinsisk.

For at motivationen for alvor kan blive intrinsisk, skal individet selv sætte sig et mål, uden anden grund end glæden ved at opnå det mål, og derefter selv bestemme hvordan målet opnås.

Ifølge SDT er der tre psykologiske behov der skal være opfyldt for at man er motiveret til at sætte sig mål og opnå dem, nemlig **kompetence**, **autonomi** og **tilhørsforhold**.

Som individ skal man opleve en følelse af **kompetence**, altså man behøver ikke have papir på at man er kompetent, men skal opleve at man har kompetence til at klare den pågældende udfordring. Det skal dog stadig være en udfordring – hvis man blot løser en opgave man har løst et utal af gange før, så er det rutine og giver næppe en oplevelse af kompetence, men når man løser en udfordring man ikke troede man kunne klare, så giver det en motiverende følelse af kompetence. Løser man en udfordring andre ikke troede man kunne klare, giver det også motivation, men ikke intrinsisk motivation. For at motivationen kan blive intrinsisk er det nødvendigt med en oplevelse af autonomi.

Autonomi betyder ikke at man er løsrevet fra og uafhængig af andre (Deci & Ryan, 2000, s. 242), men at man selv, af egen fri vilje, vælger at påtage sig en udfordring. Føler man at man bør, eller får man at vide at man skal, så er der ikke så høj grad af autonomi, men så længe man ikke bliver tvunget, er der altid en lille grad. Jo større grad af autonomi, jo mere selvbestemmelse er der, og jo mere motivation.

Tilhørsforhold, eller samhørighed (det engelske ord er *relatedness*) med andre mennesker er også et væsentligt psykologisk behov der skal være opfyldt for at intrinsisk motivation kan opstå. Det lyder kontraintuitivt at motivation der kommer indefra, er afhængig af forholdet til andre mennesker, og Deci og Ryan indrømmer da også at "there are situations in which relatedness is less central to intrinsic motivation than autonomy and competence" (Deci & Ryan, 2000, s. 235) og slår fast at det vigtige er en fast base, et trygt udgangspunkt hvorfra man ubekymret kan sætte sig mål og søge nye udfordringer.

Disse tre behov skal være opfyldt for at man oplever fuld selvbestemmelse, og kan motiveres intrinsisk – er de kun delvist opfyldt, kan motivationen være ekstrinsisk, eller slet ikke eksistere. Det er dog individuelt om den enkelte føler at have fået opfyldt sine behov. SDT måler ikke niveauerne af behovene, kun om de bliver fremmet eller hæmmet (på engelsk *satisfied* eller *thwarted*). Og det er individets oplevelse der tæller, for "there are important individual differences that affect the degree to which people will experience need satisfaction in different contexts" (Deci & Ryan, 2000, s. 232).

Det er væsentligt, når man vil fordre motivationen, at man så vidt muligt tager udgangspunkt i individet, understøtter behovet for selvbestemmelse, og lader det indre komme til udtryk, i stedet for at presse udefra ved at være kontrollerende, dominerende eller straffende. For ligesom ekstrinsiske belønninger som betalingen i Decis eksperiment i 1971, kan underminere motivationen, kan overvågning, evalueringer og deadlines gøre det samme. Kritik og negativ feedback, ja selv positiv feedback, hvis individet ikke føler at den er fortjent, kan hæmme oplevelsen af kompetence. Manglende feedback eller simpelthen at blive ignoreret kan hæmme oplevelsen af tilhørsforhold, og bundne opgaver med faste deadlines kan hæmme oplevelsen af autonomi. Manglende struktur og opfølgning kan dog også hæmme oplevelsen af kompetence og tilhørsforhold, så det er hele tiden en balance.

Jeg ser især SDT som et godt værktøj til at beskrive udfordringer i et didaktisk design – et værktøj der kan bruges som en linse til at kigge på de enkelte elementer: fremmer eller hæmmer de behovene for kompetence, autonomi og tilhørsforhold, og hvad kan eventuelt ændres for at forbedre det? Målet er at gøre de studerende så selvbestemmende som muligt, så motivationen for at lære kommer indefra.

5.3 Gameful design – lens of intrinsic skill atoms, Deterding

Det virker meget nærliggende at sammenligne det at lære programmering, med at spille et spil. I et spil skal spilleren overkomme nogle udfordringer der opstår når hun udfører visse handlinger i forsøg på at nå nogle mål, og der er regler, objekter og modstandere der gør det udfordrende at nå disse mål (Deterding, 2015, s. 299). I programmeringsundervisningen skal den studerende skrive programkode for at opnå sit mål, at

bygge det ønskede projekt, og programmeringssproget eller computeren, med dens indbyggede regler og strukturer, gør det udfordrende at nå målet, men det er systematiske udfordringer som man lærer at tackle. At løse den slags udfordringer giver en tilfredsstillende følelse af kompetence, at vælge at kaste sig ud i dem og at vælge strategier for at løse dem, giver en tilfredsstillende følelse af autonomi, og at løse dem i fællesskab med, eller til glæde for, andre, giver en følelse af tilhørsforhold. (ibid).

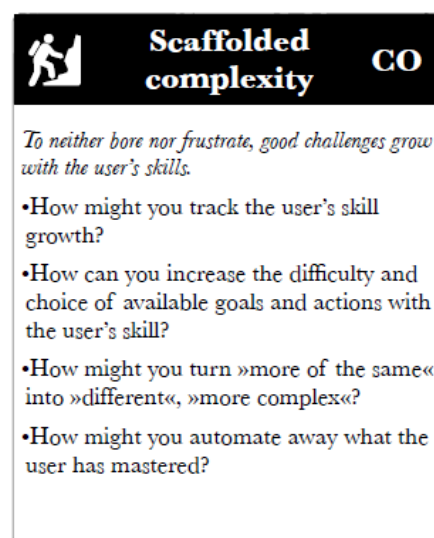
Sagt mere direkte, spil opfylder de psykologiske behov beskrevet i SDT, og er derfor som regel intrinsisk motiverende. Den motivation kunne det være rart at låne til andre områder, for eksempel undervisning. Og det har ført til et væld af gamification platforme, kurser, bøger og andre materialer, der alle lover at øge de studerendes motivation, ved at gamifye undervisningen. I Deterding (2015) gennemgås en stor del af de gamification platforme der var tilgængelige i de tidlige 2010'ere, og konklusionen er at størstedelen bestod i at tilføje ekstrinsiske belønninger i form af points, achievements, badges og leaderboards. Altså netop det som Deci fandt ikke øgede motivationen. Det er ikke nok at "sugarcoat" ubehagelige aktiviteter med badges, motivationen kommer kun af sig selv hvis aktiviteten i sig selv er motiverende, eller som Deterding citerer Gee for: "It is just that good games are purpose-built to optimally afford motivation and enjoyment, whereas, for example, most contemporary formal education is not (Gee, 2004)." (Deterding, 2015, s. 300).

Deterding skelner mellem gamification – som er at tilføje spil-elementer til ikke-spil – og gameful design – som er slutmålet med at gøre et ikke-spil til en spil-agtig oplevelse, og han præsenterer en metode til at skabe gameful designs. Metoden er, som artiklens titel: "lens of intrinsic skill atoms", og den baserer sig på to elementer: *design lenses* og *skill atoms*. Jeg benytter de engelske termer, da jeg ikke har kunnet finde nogen tilfredsstillende dansk oversættelse.

Design lenses er et værktøj inden for interaktionsdesign, der til forskel fra for eksempel *design patterns*, ikke tilbyder løsningsmodeller eller guidelines, men stiller spørgsmål. En design lens er en samlet enhed af et navn, et designprincip, og et par spørgsmål. Som designer applikerer man den pågældende lens, ved at stille sig selv de spørgsmål, og tilpasse designet så det giver et tilfredsstillende svar. Det er ikke Deterdings opfindelse, men han tilbyder et antal lenses der fokuserer på henholdsvis udfordringer, mål, motivation, aktiviteter og feedback i et gameful design. Eksempelvis "Scaffolded complexity" i Figur 3, der var en af mine hovedinspirationskilder for at bruge gameful design i didaktisk design, for det er de samme spørgsmål jeg stiller mig selv når jeg ønsker at stilladsere undervisningen.

Og et gameful didaktisk design handler ikke om at tilføje badges eller andre spil-elementer, men om at ændre hele designet, hele undervisningsforløbet. Og ændre det ved at betragte dele af det gennem disse design lenses.

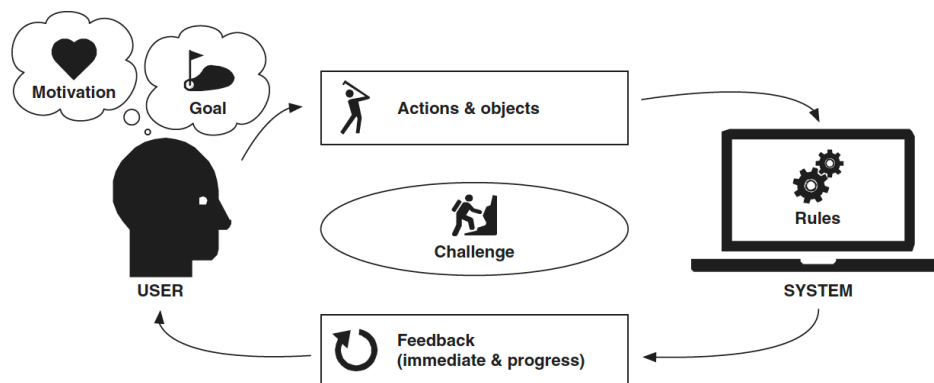
Skill atoms er det andet element, Deterding anvender, og ligesom design lenses, er her også tale om et abstrakt værktøj man kan betragte et design eller system igennem. Et skill atom er en kombination af brugerens mål og aktiviteter, systemets objekter og regler, feedback brugeren modtager, den udfordring brugeren oplever og brugerens motivation for at overkomme udfordringen. Samlet set bliver det til en *skill*, en færdighed som brugeren kan lære, og komme til at mestre gennem gentagelser. Ligesom et atom i



Figur 7 Eksempel på Design Lens (Deterding, 2015)

fysikken, er det en diffus samling af mindre elementer, men kan ikke deles op i dem, uden at holde op med at være et atom.

Nedenstående illustration beskriver samspillet mellem de forskellige elementer:



Figur 8 Diagram af et skill atom (Deterding, 2015, s. 314)

Jeg vil beskrive de enkelte dele i forhold til programmeringsundervisning, for at vise hvordan jeg har tænkt at skill atoms kan bruges i det didaktiske design. Jeg forestiller mig at brugeren er en studerende, der er i gang med at programmere et spil.

Målet (goal) er det brugeren vil opnå, for eksempel at spillet reagerer når man klikker på en figur.

Aktiviteter (actions) er det brugeren kan gøre, her at skrive kode til at reagere på klik, og kode til at vise reaktionen.

Objekter (objects) er de ting brugeren kan manipulere, i dette tilfælde objekter og funktioner i programmeringssproget.

Regler (rules) er spillets eller systemets regler, det vil sige programmeringssprogets syntaks, og programmeringsmiljøets muligheder for at modtage input, og visualisere output.

Feedback er den information brugeren får fra systemet, og i programmering er den altid todelt, først er der feedback fra programmeringssproget om hvorvidt syntaks er korrekt, og dernæst feedback fra programmet selv, om det gør hvad brugeren intenderede.

Udfordringen (challenge) er altid hvad brugeren opfatter der må være udfordrende ved at opnå målet med de regler systemet nu engang har sat op, det kan være at forstå hvordan man skriver kode der opfanger klik.

Motivation er det psykologiske behov der bliver opfyldt når udfordringen er løst, det er typisk kompetence.

Samlingen af alle disse elementer er et skill atom der giver brugeren en færdighed i at skrive kode der reagerer på klik. Når først denne færdighed er indøvet og lært, er der ikke længere nogen udfordring ved at skulle nå lignende mål, og skill atomet er kun relevant som en overskrift, som et minde om at man har opnået den pågældende skill. Men den lille cyklus med at udføre aktiviteter og modtage feedback for så at lære færdigheden, er netop samme cyklus som Jarvis beskriver som *skills learning*, altså færdighedslæring. Han medtager blot ikke mål, motivation og udfordring i sin model, men fokuserer på selve læringsaktiviteten.

Et gameful didaktisk design kan altså være en sekvens af skill atoms, små læringscyklusser der bygger videre på hinanden, som for eksempel beskrevet gennem en "Scaffolded complexity" design lens.

Deterding taler ikke direkte om gameful design af undervisning, men hele ideen med et gameful design, er at gøre det mere motiverende at lære noget, især noget der er færdighedsbaseret (skill based), om det så er at lære at benytte en applikation, et bestemt værktøj, en forretningsproces eller noget helt andet. Så længe der er mål og aktiviteter der kan motivere til at overkomme udfordringer, er gameful design en mulighed.

5.3.1 The Lens of Intrinsic Skill Atoms

Deterding kombinerer de to principper til en design lens og en proces til gameful design. Det er en omfattende design lens, med mange spørgsmål, da den integrerer mange af de øvrige design lenses fra gameful design. Jeg gengiver den her i min egen oversættelse og kommenterer overordnet på hvordan den kan bruges til didaktisk design af et programmeringsundervisningsforløb. I afsnit 9 Didaktisk design vil jeg beskrive mine mere detaljerede svar på spørgsmålene, samt beskrive processen og hvordan jeg har fulgt den i arbejdet med mit design.

En brugers aktiviteter i efterstræbningen af at opfylde sine behov, medfører visse iboende færdighedsbaserede udfordringer. Et gameful system understøtter brugerens behov, både ved at (a) direkte facilitere opnåelsen af dem, ved at fjerne overflødige udfordringer, og (b) restrukturere resterende iboende udfordringer til indlejrede, indbyrdes forbundne feedbackcyklusser med mål, aktiviteter, objekter, regler og feedback der giver motiverende erfaringer.

1. Hvilke motivationer styrker og styrer aktiviteten?
2. Hvilke udfordringer er iboende i aktiviteten? Hvilke udfordringer kan fjernes gennem automatisering eller forbedret brugervenlighed? Hvilke udfordringer er tilbage som brugeren kan lære at blive bedre til?
3. Hvordan udtrykker mit system disse udfordringer som mål? (Hvordan kan de udtrykkes for at forbinde til brugerens motivationer?)
4. Hvilke aktiviteter kan brugeren udføre i mit system, for at opnå disse mål?
5. Hvilke objekter kan brugeren interagere med, for at opnå disse mål?
6. Hvilke regler udtrykker systemet som bestemmer hvilke aktiviteter brugeren kan udføre, og hvilke ændringer og feedback resulterer de i?
7. Hvilken feedback leverer mit system for at vise om brugerens aktiviteter var vellykkede, og hvor meget fremgang hun har gjort mod sine mål? (Hvordan kan jeg gøre den feedback klar, umiddelbar, mulig at reagere på, og henvendt til brugerens motivationer for at give en oplevelse af kompetence?)

Figur 9 Lens of Intrinsic Skill Atoms - oversat fra Deterding (2015, s.315)

Aktiviteten er programmering, og medmindre de studerende finder det intrinsisk motiverende blot at skulle lære programmering, så er det nødvendigt at finde nogle aktiviteter og mål, der indeholder programmering, men som er mere motiverende for de studerende. Det kan muligvis være fristende at se

programmeringsudfordringer som nogle der kan fjernes gennem automatisering – der findes trods alt et væld af værktøjer til at bygge forskellige applikationer helt uden programmeringserfaring – men det er netop de udfordringer der er væsentlige at lære at overkomme. Udfordringer der ikke direkte vedrører læringsmål, som for eksempel at finde undervisningsmaterialer eller at sikre en meningsfuld sekvens af færdigheder, bør jeg derimod eliminere.

Når design linsen spørger ind til *mit system*, så er det både programmeringssproget og programmeringsmiljøet med dets objekter og regler som beskrevet ovenfor, men også mit didaktiske design. Programmeringssproget kan jeg ikke ændre på, men jeg kan oprette aktiviteter i det didaktiske design, der understøtter opnåelsen af mål i forhold til at lære programmering – og det er jo egentlig hvad undervisning går ud på. Jeg kan heller ikke styre den feedback som programmeringsmiljøet giver, men jeg kan designe et forløb, så den studerende lærer at forstå den feedback bedre, og planlægge aktiviteter der giver en motiverende feedback.

Før jeg kan gå i gang med designet, er jeg dog nødt til at undersøge de studerendes forudsætninger, samt planlægge hvordan jeg vil vurdere designets eventuelle succes. Det gør jeg i det følgende afsnit om metode og undersøgelsesdesign.

6 Metode og undersøgelsesdesign

I dette afsnit præsenterer jeg mit videnskabsteoretiske udgangspunkt, og det overordnede design for hele eksperimentet. Derefter dykker jeg ned i de undersøgelser jeg vil lave før og efter eksperimentet, og beskriver detaljeret hvilke former for data jeg vil indsamle, og hvilke metoder og værktøjer jeg har tænkt mig at anvende. Jeg slutter af med ganske kort at opridse hvordan jeg har tænkt mig at analysere data efterfølgende.

6.1 Videnskabsteoretisk udgangspunkt

Mit projekt beskæftiger sig især med perception, oplevelse og erfaring i forbindelse med læring. Jeg interesserer mig for hvordan den enkelte studerende skaber sin egen læring, og de følelser der opstår i den forbindelse, i den konkrete sociale praksis som læringsrummet skaber. Læringsrummet er den virkelighed den studerende oplever omkring undervisningen, i dette tilfælde helt konkret det online ”rum” der tilbydes af undervisningsmaterialer og møder på nettet, men også den oplevelsesverden der omgiver hver enkelt studerende, med alt det der ikke er en del af undervisningen.

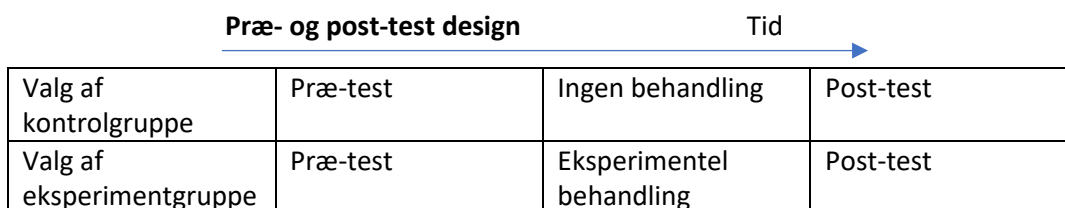
Derfor vælger jeg at sætte mit videnskabsteoretiske udgangspunkt i Deweys pragmatisme, fordi den netop ”forbinder vores væren i verden med vores viden om verden på en ikke-dualistisk måde” (Elkjær, 2019, s. 70). Pragmatismen lægger op til eksperimenteren og udforskning, at prøve ting af i den omgivende verden, og derigennem skabe erfaring, viden og læring, både i sig selv, og i verden. Det er sådan jeg agter at udføre mit projekt, og det er også det udgangspunkt jeg anvender for de studerende læring i mit didaktiske design.

Når Elkjær (s. 74) skriver at ”Det er ifølge pragmatismen helt afgørende at tage afsæt i den usikre situation, der udforskes, det vil sige i den konkrete empiri, og lade situationen afgøre, hvilke begreber og teorier der er anvendelige i analysen og løsningen af et problem.”, så tolker jeg det ikke som at jeg *i situationen* skal vurdere om mine valgte teorier er anvendelige, men at jeg lader empirien *efter situationen*, afgøre om teorierne var anvendelige.

6.2 Eksperiment

Jeg er interesseret i om mit didaktiske design har den ønskede effekt – at øge de studerendes motivation i undervisningsforløbet. For at kunne vurdere effekten, foretager jeg et eksperiment, hvor en gruppe studerende følger mit didaktiske design, og en anden gruppe ikke gør.

Da jeg kun kan udføre eksperimentet på de studerende jeg selv underviser (INT), og er nødt til at tilbyde alle studerende på holdet den samme undervisning, er der ikke tale om et ægte randomiseret, kontrolleret eksperiment. Kvasi-eksperimenter af denne type, hvor man arbejder med eksisterende grupper, er dog udbredt indenfor uddannelsesforskning (Creswell, 2012, s. 310), så jeg går videre med følgende eksperimentdesign:



Figur 10 Designmodel (efter Creswell, 2012, s.310)

Jeg anser INT som min eksperimentgruppe, og DK som kontrolgruppe, vel vidende at det medfører et væld af potentielle trusler mod validiteten (Creswell, 2012, s. 310-311). Fordi min måling især baserer sig på de studerendes selvpfattelse, er det ikke et problem hvis de modnes under forløbet, eller der sker andre ting der påvirker deres resultatet. Faktisk er det netop sådan en udvikling jeg er interesseret i, men jeg kan muligvis ikke dokumentere at en øget motivation har rod i det didaktiske design, og ikke i respondentens personlige udvikling. Jeg håber dog at en tilstrækkelig stor datamængde, hvor jeg betragter gruppen som helhed, vil kunne minimere indflydelsen fra den individuelle personlige udvikling.

Med hensyn til om udvalget af respondenter ændrer sig mellem de to tests, så håber jeg først og fremmest at få så stor en mængde respondenter som muligt, så data viser et bredt udsnit af gruppen som helhed, også selv om der sandsynligvis kommer færre respondenter til post-test end præ-test. Jeg kan dog hverken garantere eller kontrollere at de data jeg får, også repræsenterer de gruppemedlemmer der ikke svarer.

Den absolut største trussel mod validiteten er dog i forbindelse med selve eksperimentet, det Creswell kalder "diffusion of treatments" (Creswell, 2012, s. 305). De to grupper er adskilt, de har forskellige virtuelle rum i både LMS og Teams, og har ingen adgang til hinandens. Der er lille sandsynlighed for at studerende i den ene gruppe kender nogle i den anden, da de trods alt kun har været på studiet i knap seks uger før nedlukningen, og de har ikke haft fælles arrangementer. Men underviserne er et større problem. Vi har adgang til hinandens materialer, og jeg har talt med mine kolleger om mine ideer til dette eksperiment. Jeg kan være forholdsvis sikker på at de ikke vil udsætte DK for præcis samme behandling, men der er en risiko for at de vælger at indføre nogle af de samme ideer, nu hvor så meget undervisningsmateriale skal nyskabes til online brug. Der er tilsvarende risiko for at de indfører andre taktikker for at øge motivationen blandt studerende på DK, og vi derfor ender ud med to konkurrerende eksperimenter i stedet for et eksperiment og en kontrolgruppe.

Der er ikke noget jeg kan stille op imod den trussel, andet end at være opmærksom på hvad der foregår på DK under interventionen, og medtage de faktorer i min analyse.

6.3 Undersøgelsesdesign

Jeg lave et didaktisk design, og implementere det i praksis. Min undersøgelse skal så gerne kunne vise om mit design har øget de studerendes motivation i forhold til den motivation de oplever uden mit design.

Fordi der er mange ukendte variable, og jeg ikke på forhånd kan identificere én kvantiserbar faktor der kan dokumentere en effekt af eksperimentet, vil det være uhensigtsmæssigt at begrænse mig til en ren kvantitativ model. Som Burke Johnson og Onwuegbuzie skriver, er en af svaghederne ved kvantitative metoder at "The researcher may miss out on phenomena occurring because of the focus on theory or hypothesis *testing* rather than on theory or hypothesis *generation*" (Johnson & Onwuegbuzie, 2004, s. 19), og jeg risikerer netop at fokusere så entydigt på mit didaktiske design med skills, at jeg overser om andre faktorer er mere væsentlige i forhold til at øge motivationen.

En rent kvalitativ model vil dog også volde problemer, især fordi jeg vil være nødt til at begrænse antallet af respondenter markant, og derfor risikerer at "Knowledge produced may not generalize to other people or other settings" (Johnson & Onwuegbuzie, 2004, s. 20) og ikke mindst risikerer jeg at påvirke resultaterne markant med mine egne forudindtagetheder og idiosynkrasier (ibid).

Derfor vælger jeg at benytte en mixed method model.

6.3.1 Mixed method model

Creswell præsenterer mixed method som den foretrukne model når man både har kvantitative og kvalitative data, og når disse data tilsammen giver en bedre forståelse af forskningsproblemet, end de ville hver især. (Creswell, 2012, s. 535).

Han angiver derefter seks forskellige mixed method designs:

- Convergent parallel design
- Explanatory sequential design
- Exploratory sequential design
- Embedded design
- Transformative design
- Multiphase design

(Creswell, 2012, s. 540)

Jeg er især interesseret i at lade de kvalitative data uddybe og forklare de kvantitative data, så den mest passende model er *Explanatory sequential design*, som anbefales når man vil lade "the quantitative data and results provide a general picture of the research problem; more analysis, specifically through qualitative data collection, is needed to refine, extend, or explain the general picture" (Creswell, 2012, s. 542).

