

# **MASTEROPPGAVE**

**M1GLU18H**

**Mai 2023**

## **Kommersielle dataspill i matematikkfaget**

Commercial video games in mathematics education

Akademisk masteroppgave

30 stp. oppgave

Anders Lindholm Liland



**OsloMet – storbyuniversitetet**

**Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier**

**Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning**

## Forord

Fem opplevelsesrike år på universitetet er unnagjort, og jeg ser fram til å begynne for fullt i arbeidet som lærer. Studieperioden avsluttes med denne masteroppgaven som stammer fra egne interesser, og gjennom arbeidet med denne forskningen har jeg utviklet en større lidenskap for bruken av dataspill i skolen.

Jeg vil rette en takk til mine veiledere, Olav Gravir Imenes og George Harry Hitching, for gode tilbakemeldinger og støtte i arbeidet med oppgaven. Jeg vil også takke informantene som stilte opp på intervju og delte sine interessante erfaringer med bruk av kommersielle dataspill i undervisningssammenheng, uten dere ville ikke denne oppgaven blitt til. I tillegg setter jeg utrolig stor pris på den hjelpen jeg har fått av min søster i arbeidet med denne masteroppgaven. En stor takk også til en gjeng flotte medstudenter jeg har fått dele disse fem årene med. Både gjennom lange, slitsomme økter med krampelesing til eksamen, fine samtaler, og hyggelige fester og sammenkomster sitter jeg igjen med gode minner fra studieperioden.

Til slutt vil jeg takke familie, venner, og ikke minst min flotte samboer for deres støtte gjennom studiehverdagen min, og ikke minst i perioden med arbeidet av denne oppgaven. Nå gleder jeg meg til å komme ut i arbeidslivet!

Anders Lindholm Liland

Oslo, mai 2023

## Sammendrag

Denne masteroppgaven undersøker hvilke læringsmuligheter som finnes blant kommersielle dataspill i matematikkfaget. Kommerielle dataspill er dataspill laget for underholdningsverdien, og i denne oppgaven har jeg sett nærmere på om det er aspekter ved de kommersielle dataspillene som er verdt å bruke i matematikklasserommet. Oppgavens teori baserer seg hovedsakelig på motivasjon, læringsutbytte og lærerkompetanse i matematikkfaget og pedagogikken, og sees i lys av bruken av dataspill. Det har blitt gjennomført en kvalitativ studie med intervju av tre personer som har erfaring med kommersielle dataspill i undervisningssammenheng, som har blitt analysert og drøftet opp mot det teoretiske rammeverket i denne forskningsoppgaven. Funnene fra forskningen tyder på at kommersielle dataspill kan føre til både motivasjon og økt læringsutbytte i matematikkfaget, hvis læreren innehar og bruker relevant kompetanse og bevissthet for å overføre dette mellom spillet og faget.

Nøkkelord: Kommerielle dataspill, Minecraft, digitale verktøy, lærerkompetanse, matematikkundervisning

## Abstract

This master's thesis examines the learning opportunities that exist among commercial video games in the subject of mathematics. Commercial video games are games made for entertainment purposes, and in this thesis, I have looked at whether there are aspects of commercial video games that are worth using in the mathematics classroom. The theory of the thesis is mainly based on motivation, learning outcomes, and teacher competence in mathematics and pedagogy, and is viewed in the context of the use of video games. A qualitative study has been conducted with interviews of three people who have experience with commercial video games in an educational setting, which has been analyzed and discussed in relation to the theoretical framework in this thesis. The findings from the research suggest that commercial video games can lead to both motivation and increased learning outcomes in mathematics, if the teacher possesses and uses relevant competence and awareness to transfer this between the game and the subject matter.

## Innholdsfortegnelse

Forord.....	2
Sammendrag.....	3
Abstract .....	4
Innholdsfortegnelse .....	5
1. Innledning.....	7
1.1. Bakgrunn for valg av tema .....	7
1.2. Begrepsavklaring.....	8
1.3. Problemstilling og formål.....	9
1.4. Struktur av oppgaven.....	10
2. Teori .....	11
2.1. Tidligere forskning .....	11
2.2. Dataspill.....	12
2.2.1. To perspektiver på læring i dataspill .....	14
2.2.2. Spill som kulturuttrykk og spill som et verktøy .....	15
2.3. Motivasjon.....	16
2.3.1. Motivasjon og dataspill .....	18
2.4. Læringsutbytte.....	18
2.4.1. Undersøkende og utforskende læring .....	19
2.4.2. Samtaler i matematikk.....	21
2.5. Lærerkompetanse .....	23
2.5.1. Kunnskapskvartetten .....	23
2.5.2. Lærerkompetanse i dataspill.....	24
3. Metode.....	25
3.1. Studiens design.....	25
3.2. Utvalget .....	26
3.3. Intervjuguide .....	27
3.4. Transkribering .....	28
3.5. Analyse av tekstdata.....	29

