

Design af computerspil i undervisningen

*- Fra indfødt i spilverdenen til
reflekteret designer*

Gunver Majgaard

Lektor

Mærsk Mc-Kinney Møller Institutet, Syddansk
Universitet,
gum@mmpi.sdu.dk



Resumé

Hvad sker der i transformationen fra indfødt i spilverdenen til professionel designer af fremtidens computerspil? – og hvordan drager vi fordel af, at de kommende designere selv har en baggrund som indfødte i spilverdenen?

Indfødte i spilverdenen er folk som er vokset op med digitale spil.

En gruppe af studerende deltog i et kursus, hvor de skulle programmere spil. Det var målet, at de studerende skulle omsætte noget af deres erfaring som indfødte i spilverdenen til aktive kompetencer i design af spil. De studerende tilegnede sig desuden et mere professionelt forhold til hvad spil er, hvordan de er opbygget, og hvad der gør dem interessante.

Artiklen tager udgangspunkt i et konkret undervisningsforløb med første semesterstuderende fra uddannelsen lærings- og oplevelsesteknologi. Der introduceres konkrete eksempler på spil, som de studerende har udviklet. Og det diskuteres, hvordan og hvad de studerende har lært i designprocessen.

Sammenfattende redegør artiklen for, disse studerendes første rejse fra indfødte i spilverdenen til reflekterende designere. Artiklen viser desuden, at der er et meget dynamisk frugtbart forhold mellem det at spille spil og det at designe spil.

Abstract

What happens in the transformation process from native computer game player to professional designer of future computer games? - And how do we benefit from the coming designer's background as natives of the game world? A group of students participated in a course of game programming and game design. The goal was to transform some of their experiences as players to knowledge about game design. The students also acquired a more professional perspective on computer games e.g. what they are, how they are structured, and what makes them interesting.

The article is based on experiences from a first semester course from the engineering program Learning and Experience Technology. In the article it is discussed how and what students learned from the game design process.

In summary, the article explains, these students transformation from native players to reflective game designers. The article also shows that there is a very dynamic and fruitful relationship between playing games and designing games.

Indledning

Hvordan uddanner vi designere af fremtidens lærerige computerspil? – og hvordan drager vi fordel af, at de kommende designere selv har en baggrund som indfødte i spilverdenen? Folk, som er vokset op med computer- og konsolspil, betegnes her som indfødte i spilverdenen. En gruppe af studerende deltog i et kursus, hvor de skulle programmere spil. Det var målet, at de studerende skulle få omsat nogle af deres spilerfaringer til aktiv viden om design af spil. Derudover var det hensigten, at give de studerende et mere kritisk reflekteret syn på computerspil og spildesign. De skulle i undervisningen drage fordel af den viden, de havde akkumuleret i forbindelse med at spille spil.

De studerende i denne undersøgelse har alle spillet forskellige computer- og konsolspil siden de var 5-6 år, og de betragtes derfor som indfødte i spilverdenen. Disse unge er vokset op med computerspil som en naturlig del af hverdagslivet, hvor nogle har spillet intenst, imens andre har spillet mere sporadisk.

For at kunne foretage en transformation fra spillerrollen til spildesignerrollen var de studerende nødt til at gå fra at være "indfødte" i spilverdenen til at kunne lægge en distance til spillerrollen. De var nødt til at kunne reflektere over hvad spil er, hvad der gør dem interessante, hvordan de er opbygget og i sidste ende selv udvikle prototyper.

Konkret anvendte de studerende værktøjet Gamemaker, som kan anvendes uden at have noget forhåndskendskab til programmering (Habgood, 2006) (Habgood, 2007). Værktøjet gav de studerende en nem adgang til udvikling af kørende spilprototyper i 2D.

Denne kursusform udbydes på første semester af lærings- og oplevelsesteknologi, og som valgfag for IT-ingeniørstuderende og robotteknologistuderende på Det Tekniske Fakultet på Syddansk Universitet. Artiklen tager udgangspunkt i et konkret undervisningsforløb med første semesterstuderende. Ud over dette kursus havde disse studerende et kursus om spildesign og teori om spil, hvor de bl.a. læste Fullerton (2007), Juul (2005) og Sicart (2008).

Der præsenteres i artiklen konkrete eksempler på spil, som de studerende har udviklet. Og det diskuteres, hvordan og hvad de studerende har lært i designprocessen.

Det særlige spørgsmål der undersøges i artiklen er: Hvad sker der i transformationen fra indfødt i spilverdenen til professionel designer? - og herunder hvordan indgår de studerendes egne spilerfaringer, når de skal lære at designe spil?

For at kunne besvare spørgsmålet udførtes en kvalitativ undersøgelse med udgangspunkt i undervisningsmaterialer og studenterprodukter. Derudover gennemførtes e-mailinterview med 6 studerende. Her reflekterede de studerende over spil, design og hvad man kan lære ved at spille og designe spil. De blev udspurgt om konkrete spiloplevelser, og om hvordan disse påvirkede designet. Disse interviews illustrerer syv pointer om, hvordan design af computerspil kan berige undervisningen.

Spørgsmålet besvares i en række trin, som også udtrykker artiklens struktur:

Først resumeres undervisningsforløbet som baggrund for analysen.

Dernæst præsenteres den tilgrundliggende teori, hvor der er fokus på dynamik mellem refleksion og aktiv handling. Og på at den studerendes aktive handling fremmer refleksion og tilegnelse af ny viden. Som grundlag for at kunne besvare spørgsmålet anvendes teori, som har med refleksion, innovation og deltagelse at gøre. Der tages særligt udgangspunkt i Schön, som sætter fokus på praktikerens aktive deltagelse og dennes refleksion over praksis (Schön, 2001)(Schön, 1978). Derudover stilles der skarpt på forholdet mellem tavs og eksplicit viden. Her trækkes der særligt på Scharmer (Scharmer, 2007)(Scharmer, 2000). Scharmer bidrager endvidere med teori om, hvordan dynamikken mellem tavs og eksplicit viden bringes i spil i innovative designprocesser.

Dette efterfølges af en kort beskrivelse om undersøgelsen tilrettelæggelse. Dernæst er diskussion af empiri fordelt under syv pointer:

- De studerendes baggrund som indfødte i spilverdenen: Udforskende og optimerende læring med spil
- Spildesign: Hvor kommer inspirationen fra? – pre-sensing, nærvær og teknologisk fascination
- Spildesign og ny viden: Fra indfødt i spilverdenen til designer
- Refleksion om hvordan deres syn på spil har ændret sig: Respekt og distance
- Erfaringer med test af spil: Indsigt i andres spiloplevelser
- Dobbelt perspektiv – spil og læring samtidigt
- Perspektiver om spil og læring: Frivillighed og spil som læringsrevolution

Til slut er der en opsamling og konklusion.