Det design lægger op til at man først gennemfører en grundig kvantitativ undersøgelse, og derefter en mindre kvalitativ undersøgelse – det der beskrives i som QUAN → qual i Morse notationsformen (Creswell, 2012, s. 538). Af praktiske årsager er jeg nødt til at udføre den kvalitative undersøgelse i umiddelbar forlængelse af den kvantitative, så tidligt at jeg næppe når at indsamle alle de kvantitative data, og slet ikke at analysere dem. Den primære årsag er at jeg først kan starte post-testen når undervisningsforløbet er afsluttet, men der starter et nyt forløb umiddelbart efter, og jeg ønsker at respondenterne har eksperimentet i helt frisk erindring, og ikke lader deres kvalitative svar påvirke af det næste undervisningsforløb. (det skete alligevel i enkelte interviews, at der blev draget sammenligninger mellem

de to forløb). Jeg må derfor planlægge mine spørgsmål til den kvalitative undersøgelse, ud fra hvad jeg forventer at de kvantitative data kan vise – og må også gentage nogle af de kvantitative spørgsmål i den kvalitative undersøgelse, for at lægge op til en diskussion af den pågældende respondents resultater.

6.3.2 Dataindsamling

Præ-test

Jeg er primært interesseret i at måle de studerendes motivation, som udtrykt gennem deres følelse af kompetence, autonomi og tilhørsforhold ifølge SDT. Men fordi jeg er interesseret i at måle en forandring, er jeg nødt til at have noget at sammenligne med. Derfor vil jeg i præ-testen stille spørgsmål til følelse af kompetence, autonomi og tilhørsforhold i forbindelse med det sidst afsluttede forløb, der ikke blev omlagt til online undervisning. Det forløb er "Grundlæggende webdesign" som er forholdsvis ens på DK og INT, men med forskellig didaktik og tilgang til læringsmetoder. DK benytter flere små daglige øvelser, der bygger op imod et større samlet 4-ugers projekt, mens INT benytter sig mere af daglige foredrag, efterfulgt af selvstændigt arbejde på 1-uges-projekter. Derfor er jeg i præ-testen også nødt til at indsamle viden om de studerendes foretrukne læringsmetoder, så jeg i analysen kan tage højde for eventuelle forudindfattede holdninger hos de to grupper.

Disse data indsamler jeg i kvantitativ form, både for at få et stort antal respondenter, og en forholdsvis enkel måde at sammenligne motivation mellem præ-test og.

Jeg vil ikke spørge direkte ind til motivation, men i stedet have et antal spørgsmål der hver især spørger ind til oplevelser der berører henholdsvis kompetence, autonomi og tilhørsforhold. For eksempel om man følte sig begrænset af opgaverne, og hellere ville lave sit eget projekt (autonomi), om man opnåede tilstrækkelig viden til at løse opgaverne (kompetence), og om man hjalp eller fik hjælp fra sine klassekammerater til løsningerne (tilhørsforhold). Jeg anvender en fem-punkts likert skala gående fra "strongly agree" til "strongly disagree" for alle spørgsmålene, og for at modvirke response-sets, varierer jeg formuleringen så det for nogle vil være "strongly agree" der er den positive, og for andre er "strongly disagree". (Bryman, 2012, s. 166)

Foretrukne læringsmetoder og opgavetyper spørger jeg mere direkte ind til, også med en fem-punkts likert skala, men denne gang fra "very preferable" til "don't prefer at all". Her er det ikke muligt at skifte mellem positive og negative formuleringer.

Udover de ovennævnte data, er jeg også interesseret i de studerendes uddannelsesmæssige baggrund, programmeringserfaring og holdninger til programmering. Det meste er rent kvantitative data, hvor jeg spørger ind til uddannelsesniveau og giver nogle valgmuligheder for at indikere programmeringserfaring, og beder de studerende vurdere deres nuværende programmeringskompetence på en skala fra 1 til 10. Men med holdninger vil jeg spørge ind til de studerendes umiddelbare følelser, og her er et åbent kvalitativt spørgsmål nødvendigt, da jeg ikke kan forudse hvad de eventuelt vil svare, og ikke vil låse dem fast på et antal valgmuligheder.

De studerende har allerede haft et par uger med online undervisning, som kan have været lettere kaotiske, da omstillingen fra klasserum til online skete uden varsel, midt i et forløb der ellers var planlagt som fuldtids klasserumsundervisning. Derfor har de muligvis nogle forudindtagelser om undervisning på video versus i klasserummet. Disse kan både være relevante for motivationen, men også til sammenligning efter post-testen, for at se om de har ændret deres fordomme. Derfor spørger jeg med meget åbne, kvalitative spørgsmål ind til hvilke undervisningsemner de foretrækker på henholdsvis video og i klasserummet.

Opsummering af præ-test

Pretesten bliver et spørgeskema (web-baseret via Google Forms) der fortrinsvis indeholder kvantitative spørgsmål (i henholdsvis likert-skala og kategori-skala), med nogle enkle åbne kvalitative spørgsmål. Spørgeskemaet består af følgende dele:

- Demografisk data, alder, uddannelse
- Programmeringserfaring og holdninger
- Foretrukne læringsmetoder og arbejdsmetoder
- Følelse af kompetence, autonomi og tilhørsforhold i sidste klasserumsbaserede undervisningsforløb
- Foretrukne undervisningsemner i hhv video og klasserum

Spørgeskemaet vil være fuldstændig anonymt, og det vil ikke være muligt for mig at genfinde individuelle respondenter i post-testen.

Se det fulde spørgeskema i bilag 1.

Post-test kvantitativ

I post-testen er jeg først og fremmest interesseret i motivationen i forbindelse med programmeringsundervisningen, så jeg indsamler data om de studerendes følelse af kompetence, autonomi og tilhørsforhold, på præcis samme form som i præ-testen. Samme spørgsmål, blot om "Grundlæggende animation" forløbet.

Derudover er jeg interesseret i mere detaljerede data om de studerendes forhold til undervisningsvideoer, nu hvor de har oplevet et helt forløb der var planlagt og udført som online undervisning. Jeg er især interesseret i om de foretrækker videoer der baserer sig på mit didaktiske design med små korte skills, eller om de foretrækker nogle der mere efterligner klasserumsundervisningen. Derfor spørger jeg ind til deres præferencer for en række forskellige typer videoer, som skal vurderes på en likert-skala. Fordi jeg muligvis overser en type, eller der er andre kriterier der påvirker om en video falder i god jord, tilføjer jeg tre kvalitative spørgsmål, om hvilke typer videoer de henholdsvis kan lide og ikke lide, samt om der er rent production value kvalitetskriterier der har indflydelse på en videos værdi.

Endelig gentager jeg spørgsmålet fra præ-testen om umiddelbare følelser i forhold til programmering. Det er et meget åbent kvalitativt spørgsmål, så en direkte sammenligning bliver svær, men jeg håber at jeg kan få et udtryk for niveauet af motivation efter forløbet er overstået. For at kunne sammenholde svarene med programmeringserfaringen fra før undervisningen, spørger jeg ganske kort ind til den igen, på en simpel kategori-skala.

Opsummering af post-test kvantitativ

Den kvantitative post-test bliver et spørgeskema i samme stil som præ-testen, med lidt færre spørgsmål. Det består af følgende dele:

- Demografisk data, alder
- Programmeringserfaring og nuværende følelser/holdninger
- Foretrukne former for undervisningsvideoer
- Følelse af kompetence, autonomi og tilhørsforhold i dette online undervisningsforløb

Spørgeskemaet vil være fuldstændig anonymt, og det vil ikke være muligt at genfinde individuelle respondenter i præ-testen, ligesom det heller ikke vil være muligt at sammenholde data med det efterfølgende interview.

Se det fulde spørgeskema i bilag 2.

Post-test kvalitativ

Jeg har nogle få kvalitative spørgsmål i både præ- og post-test spørgeskemaerne, men for at kunne gå i dybden, og forstå de aspekter jeg ikke har forudset i spørgeskemaerne, vil jeg også udføre en række semistrukturerede interviews med deltager fra henholdsvis DK og INT. Jeg vil holde de interviews umiddelbart efter forløbets afslutning, og altså inden jeg får analyseret data fra den kvantitative post-test. Derfor må jeg definere mine spørgsmål ud fra en forventning om hvad der kan blive relevant at uddybe af de kvantitative data.

Jeg vil stille spørgsmål om oplevelsen af kompetence, autonomi og tilhørsforhold, meget som i det kvantitative spørgeskema, men formulere dem med en større fokus på hvordan følelsen var. Eksempelvis: "hvordan følte du det fra dag til dag, med opgaverne, både mængden og sværhedsgraden?" med et helt åbent svar, i stedet for "jeg kunne ikke følge med opgaverne" med en likert-skala af svarmuligheder.

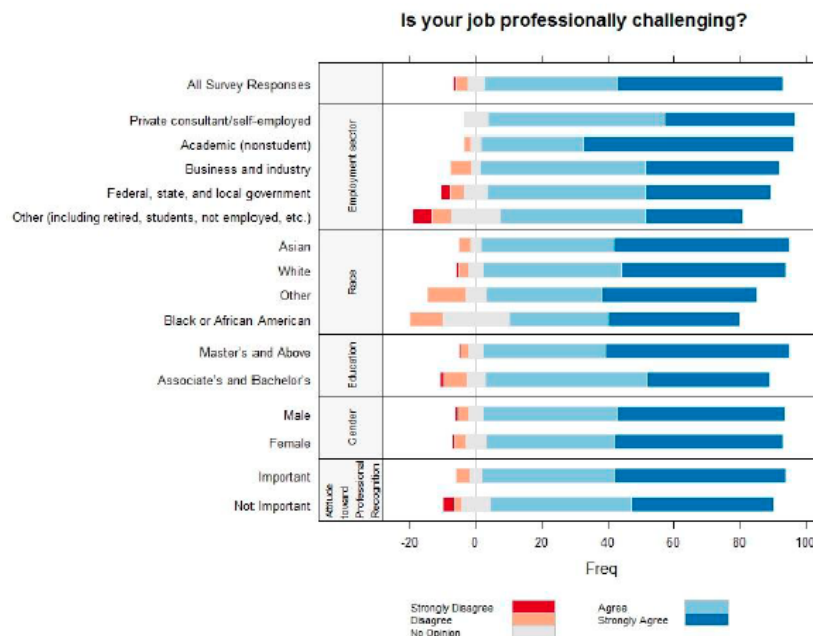
Derudover vil jeg også spørge ind til undervisningsmaterialerne, og hvad der gør at de foretrækker en type frem for en anden. I løbet af undervisningen blev jeg opmærksom på at nogle studerende havde svært ved at se formålet med projektopgaven, de så ikke umiddelbar nogen relevans til hvad de ellers forventede at uddannelsen gik ud på. Så selv om det ikke var med i min oprindelige plan, vil jeg også spørge lidt ind til relevans og hvilke muligheder de ser for transfer.

Den endelige interviewguide er i bilag 3. Jeg har tænkt mit at følge guiden forholdsvis stramt, men give respondenterne lov til at gå ud ad en tangent, hvis de har noget de gerne vil ud med. Formålet er jo at få data jeg ikke har planlagt. Men det er også vigtigt at jeg får deres svar på alle mine spørgsmål, så jeg må lede interviewet tilbage på sporet, når det kører for langt ud på et sidespor.

6.3.3 Dataanalyse

Jeg påbegynder som sagt først analysen efter at al data er indsamlet. Resultaterne fra spørgeskemaerne får jeg direkte som .csv filer der kan efterbehandles i Microsoft Excel. De kvantitative data efterbehandler jeg i den grad der er nødvendig for at skabe diagrammer. Til kategoriske variable som f.eks.

programmeringserfaring og uddannelsesniveau benytter jeg lagkagediagram eller søjlediagram (Bryman, 2012, s. 337), men til likert-skala variable benytter jeg "Diverging Stacked Bar Charts" (Robbins & Heiberger, 2011) som illustreret herunder. Diagrammet viser frekvensen af hver svarmulighed, forskudt med negative procent-angivelser for "strongly disagree" og "disagree", og "neutral" centreret omkring 0.

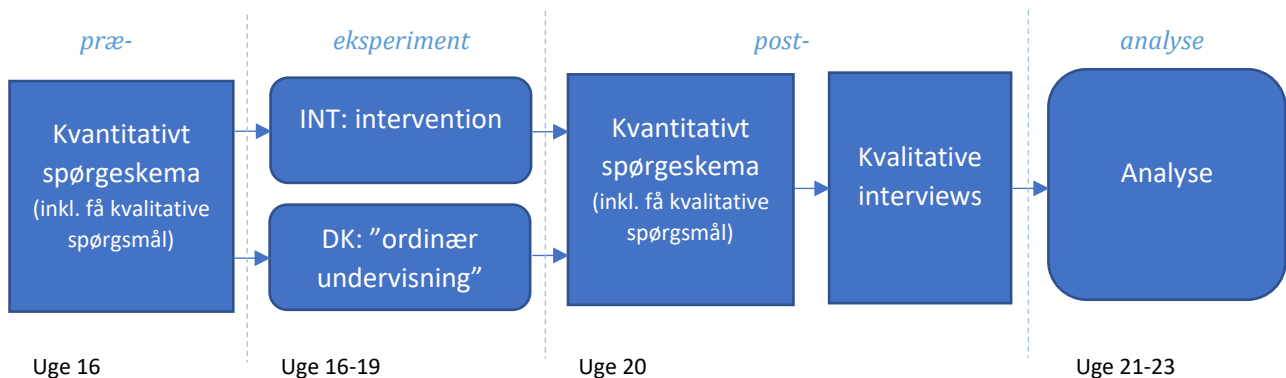


Figur 11 Eksempel på "Diverging Stacked Bar Charts" (Robbins & Heiberger, 2011, s. 1060)

Diagrammerne er grundlaget for min efterfølgende tolkning af data. Jeg ser flere problemer i at lave en statistisk analyse af de indkomne data. Dels giver spørgsmålene til likert-skalaen ikke anledning til at mene at der er tale om et ensartet interval mellem "strongly agree" og "strongly disagree", ej heller at afstanden er den samme for hvert spørgsmål, eller hver respondent. Så der er tale om en ordinal skala (Creswell, 2012, s. 167) hvor det ikke giver mening af beregne gennemsnit eller distribution. Og dels har jeg ikke umiddelbart noget i min undersøgelse, hvor jeg vil finde sammenhæng mellem to variabler, som for eksempel programmeringserfaring og evne til at følge med arbejdsbelastningen. Endelig er jeg ikke helt sikker på at det er de rette spørgsmål jeg stiller for at måle motivationen, og jeg føler at statistiske beregninger vil give et forvrænget billede af de reelle årsager, og tilføre mine hypoteser en ufortjent legitimitet, som jeg reelt ikke kan dokumentere.

6.4 Visualisering af processen

Min samlede proces med præ-test, intervention og post-test, kan visualiseres som vist herunder. De fire faser: præ-test, eksperiment, post-test og analyse, strækker sig over små syv uger.



Figur 12 Visualisering af min undersøgelsesproces

7 Analyse af præ-test – grundlag for motivation

Efter den første uge af forløbet, lige før programmeringsundervisningen begyndte, bad jeg de studerende om at udfylde et spørgeskema (bilag 1). Formålet med den del af undersøgelsen var flerfoldig: 1) at danne et billede af de studerendes læringsforudsætninger i forhold til programmering, 2) at få indblik i deres foretrukne læringsmetoder, 3) at få indsigt i deres præferencer i forhold til undervisningsvideoer og ikke mindst 4) at måle deres oplevelse af kompetence, autonomi og tilhørsforhold i det seneste forløb, der var tilrettelagt som klasserumsundervisning.

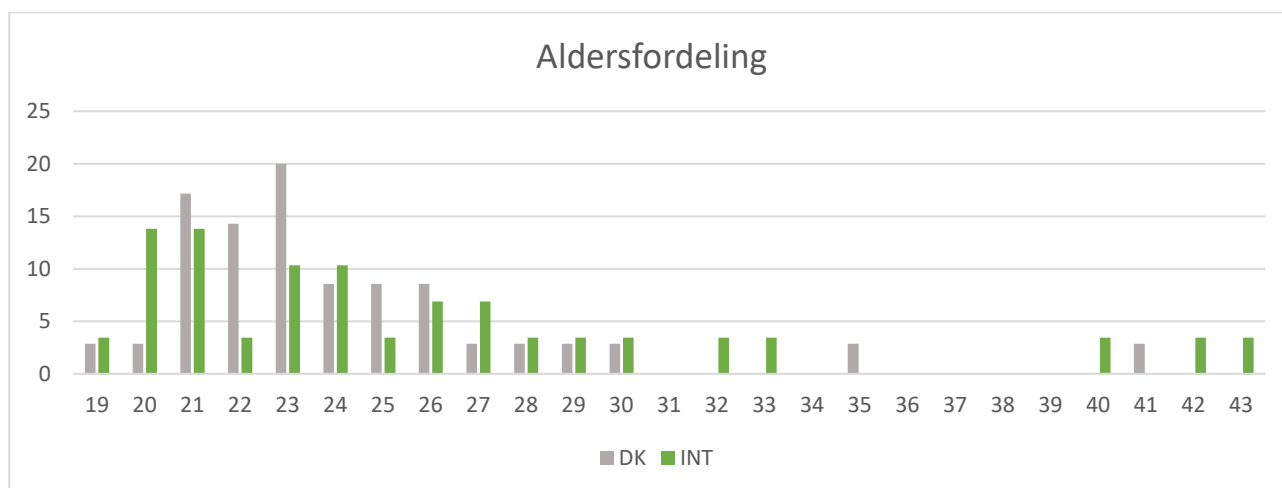
Der var 64 respondenter (N=64) fordelt på 35 fra DK og 29 fra INT. Holdstørrelserne var ca 65 for DK og 37 for INT.

I dette afsnit vil jeg dykke ned i resultaterne for læringsforudsætninger for at finde frem til hvad der virker motiverende på de studerende. I det følgende afsnit om det didaktiske design kigger jeg på deres foretrukne læringsmetoder og forhold til undervisningsvideoer, og først i analysen af online-forløbet sammenligner jeg de to forløbs oplevelser af kompetence, autonomi og tilhørsforhold.

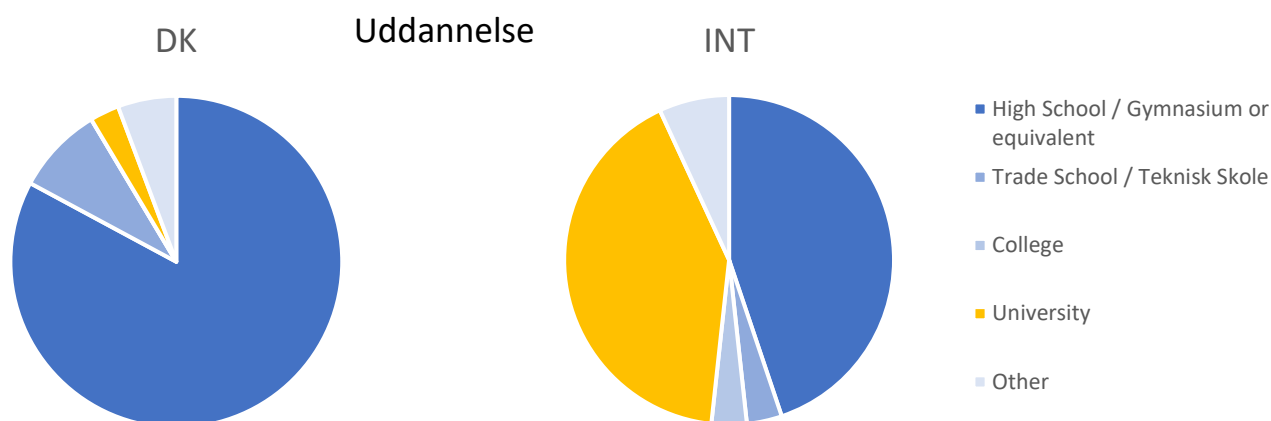
Ifølge SDT er motivation et spektrum fra amotivation over ydre motivation til indre motivation, og jo mere indefrakommende motivationen er, jo bedre. Individer der er fuldt ud selvbestemmende, motiveres ved tilfredsstillelsen af at lære noget nyt, og jeg ønsker at mine studerende skal komme så tæt på det niveau som det er dem muligt. Men for at kunne vokse og lære, er der behov for en følelse af kompetence, autonomi og tilhørsforhold. Derfor vil jeg undersøge om der er grundlag for at få opfyldt disse tre behov – kompetence vil jeg vurdere ud fra de studerendes erfaring og egenvurdering, kan de det måske allerede, eller føler de sig som nybegyndere – autonomi vil jeg vurdere ud fra om de vidste at uddannelsen ville indeholde programmering, eller om de føler sig presset til at skulle lære det – tilhørsforhold vil jeg tolke bredere end det sociale, og vurdere deres forhold til emnet, er det noget de føler for eller imod.

7.1 Kompetence – erfaring og forudsætninger

De studerende er alle startet på uddannelsen i februar 2020. Sædvanligvis er studerende på vinteroptaget lidt ældre, og en smule mere studieerfarne end på sommeroptaget, der ofte kommer direkte fra gymnasiet. Udenlandske studerende har ofte gennemført en anden uddannelse, før de starter på denne.



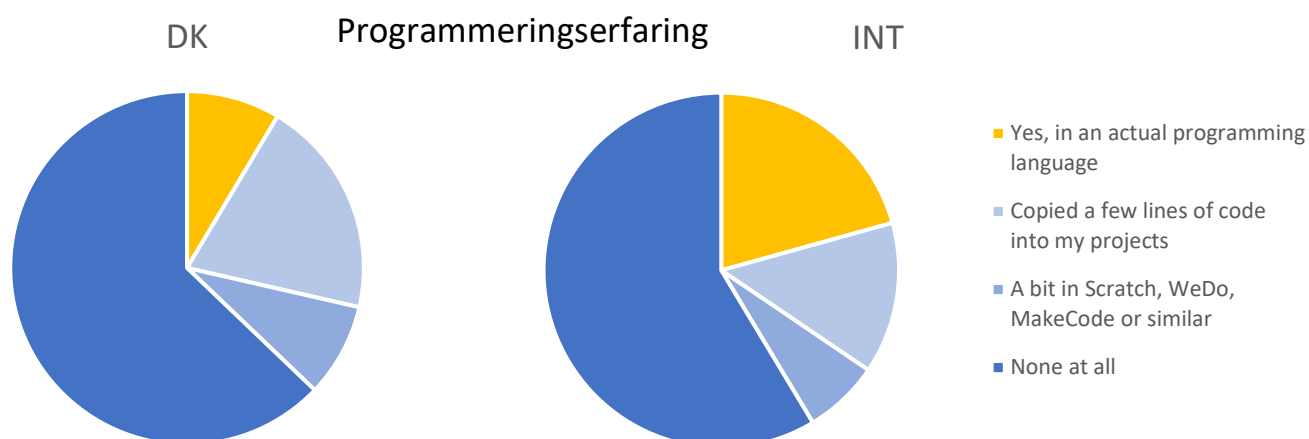
Figur 13 Data: Aldersfordeling



Figur 14 Data: uddannelsesniveau

Aldersfordelingen er forholdsvis ens på begge hold, med de fleste i starten til midten af tyverne, og nogle få ældre afstikkere, lidt flere på INT end DK. Når det kommer til uddannelsesbaggrund, er forskellen dog markant. Langt størstedelen af de studerende på DK, kommer direkte fra en gymnasial uddannelse, og en meget lille del (faktisk kun en enkelt studerende) har gennemført en universitetsuddannelse. På INT er det knap halvdelen der har en universitetsuddannelse. En overvejelse er her om det har indflydelse på autonomi og tilhørsforhold, for på sin vis er det muligt at INT er mere selvstændige og studiemindede, men det er også muligt at holdet er delt i to grupper der ikke kan relatere til hinanden

Når det kommer til programmering, er der dog meget lille forskel på de to holds forudsætninger.