3.6.	Gjennomføring av intervju og behandling av data.....	29
3.7.	Reliabilitet og validitet .....	30
3.8.	Forskningsetiske prinsipper.....	31
4.	Resultater.....	32
4.1.	Informant 1 .....	32
4.2.	Informant 2 .....	35
4.3.	Informant 3 .....	40
5.	Drøfting .....	44
5.1.	Motivasjon og interesse.....	44
5.1.1.	Følelser .....	44
5.1.2.	Indre motivasjon.....	45
5.2.	Lærerkompetanse .....	46
5.2.1.	Lærerens digitale kompetanse .....	46
5.2.2.	Omdanning og sammenheng .....	47
5.3.	Faglig overførbarhet .....	48
5.3.1.	Den matematiske samtalen.....	48
6.	Avslutning .....	51
7.	Litteratur.....	53
	Vedlegg 1 .....	57
	Vedlegg 2 .....	59

# 1. Innledning

I 1962 ble det første dataspillet, Spacewar, introdusert for verden. Gjennom 60-tallet og utover 70-tallet ble dataspillene for alvor popularisert, blant annet gjennom spill som Pong og Tetris. Allerede på 70-tallet ble det gjennomført studier for å undersøke hvordan dataspill kan øke læring, og i 1971 ble det første pedagogiske spillet Oregon Trail utviklet, laget spesifikt for utdanning og læring.

I dag lages det utallige spill fra tusenvis av spillprodusenter i alle sjangre. I skolen er ofte pedagogikken hovedfokuset i ulike spill, og spill-elementet er en ramme rundt det fagstoffet som er i sentrum. Slike pedagogiske spill har blitt svært populære etter at mange skoler har tatt i bruk iPad som læringsverktøy i undervisningen, og brukes både for å lære nye temaer og for repetisjon.

Minecraft er et av spillene som virkelig har markert sitt inntog i den norske skolen. Til forskjell fra pedagogiske spill, er Minecraft et spill laget med utgangspunkt i underholdning for det kommersielle markedet. Kommersielle spill er laget for å være et underholdningsmedia på lik linje med filmer, serier og bøker. Allikevel har Minecraft fått en stor rolle blant flere fag i skolen. Utgiveren Microsoft har over tid tilrettelagt pedagogiske utgaver av spillet for utdanningssektoren (Skaug et al., 2017), og i dag tilbys det flere undervisningsopplegg som bruker Minecraft for å lære om ulike temaer. Videre har Minecraft en «creative»-modus, der spilleren står fritt til å bruke de elementene som spillet byr på, og mange lærere bruker denne delen av spillet som et læringsverktøy i sin undervisning.

I denne oppgaven undersøker jeg hvordan Minecraft og andre kommersielle dataspill på best mulig måte kan inkorporeres i matematikkfaget, og hvilke læringsmuligheter som finnes blant disse spillene. For å undersøke dette har jeg intervjuet tre personer om deres erfaringer ved bruk av kommersielle dataspill i undervisningen, med fokus på hvordan det kan påvirke læringsutbytte og motivasjon. Den ene av disse informantene er en lærerstudent som har erfaring fra praksis og vikararbeid ved siden av studiet, den andre er en lærer som for tiden jobber i barneskolen, og har jobbet på mellomtrinnet i flere år, mens den siste informanten er en tidligere lærer som nå jobber som rådgiver i skolesystemet. Disse tre informantene bruker, eller har brukt, kommersielle dataspill i sin undervisning, og gir ulike perspektiver på hvordan det kan brukes i skolen.

## 1.1. Bakgrunn for valg av tema

Valget av temaet «kommersielle dataspill i matematikkfaget» er tatt av flere ulike grunner, som alle bunngrunnet ut i egne interesser og erfaringer. Siden jeg fikk min første datamaskin som jeg delte med min søster da jeg gikk på barneskolen, har dataspill alltid fascinert meg og hatt en sentral rolle som underholdningsverktøy, men også læringsplattform og sosial arena gjennom livet.