Baggrund: Resumé af undervisningsforløbet

Kurset strakte sig over 12 uger, hvor der var en dobbeltlektion en gang om ugen. Kurset kombinerede teori og praksis. Det primære sigte med kurset

<http://www.lom.dk>

var at lære de studerende elementær spilprogrammering. Når dette formål var opnået, havde de studerende grundlaget for hurtigt at komme i gang med generelle programmeringssprog som f.eks. Java og C#. Kurset forudsatte ikke, at de studerende skulle besidde kompetencer i programmering i forvejen.

Endvidere skulle de opnå viden om, hvad der gør spil interessante, hvordan de er opbygget og hvordan de designes. Og de ville opnå praktisk erfaring med iterative udviklingsprocesser.

Undervisningsforløbet var tilrettelagt således, at de studerende blev sat til at installere programmeringsplatformen GameMaker første dag. Og i forlængelse af dette udarbejdede de lidt simpel kode, således at de var sikre på at programmeringsplatformen virkede som den skulle, og at de studerende grundlæggende fik "hul igennem".

Undervisningen foregik i første omgang ved, at vi i klassen gennemgik begreber med udgangspunkt i allerede programmerede spil. Det kunne være begreber som *sprites, objekter, instanser, events, actions, rooms, lyd og bevægelse* (Habgood, 2006). Begreberne i spilprogrammering er tæt knyttet til generelle programmeringsbegreber. De studerende spillede spillene, hvorefter de udviklede deres egne versioner af spillene. I første omgang var deres egne versioner kopier af de eksisterende eksempelspil, men efterhånden udviklede de varianter.

Efter de første fire uger fik de studerende deres første porteføljeopgave, som bestod i at udvikle deres eget spil. Kravene til spillet var: mindst et level, point givning, mindst to objekter der bevægede sig, baggrund, lyd, håndtering af kollisioner, titelside og dialogboks eller highscore liste. De fik fire uger til at udvikle første version. Efter den første uge skulle titel og foreløbigt koncept godkendes. Hver uge afholdtes statusmøde over, hvor langt de var kommet. De studerende fik sideløbende gennemgået ny spilprogrammeringsteori illustreret af eksempelspil.

Efter de fire uger præsenterede de studerende spillene i klassen. Det affødte en diskussion af styrker og svagheder ved spillene. Og dette førte til, at de studerende i den næste portefølje i første omgang skulle formulere en prioriteret liste af krav til deres egne spilprototyper, og som så skulle implementeres i prioriteret rækkefølge. Målet med dette var dels at oplære de studerende i at arbejde iterativt, dels at formulere mål og vurdere hvad de ville kunne nå inden for en deadline.

Teori: Dynamik mellem refleksion og aktiv handling fremmer læringsdybde og tilegnelse af ny viden

Viden opstår og udvikler sig igennem aktiv deltagelse og refleksion (Schön, 2001)(Majgaard, 2011 og 2009). Aktiv handling og deltagelse omhandler i denne artikel design af spil i undervisningen. Den viden, de studerende tilegner sig, udtrykkes i konkrete designs af prototyper og refleksioner over disse. En del af den viden, som udtrykkes i handling og igennem design af prototyper, vil ofte være svære at sætte ord på og betegnes som tavs viden (Schön, 2001)(Agyris, 1978).

Det faglige og pædagogiske mål er, at de studerende tilegner sig en ny praksis for design af spil. Viden-i-handling er iboende i denne praksis og er svær at gøre eksplicit på en fyldestgørende måde. Det er eksempelvis svært at gøre rede for, hvordan man bruger en hammer, og hvordan man bærer sig ad med at genkende et ansigt i en stor mængde. Det er handlinger, som vi spontant ved, hvordan vi skal udføre.

Viden-i-handling kan ikke stå alene i en læreproces eller i et praksisfelt. Den må nødvendigvis understøttes af forskellige former for refleksion.

Den professionelles refleksion deles op i to dele:

(1) Refleksion-i-handling, hvor multipel viden, erfaring og intuition glider sammen, imens der handles. Refleksion i handling sker i forbindelse med spildesign, når en studerende løser problemer her-og-nu i spillet. Det kan være, at den programmerede karakter forsvinder ud af skærmen i stedet for at blive bremsed af spillets virtuelle rammer. Denne type refleksion er en *her-og-nu refleksion*, hvor man løser her-og-nu problemer.

(2) Refleksion-over-handling, som er den efterfølgende refleksion over den proces, der er hændt, og dens eventuelle konsekvenser. Det er netop denne type refleksion man ønsker i undervisningen i forbindelse med opsamling på opgaver og miniprojekter. F.eks. når de studerende skulle vurdere og præsentere deres prototyper. Her reflekterede de over, hvad der var hændt i designprocessen, og hvordan de evt. ville gribe en lignende opgave an næste gang. Det er den type af refleksion, som giver overblik, forståelse af opgavefeltet og helhedsforståelse.

I undervisningen ønskes refleksion-i-handling, som er forbundet med aktiv handlende her og nu. Og der ønskes den mere distancerede refleksion, som giver overblik og forståelse. Det er i et vekselspil mellem disse former for refleksion, at den dygtige spildesigner udfolder sit potentiale. Det er i dette vekselspil innovative processer trives. Det er også i dette vekselspil, at de studerende opnår en god læringsdybde.

<http://www.lom.dk>

Derudover er der refleksion over egen læringsstrategi, hvor den studerende bevidst tilpasser sin læringsstrategi til situation og kontekst. Det er et begreb udviklet af Bateson (Bateson, 2000), og som er tilpasset nutidens undervisningskontekst (Gleerup, 2005). Den type refleksion bruges bevidst i undervisningen, f.eks. når studerende bliver bedt om at formulere hvad de har lært ved at designe et spil og hvad han vil gøre anderledes næste gang.

Man skulle umiddelbart tro at refleksion og spil var hinandens modsætninger. I spillet er man til stede her og nu og tænker ikke over strategier for læring. Der kan dog sagtens i spilsituationen være refleksion-i-handling (Schön, 1983), f.eks. hvis man spiller et strategispil om anden verdenskrig og løbende overvejer hvilke alternativer, som giver det bedste spilresultat. I en undervisningssituation kan man arbejde bevidst med evaluering af det anvendte spil, og vende fordele og ulemper ved strategiske valg. I et forløb, som går fra refleksion-i-spil til refleksion-over-spil, går aktøren fra at være spiller i en her og nu situation til at være en reflekterende lærende. I denne situation må den lærende acceptere rollen som spiller, lærende og rolleskiftet. Dette er en forudsætning for, at spil kan anvendes i en planlagt læreproces (Majgaard, 2011).