Figur 15 Data: Programmeringserfaring

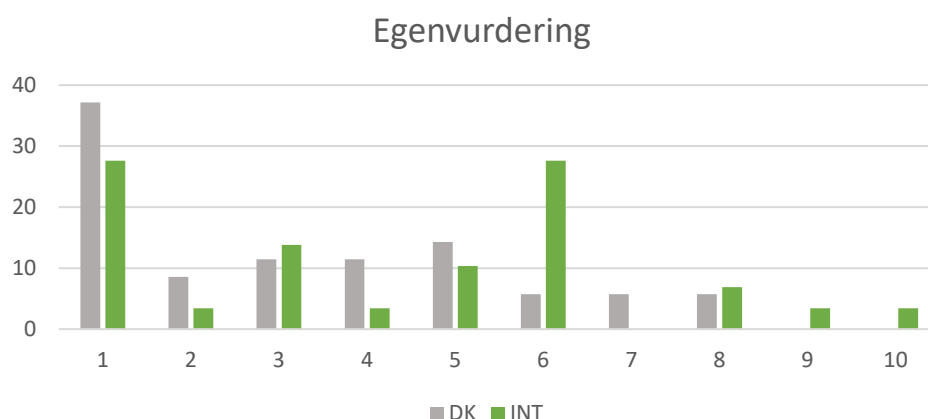
Der er flere på INT der har erfaring med rigtig programmering, end på DK. Til gengæld er der lidt flere på DK der har erfaring med at kopiere kodelinjer, altså at benytte dele de ikke nødvendigvis forstår. Det kan tolkes sådan at der er flere på DK der er villige til at eksperimentere, mens der på INT er en større tendens til at ville forstå tingene først – det kommer jeg tilbage til når det kommer til læringsmetoder.

Adspurg om hvilke programmeringssprog de havde erfaring med, valgte en del at angive HTML eller CSS. To kode-sprog de lærte i begyndelsen af uddannelsen, men som normalt ikke betegnes som

programmeringssprog¹. Nogle valgte også at angive den editor de var blevet introduceret til i undervisningen. Svar der alle bekræfter at de er absolutte nybegyndere.

Mere end 80 % har ingen nævneværdig programmeringserfaring, og 60 % har absolut ingen erfaring, så det vil være et nyt emne for langt de fleste studerende. Undervisningen skal tage højde for at de fleste slet ikke har nogen forudgående erfaring, og designses så de ikke desto mindre oplever en følelse af kompetence.

De studerende blev også bedt om at vurdere deres eget erfaringsniveau, og placere det på en skala fra 1 til 10, hvor 1 er den absolutte nybegynder, 5 er den der kan løse den givne opgave med en del hjælp, og 10 er den der kan løse opgaven lige nu og her.



Figur 16 Data: egenvurdering

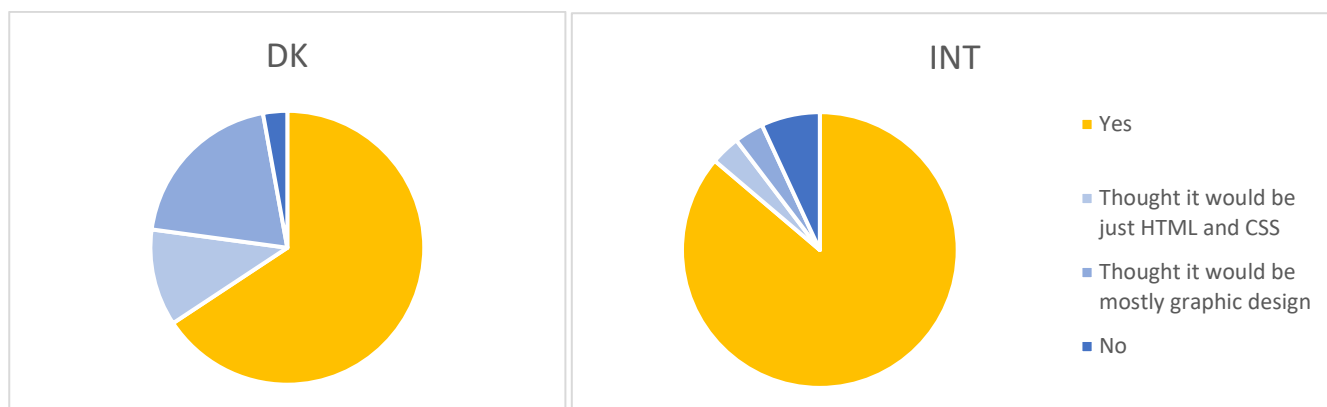
For DK placerer størstedelen sig på 1, og så falder antallet drastisk, for kun at have ganske få over 5. INT fordeler sig derimod ligeligt mellem 1 og 6, og resten spredt ud derimellem, med nogle enkelte udstikkere helt i top. De udstikkere har en uddannelse indenfor programmering, så de har helt korrekt vurderet sig selv deroppe. Men langt de fleste af dem der placerer sig på niveau 6, har ingen eller kun begrænset erfaring, så de har altså ikke den faglige kompetence der burde placere dem på det niveau. De har dog en oplevelse af kompetence, eller en forventning om at komme til at opleve det i forløbet. Det er måske blot et udtryk for at de har positive forventninger til at deres undervisere kan give dem den hjælp de har brug for til at løse opgaven, eller også hænger det sammen med deres positive forventning til at skulle lære programmering.

7.2 Autonomi – frivillighed

Nogle studerende har måske valgt uddannelsen netop fordi den indeholdt programmering, mens det for andre kommer som en stor overraskelse at de skal lære programmering. For de sidstnævnte kan det i høj grad føles som en undertrykkelse af behovet for autonomi, og hvis de samtidig synes at det er svært, og ikke får opfyldt behovet for kompetence, så kan motivationen efterhånden ligge på et meget lille sted.

Til spørgsmålet: "Did you know that MMD would contain programming?" er der næsten en fjerdedel af DK-studerende der troede at uddannelsen handlede mere om grafisk design, end programmering. Og en del troede at det kun ville være HTML og CSS. På INT er 80 % derimod forberedt på at skulle lære programmering, hvilket måske kan forklare den noget højere egenvurdering.

¹ Se evt <https://youtu.be/4A2mWqLUpzw> for en længere redegørelse.



Før jeg konkluderer på den samlede motivation, vil jeg kigge lidt nærmere på de studerendes følelser for programmering

7.3 Tilhørsforhold – til emnet

Måske er det at strække SDT at placere et fagligt emne ind som tilhørsforhold, men uanset, så mener jeg at de studerendes forhold til emnet, deres følelser for programmering, eller rettere for at skulle lære programmering, kan fortælle mig en del om deres motivation. Hvis de er ængstelige eller direkte modstandere, så vil de ikke føle sig særligt forbundne til emnet, og eventuel manglende understøttelse af kompetence og autonomi vil få deres motivation til at dale endnu mere.

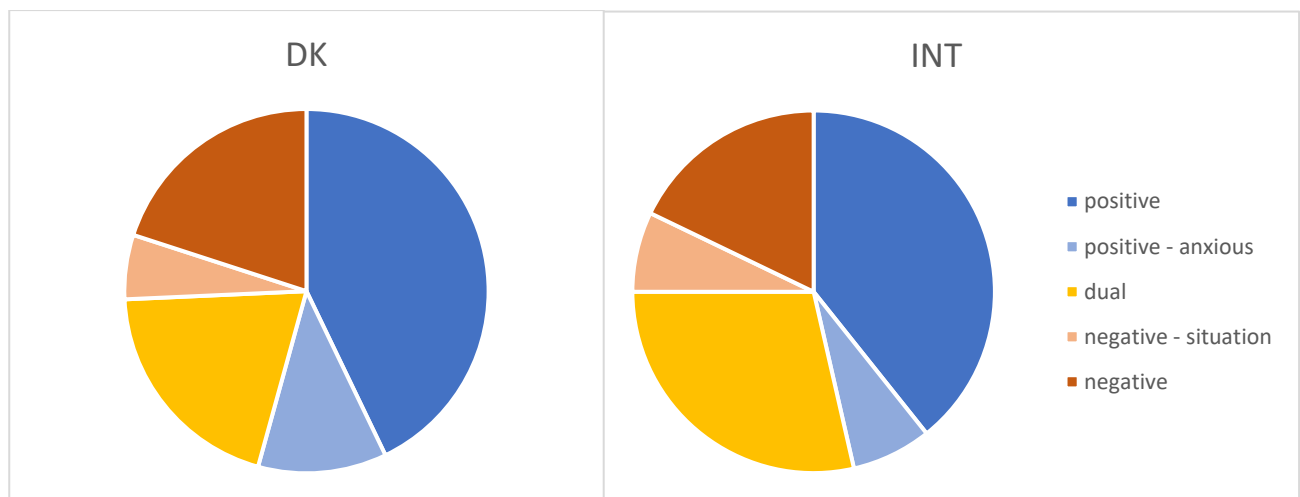
Derfor stillede jeg dem det åbne spørgsmål: “How do you feel about having to learn programming now? Does it make you feel excited, nervous, confident, or perhaps annoyed?”. Og håbede på at få et væld af lignende adjektiver til at repræsentere de mange forskellige følelser. Respondenterne gav dog så detaljerede svar, at der var behov for en dybere kvalitativ analyse, men jeg vil alligevel lægge ud med en wordcloud bestående af alle de adjektiver jeg kunne filtrere ud af deres svar.



Selv uden yderligere analyse, er det tydeligt at der er mange forskellige følelser på spil, og mange både positive (excited, spændende, etc.) og negative (frustrated, ængstelig, etc.), men nærmest ingen neutrale (der er en enkelt "okay", men ingen "fint nok" eller noget i den retning). Det giver både et indtryk af at det er de mere ekstreme følelser der er på spil, og at de studerende er ret splittede i hver sin ende af følelsesspektret.

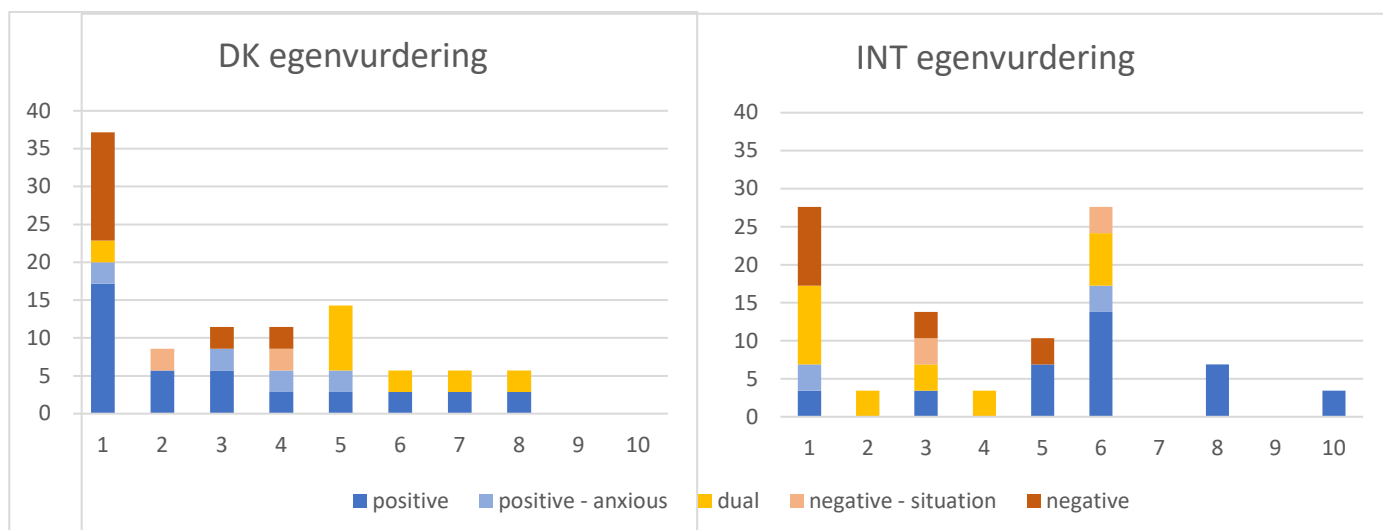
Derfor valgte jeg at kode hvert svar som værende enten **positivt** eller **negativt**, hvor sidstnævnte altså ikke er modstand mod programmering, men en negativ ladet følelse som for eksempel "nervøs" eller "ængstelig". I arbejdet blev jeg opmærksom på at flere gav udtryk for en dualitet, som fx: "I feel both excited and very frustrated at times." så jeg tilføjede koden **dual**. Nogle giver udtryk for en positiv følelse, men med en grad af ængstelighed, som fx: "Excited, but anxious that I don't have the brain (aptitude?) for it." Dem har kodet **positive – anxious**, fordi motivationen tilsyneladende er der, den er blot ladet med lidt usikkerhed. Tilsvarende er der også nogle der giver udtryk for en usikkerhed ved hele situationen, fx: "det er lidt nervepirrende - er stadig meget usikker i det, og det at vi ikke kan være i skole fysisk og spare med lærere og medstuderende, gør mig endnu mere usikker. Føler mig meget alene med det". Dem har jeg kodet **negative – situation**, fordi det ikke så meget er programmeringsundervisningen, men situationen, det Jarvis kalder den primære erfaring, som skaber de negative følelser.

Det resulterer i denne fordeling:



Forskellen på de to hold er minimal – der er lidt flere på INT der giver udtryk for en dualitet af følelser på tværs af spektret, men ellers har 75 % af hvert hold positive, eller blandede følelser for den kommende programmerings-undervisning.

Jeg er interesseret i om disse følelser har sammenhæng med egenvurderingen, så jeg har kombineret de to datasæt, og får disse to farvede grafer:



På begge hold er der en sammenhæng mellem negative følelser og lav egenvurdering, men på DK er der også positive følelser ved den laveste egenvurdering, og så jævnt fordelt ud over hele skalaen. På INT vurderer de positive følelser sig lidt højere, så der mener jeg at der er en sammenhæng mellem optimismen i forhold til emnet og egenvurderingen.

7.4 Samlet grundlag for motivation

De studerende på begge hold er nybegyndere med hensyn til programmering, men størstedelen er positivt indstillede for at skulle lære det, så der er allerede en grad af indre motivation. På INT afspejler denne motivation sig i at en stor del af de studerende vurderer sig over middel når det kommer til kompetence-niveau. Det kan få indflydelse på min sammenlignende analyse, for jeg afprøver kun mit didaktiske design på INT, men eftersom de allerede er højt motiverede, er sammenligningen med DK ikke fuldstændig 1:1.

Motivationen kan også påvirkes af strukturen og læringsmetoderne – for eksempel undertrykkes behovet for autonomi, hvis de studerende tvinges til at arbejde med faste øvelser hvis de foretrækker frie projekter. Det kigger jeg nærmere på i næste afsnit, efter at have gennemgået det eksisterende didaktiske design.

8 Didaktisk design

Undervisningsforløbet "Grundlæggende Animation" baserer sig på et didaktisk design, som jeg har udviklet sammen med resten af underviserteamet på DK gennem de seneste to-tre år. Og det er det design ledelsen bad mig implementere på INT i foråret 2020.

I forbindelse med mit eksperiment, hvor jeg ønsker at øge de studerendes motivation, har jeg justeret på, og tilføjet til dette design på INT. I forbindelse med skiftet til online undervisning har jeg justeret endnu mere, og mine kolleger på DK har også justeret på deres – vi holdt et fælles planlægningsmøde hvor vi blev enige om de store træk, blandt andet at fjerne en gruppeopgave, men ellers var de to hold uafhængige.

I det følgende vil jeg først beskrive de overordnede ideer bag det fælles didaktiske design, og derefter beskrive krav til det justerede design, ud fra de studerendes besvarelser af præ-testen. Endelig vil jeg præsentere det nye design.

8.1 Det eksisterende didaktiske design

Undervisningsforløbet har udviklet sig en del over årene, men kernelæringsmålet har altid været at de studerende skulle lære programmering – helt specifikt programmering til interaktive websider. Fordi alle forløb på KEA MMD er tværfaglige, indeholder dette også en del grafisk design og produktion, og forståelse for visuelle virkemidler. Det var vigtigt for os i underviserteamet at forløbet ikke blot blev tværfagligt, men integrerede de forskellige fagligheder, så der var et konstant samspil mellem grafik og programmering, med struktur i grafikken og visualisering i programmeringen.

Vi har designet forløbet med udgangspunkt i at størstedelen af de studerende aldrig har prøvet at programmere før, og at en del af dem heller ikke forventer at skulle lære det på denne uddannelse. Det bekræftede min præ-test også var tilfældet for den aktuelle årgang. Vi forventer også at de studerende generelt er visuelt orienterede, og mindre interesserede i at forstå og diskutere abstrakt teori, men foretrækker en mere aktiv learning by doing tilgang.

Undervisning tilstræber næsten altid at læring er assimilativ (Illeris, 2011, s. 54), men fordi programmering er helt nyt og ukendt for de studerende, er det ikke sådan lige at gøre – der er simpelthen ikke noget etableret mentalt skema at koble den nye læring direkte op på. Undervisningsmaterialer til programmering er oftest bygget op omkring præsentation af et givent programmeringssprogs elementer og koncepter (Caspersen & Kölling, 2009). Det betyder at der tages udgangspunkt i programmet selv, eller endnu værre sproget, og meget af læringen risikerer at blive kumulativ. Det lægger også op til at den studerendes mål er at lære programmeringssproget, mere end programmering som aktivitet eller proces (ibid). Vores studerende er ganske vist overvældende positivt stemt for at skulle lære programmering (75 % som tidligere vist), men for mange er det stadig en overraskelse at det overhovedet er en del af uddannelsen, og tidligere erfaringer har vist at interessen sjældent ligger i programmering for programmeringens skyld.

Derfor har vi designet forløbet så programmeringen altid tager udgangspunkt i det visuelle, og altid i noget de studerende allerede kan udføre mere eller mindre manuelt, så programmet bliver en automatisering af en kendt proces. De studerende starter for eksempel med på papir at skitsere hvordan en figur skal bevæge sig på skærmen, derefter tegner de figuren, så de har et visuelt element at arbejde med, og placerer den på skærmen. Derefter lærer de hvordan de kan tilføje forskellige bevægelsesmønstre til figuren – noget der gøres uden programmering, men med en udvidelse af det HTML og CSS de allerede kan. De kan med små manuelle ændringer, få figuren til at følge enten det ene eller det andet bevægelsesmønster, udfordringen er så at få disse ændringer til at ske automatisk. Programmering bliver introduceret som et værktøj til at løse denne udfordring, så i stedet for at være målet for undervisningen, bliver programmering midlet der skal hjælpe med at nå målet. Målet er en allerede kendt visuel effekt, så programmet indikerer selv at det fungerer korrekt, ved at vise samme resultat som tidligere blev opnået ved manuelle ændringer.

Igennem hele forløbet arbejder de studerende på deres eget individuelle projekt. De starter den første dag med at få præsenteret rammerne og mulighederne for projektet, og designer derefter en papirsprototype af hvad de har tænkt sig at bygge. I de kommende uger bliver de så guidet igennem den proces det er at bygge et visuelt interaktivt program (i praksis et spil), samtidig med at de lærer at implementere de enkelte trin. Processen er inspireret af "STREAM" (Caspersen & Kölling, 2009), men i og med at den er udviklet til computer science studerende, hvor programmering er selve målet med hele uddannelsen, så har vi justeret den til vores behov, så der er mere fokus på visuel manipulation og visuelt observerbare resultater end på data-formater og automatiske tests. Det grundlæggende koncept i STREAM er at man hele tiden arbejder på et fungerende program som finpudses, tilpasses og udvides gennem en iterativ proces. Den proces baserer sig især på de to principper "Growing Islands of Functionality" og "Stepwise Improvement". Førstnævnte går ud på at programmet bygges op efter en middle-out filosofi, hvor man starter med det

mindst mulige program der fungerer, men kun har en meget begrænset funktionalitet, som man så udbygger i forholdsvis små trin, med afprøvning hver gang. I praksis starter de studerende med at bygge et spil der ikke er meget mere end et screenshot, når det virker, tilføjer de bevægelse, når det virker tilføjer de interaktion, så brugeren kan klikke på elementer, når det virker, tilføjer de konsekvenser af at klikke, for eksempel at få point eller miste liv, og så fremdeles udbygges spillet indtil der både er startskærm og game over. Men der er hele tiden et fungerende visuelt produkt! "Stepwise Improvement" går ud på at en funktionalitet først implementeres i sin allermest primitive udgave, det mindst mulige der skal til for at have funktionaliteten, og så forfines den iterativt. De to principper følges ikke nødvendigvis ad, der kan gå adskillige iterationer med tilføjelse af funktionalitet, før noget forfines, og forskellige funktionaliteter kan forfines i vidt forskellige tempi. Men vi har lagt en forholdsvis stram struktur for hvilke funktionaliteter, og hvilket "forfinings-niveau" vi forventer at deres projekt har opnået fra dag til dag.

I det overordnede didaktiske design er der:

- Udgangspunkt i det visuelle og programmering som værktøj til visuel manipulation
- Slutresultatet af programmet er velkendt og afprøvet før programmet udarbejdes
- Programmering er midlet, det individuelle projekts funktionalitet er målet
- Strukturen angiver en fast progression både gennem læring og projekt
- Iterationer og forfinelse er en naturlig del af projektarbejdet

Udover den komplette struktur er der også et indlejret didaktisk design for de enkelte dage. Det beskriver jeg i generelle træk herunder.

8.1.1 Den daglige didaktik

Jeg tager som beskrevet udgangspunkt i Jarvis' læringsmodel for erfaringsbaseret læring, og betragter netop det at skrive programmet som praksis-eksperimenteren, og programmets resultat som en væsentlig feedback der kan indgå i den lærendes overvejelse, refleksion eller evaluering. De tre læringsformer der inkluderer praksis-eksperimenteren er færdighedslære, refleksiv-kognitiv læring og aktionslæring, og placerer dem på tre taksonomiske niveauer inden for programmering, hvor 1) færdighedslære er at lære at skrive programelementer, hvor man afprøver et princip i praksis, men stort set ved afskrivning uden refleksion. 2) Refleksiv-kognitiv læring er at lære ud fra praksis, men reflektere og forstå hvorfor man gør som man gør, og 3) aktionslæring er at tage udgangspunkt i ens viden, overveje hvordan den kan anvendes i praksis, og efterprøve med eksperimenteren.

I det didaktiske design har vi implementeret denne taksonomi via en tre-trins model, hvor nyt stof indlæres tre gange: først præsenteres det i en form hvor de studerende afprøver i praksis, som regel ved at kopiere underviseren eller undervisningsmaterialet direkte. Dernæst laver de studerende en mindre øvelse, der kræver at de anvender den teknik de lige har afprøvet, men nu skal de selv finde frem til løsningen. Til sidst får de til opgave at implementere den nye læring i deres individuelle projekt. I øvelsen arbejder de inden for en begrænset kontekst, alle arbejder med den samme kontekst, og der eksisterer en kendt løsning. I opgaven har de hver deres individuelle kontekst, og ingen andre har nogensinde løst den pågældende opgave i lige netop den kontekst – derfor kan de ikke uden videre eksperimentere i praksis, men er nødt til at overveje og reflektere over deres plan, *før* de eksperimenterer.