Det første året på lærerstudiet fikk vi et innblikk i hvordan man kan bruke dataspill i undervisningen gjennom faget IKT, der vi hadde undervisning i Minecraft. I løpet av praksisene underveis i studiet har

jeg fått observere hvordan lærere har brukt dataspill i skolen, som oftest som en «premie» på slutten av timen hvis elevene har arbeidet godt. Sjelden har jeg møtt på klasser som bruker dataspill som et legitimt undervisningsverktøy, og hvis dataspill blir brukt er det ofte spill som har pedagogikken som hovedfokus, der underholdningen kommer i andre rekke. Jeg ønsker å se på hvordan man kan bruke spill som *ikke* er laget som et pedagogisk spill, men derimot spill som er laget for underholdningsverdien, og hvordan disse sistnevnte spillene kan brukes i undervisningssammenheng.

Mine egne erfaringer tilsier at mange «pedagogiske spill» ofte blir kjedelige og lite motiverende for elever. Dette kan virke mot sin hensikt da spill for mange skal være noe annet enn klassisk tavleundervisning, og virke mer interessant enn den undervisning de er vant til, men pedagogiske spill kan ødelegge for denne interessen og motivasjonen man ønsker at det skal skape ved at det pedagogiske tar for mye plass. Derfor vil jeg se på hvordan man kan bruke kommersielle spill i matematikkundervisningen, og hvordan dette kan påvirke motivasjonen og læringsutbyttet til elevene. Ofte er dette spill som elevene spiller på fritiden og de allerede er kjent med, slik at arbeidet med å inkludere det i undervisningen ikke blir like utfordrende da mange vet hvordan det fungerer, eller kan få hjelp av medelever som er kjent med det fra før av.

Dette er noe jeg har hatt muligheten til å utforske gjennom praksisperioder, der Minecraft har blitt brukt som et læringsverktøy i flere fag, blant annet i matematikk, samfunnsfag, musikk og naturfag. I matematikk har jeg fått testet ut dette i temaer som brøk, areal og multiplikasjon, og opplevde at elevene satt igjen med et godt læringsutbytte og gode erfaringer fra undervisningen. Allikevel er det vanskelig for meg å si om dette var noe som ga dem et større læringsutbytte enn andre undervisningsmetoder, og om motivasjonen og mestringfølelsen de oppnår kan overføres videre i det aktuelle faget.

Dataspill har fått økt oppmerksomhet og et samfunnsmessig løft av kulturdepartementet (2019), og en kan trekke paralleller mellom flere av målene i kunnskapsløftet 2020 (Utdanningsdirektoratet) og dataspill. Blant annet kan dataspill brukes til å «skape og utforske», være en god samarbeidsarena og brukes som et verktøy i tverrfaglig arbeid. Jeg ønsker å se hvordan man kan koble dataspill til læring og undervisning, og finne ut om elevene sitter igjen med en matematisk forståelse som kan overføres til andre kontekster. Her vil det være relevant å finne ut hvordan undervisningen må tilpasses for å skape denne koblingen mellom spillet og matematikken, og hva som kreves av læreren.

## 1.2. Begrepsavklaring

I denne oppgaven kommer det til å bli nevnt to forskjellige former for underholdningsspill. Den første er spill med et bestemt mål, som man kan se på som lineære spill med en start og en slutt. Eksempler på slike spill er Civilization, Portal og Spent. Den andre gruppen er sandboks-spill, der alle muligheter (innenfor spillets begrensninger) er åpne, og en kan gjøre det en selv vil. Minecraft er et spill som ofte



plasseres i denne kategorien. En har også spill som går under begge kategoriene. Ofte er hoveddelen av spillet lineært, men de har også laget en sandboks-modus der du får tilgang til å gjøre så å si hva du vil. Spill som Planet Coaster (tidligere Rollercoaster Tycoon), Cities: Skylines (tidligere SimCity) og The Sims er spill som har ulike moduser som gjør at det kan plasseres i begge kategorier.