I et konkret eksempel på refleksion-over-spil fik en klasse til opgave at analysere et selvvalgt spil. En gruppe af studerende valgte *Super Mario*, som var vigtigt spil i deres barndom, og de brugte værktøjer fra gamedesignteorien til at analysere regler, gameplay og dramaturgi (Fullerton, 2004). Andre studerende valgte *World of Warcraft*, for at finde ud af hvorfor det har så en massiv appeal. Det læringsmæssige mål var, at de studerende skulle transformere deres eget brugerperspektiv på spil til et professionsperspektiv. Samtidigt var det et mål, at de studerende skulle forholde sig kritisk reflekterende til computerspilsfeltet. De studerende tog udgangspunkt i noget de kendte til, og vurderende det fra en ny vinkel med professionelle værktøjer. Dette eksemplificerer, at oplevelser og erfaringer kan flyttes fra en legende kontekst til en pædagogisk og ingeniørfaglig kontekst. Og det er et eksempel på, at spil kan være løftestang for en læreproces.

Det er også i dette vekselspil, man kan bringe de studerendes spilerfaringer i spil i relation til spildesign. For hvad er det, der gør et spil interessant i den studerendes øjne, hvordan kan det omsættes i nye spil og hvordan passer det med teorien?

Herunder redegøres der for, hvordan undersøgelsen er tilrettelagt og udført. I tilrettelæggelse af e-mail interviewene, har der været fokus på refleksionsspørgsmål i Schöns ånd dvs. refleksion-over-handling. Det drejer sig om refleksion på flere niveauer: (1) grundlæggende om

spillerrollen; (2) grundlæggende om designerrollen; (3) og forbindelser mellem de to roller.

Om undersøgelsen

Undersøgelsen er kvalitativ (Kvale, 1997). Jeg har selv undervist klassen i spilprogrammering, og undersøgelsen bygger på et tæt kendskab til klassen, kvalitative interviews, studenterproduktioner og tekster, som blev anvendt i undervisningen. Da undersøgelsen omfatter et begrænset antal studerende og et begrænset empirisk materiale, vil der være begrænsninger for, hvor håndfaste mine konklusioner kan være. Materialet er dog stærkt nok til at kunne give et fingerpeg om, hvordan disse studerende lærte igennem design og programmering af computerspil. Analysen af materialet kan danne grundlag for fremtidige undersøgelser og i høj grad være med til at påvirke min egen undervisning i spilprogrammering.

To måneder efter kursets afslutning gennemførtes et e-mailinterview med 6 studerende fra klassen. Det empiriske materiale ville nok have været blevet mere righoldigt, hvis jeg efterfølgende også havde gennemført et kvalitativt interview med udgangspunkt i svarene fra e-mail interviewet.

Spørgsmålene, der blev stillet, var i forskellige kategorier: spiller, designer, spildesign og læring og spil og læring. De første spørgsmål, der blev stillet, var baseret på de studerendes rolle som spillere. De blev spurgt om, hvornår de spillede deres første spil, hvad deres yndlingspil var, hvad der kendetegner en god spiloplevelse, og hvordan man bliver god til at spille.

Den næste kategori omhandlede design, f.eks. hvad der gav dem lyst til at designe spil, hvad deres spil handlede om, hvad de havde været inspireret af, og hvordan de kunne bruge deres spilerfaring i designprocessen.

Den tredje kategori omhandlede spildesign og læring. Disse spørgsmål handlede om det særlige ved at spille et spil, man selv har udviklet, hvad der var frustrerende ved at udvikle spil, hvad de lærte om f.eks. programmering, spil, design i udviklingsprocessen, hvordan deres syn på computerspil evt. havde ændret sig, og hvad de lærte af testen.

Den fjerde og sidste kategori omhandlede deres erfaringer med at spille spil i undervisningen og efterfølgende udvikle nye versioner af disse.

Spørgsmålene fik de studerende til at reflektere over sig selv i rollen som spillere, designere og lærende. Spørgsmålene skiftede niveau flere gange undervejs.

Svarene behandles i syv pointer. De efterfølgende afsnit vil tage udgangspunkt i de studerendes refleksioner.

De studerendes baggrund som indfødte i spilverdenen: Udforskende og optimerende læring med spil

De studerende var fra 4 til 10 år, da de spillede deres første spil - de fleste var dog mellem 5 og 6 år. Det var spil som f.eks. *Pinball*, *Supermario*, *Magnus og Myggen* og *Mumietroldene*, de begyndte med. En af de studerende, som selv udviklede grafik til sit prototypespil ud fra ovale former, forklarede, at det første computerspil hun erindrede at have spillet netop handlede om at skabe mening former:

C: Jeg har været omkring fire eller fem år gammel, da jeg spillede mit første computerspil. Jeg kan ikke huske hvad det hed, men det gjorde stort indtryk på mig. Man skulle skabe et ansigt ud fra at vælge øjne, øre, næse, mund, hår og ansigtsform. Meget sjovt for en lille pige. Mit andet computerspil var et punkt til punkt spil, hvor man skabte tegninger ved at sætte streger mellem tallene.

Spillene fra deres opvækst kan samles i tre kategorier:

- Større spil som f.eks. *Counter-Strike*, *World of Warcraft*, *GTA*, *Minecraft* og *FIFA*.
- Børnespil som f.eks. *Magnus og Myggen*, *Pixeline*, *Super Mario 64*, *Sims* og *Singstar*.
- Og endelig Casual Games, som er mindre spil, der f.eks. kan køre i en browser eller på en smartphone, som f.eks. *Plants vs. Zombies*, *Tetris* eller *Fill Up Block*.

Den ene halvdel af de studerende nævner særligt børnespil og spil i Casual Games kategorien, som spil der været betydende for dem. Mens den anden halvdel fremhæver de lidt større købespil. Stort set alle nævner dog *Counter Strike* og *Super Mario*. *Super Mario* har også været inspiration til nogle af spilprototyperne. Herunder fremhæver en studerende *Super Mario* som det bedste spil, pga. flow og mobilitet:

C: .. Super Mario til Gameboy. Spillet havde et fantastisk godt flow. Så sværhedsgraden var tilpas svær i forhold til mine evner. Noget andet godt ved Super Mario var også, at det jo var til Gameboy, hvilket betød at jeg kunne spille meget mere da en Gameboy er mobil.