I den daglige didaktik er der tre niveauer:

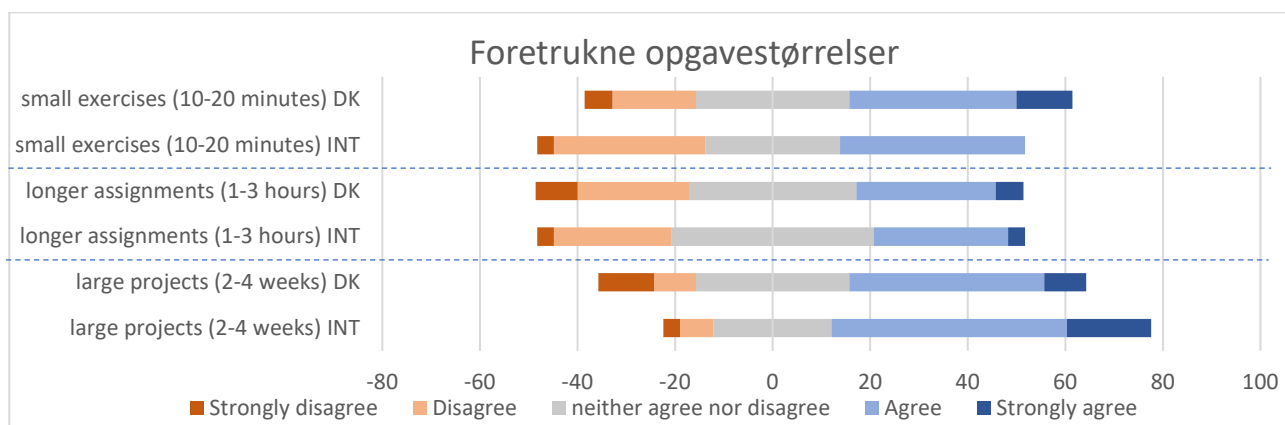
1. Præsentation af element, færdighedslære
2. Låst øvelse med anvendelse af element, refleksiv-kognitiv læring
3. Fri opgave med anvendelse af element i eget projekt, aktionslæring

8.2 Krav til justeret didaktisk design

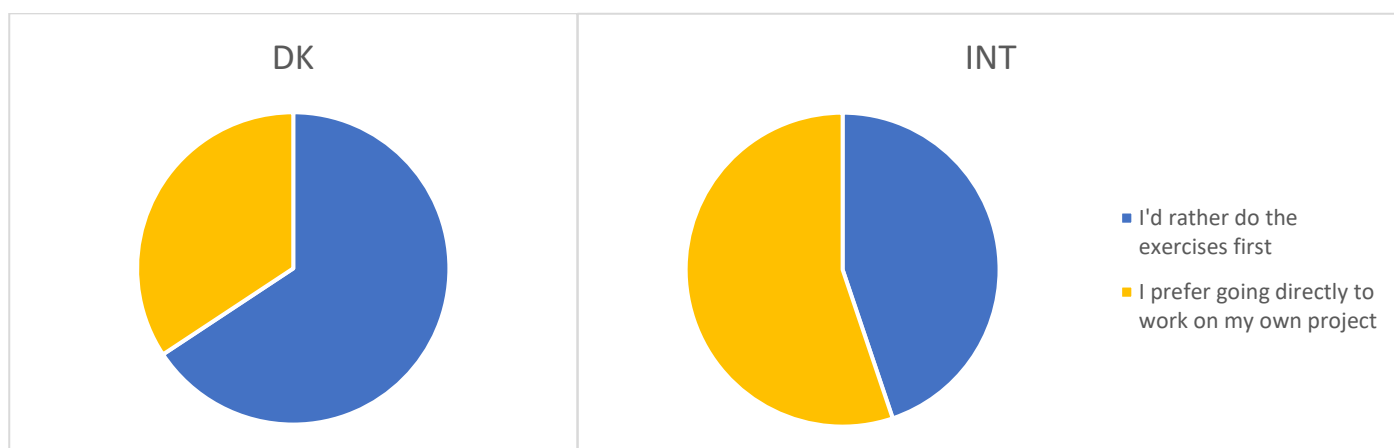
Mit mål er at justere det didaktiske design, så det i højere grad øger de studerendes motivation, ved at understøtte deres behov for kompetence, autonomi og tilhørsforhold. I min præ-test har jeg spurgt ind til de studerendes foretrukne lærings- og arbejdsformer, og resultaterne kommer til at påvirke hvilke justeringer jeg laver. Det er dog vigtigt at jeg bibeholder de overordnede ideer i det eksisterende didaktiske design, og ikke blot fjerner elementer som de studerende ikke bryder sig om, men derimod re-designer dem, så de i højere grad understøtter deres behov.

8.2.1 Projekt og øvelser

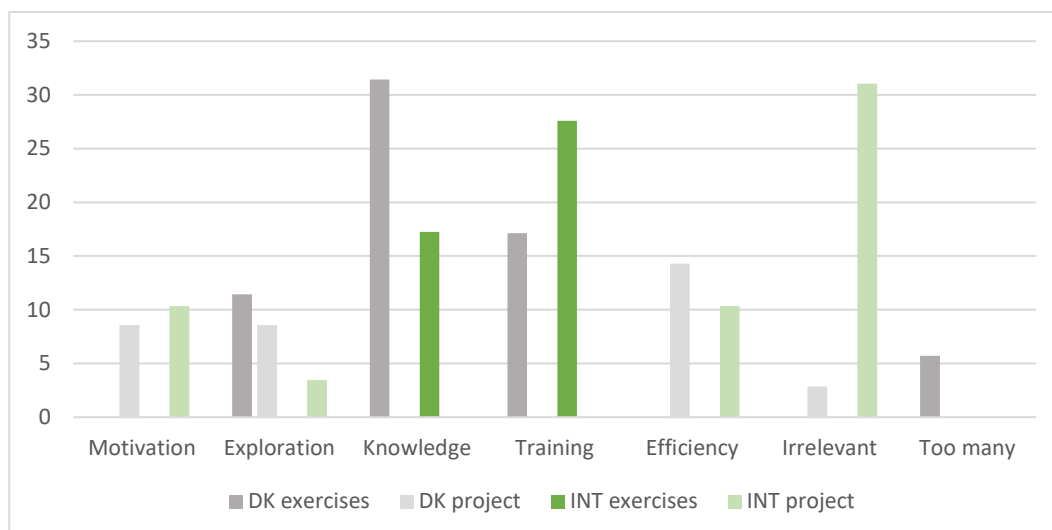
Det individuelle projekt er et ufravigeligt element i designet, da tværfaglige projekter er en af hjørnestenene i uddannelsens didaktiske grundlag. Og som præ-testen viser så foretrækker en stor del af de studerende også projektarbejde frem for selv små korte øvelser.



DK er dog næsten lige så glade for små øvelser som store projekter, men INT foretrækker i høj grad de store projekter. Faktisk i en grad så de hellere springer øvelserne over og går direkte til projektet.



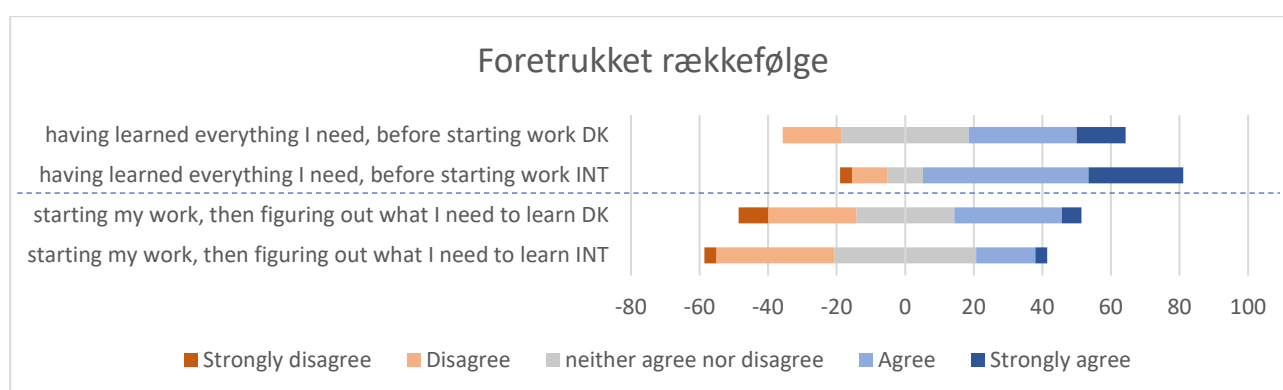
Til spørgsmålet "If given the choice between working on your own project, or some small training exercises, which would you prefer?" vælger 55 % af INT at de vil foretrække at arbejde på deres eget projekt. Et åbent spørgsmål om hvorfor de foretrækker at gøre det på den måde, fik mange forskelligartede svar, som jeg har kodet og optalt således:



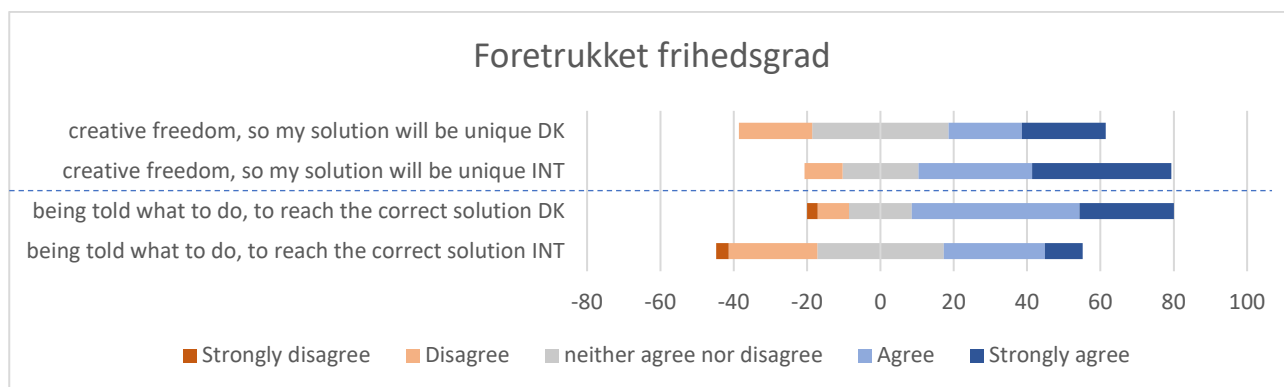
De mørke søjler er dem der foretrækker at lave øvelserne først, de lyse søjler er dem der foretrækker projektet. Argumentet "Too many" skiller sig lidt ud, det er studerende der foretrækker at lave øvelser først, men synes at der er for mange.

De vægtigste argumenter imod øvelser er at øvelserne ofte føles irrelevante, at de tager tid fra projektarbejdet, og ikke mindst at det er mere motiverende at arbejde på sit eget projekt. Projektarbejdet understøtter tydeligvis behovet for autonomi, men det er værd at pointere at det behov også kan tilfredsstilles ved at have valgmuligheden – at *vælge* at lave øvelser er også at have autonomi.

Formålet med øvelser er læring – eller det er i hvert fald intentionen at øvelsen skal medføre en refleksiv-kognitiv læring. Størstedelen af studerende på DK mener at øvelserne giver dem læring (eller *viden*, de bruger begge ord i flæng), mens en noget mindre del mener at de giver træning, altså at de bliver sikrere i noget de har lært, men ikke føler sig tilstrækkelig kompetente i. På INT er det lige omvendt, her ser størstedelen øvelserne som træning.

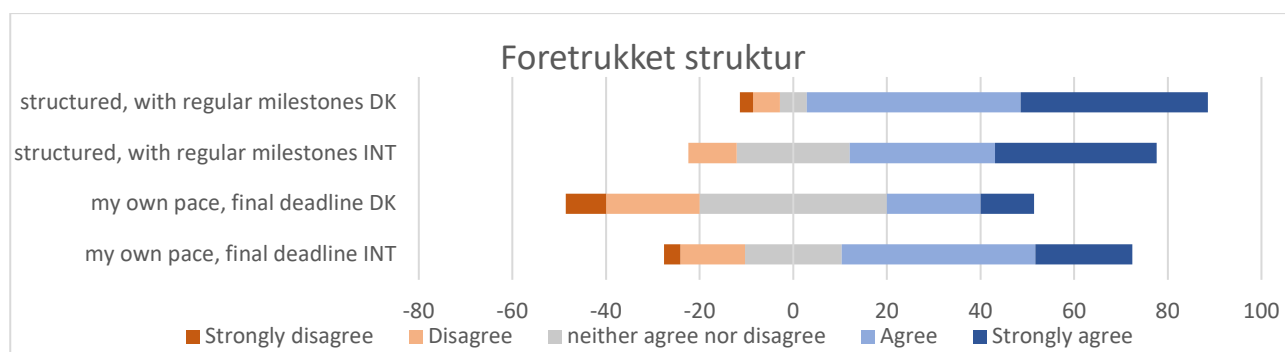


Selv om de studerende på INT gerne kaster sig ud i projektet på bekostning af øvelserne, så foretrækker de i høj grad at have lært tingene før arbejdet, og er mindre tilbøjelige til at eksperimentere. DK er også glædest for at have lært tingene først, men eksperimenterer næsten lige så gerne. Der er også flere på DK der allerede har prøvet at eksperimentere med kode, mens der er flere på INT med en længerevarende uddannelse.



Studerende på INT foretrækker i endnu højere grad end DK at have kreativ frihed i deres arbejde, og at have lært tingene før de påbegynder arbejdet. Der er en risiko for at de ikke opfatter øvelserne som en del af læringen, men som en form for pligtarbejde, der mere tjener til at kontrollere deres indsats, end at give dem noget igen. Med andre ord, et angreb på deres følelse af autonomi.

Den store risiko ved at springe øvelserne over, er at dog præsentationen ofte giver en falsk følelse af kompetence – det ser så nemt ud når underviseren gør det – og når man så rammer en af de mange ubekendte hindringer i eget projekt, og ikke kan løse problemet, så daler følelsen af kompetence drastisk. Så øvelserne skal være struktureret så de føles relevante og meningsfulde, at det ikke føles som en undertrykkelse af behovet for autonomi at arbejde med dem. Og de skal gerne pege så direkte ind i projektopgaven som muligt, så det understøtter behovet for kompetence både at arbejde med øvelsen, og efterfølgende med projektopgaven.



Både DK og INT foretrækker i høj grad et struktureret projektforsløb med regelmæssige milepæle, men især INT foretrækker også at kunne arbejde i eget tempo.

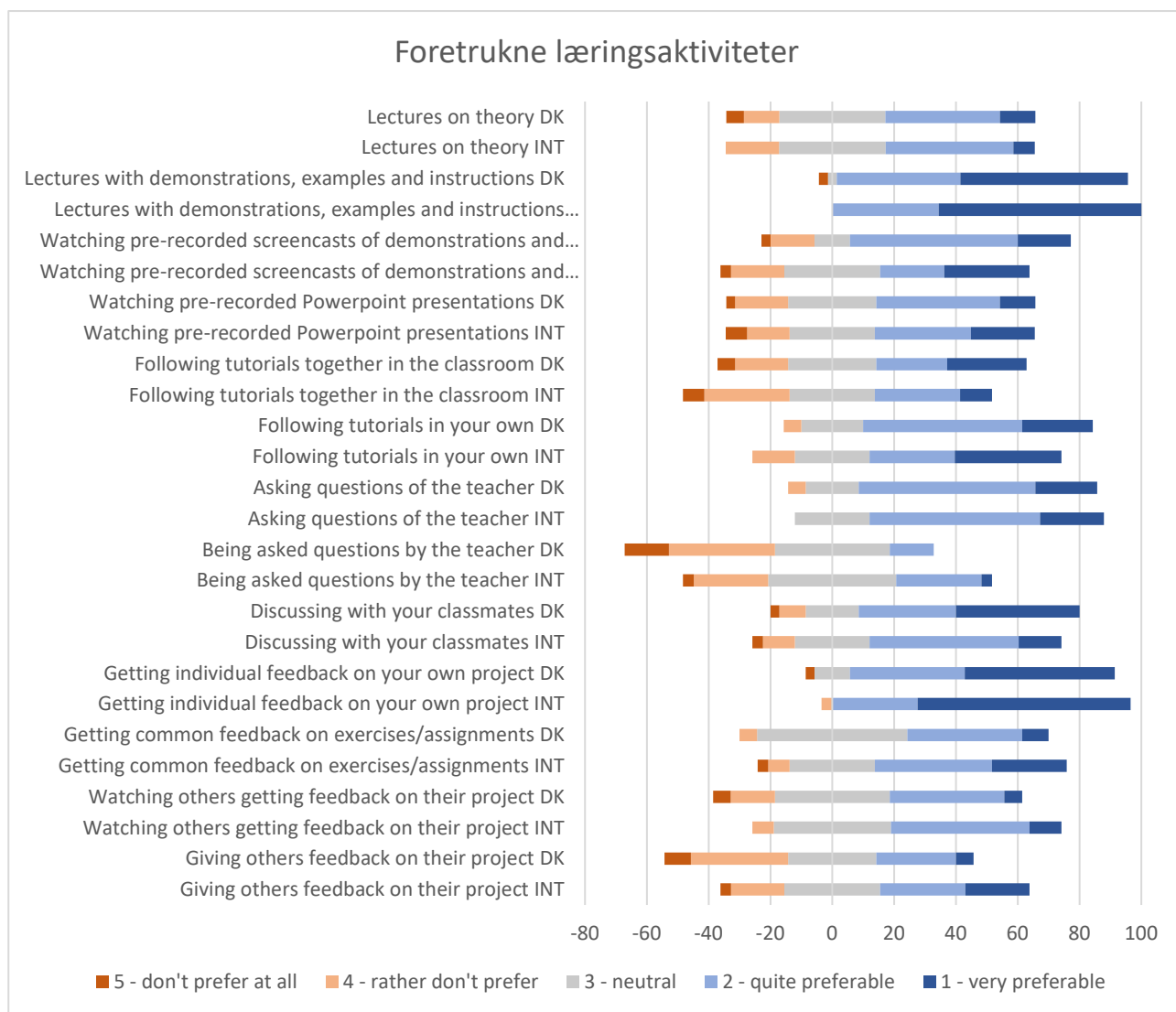
Samtidig påpeger en del som sagt at mængden af øvelser ikke må være for stor, eller kræve for meget tid. Det tyder på at der er behov for en fast struktur, men at det vil være en fordel hvis den fokuserer mindre på tid, som i lektioner og dage, og mere på tydelige milepæle for læring og projekt. Nu er forløbet jo i en fastlåst tidsramme, men et design hvor den enkelte studerende kan variere sit tempo undervejs, vil være at foretrække.

For at opsummere, så skal designet leve op til disse krav med hensyn til projekt og øvelser

- Der skal være et gennemgående individuelt projekt
- Øvelser skal pege direkte ind i projektet, så det er tydeligt hvad der kan opnås i projektet ved at lave en øvelse
- Strukturen skal være med faste milepæle, men med mulighed for at justere sit eget tempo

8.2.2 Undervisningsformer

Med omlægningen til online undervisning, skal samtlige undervisningsmaterialer genskabes i et nyt format, og det er derfor værd at undersøge hvad det format bør være. I præ-testen blev de studerende stillet et væld af spørgsmål om foretrukne læringsaktiviteter, og svarene taler deres forholdsvis tydelige sprog, selv om det ser lidt overvældende ud.



De studerende foretrækker i særdeles høj grad undervisning der består af demonstrationer, eksempler og instruktion. I langt højere grad end undervisning i teori. Når det kommer til at følge tutorials – som er færdighedslære, niveauet før øvelser – foretrækker de i højere grad at gøre det på egen hånd end i fællesskab. De foretrækker også individuel feedback fremfor fælles feedback, og vil langt hellere stille spørgsmål til underviseren, end selv blive spurgt.

Spurgt ind til fordele ved video i forhold til klasserumsundervisning, er svarene meget forskellige, men der er en tendens til at foretrække video til "praktisk" undervisning, for eksempel demonstration af programmer, eller kodning – et sigende eksempel er svaret "Når det bliver mere nørdet, er det godt at sidde med en video." Især fremhæves muligheden for at spole tilbage og gense dele af videoen, men en del lægger også vægt på at videoer kan ses uafhængigt af klasserumsundervisningen, enten som forberedelse

eller alternativ til at møde ind. Det er ret tydeligt at videoer forventes at give en større følelse af autonomi, og foretrækkes fordi de studerende selv kan styre tempoet.

Ulemperne ved video er først og fremmest muligheden for at stille spørgsmål, og få feedback på eget arbejde. Og en del af de studerende fremhæver direkte det manglende fællesskab ved ikke at være i klasserummet. De nævner først og fremmest gruppearbejde, men også sparring med klassekammerater.

De studerende selv gør altså opmærksom på at videoer nærmest pr. automatik øger autonomien, men undertrykker tilhørsforhold. Kompetencen kommer lidt på spil i form af at det er nemmere at forstå noget, når man kan spole tilbage og gense det.

8.2.3 Strategier

For at øge motivationen, skal det didaktiske design understøtte følelserne af kompetence, autonomi og tilhørsforhold, og med udgangspunkt i besvarelserne fra de studerende, kan jeg altså opstille disse strategier:

Kompetence

- Undervisningsmaterialer skal især være baseret på demonstration – men det er vigtigt at de studerende arbejder aktivt, også selv om det blot er færdighedslære.
- Færdighedslære skal følges op af øvelser – øvelser skal pege direkte ind i projektet, gerne relatere til milepæle.
- Det skal være tydeligt for den enkelte studerende hvilke kompetencer der er opnået, og hvilke der stadig mangler for at kunne implementere læringen i sit projekt.
- Læring skal være delt op i tilstrækkelig små bidder til at computeren kan give feedback på om man har forstået det korrekt. Det skal ikke være nødvendigt at aflevere øvelser til godkendelse, eller kigge løsningen efter i en facitliste.
- Læringen skal foregå i tilstrækkelig små bidder til at de studerende ganske vist hele tiden befinder sig i den nærmeste udviklingszone, men ikke overskrider den før de har fået feedback på at de har forstået emnet korrekt.

Autonomi

- Der skal være en tydelig struktur, med milepæle baseret på læringsmål/funktionalitet i projektet
- Den enkelte studerende skal frit kunne styre sit eget tempo gennem denne struktur
- Den enkelte studerende skal kunne skifte mellem at arbejde på sit eget projekt, og lave øvelser – det skal dog være så meningsfyldt at lave øvelser at det ikke så meget er et fravalg, men et skift.
- Den enkelte studerende skal også frit kunne skifte mellem "Stepwise Improvement" og "Growing Islands of Functionality" – altså forfine detaljer i projektet, eller tilføje funktionalitet.

Og selv om det ikke har været fremhævet af de studerende, så vil jeg gerne eksperimentere med at tilføje yderligere valgfrihed

- Den enkelte studerende kan selv variere sin rute gennem strukturen, og inden for visse rammer, selv vælge rækkefølgen.
- Dele af materialet er helt valgfrit.

Tilhørsforhold

- Videoundervisningen, der er asynkron og individuel, kombineres med fast tilrettelagte online møder.
- De studerende samles i studiegrupper – stadig med individuelle projekter, men hvor gruppen opfordres til at hjælpe og støtte hinanden i arbejdet.
- Der oprettes en kanal (i Microsoft Teams) til faglige spørgsmål og svar, hvor alle studerende kan dele fejl eller forståelsesproblemer, og få svar fra undervisere, andre studerende, eller tilknyttede teaching assistants. Den kanal er tilgængelig døgnet rundt, men der er ingen garanti for at undervisere er til stede uden for normal konfrontationstid.

8.3 Gameful design

Jeg har tidligere beskrevet hvordan det at lære programmering, på mange måder kan sammenlignes med at spille et spil. Og hvis undervisningen struktureres så hver udfordring lige netop giver den følelse af kompetence, der skal til for at kaste sig over den næste udfordring, så kan det måske endda gøres til en både motiverende og behagelig oplevelse.

Deterding (Deterding, 2015) beskriver en model til at lave et gameful design, ved hjælp af design lenses og skill atoms. Den består af fem overordnede trin, hver med et antal undertrin, som vist herunder:

INNOVATING	EVALUATING
1 Strategy a. Define target outcome and metrics b. Define target users, context, activities c. Identify constraints and requirements	
2 Research a. Translate user activities into behavior chains (optional) b. Identify user needs, motivations, hurdles c. Determine gameful design fit	
3 Synthesis a. Formulate activity, challenge, motivation triplets for opportune activities/behaviors	a. Identify skill atoms of existing system for opportune activities/behaviors
4 Ideation a. Brainstorm ideas using innovation stems b. Prioritize ideas c. Storyboard concepts d. Evaluate and refine concept using design lenses (optional)	
5 Iterative Prototyping a. Build prototype b. Playtest c. Analyze playtest results d. Ideate promising design changes <i>Repeat steps a-d until desired outcome is achieved</i> <i>Increase prototype fidelity as playtest results approach desired outcome</i>	

(Deterding, 2015, s. 316)

De første to punkter: strategi og research, er i store hele det analysearbejde jeg har foretaget ovenfor. Med hensyn til at oversætte brugeraktiviteter til reaktionskæder, så opfatter jeg det som en detaljeret plan for den studerendes progression, og den struktur den måtte følge. Det beskriver jeg ikke nærmere her, men se evt bilag 4 for min skitse. Jeg vender tilbage til denne struktur under syntese.

Som det sidste punkt under research, skal man kunne svare bekræftende til disse fire spørgsmål: (Deterding, 2015, s. 317)

1. Er aktiviteten forbundet til et faktisk bruger-behov?
2. Er manglende motivation et centralt emne eller mulighed?
3. Indeholder aktiviteten en naturligt iboende udfordring som man kan lære fra?
4. Er det at øge følelsen af kompetence den mest effektive måde at forbedre motivationen?

Til 1 og 3 er der ingen tvivl, der er et behov for at lære at programmere, og udfordringerne indgår naturligt i læringen, uanset hvordan undervisningen måtte struktureres. Med hensyn til 2, så er der selvfølgelig en mulighed for at motivationen ikke har været det centrale problem i undervisningen, men når det kommer til 4, så er kompetence så afgjort den mest effektive måde at forbedre motivationen – det er især den manglende følelse af kompetence der har kendetegnet de studerendes evalueringer i tidligere semestre.

Syntesen gennemgår jeg i det følgende, men ideation og brugen af design lenses vil jeg springe over i mit projekt. På grund af det pressede tidsforløb valgte jeg at bygge en digital prototype, ja faktisk et fungerende produkt, direkte ud fra de identificerede *skill atoms*, før jeg havde færdiggjort analysen. Det betød også at det sidste trin, iterativ prototyping, ikke blot var test og udvikling af en prototype, men selve undervisningsforløbet. Jeg redigerede dog dagligt i produktet baseret på de studerendes umiddelbare feedback, ligesom jeg også dagligt tilføjede flere skills, så i den forstand var det lidt en iterativ proces. Jeg lavede dog kun én afsluttende analyse, som jeg gennemgår i et efterfølgende afsnit, så reelt har jeg kun gennemført én iteration.