I den første kategorien, lineære spill, ligger ofte matematikken «skjult», eller at den kommer som en naturlig del av spillet. Dette kan være gjennom økonomiske aspekter i spillet, eller ved at spilleren må gjøre ulike utregninger for å komme videre. I Civilization møter en matematikk ved at spilleren som statsoverhode må gjøre valg når det kommer til økonomi, logistikk og handel for å oppnå framgang. Den andre kategorien, sandboks, har gjennom sin naturlige valgfrihet større mulighet for at en kan lage undervisningsopplegg som er spesialtilpasset det en ønsker å undervise. For eksempel kan man i Minecraft be elever ut ifra forhåndsgitte kriterier lage et hus som oppfyller disse kriteriene, om det skulle være om areal eller at man ber de lage noe i forskjellige farger ut ifra brøkoppgaver.

### 1.3. Problemstilling og formål

Ved å bruke kommersielle dataspill laget for underholdningen, og ikke pedagogiske spill rettet mot undervisning og læring, kan det dukke opp utfordringer når det kommer til å koble de førstnevnte dataspillene sammen med pedagogikken. Ved å bruke spill som er designet for underholdning, og ikke pedagogikken, er det et par ting jeg ønsket å undersøke nærmere i arbeidet med denne oppgaven. Hvordan kan man dra læring inn i disse spillene, uten at det går på bekostning av underholdningsverdien, elevenes motivasjon og interesse? I tillegg ønsket jeg å se på hvordan man kan sørge for at pedagogikken får en sentral rolle i arbeidet med dataspill, og at læringsutbyttet holdte seg på samme nivå – eller forhåpentligvis høyere – enn hvis man ikke hadde brukt dataspill.

De fleste av mine erfaringer med dataspill i matematikkundervisning og annen undervisning, kommer fra vikararbeid og praksisarbeid på mellomtrinnet. Mellomtrinnet er det alderstrinnet der jeg har erfart at elevenes motivasjon varierer mest – for mange elever er ikke skolen like spennende, og det må stilles større krav til å variere arbeidsformene og innholdet for at undervisningen skal virke interessant. Derfor ble forskningen for denne oppgaven gjort blant lærere som har erfaring med elever på mellomtrinnet, og det la grunnlaget for hvordan jeg fant informanter og relevant teori.

For å konkretisere hva denne forskningen egentlig ser etter er følgende problemstillingen formulert:

«Hvilke læringsmuligheter finnes blant kommersielle dataspill i matematikkfaget?»

Som støtte til denne problemstillingen, og for å finne ut mer nøyaktig hva læreren sin jobb er i møte med kommersielle dataspill i undervisningssammenheng, ble også følgende forskningsspørsmål utarbeidet:

«Hvordan skal læreren legge til rette for bruken av kommersielle dataspill i matematikkundervisningen?».

Gjennom denne oppgaven kommer jeg til å se dataen jeg har samlet inn for å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålet i lys av tidligere forskning og aktuell teori.

#### 1.4. Struktur av oppgaven

Denne oppgaven er delt inn i fem kapitler. Dette første kapitlet har gått gjennom bakgrunn for valg av tema, forklart de spill-relaterte begrepene som vil dukke opp gjennom oppgaven og gitt begrunnelse for problemstilling og formålet med forskningen.

I andre kapittel vil aktuell teori bli presentert. Her er det lagt vekt på teori som omhandler bruken av dataspill, med spesielt fokus på kommersielle dataspill. I tillegg har motivasjon og læringsutbytte, som problemstillingen omhandler, fått egne deler under teorien for å vise til hvilke teorier innen disse temaene som er lagt til grunn i innsamlingen av data og i drøftingen. Kapittel tre omhandler forskningsmetoden som har blitt brukt i denne oppgaven. Her vil leseren få et dypere innsikt i hvilke valg som er tatt for å besvare problemstillingen, finne utvalg og lage intervjuguide. I tillegg blir leseren presentert for hvordan arbeidet med å samle inn data har foregått, og hvordan denne dataen har blitt analysert.

Resultatene fra intervjuene og analysen blir presentert i kapittel fire. Her blir dataen presentert informant for informant, og jeg trekker frem de sentrale uttalelsene og eksemplene som lærerne kommer med. Med utgangspunkt i funnene fra analysen av dataene har jeg kommet fram til noen substansielle begreper og temaer som blir lagt til grunn for drøftingen i kapittel fem. Her setter jeg funnene opp mot allerede presentert teori og tidligere forskning. Avslutningsvis presenterer jeg med en konklusjon og tanker om videre forskning ut ifra de funnene som har blitt gjort.