Af Casual Games fremhæves *Plants vs. Zombies*, fordi det er tilpas udfordrende og taktisk krævende. Det bedste ved *World of WarCraft* fra kategorien store spil, beskriver en studerende som:

A: World of Warcraft – Den enorme verden og de mange muligheder for at specialisere sig i nogle bestemte evner.

Samarbejdet med andre som har andre evner. Konkurrencedelen hvor man kæmper mod andre spillere fra hele verden.

De studerende har gennem deres opvækst været igennem en slags civiliseringsproces, som har givet dem en særlig ny digital dannelse (Gee, 2003). Denne særlige digitale dannelse har måske hjulpet dem med at blive bedre til engelsk. Derudover har de grundlæggende fornemmelse for, hvad der fungerer og ikke fungerer i digitale spil.

Når man går de studerende lidt mere på klingen, og spørger dem, om hvad der kendetegner en god spiloplevelse, så kan man genkende begreberne fra spilteoriundervisningen. Nogen nævner: interessante valg, flow oplevelser, teoretiske og taktiske udfordringer, eventyr, overraskelser, nye muligheder eller et godt helhedsindtryk. F.eks. så kan *en serie interessante valg* stamme fra Sid Meiers beskrivelse af et godt spil (Fullerton, 2004), og flow oplevelser kan referere til Csikszentmihalyis beskrivelser af optimale oplevelser (Csikszentmihalyi, 2005). Der er dog et par mere personlige beskrivelser af, hvad der kendetegner en god spiloplevelse:

M: .. for mig er det vigtigste i spil nye muligheder og overraskelser

C: En god spiloplevelse for mig er når jeg vinder. Når jeg bruger tid og kræfter på at skulle gennemføre et spil, og så endelig klarer det! Så er det fedt at spille!

S: ..en historie man sætter sig ind i og man kan identificere sig med.

Om hvordan man bliver god til at spille, forklarer flere af de studerende blot repetition, og enkelte anvender strategisider på nettet. P og A udtrykker det således:

P: Repetition. Man lærer først spillets game mechanics og lærer, hvad spillets mål er. Derefter lærer man at beherske de forskellige mechanics, man skal bruge for at opnå spillets mål.

A: ... Nogle spil kræver god koordination på tastaturet og med musen. Andre kræver gode taktiske overvejelser eller kreativitet. Nogle spil indeholder lidt af det hele. Grundreglen er vel bare at man bliver god til et spil ved at bruge meget tid på det og lære af sine fejl (heldigvis kan man fejle/dø/tabte mange gange i et spil uden at det får konsekvenser i virkeligheden). I første fase når man har købt et nyt spil, udforsker man mulighederne senere optimerer man teknikkerne. Sådan plejer jeg i hvert fald at gøre.

P beskriver en systematik, der i første omgang går på at forstå, hvad spillet går ud på, hvordan man spiller, og derefter optimerer sit spil. Dette kan sammenlignes med Bateson læring 1 og 2 (Bateson, 2000). Hvor læring 1 er <http://www.lom.dk>

den type, hvor man forsøger sig frem med helt tilfældige forsøg og falder over den rigtige løsning altså en slags "Trial and error"-læring. A bruger ovenfor netop vendingen at lære af sine fejl. Denne eksperimenterende tilgang er nyttig, når man skal lære et nyt spil eller noget nyt software at kende, hvor man ikke umiddelbart kan gætte formålet, og efterfølgende hvordan det nås. Spilleren får løbende feedback fra spillet og bliver belønnet, når noget går godt. Læring 2 er optimerende læring, hvor spilleren forfiner sin interaktion med systemet, og hvor man, som A skriver, optimerer sine teknikker. Denne type læring giver en god og dyb læring.

At disse to studerende kan forholde sig til deres egen læringsstrategi vidner om en vis distance til sig selv som spiller. Det kan fortolkes som en form for læring 3, hvor man er bevidst om sin læringsstrategi men ikke arbejder systematisk med at ændre den. Læring 3 omhandler netop det at forholde sig forandrende til sin læringsstrategi.

Spildesign: Hvor kommer inspirationen fra? – pre-sensing, nærvær og teknologisk fascination

I næste runde af spørgsmål blev de studerende bedt om at reflektere over det at designe spil. De blev spurgt om, hvad der havde givet dem lyst til at designe spil. En enkelt svarede, at det blot var en del af uddannelsen, og at der skulle være en større mening end blot underholdning. Hvilket den studerende så praktiserede ved at udvikle en læringsspilprototype til brug for danskundervisning af udlændinge. Andre udtrykte deres motivation således:

P: Jeg synes, det er spændende at skabe udfordringer for andre.

C: Jeg har altid tegnet meget og fundet på historier, så for mig var det logisk at skulle designe spil, da spillet kan være en måde kreativt at fortælle om en verden på. Noget andet som også gav mig lyst til at designe spil var, at jeg havde en masse idéer, som jeg godt ville afprøve!

A: Synes tit at jeg har mange ideer til, hvordan spil kunne blive bedre og ville afprøve om det var noget jeg kunne praktisere i virkeligheden.

Derefter blev de spurgt om, hvad deres spil handlede om, og hvad der havde inspireret dem. De var inspireret af personlige oplevelser fra spil, de tidligere havde spillet f.eks. *Minecraft* (har fællestræk med historien om Robinson Crusoe), brainstorming i klassen, en gåtur til Bilka og noget om agurkebakterier, de havde set i medierne.

C: Jeg fik idéen til mit spil ved, at jeg gik på stien på vej til Bilka. Længs stien er der en masse træer, og om efteråret falder der agern ned fra træerne. Så jeg fandt på den her historie med, at det måtte være nogle sure egern, der kastede agern ned fra træerne.



Figur 1. Squirrel Madness

På ovenstående figur 1 ses spillet med de sure egern. *C: Du styrer et egern oppe i et træ, der skal kaste agern ned i hovedet på nogle mennesker. Du får point ved at ramme menneskene.*

Herunder beskriver A, hvordan han fik ideen til sit bakteriespil og hvad det handlede om:

A: Der var meget snak om den der agurke-bakterie på daværende tidspunkt og tænkte det kunne være en god skurk i et spil. Syntes også det virkede meget originalt. Spillet var også lidt pacman-inspireret. ...Det handlede om et hvidt blodlegeme der bevægede sig rundt i en krop for at dræbe bakterier og på den måde få point for til sidst at finde vaccinen mod dræberstreptokokken. Spilleren styrede blodlegemet med piletasterne.