8.3.1 Syntese

Syntesen går ud på at identificere og formulere de skill atoms der skal indgå i designet. Ifølge modellen skal man igennem syntesen igennem to gange, først formulere en udfordring og motivation for hver enkelt aktivitet fundet i research-fasen, og dermed forme skill atoms, og dernæst identificere eksisterende skill atoms i systemet. Jeg har valgt at kombinere de to faser, og sågar definere skill atoms for hvert eneste programmeringskoncept de studerende skal lære – jeg tager altså ordet *atom* så bogstaveligt som muligt, og skærer ned til den mindste del man kan tilføje et program, og stadig få funktionalitet ud af.

Jeg vil ikke gennemgå alle skill atoms her, men blot udvælge to eksempler.

Getting started with JavaScript

Aktivitet:

Den allerførste skill i forløbet – efter at have bygget et visuelt testmiljø, og manuelt verificeret at der er noget at se på skærmen, skal de studerende tilføje deres allerførste linje JavaScript.

Udfordring:

Der skal skrives en tekst ud på skærmen, via JavaScript alert i stedet for HTML eller CSS.

Motivation:

At komme i gang. At prøve noget nyt. At se at tingene virker. At opdage at man pludselig kan noget man aldrig før har prøvet. At kunne komme videre med at lære programmering.

Events

Aktivitet:

Skriv kode der reagerer på at brugeren foretager en handling.

Udfordring:

Forstå konceptet bag events og eventlistenere. Få en faldende bold til at stoppe når man klikker på den.

Motivation:

Få noget til at ske når brugeren klikker. Mulighed for at gøre sit spil interaktivt. At se programmet gøre noget af sig selv.

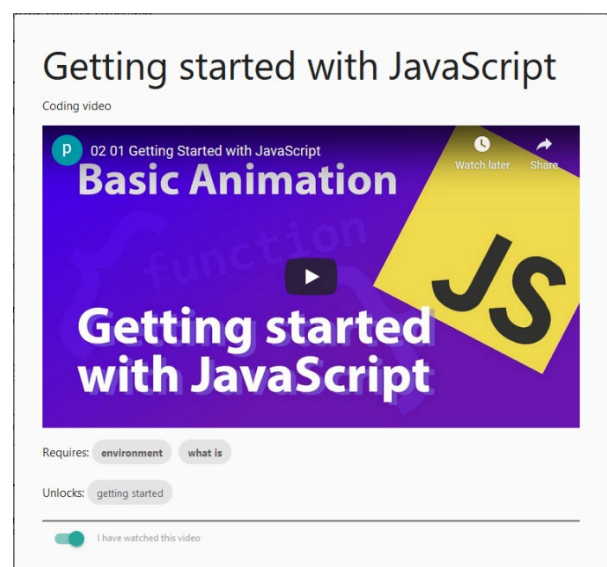
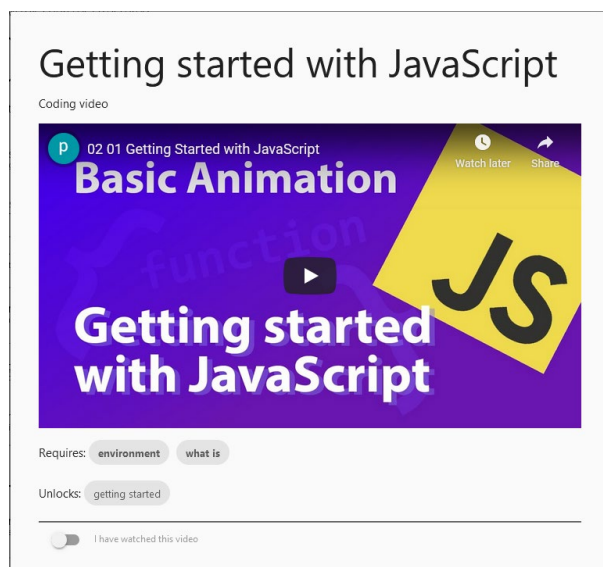
Hver eneste skill atom vil så have sin egen video med en forklaring og demonstration, som tidligere beskrevet. Videoerne designs så de lægger op til at de studerende skriver med, og selv afprøver den kode der bliver demonstreret. Så udfordringen for dem ligger ikke så meget i at lære og forstå den pågældende fagterm som at indøve den – altså færdighedslæring som beskrevet af Jarvis.

I det følgende benytter jeg ordet skill om kombinationen af skill atom, video og fagterm.

8.3.2 Skill Tracker

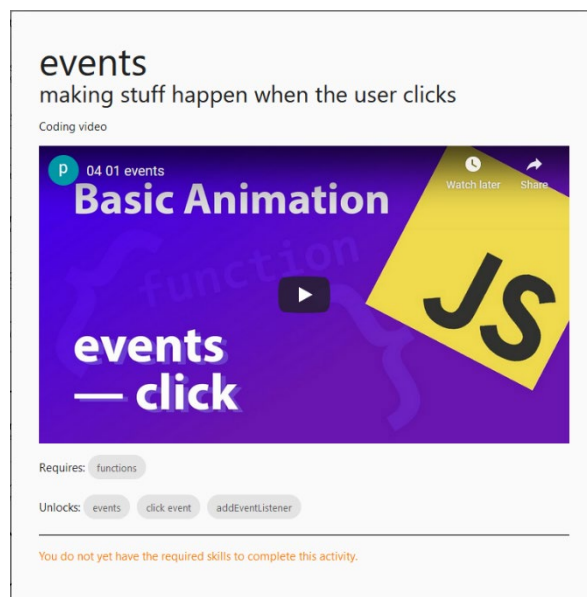
En stor del af motivationen er at kunne komme videre til den næste skill, for næsten hver eneste bygger videre på den foregående og kræver at man har løst udfordringen, og lært så meget af det at man kan gentage den. Så netop fordi jeg gerne vil fordre en grad af frivillighed i rækkefølgen af skills, er jeg nødt til at tydeliggøre når en skill kræver en foregående, og at låse en skill, når den studerende ikke har de tilstrækkelige forudsætninger til at løse udfordringen.

For at kunne gøre det i praksis udviklede jeg et digitalt værktøj der serverede videoerne til de studerende – jeg valgte at kalde det værktøj Skill Tracker. Sammen med hver video, var der en kort liste over de skills der kræves forud for denne, og hvilken skill der erhverves når videoen er set og forstået og udfordringen løst.



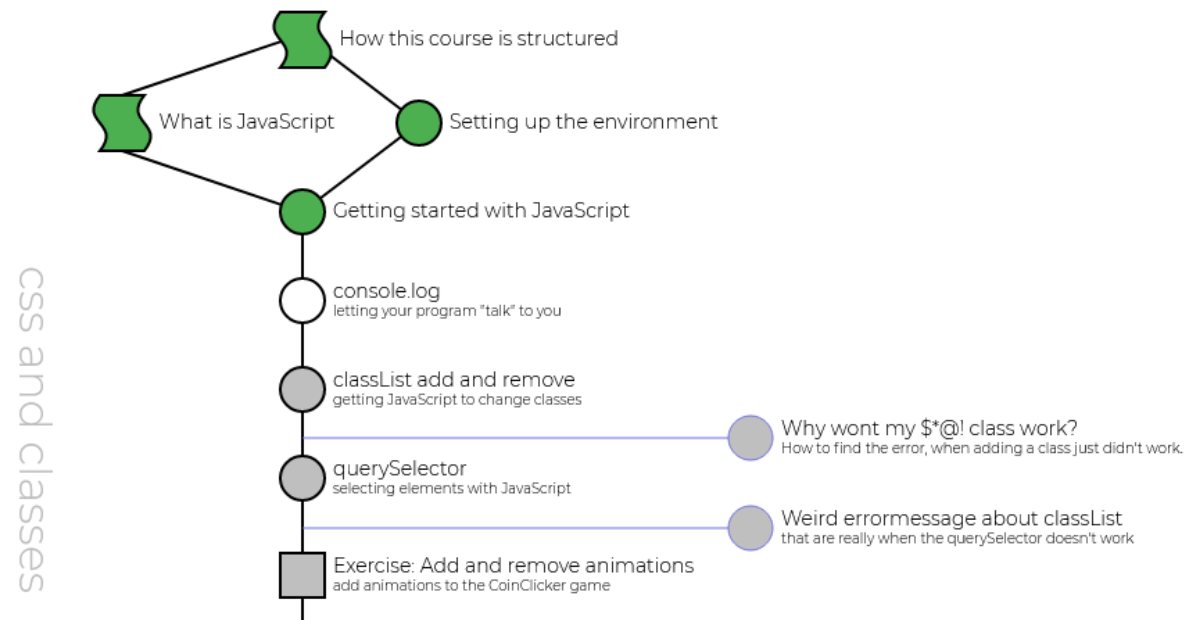
Når den studerende har set den pågældende video, klikker vedkommende ganske enkelt på den lille knap i bunden af vinduet, og systemet registrerer at den pågældende skill er opnået. Det er muligt for den studerende bare at klikke af uden at forstå, eller sågar se, videoen, men formålet med systemet er ikke at holde øje med de studerendes progression, kun at hjælpe dem med selv at holdt styr på den.

Hvis den studerende åbner en skill, men mangler forudsætningerne for at løse udfordringen, er knappen erstattet med en tekst om at man mangler forudsætninger, og de manglende forudsætninger blinker (hvilket selvsagt ikke er synligt på billedet her).



Det er dog stadig muligt at se videoen, og give sig i kast med at løse udfordringen, selv om man ikke ifølge systemet har de fornødne forudsætninger. Det giver forhåbentlig en større følelse af autonomi, ligesom det måske også kan tjene som et mål og dermed motivation for at opnå de mellemliggende skills.

For at give et overblik over opnåede skills, og samtidig visualisere strukturen i den anbefalede rækkefølge, har jeg lavet det digitale værktøj som et flow-chart-lignende diagram, meget i stil med de diagrammer som de studerende skal tegne for at fastlægge strukturen i deres spil.



Når en skill er opnået, bliver den farvet mørkegrøn – tilgængelige skills er hvide, og låste skills er grå. Se det samlede diagram i bilag 5

Diagrammet fortsætter nedad, og rækkefølgen er ret umiddelbar: fra top mod bund. Det er visuelt tydeligt at den næste skill man skal arbejde på er "console.log", og at den tilsyneladende giver adgang til "classList add and remove". Der er også en indikation af at der er nogle frivillige skills ude til højre. Der er først

adgang til dem efter visse forudsætninger, men de tyder ikke på at være yderligere adgangsgivende. Motivationen er altså her ren frivillighed.

Hver skill er beskrevet med den fagterm der behandles, og en kort tekst der gerne skulle give en motivation for at lære den pågældende fagterm.

Typer af skills

Størstedelen af skills er demonstrationsvideoer, men der er også videoer af mere teoretisk art, og øvelser og opgaver uden videomateriale. Jeg har valgt forskellige symboler til de forskellige typer, netop fordi de studerende udtrykker så forskellige holdninger til hvad de foretrækker.

<i>symbol</i>	<i>forklaring</i>
	Lesson Demonstrationsvideo – færdighedslære
	Lecture Præsentation af teori eller lignende, uden aktiv deltagelse
	Exercise Øvelse uden videooplæg – reflektiv kognitiv læring
	Milestone Implementation af læring i eget projekt - aktionslæring

Symbolerne medvirker også til at understrege det didaktiske design – først indøves et antal færdigheder, så afprøves de samlet i en øvelse, og dette gentages et par gange, før den samlede viden anvendes i eget projekt.

Hver milepæl afslutter et delforløb – og først når en milepæl er afsluttet, åbnes der op for resten af strukturen. min intention var at værktøjet skulle gøre det automatisk, også for at nye brugere ikke bliver præsenteret for det komplette diagram fra første dag, men i praksis måtte jeg manuelt tilføje til strukturen hver morgen, inden undervisningen gik i gang. Det fungerede dog fint som en præsentation af dagens plan, og gav et samlet overblik og tydeligt mål og motivation for dagens samlede læring.

Jeg lavede mange andre små justeringer af værktøjet undervejs i forløbet – dem vil jeg komme nærmere ind på i post-analysen.

9 Analyse af post-test – resultatet af eksperimentet

Efter undervisningsforløbet var afsluttet, udfyldte de studerende endnu et spørgeskema (bilag 2). Formålet var også denne gang flerfoldig: 1) at få et fornyet billede af de studerendes forhold til programmering, 2) at få reel indsigt i deres oplevelser med undervisningsvideoer, hvor spørgsmålene i præ-testen fokuserede mere på præferencer og forventninger, og endelig 4) at måle deres oplevelse af kompetence, autonomi og tilhørsforhold igennem forløbet.

Der var 47 respondenter (N=47) fordelt på 23 fra DK og 24 fra INT. Det er færre end i præ-testen, og med en holdstørrelse på 65 for DK, er der en risiko for at det ikke er de samme der har svaret i denne omgang. Jeg vælger dog at analysere de kvantitative besvarelser som var de repræsentative for hele holdet. De kvalitative svar på åbne spørgsmål tager jeg mere som kommentarer til forløbet, og selv om der måske er nogle tendenser i svarene, så er de næppe statistisk valide.

Udover spørgeskemaet har jeg foretaget en række semi-strukturerede interviews, fem med studerende på INT og fem med studerende på DK. Dem betragter jeg udelukkende som uddybende information, uden på nogen måde at tælle sammen, eller føre statistik på.

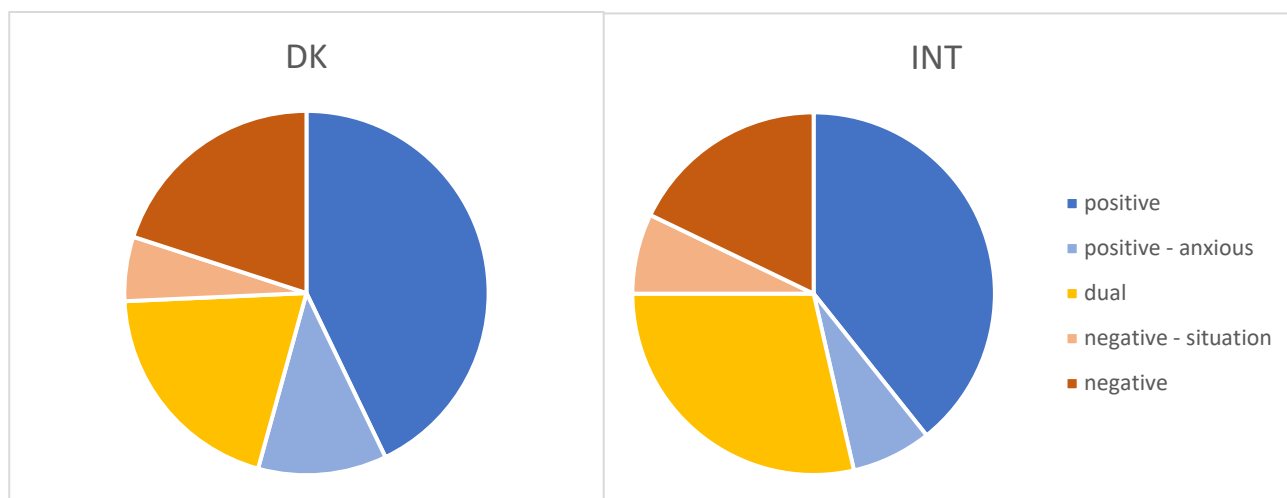
Det centrale emne for mit eksperiment er motivation, og især hvordan det justerede didaktiske design med skill-baserede onlinevideoer kan påvirke motivationen. Men også hvilke øvrige aspekter der er vigtige i forhold til onlineundervisning. I det følgende vil jeg kort kigge på den generelle motivation, og dernæst dykke ned i de kvantitative data om kompetence, autonomi og tilhørsforhold. Jeg vil tilføje uddybende oplysninger fra de kvalitative besvarelser (spørgeskema og interviews) undervejs.

Til sidst vil jeg med udgangspunkt i besvarelserne om undervisningsvideoer, kigge på hvad skill atom designet har haft af indflydelse.

9.1 Motivation

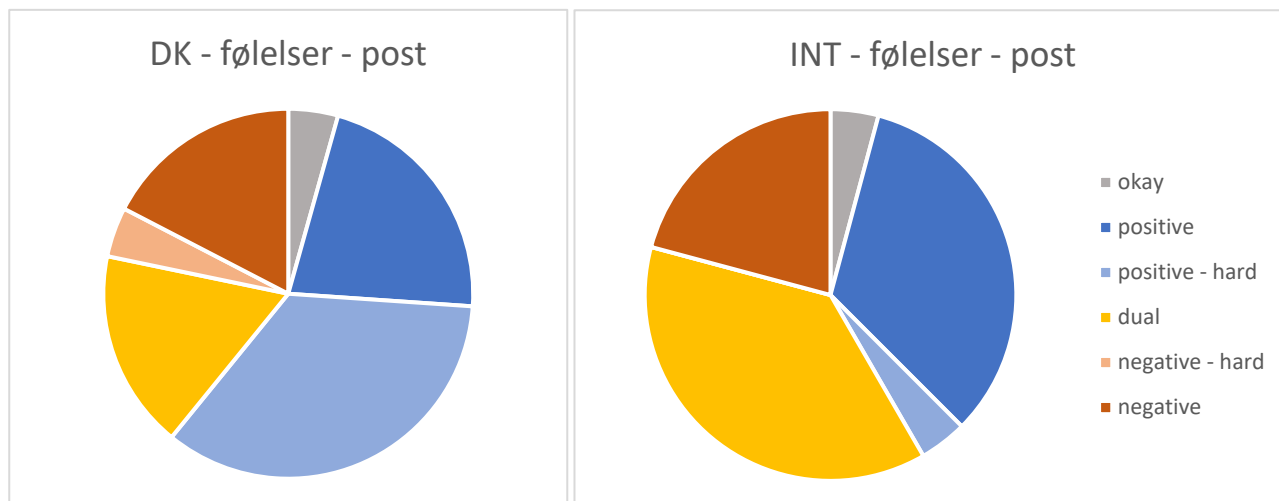
I præ-testen spurgte jeg ind til de studerendes følelser i forhold til at skulle lære programmering, og godt en fjerdedel var utrygge eller nervøse ved emnet og/eller situationen. Resten var positive, om end en del gav udtryk for en dualitet hvor de både var spændte og nervøse på samme tid.

Alt i alt fordelte svarene sig således:



I post-testen spurgte jeg på lignende vis hvordan deres følelser for programmering nu så ud, og der var mange af svarene præget af at emnet var svært, men nogle valgte alligevel at se positivt på det, mens

andre lod det styre den negative følelse. En del var igen i begge ender af spektret, og flere gjorde opmærksom på at det var fedt når programmet virkede, men frustrerende når det ikke gjorde. Ganske få havde ikke nogle markante følelser af hverken den ene eller den anden slags. Så alt i alt fordelte svarene sig således:



Det er nærmest rystende så meget det ligner følelserne fra før undervisningen gik i gang. Desværre viser data ikke om det er de samme respondenter der rapporterer de samme følelser, så jeg kan ikke sige om der er sket en udvikling i den enkelte, eller om de simpelthen har holdt fast i deres oprindelige følelse.

Jeg må dog bemærke at der er meget få på INT der har bemærket at emnet er svært, den ene der gør, er positiv og kommenterer blot at der er meget mere at lære. Så der er måske en indikation af at INT i højere grad oplever en kompetence, mens DK ikke føler at deres behov for kompetence er blevet opfyldt. En af de studerende, giver et svar der en meget præcis angivelse af hvordan oplevelsen af kompetence giver grundlag for en intrinsisk motivation: "I think I have been through all the stages. Now I feel a bit more confident to have more coding experiences. I really enjoyed the struggle because the feeling of 'I did it by my own' is nice."

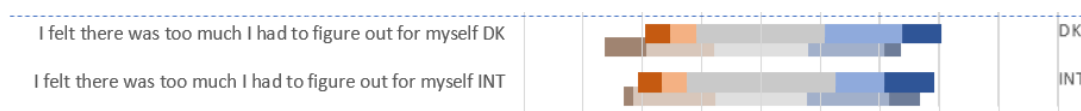
For at forstå mere om følelsen af kompetence, vil jeg dykke ned i de kvantitative data.

9.2 Kvantitativ kompetence, autonomi og tilhørsforhold

For at måle de studerendes oplevelse af kompetence, autonomi og tilhørsforhold, skulle de vurdere otte forskellige kriterier inden for hver, på en 5-punkts likert-skala (fra strongly agree til strongly disagree). I præ-testen spurgte jeg dem ud om det foregående klasserumsbaserede forløb, og i post-testen om dette onlinebaserede.

Som beskrevet vil jeg ikke lave statistisk analyse, da jeg mener at det risikerer at indikere en validitet i data, der måske ikke er der. I stedet vil jeg visuelt sammenligne de to resultatsæt fra henholdsvis DK og INT. Med 24 spørgsmål fordelt på to hold, spurgt over to omgange, er der 96 individuelle målinger. Jeg vil ikke gennemgå hver eneste måling, men kun fokusere på dem der skiller sig ud, eller viser en forandring.

Hvert spørgsmål fremgår som vist i dette eksempel:



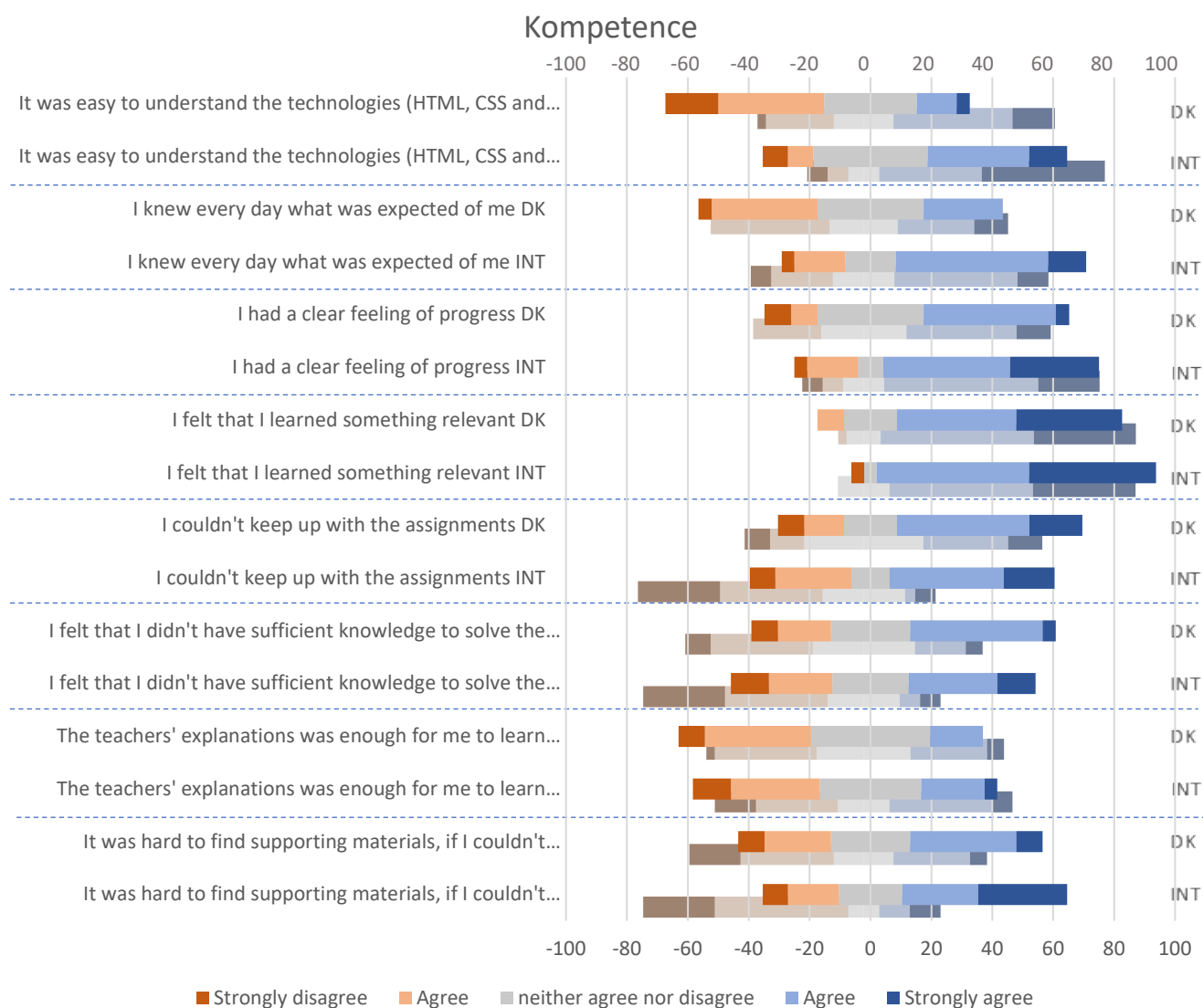
Spørgsmålet står to gange, først for DK, dernæst for INT. Nogle spørgsmålstekster er for lange til at være der i sin fulde ordlyd, så før hvert diagram gennemgår jeg kort spørgsmålene og hvad de besvarer. Der fremgår det også om spørgsmålet er inverteret, forstået på den måde at "strongly disagree" vil være det foretrukne svar i det pågældende tilfælde. DK og INT betegnelsen gentages yderst til højre. Hvert spørgsmål vises med to "Diverging Stacked Bar Charts" (Robbins & Heiberger, 2011) delvis overlappende. Den bagerste, i de grålige toner, er besvarelsen fra præ-testen, om "Grundlæggende Webdesign" forløbet – den forreste, i de klare farver, er besvarelsen fra post-testen, om "Grundlæggende Animation" forløbet.