## 2. Teori

For å besvare problemstillingen og undersøke hvilke læringsmuligheter som finnes blant kommersielle dataspill i matematikkfaget, vil jeg først se på tidligere forskning innenfor dette temaet. Jeg vil så presentere allerede etablerte teorier om bruk av dataspill i pedagogikken, før jeg deretter går inn på temaet motivasjon. Her ser jeg på både motivasjon i matematikkfaget, samt motivasjon i sammenheng med dataspill. Etter dette presenterer jeg teori innen læringsutbytte, med undersøkende og utforskende læring, samt relasjonell kunnskap, som utgangspunkt. Her går jeg også inn på samtaler i matematikken, og presenterer undervisningsstrategiene til Smith & Stein for bruk av samtaler i matematikkundervisning. Med fokus på elementer fra kunnskapskvartetten og Utdanningsdirektoratets rammeverk for lærerkompetanse innen digitale verktøy, avslutter jeg dette kapittelet med teori om lærerkompetanse.

### 2.1. Tidligere forskning

Når man ser etter annen forskning som har blitt gjort på dette området, er det tydelig at dataspill i matematikkundervisning er et tema som har blitt mer populært de siste årene. Noe av forskningen som har blitt gjort undersøker hvorvidt dataspill har en plass i matematikkundervisningen (Yong et al., 2010) og understreker at det trengs flere pedagogiske spill for å berike matematikkundervisningen. Andre sammenligner ferdighetene du får gjennom henholdsvis dataspill og matematikkundervisning (Yong et al., 2019). I forskningsartikkelen til Yong mfl. konkluderes det med at det ikke er en direkte og eksplisitt sammenheng mellom de to læringskontekstene, og forfatterne trekker frem at elevene ved bruk av dataspill lærer ting som samarbeid, multitasking, konsentrasjonsevner, mens i matematikk er det mer grafiske representasjoner, «top-down»-tilnærming til problemløsning og steg-for-steg oppgaver.

Selv om disse spesifikke begrepene ikke overlappet, forteller annen forskning oss at dataspill i matematikken kan føre til bedre matematiske resultater (Kebritchi et al., 2010). I sin artikkel tok Kebritchi et al. utgangspunkt i en rekke matematisk rettede pedagogiske dataspill for å gjøre sine undersøkelser. I denne forskningen hadde de to elevgrupper - en som brukte dataspill og en kontrollgruppe, der de som brukte dataspill viste seg få en bedre matematisk forståelse enn kontrollgruppen. Det var også større motivasjon i elevgruppen som brukte dataspill i klasseromssammenheng kontra de som brukte det i både klasserom og på datalab, men liten forskjell mellom dataspillgruppen og kontrollgruppen når det kom til motivasjon generelt.

Noe forskning ser også på dataspillets rolle i matematikkundervisningen. Pan, Ke og Xu (2022) ser på trender fra tidligere forskning om pedagogiske spill, og går inn på ulike designelementer i spill som kan være med på å promotere effektiv læring i matematikk. Jensen og Skott (2022) har gjennomført en kvalitativ studie i Danmark for å undersøke hvordan matematisk tenkning og argumentasjon på

småtrinnet og mellomtrinnet kan promoteres gjennom digitale spill. I denne artikkelen kommer det frem at argumentasjon, en viktig del av matematikkfaget, kan forbedres gjennom digitale læringsarenaer der fokuset ligger på utforskning, konklusjoner begrunnelser og samtaler på metanivå om spillet.

Ved å bruke databaser som Oria og Google Scholar kan en se at mengden norske publikasjoner er vesentlig mindre enn den internasjonale. Innen matematikk er det noe forskning som ser på pedagogiske spill, blant annet Jan Frode Lindsø sin undersøkelse (2017), men det er store mangler på annen forskning innen kommersielle spill. Mesteparten av forskningen som er gjort er svært generell i skolesammenheng, og det er begrenset med publikasjoner som retter seg mot matematikk. Allikevel er det én norsk masteroppgave som ble skrevet i 2022 der det forskes på bruken av underholdningsspill, eller kommersielle spill som det står i oppgaven, med et fokus på lærerens rolle i bruken av dette (Ananiassen, 2022). Denne oppgaven er en kasusstudie med en forfatter innen spillpedagogikk, som går dypere inn i hva som er viktig når det kommer til bruk av kommersielle dataspill i undervisning, med hovedfokus på undervisningsoppgaver. Dette er svært relevant for de undersøkelsene jeg gjør i min masteroppgave. Også masteroppgaven til Leiramå (2022) som omhandler lærerens oppfatninger om bruk av Minecraft i matematikkundervisning er relevant å se på i forbindelse med min egen oppgave, da flere av informantene fra min forskning har Minecraft i fokus i deres intervjuer. I tillegg har disse oppgavene gitt meg en pekepinn på hvilken litteratur som kan være relevant for min forskning.