Disse svar vedrørende inspiration, sætter fokus på uplanlagte ukontrollerede her-og-nu oplevelser. Og disse oplevelser medvirker til at til at danne grundlag for nye innovationer. Scharmer beskriver sit centrale begreb pre-sensing, hvor fordomsfri og åben tilstedeværelse i situationen danner grundlag for at kunne skabe nye innovationer (Scharmer, 2010) (Scharmer, 2011).

En af de studerende nævner desuden brainstorming, hvor de studerende idegenererede ud fra forskellige teknikker som f.eks. *eksempeltræer*, *idekort*, *tilfældighedsteknikker* eller *lister* (Fullerton, 2004). I brainstormingsteknikker anbefales det ofte, at man gør noget andet end det, man plejer. Dette medvirker til at skabe en tilstedeværelse og åbenhed, som gør en i stand til at lytte efter nye ideer (Scharmer, 2011).

En anden inspirationskilde var af mere teknisk karakter og tog udgangspunkt i fascination et fysisk fænomen og en spændende spillemekanisme. M og P forklarer det således:

M: Jeg var inspireret af hvad jeg kunne i gamemaker. Jeg fik ideen til at spawn (red. gyde – formere sig) verden undervejs igennem spillet, så jeg kunne gøre den dynamisk.

P: Jeg startede ud med at ville lave et spil med en meget simpel styring, der samtidig skulle være udfordrende. Derfra fik jeg ideen til at styre et objekt igennem en udfordrende bane, og det var meget oplagt, at denne bane skulle være et landskab. Inspirationen til at det netop blev en luftballon kommer nok fra fysikundervisningen om opdrift i folkeskolen.



Figur 2. Luftballonspil med simpel styring.

Luftballonspillet havde titlen "Flyv mig sikkert hjem", se figur 2. Spillet er et "side scrollingspil", som indledes med Nenas "99 Luft Balons". Man styrer en luftballon, og samtidigt skal man indsamle brændsel i form af kager og bolsjer. Det, man styrer, er varmepumpen i luftballonen. Den stiger og glider lidt mod højre og opad, når man trykker på mellemrumstasten. Der

er tyngdekraft i spillet, som gør at luftballonen ellers daler. Man skal desuden undgå at ramle ind i bjerge eller bakker.

M og P dannede deres spilkoncept ud fra spiltekniske ideer, de gerne vil udforske. M tog udgangspunkt i en ide fra et spil i kombination med de situationsgivne muligheder i spilprogrammeringsværktøjet. P's spil styredes enkelt og elegant med space-tasten.

Man kan gruppere deres idegrundlag i to kategorier, som er fagligt og teknologisk inspirerede, eller inspirerede af konkrete her og nu oplevelser fra deres personlige liv.

Derefter blev de bedt om at beskrive, hvordan de anvendte deres spillererfaring i designprocessen. Spillererfaringen blev brugt til selvtest undervejs i udviklingsprocessen, til at skabe flow og inspirationen fra andre spil i idefasen og inspiration til simple designs fra Casual Games-verdenen. A og P beskriver det således:

A: Brugte nok mest min spillererfaring til at se på hvad der var sjovt i andre spil og bruge det i mit eget. Eksempelvis ideen med at man bouncer af på væggene ville jeg nok ikke være kommet på hvis jeg ikke tidligere havde spillet pinball.

P: Inspiration. Man ved, hvad der fungerer i andre spil og kan bruge elementer derfra og udvikle videre på det. Vi hentede inspiration fra "Super Mario", der også bygger på en masse platforme og monstre, som man enten skal undgå eller dræbe.

I disse to eksempler refererer de studerende tilbage nogle spil, de spillede i deres tidlige barndom, som de spil der påvirker deres spilideer i dag.

Spildesign og ny viden: Fra indfødt i spilverdenen til designer

På kurset var der enkelte eksempler på, at det kunne være vanskeligt at lægge distance til sin egen rolle som spiller. En af de studerende udviklede et meget flot projekt på højt fagligt niveau, som omhandlede ufoer. Spilleren skulle navigere en ufo rundt langs jordoverfladen, og den skulle så suge køer op, se nedenstående figur. Spillet kan have været inspireret af blockbusterfilmen *Cowboys vs. Aliens*, som blev diskuteret i klassen. Udvikleren var selv meget dygtig til arkadespil, som kræver veludviklet fingerfærdighed. Navigationen var dog i første omgang så vanskelig, at det kun var udvikleren selv og nogle få andre, som kunne navigere med ufoen. Man kan sige at den studerende i høj grad havde udviklet et spil, som kredsede om at kæmpe med udfordringer. Udfordringerne skal dog ikke være for hårde, de skal kunne overvindes gennem kamp. Vi havde i klassen en snak om sværhedsgrad, hvor den studerende lagde vægt på, at det ikke

skulle være for nemt. Følgende citat fra Costikyan udtrykker den studerendes perspektiv på udfordringer og sværhedsgrad:

"We want games to challenge us. We want to work at them. They aren't any fun if they're too simple, too easy, if we zip through them and get to the endscreen without being challenged. We don't feel any sense of accomplishment, of mastery, of victory, if it comes too easily... – there can be no game without struggle. A game requires players to struggle interactively toward a goal"
(Costikyan, 2002)

I version 2 udviklede den studerende en "sandkasse", hvor spillerne kunne øve sig og lege. Her døde man ikke umiddelbart efter start.



Figur 3.UFO-spillet.

Ovenstående eksempel beskriver den proces, hvor man går fra rollen som indfødt i spilverdenen til at være en professionel designer. Den studerende blev grebet af sin egen spiloplevelse og lod sig i første omgang forføre i stedet for at balancere spillet i forhold til målgruppen.

De studerende skal bevæge sig fra en spillerkontekst til en designerkontekst. Denne overgang vil i Batesons optik svare til optimerende læring på niveau 2, hvor den lærende anvender sin viden om spil en ny kontekst (Bateson, 2000). I denne overgang må den lærende

tilpasse sin viden, f.eks. må spildesigneren forestille sig spillere med andre spillerkompetencer end ham selv. Der er også elementer af reflektiv læring på niveau 3, hvor den lærende reflekterer mere bevidst over sin egen rolle som spiller, og hvordan det kan omsættes i spiludfordringer på en succesfuld facon for andre spillere. Den lærende lægger gennem sit design af spillet en strategi for spiloplevelser for sig selv og for andre.

Spørgsmålene sigtede herefter på, hvad de studerende lærte af at designe spil. De blev først spurgt om, hvad der var særligt ved at spille spil, man selv havde udviklet.

T: Det er svært egentlig at vurdere spillets sværhedsgrad og underholdningsværdi.

A: Det er lidt lettere og derfor til tider kedeligt, fordi man ved præcis, hvad der skal foregå og hvordan man klarer udfordringerne. Samtidigt er man lidt ekstra stolt, når man får en god spiloplevelse.