9.2.1 Kompetence

I spørgsmålene om kompetence er jeg både interesseret i den konkrete kompetence i forhold til fagindholdet i undervisningen, men også om der er en oplevelse af progression i kompetence, om mål og udfordringer har været givende for en selvudvikling igennem forløbet. Jeg er også interesseret i om fagindholdet har fremmet motivationen, og om manglende oplevelse af kompetence fra arbejdspress, undervisningen eller manglen på supplerende materiale, har været en faktor.

For hvert af de otte spørgsmål, angiver jeg her i stikordsform hvad jeg ønsker at undersøge

1. It was easy to understand the technologies
kompetence i forhold til fagindhold.
2. I knew every day what was expected of me
mål
3. I had a clear feeling of progress
udfordringer
4. I felt that I learned something relevant
motivation i forhold til fagindhold
5. **(inverteret)** I couldn't keep up with the assignments
arbejdspress
6. **(inverteret)** I felt that I didn't have sufficient knowledge to solve the assignments
kompetence følger ikke med mål
7. The teachers' explanations was enough for me to learn everything
undervisningen
8. **(inverteret)** It was hard to find supporting materials, if I couldn't understand the teachers' explanations
supplerende materiale



Der er slående ligheder mellem det tidligere forløb og dette, og DK og INT følges ad på stort set alle punkter. DK synes dog at det faglige indhold er sværere, hvilket også afspejlede sig i de kvalitative svar. INT havde bedre opfattelse af mål, og en overvældende klar oplevelse af progression / kompetence i forhold til de faglige udfordringer. Den forskel tilskriver jeg gerne Skill Tracker værktøjet, som netop synliggjorde mål og progression, og som en af de studerende på DK (der ikke benyttede det værktøj) skrev i det åbne spørgsmål: *"Jeg manglede et bedre overblik over de videoer lærerne havde lavet til os. Det var svært at finde rundt i hvilket videoer man skulle bruge. En ens opbygning af undervisningsmaterialet havde været en stor hjælp."*

Begge hold følte i overvejende grad at de lærte noget relevant, så fagligheden var en kilde til motivationen. Begge hold følte sig også overvældede af opgaver. INT har været noget mere overvældet i dette forløb end det forrige, hvor DK næsten har holdt niveauet – på DK er der tradition for indtil flere daglige øvelser, mens INT har en enkelt aflevering om ugen eller hver fjortende dag, og dette forløb er oprindeligt udviklet på DK, så nu er INT kommet op i gear. Det er muligvis en tradition der trænger til eftersyn, når to tredjedele af de studerende ikke kan følge med.

Oplevelsen af kompetence er ikke blevet fremmet når det kommer til at løse opgaver, følge med i undervisningen, og finde supplerende materiale. Begge hold følges nogenlunde ad, så selv om INT havde en bedre oplevelse af progression, er det altså ikke nok til også at løse opgaverne. INT stikker lidt mere ud i forbindelse med at finde supporterende materiale. I det oprindelige didaktiske design, var stort set al undervisning baseret på slideshows, der blandt indeholdt links til eksterne opslagsværker, og disse slideshows blev genbrugt på DK (med tilknyttet videopræsentation), mens videoerne i Skill Trackeren ikke indeholdt links, og heller ikke blev suppleret af slideshows. Spørgsmålene om foretrukne undervisningsvideoer, som jeg behandler senere, i afsnit XXX, viser at der også blev benyttet eksterne undervisningsmaterialer, som fx LinkedInLearning på DK.

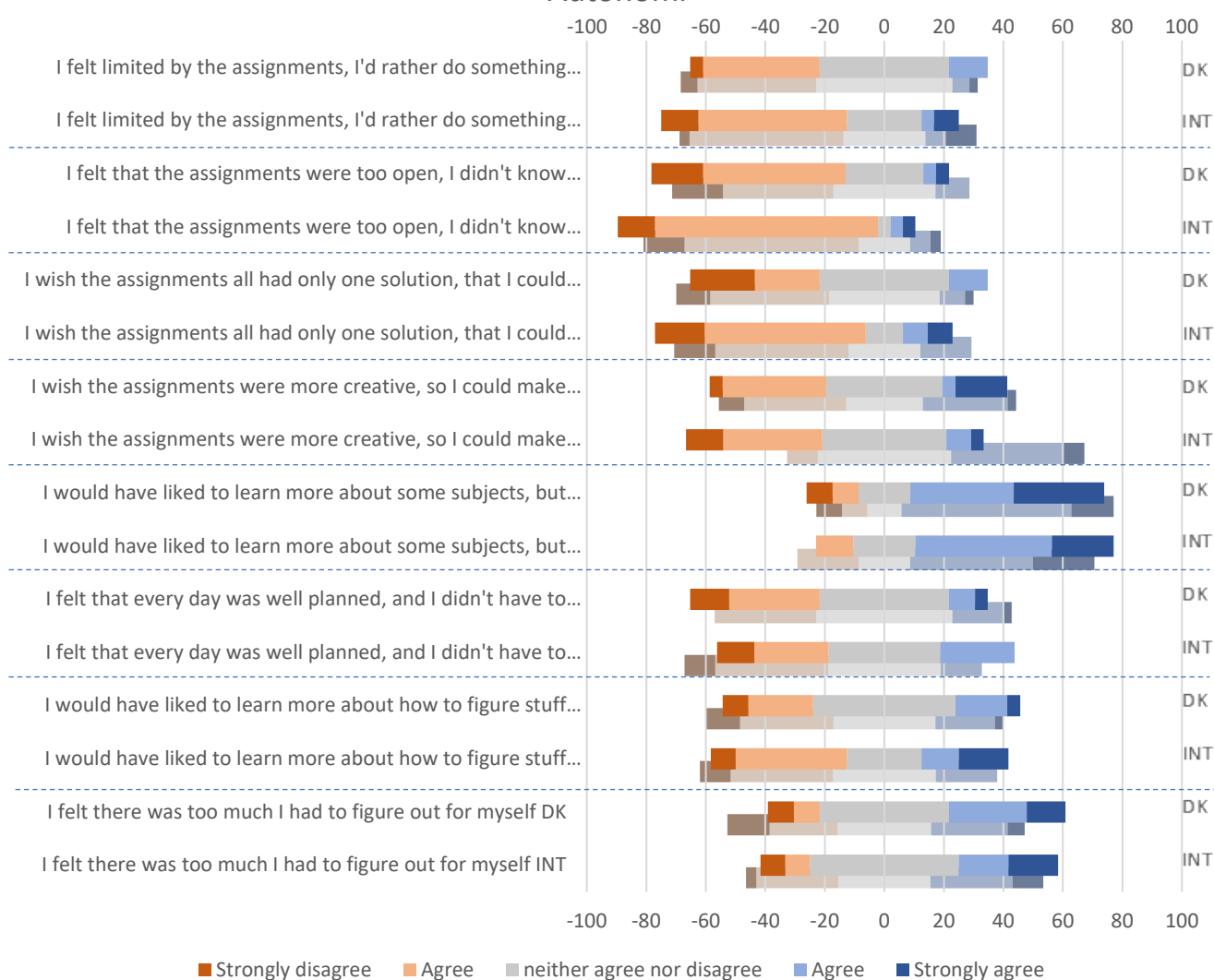
Så kort fortalt er der ikke den store forbedring at se med oplevelsen af kompetence. Men Skill Trackeren har givet et vellidt overblik over progressionen, omend der har vist sig et behov for også at hjælpe til at finde supplerende materiale.

9.2.2 Autonomi

Jeg har allerede fået fastlagt at det selvstændige projekt er en absolut nødvendig del af forløbet, og det står for en stor del af autonomien, den enkelte studerende bestemmer selv hvad der skal laves på projektet, hvornår. Men jeg er især interesseret i om de mange øvelser har hæmmet autonomien – en del af de studerende udtrykte trods alt holdninger til at øvelser ofte var spild af tid. Det er vigtigt for de studerende at udfolde deres kreativitet, det svarede de i præ-testen, men har de følt sig kompetente nok til at være kreative, eller har de haft så lidt autonomi, at der ikke har været plads til kreativitet. I præ-testen udtrykte de også et behov for at have frihed inden for en fast struktur – det vil jeg også finde frem til om de har oplevet, alt sammen med disse otte spørgsmål

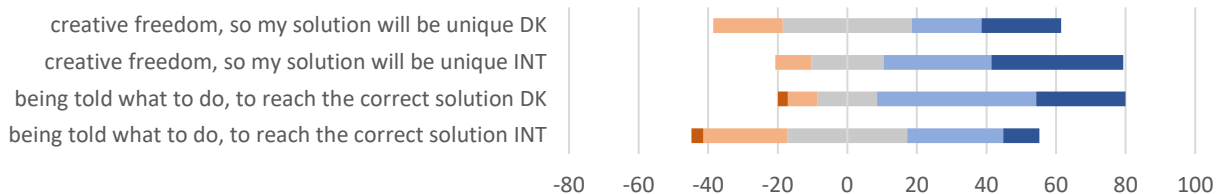
1. I felt limited by the assignments, I'd rather do something different with my new knowledge
for lidt autonomi?
2. I felt that the assignments were too open, I didn't know where to start, or what was expected of me
for meget autonomi i forhold til kompetence
3. I wish the assignments all had only one solution, that I could compare to my own
ønsker mindre autonomi
4. I wish the assignments were more creative, so I could make my solution unique
ønsker mere autonomi
5. I would have liked to learn more about some subjects, but felt I had to skip them to keep up
ønskede mere autonomi end kompetence tillod
6. I felt that every day was well planned, and I didn't have to find any knowledge on my own
struktur
7. I would have liked to learn more about how to figure stuff out for myself
ønsker kompetence i autonomi
8. I felt there was too much I had to figure out for myself
for store krav til kompetence i autonomi

Autonomi



Der er meget få, og kun små forskelle på de to hold – også i forhold til det foregående forløb. Niveauet af autonomi virker til at være præcis som det skal være, både som de studerende var vant til, og uden at de ønsker mere. Der er dog en lille udstikker i forhold til spørgsmål 4, hvor DK ønsker mere kreativitet i øvelserne, mens INT er uenige. Det går imod hvad de to hold svarede da de blev adspurgt om foretrukne læringsmetoder, hvor INT foretrak mere kreativ frihed (se diagrammet herunder).

Foretrukket frihedsgrad



Men INT svarede også at de ønskede markant mere kreativitet i øvelserne i det foregående forløb, så måske er ønsket om kreativ frihed ikke et generelt ønske, men simpelthen en reaktion på et forløb med alt for lidt autonomi.

Spørgsmål 5 stikker lidt ud fra de andre, og peger på at de fleste studerende gerne ville have lært mere, men ikke følte at der var tid – min intention med spørgsmålet var at afklare om pensum var dækkende nok, men jeg tror ikke at det er det de studerende har svaret på. Jeg mistænker dem for mere at svare på at der ikke engang var tid til at lære det de skulle. Under alle omstændigheder understreger det dog at mængden og tidspresset har haft en styrende effekt, og hæmmet oplevelsen af autonomi.

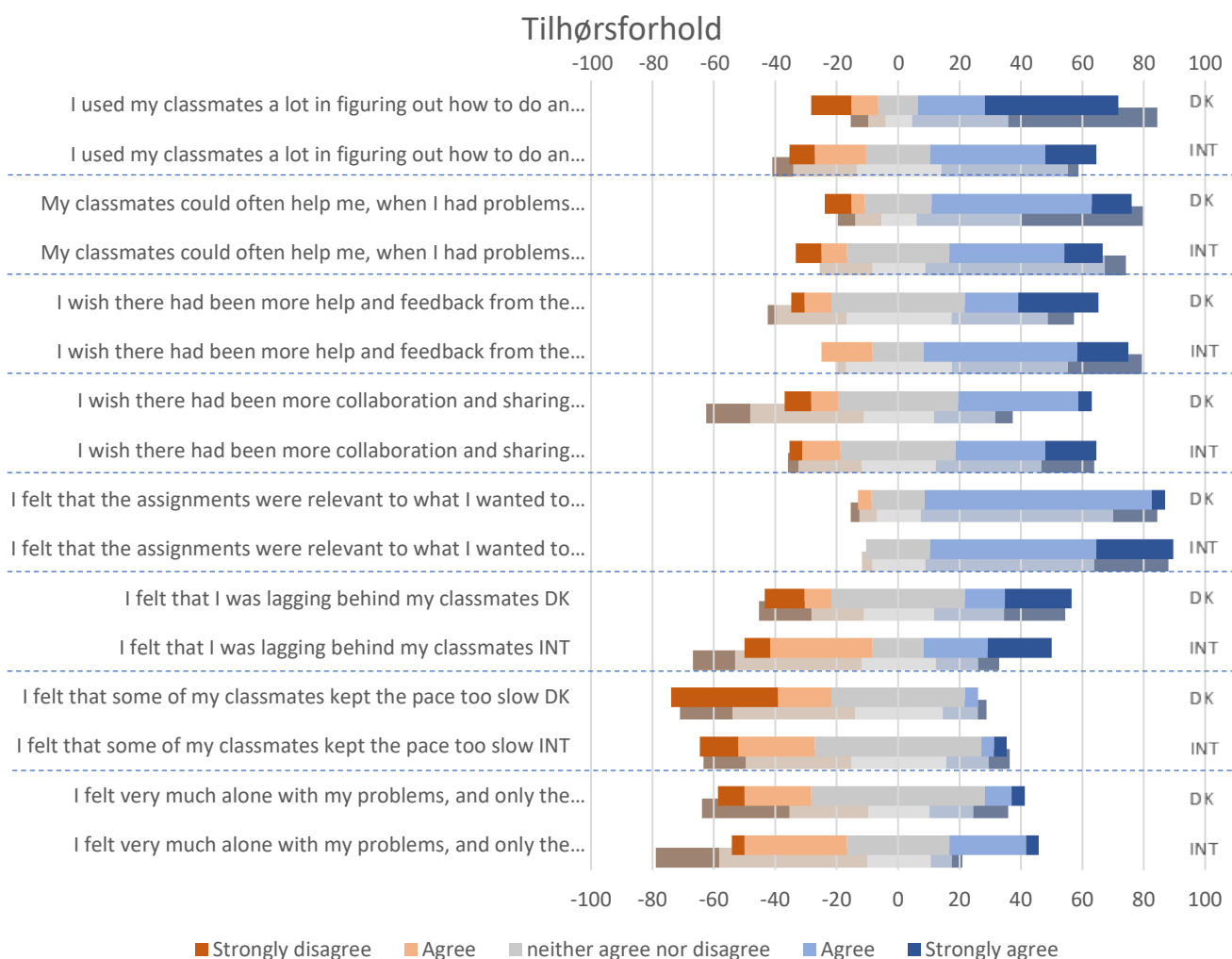
Uanset hvordan jeg vender og drejer resultaterne, er der dog ikke noget i svarene der peger på at mit justerede didaktiske design har haft nogen indflydelse på oplevelsen af autonomi.

9.2.3 Tilhørsforhold

I mit didaktiske design har jeg næsten ignoreret det sociale aspekt, og koncentreret mig rigtig meget om kompetence og rammerne for autonomi. Så jeg kan ikke sige meget om designets succes ud fra de studerendes svar på spørgsmål om tilhørsforhold, men jeg kan muligvis finde nogle andre årsager til at motivationen ikke er blevet så høj som ønsket. SDT accepterer at tilhørsforholdet ikke altid indgår aktivt i motivationsprocessen, men giver ”a secure relational base [...] to provide a needed backgrop – a distal support” (Deci & Ryan, 2000, s. 235).

Derfor stiller jeg disse otte spørgsmål

1. I used my classmates a lot in figuring out how to do an assignment
tilhørsforhold til medstuderende
2. My classmates could often help me when I had problems with the project
tilhørsforhold fra medstuderende
3. **(inverteret)** I wish there had been more help and feedback from the teachers
tilhørsforhold til undervisere
4. **(inverteret)** I wish there had been more collaboration and sharing between us students
tilhørsforhold mellem medstuderende
5. I felt that the assignments were relevant to what I wanted to learn
tilhørsforhold til stoffet
6. **(inverteret)** I felt that I was lagging behind my classmates
tilhørsforholdet gør mig opmærksom på min manglende kompetence
7. **(inverteret)** I felt that some of my classmates kept the pace too slow
deres manglende kompetence anstrenger tilhørsforholdet
8. **(inverteret)** I felt very much alone with my problems, and only the teachers could help
manglende tilhørsforhold



Der er ikke nogen særlig tydelig indflydelse fra det didaktiske design, DK og INT svarer næsten ens på samtlige spørgsmål, der er kun nogle meget små afvigelser i om de svarer agree eller strongly agree.

Jeg kan dog se at DK rapporterer lidt større hjælp fra medstuderende, mens INT ønsker at der var meget mere hjælp fra underviserne. På INT havde vi oprettet studiegrupper med virtuelle møderum, hvor de studerende blev opfordret til at mødes og dele deres erfaringer, problemer og løsninger. Samtidig havde vi et fælles "questions and answers" rum, hvor alle kunne bede om hjælp, poste links eller screenshots med fejl, og få hjælp af både os undervisere, nogle tilknyttede teaching assistants, og hinanden. På DK havde de et digitalt kø-system, hvor man kunne skrive sig på listen når man ønskede hjælp, og efterhånden som underviserne arbejdede sig igennem den, ringede de en op via Teams, og via skærmdeling kiggede de på koden, og hjalp med at løse problemerne.

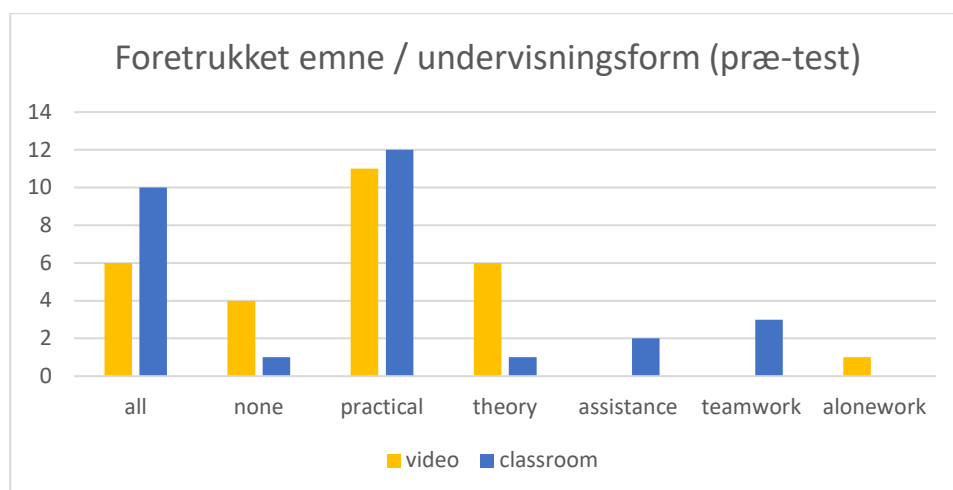
I det åbne spørgsmål i spørgeskemaet er der et par stykker fra DK der skriver at det var svært at få hjælp, og man godt kunne komme til at sidde og vente i to timer. Der er kun en enkelt fra INT der nævner emnet, og det er med kommentaren: "I got help from the teachers every time I've ask for it. :-)", så det forklarer ikke helt at INT ønskede mere hjælp og feedback. Det er dog også en der nævner ulighed i forhold til feedback:

”Please follow the time when you give feedback, it is not fair that some of the groups/people are getting one hour feedback while other groups don't get any feedback at all.”

To ting der kun kom frem i interviewene, var at der ikke var noget problem med tilhørsforhold til undervisere de kun kendte fra online-universet – hvert hold havde en underviser som de ikke havde set før – men det var til gengæld tæt på umuligt for de studerende at knytte sociale bånd til nogle de ikke kendte fra før online-tiden.

9.3 Videoer

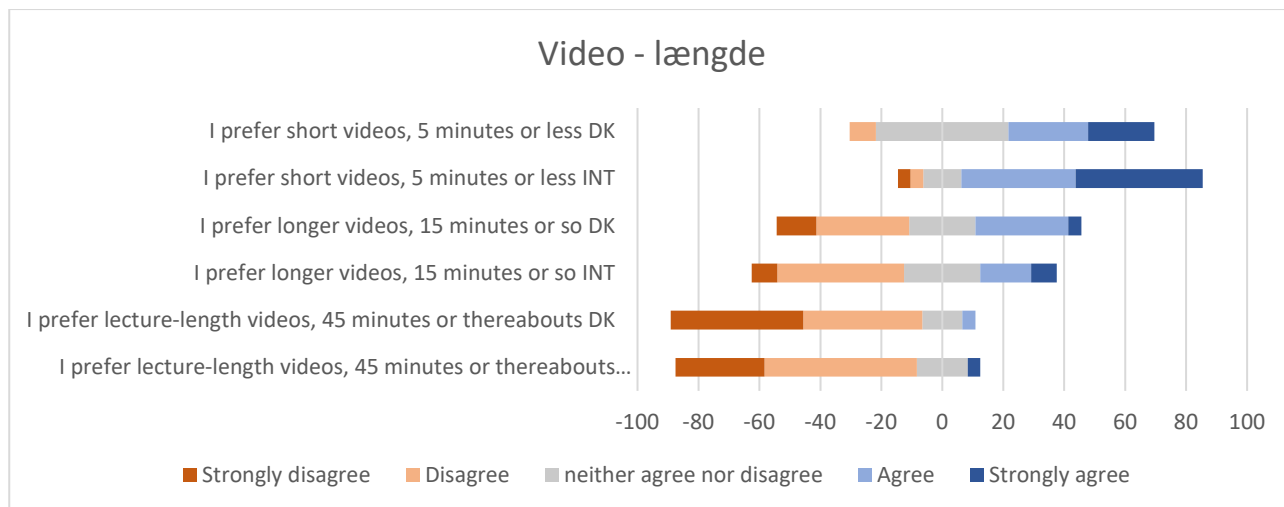
I præ-testen spurgte jeg ind til forhold til videoer, specifikt til om der var emner i undervisningen de syntes egnede sig særlig godt til video, og om der var emner der egnede sig bedst til klasserummet. Dengang havde de haft godt tre uger med online undervisning, tre uger hvor deres undervisere i hast havde fremstillet videoer af meget blandet kvalitet, og svarene var nogenlunde ligeligt når det kom til undervisning i kodning og andre praktiske emner. Halvdelen foretrak den slags på video, fordi man så kunne spole tilbage og se det man gik glip af – den anden halvdel foretrak den slags i klasserummet, fordi man så havde mulighed for at stille spørgsmål undervejs, og sparre med sine studiekammerater.



Nu efter animationsforløbet har de haft yderligere fire uger med online undervisning, denne gang med undervisere der var lidt mere forberedt, og INT med det didaktiske design jeg tidligere har beskrevet. Denne gang spurgte jeg ikke om video vs klasserum, men om deres præferencer for forskellige typer videoer, samt et åbent spørgsmål om hvilke typer de fandt særlig brugbare, henholdsvis ikke særlig brugbare.