Mye av forskningen som har blitt gjort ser enten på dataspill i sin helhet, eller på spill som er laget i pedagogisk øyemed, såkalte pedagogiske spill. Noe forskning undersøker effektiviteten av spill, for eksempel Girard, Ecalte og Magnan sin artikkel (2013), mens andre har tatt utgangspunkt i tidligere forskning og sett på hvordan det brukes i undervisningen. Det er begrenset med forskning som ser på kommersielle dataspill, og hvordan disse kan brukes effektivt i matematikkundervisning. I tillegg er det lite forskning som ser på læringsutbyttet og motivasjon i sammenheng med hverandre. De hundre første treffene i Google Scholar ved søk på «computer games in mathematics education» viser at nesten samtlige artikler er skrevet etter 2005 med den største andelen fra 2015 til 2022. Dette kan indikere at dette er et tema som har fått et større søkelys mot seg de siste årene, samtidig som det er et stort potensial for utvikling forskningsmessig. Forhåpentligvis vil min forskning og fremtidig forskning innen dette føre til mer kunnskap om bruken av kommersielle dataspill i matematikkundervisning.

## 2.2. Dataspill

I litteraturen er det ulike definisjoner på hva et dataspill faktisk er (Skaug et al., 2020). I boken «Spillpedagogikk» blir det nevnt at i et dataspill møter spilleren utfordringer, og at spilleren er den som må drive spillet fremover gjennom innsats og ulike avgjørelser. De fleste dataspill krever at vi forstår og mestrer ulike, ofte komplekse, handlinger. Eric Zimmerman og Katie Salen (2004, s. 80) definerer spill ved å si at spill er et system der spillere deltar i en kunstig konflikt, definert av regler, som resulterer

i et målbart utfall. Karl Kapp videreutviklet denne definisjonen slik at den også skulle treffe det pedagogiske aspektet, og sa at et spill er et system der spillere deltar i en abstrakt utfordring, definert av regler, interaktivitet og tilbakemeldinger, som resulterer i et målbart utfall som fører til en emosjonell reaksjon (Kapp, 2012). Allikevel er det ikke alle spill som har en konflikt eller utfordring, men at utforskning er i førersetet, så en slik definisjon vil ikke fungere for alle spill, og spesielt ikke alle en kan møte i skolen. I «Spillpedagogikk» velger de derfor å beskrive dataspill ved at «hvis det oppfattes som et dataspill, føles som et dataspill, selges som et dataspill og har egenskapene til et dataspill, da kaller vi det et dataspill.» (Skaug et al., 2020, s. 15).

Når det kommer til spill-basert læring er det to hovedkategorier av spill. Pedagogiske spill, som er laget med utgangspunkt for å brukes i utdanning, og kommersielle spill laget for underholdningen sin del, der du kobler elementer i spillet til læringen. Disse spillene, uavhengig av hvilken av disse kategoriene det stammer fra, kan defineres inn i tre nye, bredere kategorier beskrevet som pedagogiske spill, pedagogiske fritidsspill, og fritidsspill (Ulicsak & Williamson (2010), sitert i Papadakis, 2018, s. 5).

Fritidsspill, eller underholdningsspill som det blir referert til i denne masteroppgaven, er ikke designet i læringsøyemed, men samtidig utelukker ikke dette at de kan brukes til å forsterke læringen i skolen (Papadakis, 2018, s. 6). Minecraft er et eksempel på et slikt spill som i utgangspunktet ikke ble laget med et pedagogisk mål, men vi kan se i den norske skolen at det har fått en sentral rolle for læringen i flere fag. Blant pedagogiske fritidsspill finner vi spill som Civilization, der en går gjennom verdenshistorien og skal lede en nasjon til verdensherredømme, og SimCity eller Cities:Skyline der en har ansvar for å bygge en by, med alt av infrastruktur, økonomi og planlegging dette medfører. Pedagogiske spill er laget med et klart mål om å skape læring, der læringen ofte kommer først, og deretter følger spillrammene rundt. Numetry er et eksempel på et slikt spill, det samme er PokéMath og store deler av læreverket Dragonbox.