C. Det er skønt at se andre folk spille ens spil, men mere skønt, når de vil spille det flere gange - det er her, at det er særligt at spille set eget spil. Da man kender alt bag det og virkelig har arbejdet meget med det, for at det skulle blive så godt som muligt.

Når de studerende står med deres eget produkt, kan man i svarene iagttage, at de lægger distance til sig selv som spillere. De har pludselig fået svært ved at vurdere spillets sværhedsgrad og underholdningsværdi. Det er pludselig svært for dem at få en reel spilleroplevelse med deres eget spil, fordi de kender det for godt.

Dernæst blev de spurgt om, hvordan udvikling af prototyper havde bidraget til deres viden. Her var der en række forskellige refleksioner, se herunder:

M: Viden skifter fra teoretisk viden til praktisk viden, læring bliver mere som leg, man kan teste ting på sin prototype og lege med det

T: Udvikling af prototyper giver en fælles forståelse af hvilket spil man egentlig gerne vil udvikle som gruppe.

P: Jeg fået en bedre forståelse af udviklingsprocessen af et computerspil og de forskellige faser udviklingen af et computerspil gennemgår.

C: Prototyperne har virkelig været en øjenåbner. For hvis det ikke kan fungere i papir eller på tegning, er meget sikkert, at det heller ikke fungerer på maskinen.

A: Har opnået langt bedre forståelse for objekt-orienteret programmering og fået bedre forståelse for hvilke elementer der gør et spil værd at spille.

Refleksion om, hvordan deres syn på spil har ændret sig: Respekt og distance

Til slut blev de spurgt om, hvordan deres syn på computerspil havde ændret sig, efter de selv havde prøvet det. De havde generelt fået mere respekt for spil som f.eks. *FIFA* og var samtidigt også blevet svære at imponere:

M: ..Har mere respekt for indie spil (forklaring af red.: spil som udviklet af en enkelt person eller en lille gruppe uden at have en stor kapital i ryggen), og mindre for store spil firmaer som EA.

T: Jeg ligger i langt højere grad mærke til spillets mekanismer frem for, om det er grafisk lækkert.

P: Jeg har fået øjnene op for hvor tidskrævende udviklingen af et computerspil i virkeligheden er.

C: .. På den ene side er jeg meget imponeret over spildesignernes idéer og løsninger til disse... Samtidig .. ikke så nem at imponere.

*A: Bliver langt mere imponeret over de gode spil, fordi jeg nu ved hvor svært det må have været at programmere. Fx spillernes løbemønstre i *FIFA* har jeg været ret imponeret over. Ser også flere muligheder for ændringer i de spil jeg spiller end jeg tidligere gjorde.*

Herover udtrykker de studerende refleksion-over-spil, hvilket viser en distance til spilsituationen. Hvor der reflekteres over her og nu løsninger i spillet, hvilket beskrives som refleksion-i-spil, jævnfør teoriafsnittet. Udtrykkene som "respekt" og "imponeret" viser, at de studerende er ved at udvikle en ydmyghed i forhold til den profession, de er på vej ind i. Netop ydmyghed og kritisk respekt er del af det at være professionel og reflekterende praktiker (Schön, 2001).

Erfaringer med test af spil: Indsigt i andres spiloplevelser

Undervejs i udviklingsforløbet testede de studerende spillene på sig selv og hinanden i klassen. Ud over de individuelle spil udviklede de også som

<http://www.lom.dk>

semesterprojekt spil i grupper, og disse blev til slut testet på passende målgrupper. Nogle af citaterne herunder er fra semesterprojektspillene. Her er de studerendes refleksioner over testen:

T: Vi testede spillet i en fritidsordning. ... det vi havde skabt som var meningen med spillet ikke var helt den samme som spillerne oplevede, derfor måtte vi ligge mere vægt på vores historie for at hjælpe spillerne.

P: Vi testede spillet på en 6. klasse. De fik lov at spille spillet uden nogen forklaring. På den måde kunne vi se hvilke ting, der gav sig selv, og om der var noget, der krævede yderligere forklaring. Vi fik rettet en fejl i spillet efterfølgende og lavede flere animationer. Det overraskede mig, hvor nemt de havde ved spillet. Jeg synes selv, mechanich'en er ret svær at styre, men der gik ikke ret længe før næsten hele 6. klassen havde gennemført spillet.

C: Først på min familie og mine nærmeste venner. Dernæst på nogle bekendte, altså ikke så tætte venner og på nogle jeg slet ikke kendte. Pga. dette ændrede jeg bl.a. størrelsen på figurerne, lavede animation til dyrene og udviklede spillet med endnu et level.

A: .. Det overraskede mig, hvor meget anderledes mine testere tænkte end mig. Mit spil tilbød ikke mange forskellige spilstrategier, men alligevel brugte mine testere nogle helt andre strategier end mig.

I disse testerfaringer oplever de studerende, hvor udfordrende det er at designe oplevelser til andre. Og at målgruppen kan opleve noget helt anderledes, end det designerne har planlagt. Designere må så gøre op med sig selv, hvad der skal ændres. Det kan også være, at målgruppens brug af spillet åbner op for ny spilideer eller en anden form for balancering af spillet.

Det ses også af svarene, at nogle studerende testede efter fejl i spillene, mens andre testede oplevelser. T kommenterer f.eks. på oplevelser, hvor P kommenterer på usability fejl. A fremhæver hvordan hans testere brugte andre end de designede spilstrategier. I følge Fullerton (Fullerton, 2004) skal der både testes efter usabilityfejl og oplevelser, og at det er to komplementerende perspektiver på test.

C udtrykte, hvordan rækkefølgen af testere gik fra hendes nærmeste familie til personer, hun ikke kendte. Denne test strategi understøttes også af Fullerton, som de læste på semestret.

T kommenterede, at man oplever noget forskelligt ved at spille. Dette kan sammenlignes med Meads generaliserede anden (Mead, 1934). Når nye spil tages i anvendelse ved man endnu ikke, hvordan andre vil lægge strategi og nøjagtig hvilken rolle, spilleren spiller. Det er en social proces, som kortlægges ved at teste spil på en målgruppe, man ikke kender personligt. I testsituation prøver spildesigneren at sætte sig i en andens spillers sted, og han prøver i testforløbet at leve sig ind i, hvordan denne spiller tænker, oplever og hvilke spilstrategier han lægger. Når man som spildesigner er bekendt med testspillernes forskellige spillerroller og tager hensyn til dette i sit design af interaktionsmønstre, mestrer designeren interaktionen med en generaliseret testperson. Dette er synonymt med Meads generaliserede anden (Mead, 1934). Den generaliserede anden er essensen af de deltagende testpersoners interaktionsmønster. Designeren kan efter en ideel testsituation forudse, hvordan testgruppen normalt vil reagere på en given handling i spillet.