9.3.1 Længde

Først og fremmest foretrækker de fleste korte videoer



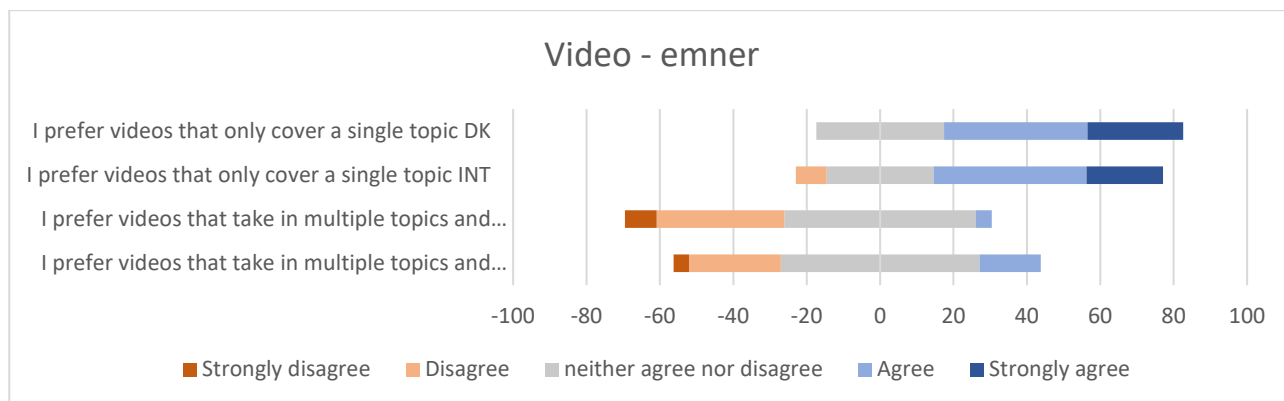
INT, der både oplevede videoerne i Skill Trackeren, med en gennemsnitslængde på seks et halvt minut, og en af mine kollegers videoer der ofte var mellem 25 og 50 minutter lange, foretrak i særdeles høj grad korte videoer. Lidt længere videoer kan dog også have eksistensberettigelse, hvis de går i dybden med et emne, som en formulerer det: "The deep dive videos with explanation". Og så er der en enkelt der bare godt kan lide videoer – uanset hvor lange eller korte de er.

Det skal dog ikke bare være kort for korthedens skyld, som en skriver som eksempel på mindre brugbare videoer: "Hurtige ikke grundige videoer, hvor der ikke er eksempler." så hvis man kan demonstrere noget konkret på kort tid, så er det okay, men hvis man hurtigt lirer noget teori af, så er der måske ingen fordel ved at lave en video.

9.3.2 Emne

Flere studerende påpeger at det er rart med videoer der kun beskæftiger sig med ét emne – længden er ikke så vigtig som bredden af information. Som en udtrykker det: "De videoer der er korte og præcise er dem der er nemmest at forstå, og hvis man har brug for at vende tilbage til en video, er det nemmere at finde hurtigt frem til den hjælp man har brug for."

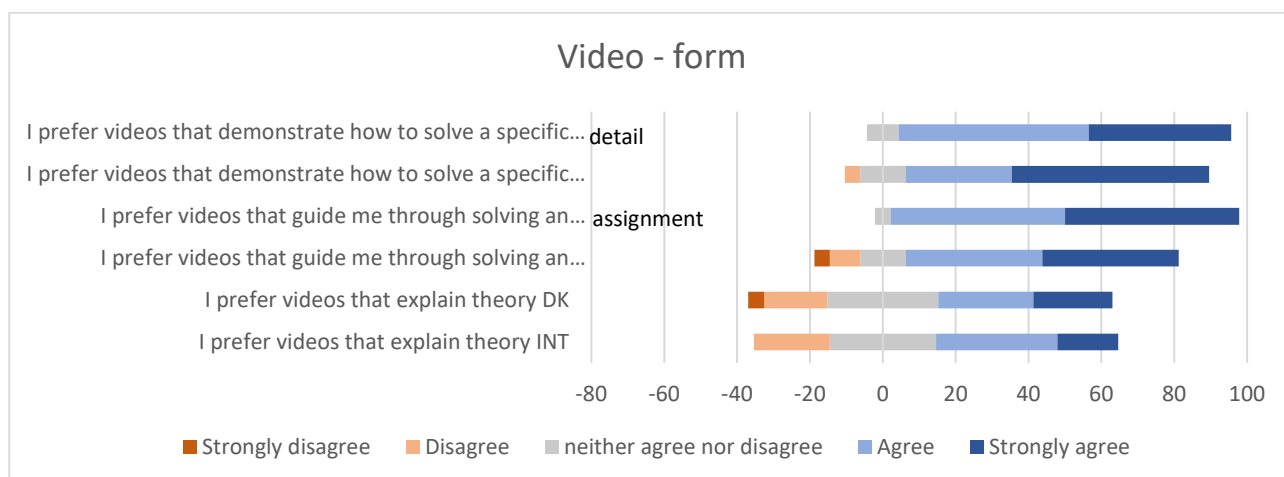
Tallene taler også for sig selv:



Der er nogle få der foretrækker multiple topics and perspectives, og de har uddybet i det åbne spørgsmål at de foretrækker videoer der samler delelementer til et færdigt produkt, eller kombinerer forskellige stykker viden til en mere avanceret løsning. Så det må ikke bare være adskilte emner i samme video, men de skal indgå i en tydeliggjort sammenhæng.

9.3.3 Form

Videoens form, om det er en demonstration af hvordan man løser en specifik detalje, eller en gennemgang af løsning af en øvelse, eller for den sags teori, betyder ikke helt så meget.



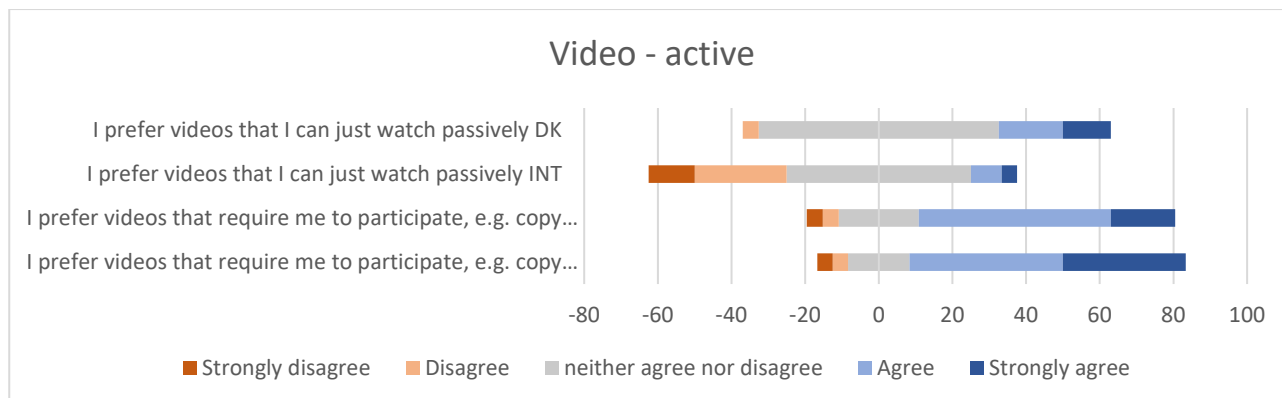
DK kan lidt bedre lide videoer der demonstrerer løsning af en bestemt øvelse, end INT kan. Det hænger sandsynligvis sammen med at DK havde en del flere øvelser end INT, øvelser som de fleste ikke kunne løse, og derfor fik video-demonstrationer af.

Men videoer der viser hvordan man løser en bestemt detalje – altså små demonstrationsvideoer som i Skill Trackeren – er den absolutte favorit, også hos DK. Det viste sig at en af underviserne, uafhængigt af mit projekt, havde fundet på at lave små 5 minutters videoer om nogle af de grundlæggende emner. Så DK fik meget af den samme oplevelse som INT hvad det angår.

Nogle besvarelser kommer også ind på at det er vigtigt at der er eksempler med – nogle videoer forklarede kun teori, mens andre fulgte teorien op med en demonstration. Sidstnævnte var de foretrukne. En kommenterer for eksempel: "Jeg synes ikke undervisningsvideoer (generelt bare undervisning) fungerer lige så godt når man bare får noget info, uden direkte at vide hvordan det skal bruges eller hvad det skal bruges til." hvilket lyder som et problem der kan løses med et mere gamefult design hvor aktivitet og udfordring tænkes sammen med mål og motivation.

9.3.4 Aktivitetskrav

Når det kommer til om videoer skal ses aktivt eller passivt, viser der sig en markant forskel på de to hold.



INT bryder sig bestemt ikke om at se passivt på, men foretrækker videoer hvor de skal gøre noget. DK har dog også en forkærlighed for at være aktiv, så begge hold har en learning-by-doing mentalitet som forventet i udviklingen af det didaktiske design. En frygt jeg har taget del i med hensyn til videoundervisning, er at den ofte medfører en passivitet hos de studerende, at de bare vil sidde tilbagelænet og se på, og føle at de lærer noget. Den frygt er åbenbart helt ubegrundet. Som en enkelt skriver om mindre brugbare videoer: "Videos that talk generally of the subject, I believe it would be easier and less time consuming for the teachers just to link a good reading material instead of making a video on the history, types of and etc."

I forløbet var stort set al undervisning i form af videoer – nogle videoer endda blot højtlesning af slideshows uden yderligere uddybning. Det er vigtigt at huske at studerende stadig kan læse tekster, selv om undervisningen er online. Som tidligere nævnt med hensyn til supplerende materiale, så er det et aspekt der er negligeret i det didaktiske design.

9.3.5 Afsender

Jeg spurgte ikke ind til afsenderen af videoen, men en del af de studerende på DK har i det åbne spørgsmål skrevet at de enten foretrak videoer fremstillet af underviserne selv, eller leveret via LinkedInLearning (som de studerende har adgang til, og vi af og til henviser dem til). Det er dog ligeligt fordelt, tre studerende nævner at det er bedst med undervisernes egne videoer, og tre andre nævner at det er bedst med LinkedInLearning.

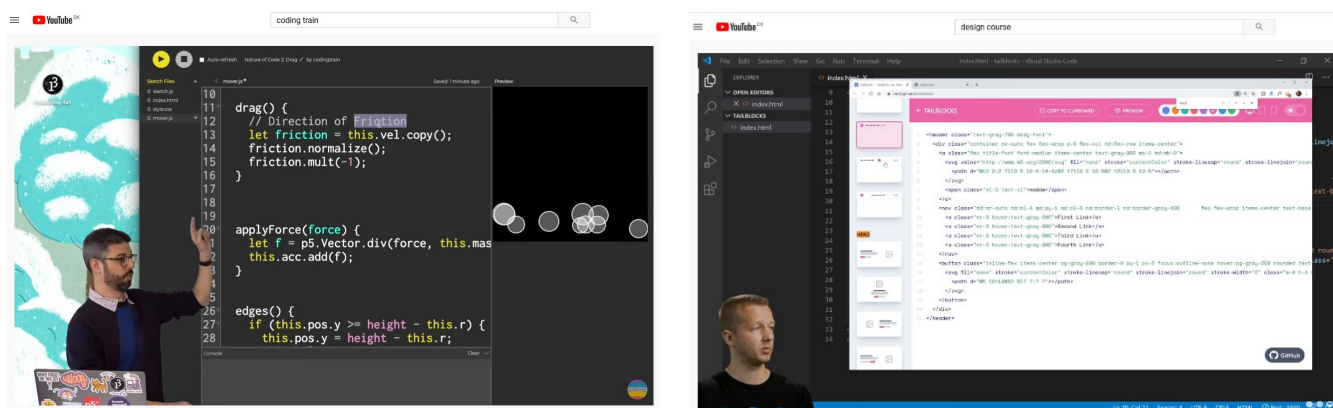
Argumenterne for undervisernes egne videoer, er at de er målrettet den konkrete undervisning og den pågældende opgave, hvorimod LinkedInLearning videoerne er "tunge", lange, detaljerede, og fyldt med begreber der ikke anvendes i undervisningen.

Argumenterne imod undervisernes egne videoer, er mest kvaliteten, især lydkvaliteten, men også kvaliteten af strukturen i selve videoen. Det er punkter der gentages i spørgsmålet til production value, som jeg kommer til om lidt.

En enkelt nævner at det er unødvendigt at kunne se underviserens ansigt i videoerne – vi benyttede "Panopto" som er et værktøj der både optager skærmen, kameraet og det slideshow man viser, men det er ikke muligt at justere størrelsen på de enkelte dele, så enten skal man se en lille skærm ved siden af underviserens ansigt, eller åbne visningen i fuld skærm, så man ikke kan se andet på skærmen, og for eksempel ikke følge med i arbejdet. Jeg spurgte ind til det i interviewene, da jeg gik ud fra at det gav en

ekstra oplevelse af tilhørsforhold at kunne se sin underviser, men af de ti interviewede var der ingen der så nogen fordel ved at kunne se ansigtet, kun ulemper ved at man ikke kunne flytte det. I mine Skill Tracker videoer var der aldrig ansigt på, men det skyldtes mere praktiske hensyn til redigering, end et ønske om at være skjult.

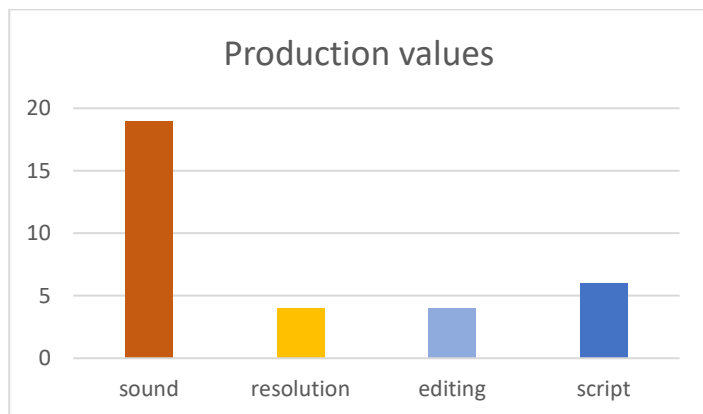
Et par af de interviewede foreslog at man kunne sætte underviseren ind i hjørnet af skærmen med en greenscreen, som en del YouTube'ere gør på gaming kanaler, og og faktisk også nogle programmeringskanaler. Det var dog ikke noget de specifikt efterspurgte.



Figur 17 To eksempler på YouTube-undervisere foran greenscreen med kode.

9.3.6 Produktionskvalitet

Jeg spurgte åbent ind til produktionskvalitet, og her var svarene entydige, efter jeg kodede for fire forskellige værdier:



Lyden er det absolut vigtigste når det kommer til undervisningsvideoer. Dårlige mikrofoner, baggrundsstøj, forstyrrelser, afbrudt lyd, blæserstøj fra maskinen, det er som en studerende udtrykker det: "irriterende elementer som distraherer og gør det vanskeligt at holde koncentrationen."

Det er netop et stærkt eksempel på hvor den primære erfaring, den sociale situation omkring læringen, som Jarvis beskriver den, overdøver (i bogstavelig og overført betydning) den sekundære erfaring, nemlig læringsindholdet.

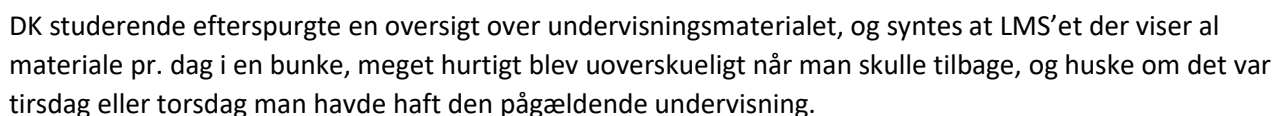
Script er min oversættelse af ønsker om kvalitet, struktur, indhold, klarhed og formidling. Editing er tæt forbundet hermed, for det handler om stramhed og rytme. I klasserumsundervisningen kan man bedre stå

Opløsningen, og dermed billedkvaliteten er den mindst væsentlige af de punkter der er blevet nævnt, men det giver næsten sig selv at hvis man viser programkode på en skærm, så skal tekststørrelsen være så stor at det er nemt at læse på en mindre skærm.

Det var slet ikke faldet mig ind at spørge ind til det, men flere af de kvalitative svar nævnte det, og samtlige interviewpersoner bragte det selv op. Asynkroniteten, at man kan se videoer hvornår man vil, og spole tilbage, pause og gense detaljer man ikke fangede i første omgang. Alle var vildt begejstrede for det!

9.3.8 Skill Tracker

Selv om den ikke gjorde alverden for at øge deres motivation og oplevelse af kompetence, så gjorde den utrolig meget for at hjælpe dem med at holde øje med egen progression. Til interviewpersonerne viste jeg et eksperimentalt leaderboard jeg havde lavet, hvor de kunne holde øje med hinandens progression (vist herunder i udsnit). De betakkede sig for at have muligheden, og mente at det bare ville få dem til at føle sig endnu mindre kompetent, eller måske snyde med registreringerne.



59

10 Konklusion

Det lykkedes mig at skabe og afvikle et gameful didaktisk design baseret på intrinsic skill atoms, men spørgsmålet er om det var det rigtige i forhold til at øge motivationen, og om det var tilstrækkeligt.

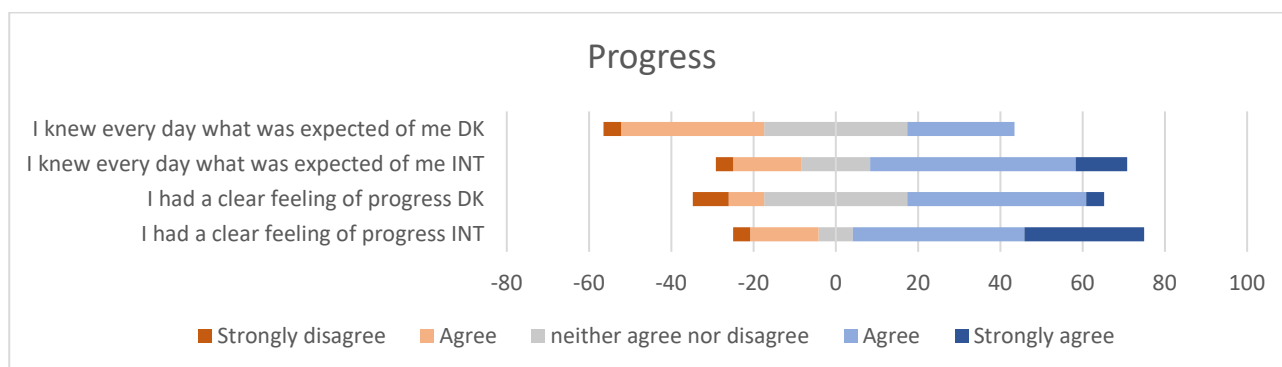
Før jeg kan svare på problemformuleringen, må jeg dog lige tage underspørgsmålene op:

- Hvilke krav stilles der til et didaktisk design, for at det er gameful?

Det er stort set besvaret gennem Deterdings "lens of intrinsic skill atoms", med at man skal "restrukturere [...] iboende udfordringer til indlejrede, indbyrdes forbundne feedbackcyklusser med mål, aktiviteter, objekter, regler og feedback der giver motiverende erfaringer." Først og fremmest er det absolut nødvendigt at de studerende har deres eget projekt, så de kan opsætte deres egne mål. Disse mål skal fodres af det didaktiske design, og øvelser og opgaver skal tale direkte ind i de studerendes projekt. Skill atoms fungerer glimrende i et didaktisk design, men når der skal en kæde af skills til, før den studerende kan opnå et tilfredsstillende mål, er det vigtigt med en tydelig, helst visuel, progressionsindikator. Der er en svær balance i at de studerende lærer nok til hurtigt at bygge noget motiverende, og i at de ikke bliver overvældet med informationer og forventninger i starten af et undervisningsforløb.

- I hvor høj grad oplever de studerende øget motivation gennem et gameful designet læringsforløb?

Desværre ikke i særlig høj grad. Der er en tydelig forbedring i opfattelsen af progression, som her i uddrag fra figur XX, hvor INT, med gameful læringsforløb scorer højere end DK, især på overblik over hvad der kommer forude.



Men når det kommer til oplevelsen af at have kompetence til at løse opgaverne, så er der ingen mærkbar forskel på et gameful og ikke gameful design. Der er ca. samme andel af de studerende der nærer negative følelser om egne evner, hvad enten de har været gennem det ene eller det andet forløb.

- Hvilke former for valgfrihed er vigtige for at studerende oplever øget motivation?

Først og fremmest asynkronitet, muligheden for at lære i sit eget tempo, uafhængigt af resten af klassen. At man selv kan vælge hvornår og hvor hurtigt man vil studere, det betyder utrolig meget. Det er mindre vigtigt, men dog relevant at den enkelte selv må skifte mellem at arbejde på sit eget projekt eller fastlagte øvelser. Supplerende materialer, muligheden for at lære mere om en bestemt detalje var vigtigt for nogle få, men de fleste tog sig ikke af det. Det betød stort set intet at der var mulighed for at vælge rækkefølge af undervisningsmateriale, eller vælge noget helt fra. Hen mod slutningen af forløbet kom der dog nogle specifikke ønsker fra enkelte, så det er muligt at valgfriheden bliver vigtigere på et videregående forløb, end et for nybegyndere.

- Hvilke krav og forventninger har de studerende til undervisningsmaterialer i online undervisning?

Først og fremmest skal det være tilgængeligt asynkront. Den enkelte skal kunne vælge at se det før, under eller efter undervisningen på eget initiativ. Videoer skal være korte og koncise, handle om én ting, og helst demonstrere en færdighed, "show, don't tell". Kvaliteten af videoer er vigtigere end man tror – især lyd-kvaliteten, men også struktur og redigering. Der er en trend indenfor flipped learning med at lave quick'n'dirty videoer som for eksempel demonstrerer en lille detalje fra dagens læring, men når undervisningen ikke er flipped, men foregår 100% online, er det nødvendigt med højere kvalitet, og ikke spilde de studerendes tid. Det betyder også at materialet tager markant længere tid at producere – det er på ingen måde hurtigere at fremstille 10 minutters video, end at planlægge 45 minutters undervisning!

- Hvad oplever de studerende er vigtigt for dem i forhold til online læringsforløb?

Som nævnt er det asynkron vigtigt, men ligeledes er det synkron. Det øger tilhørsforholdet at der sker noget fælles, så der er en grund til at møde op. Og tilhørsforholdet er ekstremt vigtigt. Overraskende nok er det ikke noget problem at lære en underviser at kende gennem online undervisning, men det er næsten umuligt at opbygge sociale relationer de studerende imellem. Alle holdt sig til de relationer de havde dannet i det fysiske klasserum, før verden gik online, og der var meget lidt kommunikation på tværs af de små klikker. Så gruppearbejde og studiegrupper fungerer fint online, men gruppedannelse og socialiseringsprocesser klares bedre i den fysiske verden.

Og så er det vigtigt at de har en oplevelse af let at kunne komme i kontakt med deres undervisere – for mange skal der en overvindelse til for at skrive en besked eller lave et opkald, en større overvindelse end lige at række hånden ud efter underviseren i klasserummet. Og det væsentlige her er perceptionen af at have kontakt med undervisere – det behøver ikke være et konkret antal timer eller vejledningsmøder, der skal bare være en fornemmelse af tilhørsforhold, at underviseren ikke bare logger af og er væk, men for eksempel kontakter hver enkelt studerende uopfordret, laver mødeplaner med dem, eller andet.

Svar på problemformuleringen

Hvordan og i hvilken grad kan et online læringsforløb i introduktion til programmering, motivere studerende på multimediedesigneruddannelsen, ved at give dem en oplevelse af autonomi og kompetence?

Det kan gøres med et gameful design, hvor progressionen granuleres og synliggøres, læringsmaterialerne er asynkront tilgængelige, og målrettet dele af det projekt som de studerende arbejder på. Graden er dog ikke særlig stor, men kan muligvis forstærkes med fokus på tilhørsforhold studerende imellem og øget perception af feedback fra undervisere.

11 Diskussion og kritik af undersøgelsesdesign

Jeg valgte, delvis af nød, at lave en meget sammenpresset undersøgelse, kombineret med design og implementation af et gameful didaktisk design med tilhørende undervisningsmaterialer. Det var i sig selv en kombination som nok burde have været fordelt ud over et større team, men det lykkedes da, så det vil jeg ikke kritisere her.

Til gengæld mener jeg at et andet undersøgelsesdesign havde været mere fornuftigt. Jeg lavede en kvantitativ præ-test, en lignende kvantitativ post-test, og kvalitative semistrukturerede interviews til at udforske om der var flere aspekter i spil, end jeg havde spurgt om i de kvantitative tests. Desværre lå testene så tæt sammen, at jeg ikke nåede at analysere materialet, før jeg måtte gå i luften med den næste

test, og jeg måtte for eksempel udfærdige min interviewguide, før jeg vidste hvilke spørgsmål det ville være værd at stille. Efter at have analyseret data fra spørgeskemaerne, har jeg fundet mange detaljer, som det kunne være interessant at spørge ind til, men det er for sent nu.