Dobbelt perspektiv – spil og læring samtidigt

Derefter blev de studerende bedt om at reflektere over det at spille spil som en del af undervisningen. De studerende anvendte bogen *The GameMakers Apprentice*, som introducerede kørende spilressourcer og spilprogrammering (Habgood, 2006). De studerende blev spurgt om, hvordan det var at spille spillene og derefter lære, hvordan de var opbygget.

I forbindelse med denne læreproces skulle de studerende selv rekonstruere og bygge nye versioner af disse spil. Herunder er deres refleksion om dette:

T: Det var en fordel når man skulle se de ting man havde udviklet undervejs, så kunne man bedre forstå om man havde lavet det rigtigt.

P: Jeg synes, det var en god måde at gøre det på. Man vidste, hvordan spillet gerne skulle komme til at ende, og derfor gav vejledningen mere mening.

C: Det var meget spændende at komme tilbage til et af de første spil og lave ændringer i disse.

A: Det var en god måde at gøre det på. For man vidste hvad man bevægede sig hen imod når man programmerede spillene og behøvede ikke at forestille sig, hvordan tingene ville virke for man havde allerede set det i praksis.

Af de studerendes kommentarer kan det ses, at koblingen imellem det at spille et spil og derefter udvikle en ny version af spillet gav et godt samspil.

De studerende kunne spille spillet, og undervejs i programmeringen kunne de følge, om de var på rette spor. De kunne få en forståelse af, hvordan forskellige programmeringsmæssige elementer fungerede.

Undervejs i undervisningen vendte vi tilbage til et af de første eksempelspil og byggede videre på dette. Det var et spil, der handlede om drager som sloges, og hvor den ene drage skulle hjælpe nogle drageunger. I første omgang skulle de studerende blot definere figurerne og deres spildynamik. Senere vendte vi tilbage til spillet og udviklede levels, forside, highscoreliste etc.

I denne proces vekslede de studerende hele tiden mellem at spille og at udvikle spil. Hver gang de havde tilføjet ny funktionalitet til spillet, testede de det, som det er normal procedure i programmering. Man skriver nogle linjers kode, og så ser man resultatet ved at eksekvere koden.

Perspektiver om spil og læring: Frivillighed og spil som læringsrevolution

Til slut kunne de komme med deres øvrige kommentarer til spil og læring. Disse kommentarer strakte sig fra spil som en ny læringsrevolution og det særlige ved spil og frivillighed, hvilket lød sådan her:

M: Computerspil har muligheden for at være et vigtigt led i den læringsrevolution vi har brug for. De kan hjælpe med at få børn til at engagere sig i deres undervisning, og vise både børn og lærere at der er andre måder at lære på. Måske endda også at der er andre end de klassiske kompetencer som er vigtige.

C: Det jeg bedst kan lide ved spil er at det skal være sjovt og spændende at spille - ellers så lukker spilleren jo spillet ned. Den viden er virkelig en hjælp for mig, at det jeg programmerer og skaber, skal være spændende. Her tænker jeg ikke kun på spil, men lige så meget læring og meget andet.

A: Jeg synes spil er noget af det bedste til at fange menneskers tid og koncentration. Så hvis man kan gøre spillene lærerige så har man skabt et meget effektivt læringsredskab.

M mener, at computerspil kan være en ny læringsrevolution, som vi har brug for. I Schöns perspektiv er de studerende i et professionaliseringsforløb, hvor de gradvist udvikler en "sense of mission" (Schön, 2001). Civilingeniører i lærings- og oplevelsesteknologi er en ny profession under dannelse, og de studerende får igennem kurset en oplevelse af professionens vision og funktion.

Allerede i næste kommentar fremhæves noget at det særlige ved spil, nemlig at det er en frivillig aktivitet, og at spilleren lukker ned hvis det ikke <http://www.lom.dk>

er spændende. Dette synliggør den konflikt, der altid ligger mellem undervisning som en mere tvungen aktivitet og spil, som noget man gør så længe det er sjovt (Majgaard, 2011). Men som A fremhæver, så er spil supergodt til at fange menneskers tid og koncentration. Så måske kan vi med de studerendes hjælp fremme en balance og vekselvirkning mellem spil og undervisning.

Opsamling og konklusion

Artiklen tog udgangspunkt i undersøgelsen af et kursusforløb i spilprogrammering. I forbindelse med kurset gennemførtes e-mailinterview med 6 studerende, de studerende reflekterede over spil, design og hvad man kan lære ved at spille og designe spil. De blev udspurgt om konkrete spiloplevelser og om, hvordan disse påvirkede designet. Disse interviews illustrerer syv pointer om, hvordan design af computerspil kan berige undervisningen.

De særlige spørgsmål som der undersøgte i artiklen var: Hvad sker der i transformationen fra indfødt i spilverdenen til professionel designer? - og hvordan indgår de studerendes egne spilerfaringer, når de skal lære at designe spil?

Herunder opsummeres, hvordan design af computerspil kan berige undervisningen og læreprocessen udtrykt i 7 pointer:

1. *De studerendes baggrund som spillere: Udforskende og optimerende læring med spil.* De studerende lærte nye spil ved at udforske spillene. Dette foregik særligt ved at forsøge sig frem i en form for "trial and error" læring. Efterfølgende at optimerede deres spilstrategier. Dette kan sammenlignes med Batesons læring 1 og 2, som er generelle måder at lære nyt på.
2. *Spil design: Hvor kommer inspirationen fra? – pre-sensing, nærværd og teknologisk fascination.* I forbindelse med idegenerering til nye spil blev de studerende inspireret af deres umiddelbare situative omgivelser, hvilket krævede fordomsfri åbenhed og nærvær. Dette kan sammenlignes med Scharmers pre-sensing, hvor man netop er tilstede i nuet og ikke lader sig diktere af vaner og konventioner. Derudover blev de inspireret af teknologiske muligheder, f.eks. særlige game mechanics.
3. *Spil design og ny viden: Fra indfødt i spilverdenen til designer.* De studerende anvendte i forløbet deres spillererfaring til at designe nye spil. De anvendte f.eks. elementer fra børnespillet *Super Mario*. De erkendte, at man som designer, ikke nødvendigvis fik den samme spiloplevelse ved at spille egne produktioner, fordi man kendte dem for godt.

4. *Refleksion om hvordan deres syn på spil har ændret sig: Respekt og distance.* De studerendes syn på professionelle spil ændrede sig, således at de fik en kritisk respekt for store spilproduktioner, men samtidig kunne pege på spilelementer, hvor det haltede og ikke fungerede. Dette udtrykker en evne til at vurdere og analysere, hvilket kræver distance og overblik. De studerendes refleksion gik altså fra refleksion-i-spil til refleksion-over-spil, og altså fra at være indfødt i spilverdenen i en her-og-nu situation til at være en reflekterende lærende. I denne situation måtte den lærende acceptere rollen som spiller, lærende og rolleskiftet. Dette er en forudsætning for, at spil kan anvendes i en planlagt læreproces. Desuden udviklede de den ydmyghed, som professionelle har over for den profession, de er en del af (Schön, 2001). Dette kom til udtryk igennem den kritiske respekt, de udviklede over professionelle spilproduktioner.
5. *Erfaringer med test af spil: Indsigt i andres spiloplevelser.* De studerende fik indsigt i egne og andres spiloplevelser ved at teste spillene på en målgruppe, f.eks. en 6. klasse. De erfarede, at andres spilstrategier var anderledes end deres egne, hvilket åbenbarede både egne strategier og målgruppens. De kunne på baggrund af deres viden om målgruppen, forudse hvordan de ville reagere på justeringer af spildesignet.
6. *Dobbelt perspektiv – spil og læring samtidigt.* I undervisningen spillede de studerende spil og udviklede nye versioner af spillene i dynamisk vekslen. I den forbindelse fik de forståelse af spillenes programmeringsmæssige opbygning. Derudover fik de en forståelse af, hvordan spillene kunne balanceres, og derved gøres mere interessante at spille. Endvidere spillede de for at teste deres prototyper undervejs i udviklingsprocessen.
7. *Perspektiver om spil og læring: Frivillighed og spil som læringsrevolution.* Nogle studerende så spil som den nye læringsrevolution, hvilket er visionært og ambitiøst. Dette viser, at disse studerende er ved at udvikle en vision og mission for den nye profession, de er på vej ind i.

De fremhævede dog også nogle af de udfordringer der er ved at spille, nemlig at de bygger på frivillig deltagelse, idet man spiller så længe det er interessant. Ved at kombinere undervisning og spil, bringer man en frivillig og en mere tvungen aktivitet sammen. Dette er en stor udfordring for spil til brug i undervisningen.

Sammenfattende redegør artiklen for disse studerendes første rejse fra indfødte i spilverdenen til reflekterende designere. På rejsen udvikler de en konkret reflekteret praksis og en forståelse for den profession, de er på vej ind i. De udvikler desuden den professionelles faglige ydmyghed og en forståelse for den mission, deres profession er ved at udvikle.

De studerende skal på det efterfølgende semester have et tema om læring og design af digitale systemer til brug i læreprocesser. De vil på denne kommende rejse bl.a. fordybe sig i koblingen mellem læring og spil og digitale medier. I den forbindelse vil de arbejde med, hvad der evt. gør et computerspil lærerigt, og hvad der gør et læringsspil spilleverdigt. Dette vil de nu kunne udforske på et mere oplyst grundlag, idet de nu har viden om, hvad computerspil består af, hvordan de designes og hvordan man kan sætte fokus på spiloplevelsen.

Artiklen viser desuden, at der er et meget dynamisk frugtbart forhold mellem det at spille spil og det at designe spil.

Referencer

- Argyris C., Schön A. Donald, (1978). *Organizational learning: A theory of action perspective*. Reading, MA: Addison-Wesley
- Bateson, Gregory, (2000 (1972)). *Steps to an Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*. Forlaget Chicago Press. ISBN 0-226-03906-4
- Csikszentmihalyi, M., (2005). *Flow – Optimaloplevelsens psykologi*. København: Munksgaard.
- Fullerton, Tracy, (2008). *Game Design Workshop. A playcentric approach to creating innovative games*. Morgan Kaufmann.
- Gee, J. P., (2003). *What Video games have to teach us about learning and literacy*. New York: PalGrave-McMillan.
- Gleerup, J., (2005). "Gyldighed, oprigtighed og ærlighed – om viden og læreprocesser." I *Læring – en status*. Klim.
- Habgood J. et al (2006). *The Game Maker 's Apprentice: Game Development for Beginners*. Apress.
- Habgood, M. P. J., (2007). *The effective integration of digital games and learning content*. Thesis submitted to the University of Nottingham for the degree of Doctor of Philosophy July 2007
- Juul, J. (2005). *Half-real: video games between real rules and fictional worlds* . Cambridge, MA: MIT Press.
- Kvale, Steinar, (1997). *Interview - en introduktion til det kvalitative forskningsinterview*. 1. udgave, Hans Reitzel. ISBN-13 978-87-412-2816-7
- Majgaard, G., (2011). "Læreprocesser og robotsystemer. Design af læreprocesser med robotter som medier og børn som med-designere". Ph.d.-afhandling
- Majgaard, G., (2010). "Robotteknologi og leg som arena for tværfagligt samarbejde." *MONA 2010-2: Matematik og Naturfagsdidaktik*, s 42-58. Det Naturvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet.
- <http://www.lom.dk>

- Majgaard, G., & Thisted, A., (2009). "Motivation og refleksion i e-learning: En begrebslig ramme". I Konnerup, U., & Riis, M. (red.). IKT og læring: reflekteret praksis (s. 81-100). AUC: Aalborg Universitetsforlag.
- Mead, George Herbert, (1896). "The Relation of Play to Education", University Record 1, No. 8, (1896): 141-145.
- Mead, George H., (1934). Mind, Self, & Society. University of Chicago.
- Salen K., Zimmerman E., (2004). Rules of Play: Game Design Fundamentals. MIT Press 2004
- Scharmer, C. O., (2000). "Self-transcending knowledge: Sensing and Organizing Around Emerging Opportunities." in: Journal of Knowledge Management - Special Issue on Tacit Knowledge Exchange and Active Learning. http://www.ottoscharmer.com/docs/articles/2000_STK.pdf (senest lokaliseret den 230311)
- Scharmer, C. O., (2007). Executive Summary: Theory U: Leading from the Future as it Emerges (17 pages). <http://www.ottoscharmer.com/publications/articles.php> (senest lokaliseret den 080209)
- Schön, A. Donald, (2001 (1983)). Den reflekterende praktiker. Hvordan professionelle tænker, når de arbejder. Klim.
- Sicart, M. (2008). Defining Game Mechanics. The International Journal of Computer Game Research, volume 8 issue 2 December 2008, ISSN:1604-7982