Det er dog ikke sådan lige at løse problemet, for når jeg kigger på de kvantitative data, så er der mange af dem der ikke rigtig fortæller mig noget brugbart om forløbet, samtidig med at jeg savner data om andre aspekter som der desværre ikke blev spurgt ind til.

Hvis projektet kunne gøres om, ville jeg lave første del som et eksplorativt sekventielt design, og starte med en række kvalitative interviews omkring afslutningen af undervisningsforløbet. Meget løst strukturerede interviews, for at få indblik i studerendes livsverden og de motivationsbehov de oplevede, blev hæmmet eller fremmet. Disse interviews skulle så analyseres grundigt, for eksempel diskursanalytisk, for at finde frem til emner og temaer for motivation. Det didaktiske design kunne så laves delvis ud fra den analyse, omend det er ikke helt så vigtigt, for designet er trods alt en hypotese om hvad der vil kunne øge motivationen – men jeg ville gøre mere ud af innovationsfasen i designet, og teste det med nogle kolleger før det blev sat i søen. Analysen skulle dog benyttes til at udfærdige nogle detaljerede kvantitative spørgeskemaer, og så ville jeg lave et kvantitativt longitudinelt studie med kendte informanter, i stedet for anonyme respondenter, som jeg pt. har. Det ville være meget mere interessant at følge de studerende undervejs, og måle om deres motivation ændrede sig, end at se på gruppen som en helhed. I min nuværende undersøgelse kan jeg faktisk ikke være helt sikker på om der er sket en forandring i motivationen, eller om det blot er nogle andre respondenter. Data fra det longitudinelle studie ville så skulle analyseres, og der hvor der er noget interessant, noget afvigende eller noget der indikerer succes eller fiasko for dele af designet, der ville jeg så holde semistrukturerede kvalitative interviews med netop de personer – det er ikke den samme gruppe studerende som de oprindelige interviews blev holdt med, så der er mulighed for at finde ud af om der er individuelle afvigelser, eller problemer med designet.

Ideelt set skulle det didaktiske design så tilpasses resultaterne fra disse interviews, og næste gang forløbet udspiller sig, skal der igen laves det samme longitudinelle studie for den nye gruppe studerende, og forhåbentlig kan man se en forbedret øget motivation hos endnu flere.

Det ville i mine øjne være et ideelt undersøgelsesdesign til at udvikle og efterprøve et didaktisk design med fokus på motivation.

Desværre vil det tage mindst to år at gennemføre, da der skal tre hold studerende igennem, samt et væld af analyser og design-arbejde, så det overstiger lidt rammerne for et master-projekt. Og jeg tror ikke jeg kunne have designet en bedre undersøgelse med de rammer jeg havde at agere indenfor i dette forår.

12 Bibliografi

- Bryman, A. (2012). *Social Research Methods* (4 udg.). Oxford University Press.
- Caspersen, M. E., & Kölling, M. (2009). STREAM: A First Programming Process. *ACM Transactions on Computing Education*, 9(1).
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research* (4 udg.). Pearson.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Deterding, S. (2015). The Lens of Intrinsic Skill Atoms: A Method for Gameful Design. *Human-Computer Interaction*, 30, 294-335.
- Elkjær, B. (2019). Pragmatisme. I K. Illeris, *15 aktuelle læringsteorier*. Samfundslitteratur.
- Illeris, K. (2011). *LÆRING* (2 udg.). Roskilde Universitetsforlag.
- Jarvis, P. (2009). At blive en person i samfundet. I K. Illeris, *15 aktuelle læringsteorier*. Samfundslitteratur.
- Jarvis, P., Holford, J., & Griffin, C. (2003). *The Theory and Practice of Learning*. Taylor and Francis.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Papert, S., & Harel, I. (1991). *Constructionism*. Ablex Publishing Corporation.
- Robbins, N., & Heiberger, R. (2011). Plotting Likert and Other Rating Scales. *Proceedings of the 2011 Joint Statistical Meeting*.

Bilag 1

Online teaching - Introductory survey

Dear student,

You have only just started your education here at KEA. And even without the recent sudden shift to online learning, you have probably experienced a lot of changes in and around your life as a student.

It is always important to us, your teachers, that your experience is as pleasant as possible, while you still learn all that is required for the exam. Now that you don't meet face to face, and don't have as much daily communication, it is much harder for us teachers know how everyone is doing. Because of that, your responses to this survey are extra important: they will both help us during the current theme, and gather valuable data for future improvements.

I, Peter Lind, am doing a research project on online teaching, especially how it affects the individual student's (your) feeling of competence, compared to traditional classroom teaching. In this questionnaire I'm asking you about your personal preferences, and experiences during the Basic Web theme - by the end of the Basic Animation theme, I'll ask you to answer a similar questionnaire. This will make it possible to compare the offline and online experiences, and hopefully create even better themes in the future.

Your participation is voluntary, but also completely anonymous - no personal information will be gathered, and no data will be shared with any of your teachers prior to evaluation or exam. I hope that everyone will participate, so we get the best possible data!

I really appreciate your participation, and should you have any questions or concerns, you are always welcome to contact me at petl@kea.dk

Sincerely,

Peter Lind

PS: The questionnaire is in English, but you are welcome to answer the open questions in Danish!

*** Required**

1. What is your age? *

2. Do you study at the Danish or International line? *

Mark only one oval.

☐ Danish

☐ International

3. What level of education do you have prior to MMD?

Mark only one oval.

☐ High School / Gymnasium or equivalent

☐ Trade School / Teknisk Skole

☐ College

☐ University

☐ Other: _____

Questions about programming

Especially your programming experience before starting at MMD

4. Do you have experience with programming from before starting at MMD? *

Mark only one oval.

- ☐ None at all
- ☐ A bit in Scratch, WeDo, MakeCode or similar
- ☐ Copied a few lines of code into my projects
- ☐ Yes, in an actual programming language

5. How do you feel about having to learn programming now? Does it make you feel excited, nervous, confident, or perhaps annoyed? *

6. Which programming languages have you worked in?

Check all that apply.

- ☐ JavaScript
- ☐ Java
- ☐ C#
- ☐ C / C++
- ☐ PHP
- ☐ Python

Other: ☐ _____

7. Did you know that MMD would contain programming? *

Mark only one oval.

- ☐ No
- ☐ Thought it would be mostly graphic design
- ☐ Thought it would be just HTML and CSS
- ☐ Yes

8. Please place your experience on a scale from 1 to 10, where 10 is the level required to code the game you have planned, 5 is the level where you can start, but need a lot of support, and 1 is the absolute beginner. *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
absolute beginner	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	can code the game right here and now

Questions about studying

There are many different ways of studying, but here at KEA you often work on a project, while also doing small exercises in class, that may not be directly connected to your project. During the time, where you would - under normal circumstances - be present in the class room, the activities can range from lectures and demonstrations, over individual coaching, help and feedback, to project work and group discussions.

We all have our own preferences about studying, often shaped from previous experiences. In the following I ask you to think about your preferences as a student, not just this semester at KEA, but throughout your experience.

9. Please answer how much you agree or disagree with these statements. *

Note that most of them are in opposition to each other, so you probably prefer one over the other.

Mark only one oval per row.

	strongly agree	agree	neither agree nor disagree	disagree	strongly disagree
I prefer having learned everything I need, before starting work	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer starting my work, then figuring out what I need to learn	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer a lot of creative freedom, so my solution will be unique	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer being told what to do, to reach the correct solution	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer doing small exercises (10-20 minutes)	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer doing longer assignments (1-3 hours)	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer doing large projects (2-4 weeks)	☐	☐	☐	☐	☐
I like it when a project is very structured, with regular milestones before the final deadline	☐	☐	☐	☐	☐
I like it when I can determine my own pace, and only consider the final deadline	☐	☐	☐	☐	☐

10. Please rate these forms of learning activities, as to which you prefer least (1) to most (5) *

Note that "instructions" means direct instructions on how to do something, e.g. how to export an image from Illustrator.

Mark only one oval per row.

	1 - very preferable	2 - quite preferable	3 - neutral	4 - rather don't prefer	5 - don't prefer at all
Lectures on theory	☐	☐	☐	☐	☐
Lectures with demonstrations, examples and instructions	☐	☐	☐	☐	☐
Watching pre-recorded screencasts of demonstrations and instructions	☐	☐	☐	☐	☐
Watching pre-recorded Powerpoint presentations	☐	☐	☐	☐	☐
Following tutorials together in the classroom	☐	☐	☐	☐	☐
Following tutorials in your own	☐	☐	☐	☐	☐
Asking questions of the teacher	☐	☐	☐	☐	☐
Being asked questions by the teacher	☐	☐	☐	☐	☐
Discussing with your classmates	☐	☐	☐	☐	☐
Getting individual feedback on your own project	☐	☐	☐	☐	☐
Getting common feedback on exercises/assignments	☐	☐	☐	☐	☐
Watching others getting feedback on their project	☐	☐	☐	☐	☐
Giving others feedback on their project	☐	☐	☐	☐	☐

11. Are there topics where you'd prefer a video to classroom teaching? (please suggest, if any)

By topics, I think of learning topics, e.g. "theory on target groups", "designing with CSS grid" and so on.

12. Are there topics where you'd prefer being in the room with the teacher? (please suggest, if any)

13. If given the choice between working on your own project, or some small training exercises, which would you prefer? *

In the next question, elaborate why you'd prefer that option.

Mark only one oval.

- ☐ I prefer going directly to work on my own project
- ☐ I'd rather do the exercises first

14. Please elaborate on why you prefer doing that part first. *

Questions
about the
Basic
Web
theme

For the remaining questions, think back to the Basic Web theme - where the teaching was in the classroom - and answer how much you agree with each statement. Please answer how you felt at the time, not how you feel about it in hindsight.

15. Your feeling of your own progress and competence *

Mark only one oval per row.

	Strongly agree	Agree	neither agree nor disagree	Disagree	Strongly disagree
It was easy to understand the technologies (HTML and CSS)	☐	☐	☐	☐	☐
I knew every day what was expected of me	☐	☐	☐	☐	☐
I had a clear feeling of progress	☐	☐	☐	☐	☐
I felt that I learned something relevant	☐	☐	☐	☐	☐
I couldn't keep up with the assignments	☐	☐	☐	☐	☐
I felt that I didn't have sufficient knowledge to solve the assignments	☐	☐	☐	☐	☐
The teachers' explanations was enough for me to learn everything	☐	☐	☐	☐	☐
It was hard to find supporting materials, if I couldn't understand the teachers' explanations	☐	☐	☐	☐	☐

16. Your feeling of your own autonomy and creativity *

Mark only one oval per row.

	Strongly agree	Agree	neither agree nor disagree	Disagree	Strongly disagree
I felt limited by the assignments, I'd rather do something different with my new knowledge	☐	☐	☐	☐	☐
I felt that the assignments were too open, I didn't know where to start, or what was expected of me	☐	☐	☐	☐	☐
I wish the assignments all had only one solution, that I could compare to my own	☐	☐	☐	☐	☐
I wish the assignments were more creative, so I could make my solution unique	☐	☐	☐	☐	☐
I would have liked to learn more about some subjects, but felt I had to skip them to keep up	☐	☐	☐	☐	☐
I felt that every was well planned, and I didn't have to find any knowledge on my own	☐	☐	☐	☐	☐
I would have liked to learn more about how to figure stuff out for myself	☐	☐	☐	☐	☐
I felt there was too much I had to figure out for myself	☐	☐	☐	☐	☐

17. Your feeling of relatedness to the subject matter and your classmates *

Mark only one oval per row.

	Strongly agree	Agree	neither agree nor disagree	Disagree	Strongly disagree
I used my classmates a lot in figuring out how to do an assignment	☐	☐	☐	☐	☐
My classmates could often help me, when I had problems with the project	☐	☐	☐	☐	☐
I wish there had been more help and feedback from the teachers	☐	☐	☐	☐	☐
I wish there had been more collaboration and sharing between us students	☐	☐	☐	☐	☐
I felt that the assignments were relevant to what I wanted to learn	☐	☐	☐	☐	☐
I felt that I was lagging behind my classmates	☐	☐	☐	☐	☐
I felt that some of my classmates kept the pace too slow	☐	☐	☐	☐	☐
I felt very much alone with my problems, and only the teachers could help	☐	☐	☐	☐	☐

18. Anything you would like to add or comment, regarding the previous questions for the Basic Web theme?

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

Bilag 2

Online teaching - Concluding survey

Dear student,

You have now been through the first fully online theme, and have gathered a lot of experiences and opinions on online learning. What you like and dislike, what works and what doesn't, what helps you learn, and what makes you frustrated.

Your experiences are extremely valuable to all of us teachers, and that is why I, Peter Lind, am doing a research project on online teaching, especially how it affects your (the students') individual feeling of competence, compared to traditional classroom teaching. You have already filled out a questionnaire about classroom teaching, and in this questionnaire I'm asking you to think about your personal preferences with online (video) teaching, and your experiences during the Basic Animation Theme.

In addition I would like to interview some of you, so if you feel that you have more to share than this questionnaire allows, please contact me at petl@kea.dk and we'll arrange a short interview-session.

Your participation is voluntary, and completely anonymous - no personal information will be gathered, and no data will be shared with any of your teachers prior to evaluation or exam. I hope that everyone will participate in this survey, so we get the best possible data!

I really appreciate your participation, and should you have any questions or concerns, you are always welcome to contact me at petl@kea.dk

Sincerely,

Peter Lind

PS: The questionnaire is in English, but you are welcome to answer the open questions in Danish!

*** Required**

1. What is your age? *

2. What is your gender? *

Mark only one oval.

- ☐ Female
- ☐ Male
- ☐ Prefer not to say
- ☐ Other: _____

3. Do you study at the Danish or International line? *

Mark only one oval.

- ☐ Danish
- ☐ International

Questions about
programming

Especially your programming experience before starting at
MMD

4. Did you have any programming experience before this theme? *

Mark only one oval.

- ☐ None
- ☐ A bit
- ☐ Some
- ☐ A lot

5. How do you feel about programming now? Does it make you feel excited, nervous, confident, annoyed, or perhaps all of the above at the same time? *

Videos for teaching

You have been exposed to a lot of different kinds of teaching videos. In the following questions, I ask you to think of all your experiences with videos, and not only the latest theme.

Without thinking about specific teachers or subjects, you can probably categorize those videos in different ways. Try to think as broad and generic as possible, when answering the questions below.

6. What kinds of videos do you particularly like, or find extra useful? *

7. What kinds of videos do you dislike, or find less useful? *

8. Please answer how much you agree or disagree with these statements. *

Note that most of them are in opposition to each other, so you probably prefer one over the other.

Mark only one oval per row.

	strongly agree	agree	neither agree nor disagree	disagree	strongly disagree
I prefer short videos, 5 minutes or less	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer longer videos, 15 minutes or so	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer lecture-length videos, 45 minutes or thereabouts	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer videos that demonstrate how to solve a specific detail	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer videos that guide me through solving an assignment/exercise	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer videos that explain theory	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer videos that I can just watch passively	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer videos that require me to participate, e.g. copy what's going on	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer videos that only cover a single topic	☐	☐	☐	☐	☐
I prefer videos that take in multiple topics and perspectives	☐	☐	☐	☐	☐

9. Are there "production value" aspects of teaching videos, that you feel are important to you? (e.g. sound quality, lighting, resolution, editing?)

Questions about
the Basic
Animation theme

For these questions, only think about the Basic Animation theme - where all the teaching was online - and answer how much you agree with each statement.

If there are statements where your answer would be different for different days or weeks, answer with the feeling you have now, after the theme has ended.

10. Your feeling of your own progress and competence *

Mark only one oval per row.

	Strongly agree	Agree	neither agree nor disagree	Disagree	Strongly disagree
It was easy to understand the technologies (HTML, CSS and JavaScript)	☐	☐	☐	☐	☐
I knew every day what was expected of me	☐	☐	☐	☐	☐
I had a clear feeling of progress	☐	☐	☐	☐	☐
I felt that I learned something relevant	☐	☐	☐	☐	☐
I couldn't keep up with the assignments	☐	☐	☐	☐	☐
I felt that I didn't have sufficient knowledge to solve the assignments	☐	☐	☐	☐	☐
The teachers' explanations was enough for me to learn everything	☐	☐	☐	☐	☐
It was hard to find supporting materials, if I couldn't understand the teachers' explanations	☐	☐	☐	☐	☐

11. Your feeling of your own autonomy and creativity *

Mark only one oval per row.

	Strongly agree	Agree	neither agree nor disagree	Disagree	Strongly disagree
I felt limited by the assignments, I'd rather do something different with my new knowledge	☐	☐	☐	☐	☐
I felt that the assignments were too open, I didn't know where to start, or what was expected of me	☐	☐	☐	☐	☐
I wish the assignments all had only one solution, that I could compare to my own	☐	☐	☐	☐	☐
I wish the assignments were more creative, so I could make my solution unique	☐	☐	☐	☐	☐
I would have liked to learn more about some subjects, but felt I had to skip them to keep up	☐	☐	☐	☐	☐
I felt that every day was well planned, and I didn't have to find any knowledge on my own	☐	☐	☐	☐	☐
I would have liked to learn more about how to figure stuff out for myself	☐	☐	☐	☐	☐
I felt there was too much I had to figure out for myself	☐	☐	☐	☐	☐

12. Your feeling of relatedness to the subject matter and your classmates *

Mark only one oval per row.

	Strongly agree	Agree	neither agree nor disagree	Disagree	Strongly disagree
I used my classmates a lot in figuring out how to do an assignment	☐	☐	☐	☐	☐
My classmates could often help me, when I had problems with the project	☐	☐	☐	☐	☐
I wish there had been more help and feedback from the teachers	☐	☐	☐	☐	☐
I wish there had been more collaboration and sharing between us students	☐	☐	☐	☐	☐
I felt that the assignments were relevant to what I wanted to learn	☐	☐	☐	☐	☐
I felt that I was lagging behind my classmates	☐	☐	☐	☐	☐
I felt that some of my classmates kept the pace too slow	☐	☐	☐	☐	☐
I felt very much alone with my problems, and only the teachers could help	☐	☐	☐	☐	☐

13. Anything you would like to add or comment, regarding the previous questions for the Basic Animation theme?

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

Bilag 3

Interview guide

Intro:

- Background - purpose - research project on online teaching, your experiences during the theme, not a test or evaluation of you
- Anonymity - the interview is being recorded, by you, and I'm going to use the recording for transcribing what was said. It won't be shared with anyone else, and will be deleted after being transcribed.

Your age

Din alder

How did you experience the theme as a whole? On a scale from -5 to +5.

Hvordan oplevede du temaet som en helhed? På en skala fra -5 til +5

What programming experience did you have before this theme?

Hvor meget programmeringserfaring havde du før dette tema?

In the beginning of the theme, you placed your experience on a scale from 1 to 10, where 1 was the absolute beginner, where 5 was the one who could finish the project with some help, and 10 was the one who could finish the project without any further teaching. Do you remember where you placed yourself?

I begyndelsen af temaet - i spørgeskemaet - blev du bedt om at placere din erfaring på en skala fra 1 til 10, hvor 1 var den helt uerfarne, 5 var den der kunne færdiggøre projektet med nogen hjælp, og 10 var den der kunne færdiggøre projektet med det samme. Kan du huske hvor du placerede dig dengang?

Where would you place yourself now?

Og hvor ville du placere dig selv nu?

--- competence ---

How do you feel about being able to build something similar now, or in the future?

Hvordan føler du at du ville have det med at bygge noget lignende nu, eller i fremtiden? Hvis du blev stillet en lignende opgave om et par måneder?

How did you feel on a day-to-day basis? About the assignments, the amount and the difficulty level.

(Could you solve the assignments? Did you feel that you knew what you were doing, or should be doing?)

Hvordan følte du det fra dag til dag? Med opgaverne, både mængden og sværhedsgraden (Kunne du løse opgaverne? Følte du at du vidste hvad du gjorde, eller burde gøre?)

How about the progression? How often did you feel that you learned something new?

Hvordan med progressionen, hvor ofte følte du at du lærte noget nyt?

How was the speed of progress, did new things come naturally, too fast or too slow?

(Did you see a need for each new thing? Did it come when you needed it?)

Hvordan var hastigheden? Kom nye ting i en naturlig rytme, for hurtigt, eller for langsomt?

--- learning materials ---

There were a lot of videos provided - what did you think of them as learning materials? What other kinds of materials would you have liked, if any?

Der var en hel del videoer til rådighed - hvordan havde du det med dem som læringsmateriale? Er der andre typer materiale du kunne have ønsket dig?

How did you select which videos to watch? Did you pick and choose, or watch every single one?

Hvordan valgte du hvilke videoer du så? Udvalgte du nogle, eller så du bare alt?

+Were there kinds/categories that you preferred over others?

Var der former for videoer du foretrak frem for andre?

Var der nogle hvor man ikke kunne se underviserens ansigt? Betød det noget?

How do you think you can re-use the material later? E.g. for your exam?

Hvordan ser du mulighed for at bruge materialet senere, f.eks. til eksamen?

--- autonomi ---

How did you feel about the assignment?

Could you build what you wanted to build?

How much did you have to modify your original idea, to what was being taught?

Hvordan havde du det med opgaven?

Kunne du bygge hvad du havde planlagt?

Hvor meget var du nødt til at ændre din oprindelige ide, til det der blev undervist i?

--- relatedness ---

How did you feel about the class as a whole - did you feel that you were all in this together, or did you feel left alone?

Hvordan havde du det med klassen som helhed - følte du at I alle var i samme båd, eller var du overladt til dig selv?

How did you help each other in the class?

Hvordan hjalp I hinanden i klassen?

Did you try to help your fellow students with their problems? How did that help you learn - was it for the better or worse? How did it make you feel about your own knowledge?

Prøvede du at hjælpe dine medstuderende med deres problemer? Hvordan hjalp det dig til at lære - bedre eller værre? Hvordan fik det dig til at føle om din egen viden?

Teachers

You had some teachers that you've seen before, and some that you only saw during this

online class. What, if any, difference did you feel in how you related to each?

Du havde nogle undervisere du havde set før, og nogle du kun så her online. Hvordan var forholdet til de undervisere? Var der forskel?

How did having the teachers only online, impact the experience? Was it worse, or perhaps in some ways better?

Hvordan påvirkede det oplevelsen at kun have underviserne online? Var det værre, eller på nogle måder bedre end i klasserummet?

How did the teachers' presence complement the materials? (Were they there for you?) Was it a big help to have both, or could you have manage with just one?

Hvordan hjalp undervisernes tilstedeværelse i forhold til materialerne? Var det en hjælp at have begge, eller kunne du have nøjes?

The curriculum

How did you like the assignment? Was it something you had expected? How did it fit in with your idea of this education?

Hvordan havde du det med opgaven? Var det noget du havde forventet? Hvordan passede den ind i din forestilling om uddannelsen?

Have you found yourself more or less interested in programming, than when you started?

Hvordan har din interesse i programmering forandret sig efter det her tema?

Do you feel that you can use what you have learned in this course, to something other than building simple games?

Føler du at du kan bruge det du har lært i dette tema, til andet end at bygge simple clicker-spil?

Have you found new opportunities with yourself, or the education?

Har du fundet nye muligheder med dig selv, eller uddannelsen?

--- finally ---

Anything else you'd like to add?

Andet du vil tilføje?

Bilag 4

→ extra detalje video

creating web based games

Video er - learning ^{web} programming with game design

- 1. Introduction - what will you learn
- 2. Game mechanics - what can you build
- 3. Ideas - ~~how~~ to get an idea
- 4. Paper prototyping - express your idea quickly
- 5. Activity diagrams - express your idea in a formalised way

Visual
designer

- 1. positioning ^{game} building the interface
- 2. transforms
- 3. ^{CSS} animations
- 4. animation principles - ^{micro} subvideos
- 5. combine animations
- 6. principle of starting/stopping and combining animations

- 1. Making the game interactive - one to throw away
- 2. Introduction to JavaScript
- 3. Getting started - script ^{alert} and console
- 4. QuerySelector and classes
- 5. functions
- 6. events
- 7. chaining things together - ^{simple} state machine diagrams
 - restarting animations
 - timeouts
 - anonymous vs named functions

← mikro videos!

NB: også en indledende video der beskriver det didaktiske design - hvordan man skal arbejde med videoerne.

Videos format

dynamic variables

1. points and lives - variables

2. Displaying variables in the user-interface score

3. Visualizing variables - concatenation hearts

4. Visualizing variables? - using variables in CSS energy

→ use transitions to smooth changes

→ multi layered visualizations thermometer

→ visualise change images doom guy, concatenation

generalization - this

random numbers

→ random positions

→ random speeds

→ random types

if statements

Game over and level complete

Bilag 5

Skill Tracker – komplet skill tree