I *Spillpedagogikk* (2020) trekker de frem en studie gjennomført av Agnieszka Jarvoll (2018). Der ble det sett hvordan Minecraft ble brukt i to grupper, en faglig sterk gruppe og en gruppe med større behov for veiledning. De så at, i motsetning til det mange kanskje kunne tenkt, at den sistnevnte gruppen så ut til å ha et større faglig utbytte og klarte å holde det faglige fokuset bedre oppe, sammenlignet med den faglige sterke gruppen. Fra en annen studie av Bjørn Berg Marklund (2015), beskriver han at et problematisk element med elever som har god kompetanse, både faglig og spillemessig, kan være at de i større grad har evne til å manipulere regler og mekanikker i spill, og i protest mot måten spillet blir brukt kan ødelegge for andre elevers arbeid.

Forfatteren hevder at det er studiene som har et større perspektiv på forskningen av dataspill i klasserommet som gir verdifull innsikt. Det er sentralt at en tar i betraktning flere faktorer for å konkludere om bruk av spill er vellykket i klasserommet, så enkle, generelle spørsmål om læringseffekt

og motivasjon vil ikke nødvendigvis gi utfyllende forskning om bruken av dataspill (Skaug et al., 2020, s. 43).

I den forbindelse har forfatterne av boken gått inn for å svare på noen av de vanlige «mytene» rundt dataspill. Disse mytene er at dataspill motiverer elever for læring, dataspill er lærerike, og at læreren må være en spillekspert. Når det kommer til motivasjon påstår de at «det å være motivert er ikke det samme som å være underholdt, og vi må passe oss for å forveksle læring med *stedfortredere* for læring» (Skaug et al., 2020, s. 44). De gode opplevelsene som elevene sitter igjen med etter en økt med dataspill kan være påvirkende i læringsprosessen, men det utgjør ikke læring i og av seg selv. Dette samsvarer med forskningen som det tidligere ble vist til, som sier at spillene i seg selv ikke skaper læring, men det må settes i en kontekst. Det å forske på hvorvidt det er motiverende eller ikke kan i feil kontekst være meningsløst, da det i de fleste tilfeller ikke er noe garanti for at motivasjonen er til stede, og dermed kan vi ikke bruke det som et hovedargument for å introdusere dataspill i undervisningen.

Den andre holdningen, at dataspill er lærerike, hevder forfatterne er en sannhet med modifikasjoner (Skaug et al., 2020, s. 45). I mange dataspill lærer du ferdigheter som trengs for å komme deg gjennom spillet, men i mange tilfeller er ikke dette kunnskap du kan bruke utenfor spillet. Sentralt for å kunne overføre dette og aktivere læringsprosessene er samtaler og samhandling med lærer, medelever og andre fagkilder. Læreren er den som må ha ansvar for det didaktiske i spillet, ikke spillet i seg selv. Den tredje myten, at læreren må være spillekspert, mener de er feilaktig. Læreren må derimot være bevisst sin rolle som forbindelsesledd mellom elever, dataspill og fag, og opplegget rundt spillet må være solid. I matematikkfaget stilles det tilsvarende krav til lærerens rolle for at læringen og motivasjonen skal være til stede. I mange klasserom i dag er det mange elever som er teknisk gode, og ofte har erfaring fra spillene, så en kan fint benytte seg av deres kunnskap for å støtte opp under opplegget, men det er lærerens ansvar å ha en god nok kompetanse og kunnskap for å koble spillet til faglige temaer og sette kunnskapen i kontekst (Skaug et al., 2020).

### 2.2.1. To perspektiver på læring i dataspill

Mye forskning som er gjort når det kommer til læring innen dataspill kan deles inn i to perspektiver på dataspillets rolle i undervisningen for at det skal være lærerikt og motiverende i seg selv (Skaug et al., 2020, s. 35). Det ene perspektivet ser på spillene som at spillet i seg selv har en effekt på spilleren. Dette kan handle om spillets evne til å skape læring og motivasjon, og om hvorvidt undervisningen blir bedre av dette (Hanghøj, 2012). Dette perspektivet sier at spillene inneholder en kunnskap som spillerne tilegner seg når de spiller, eller at det på en måte skal trigge et underliggende potensial som elevene har inni seg. Et av argumentene de trekker frem i «Spillpedagogikk» om dette perspektivet handler om dataspillenes evne til å bygge opp under konsentrasjon, innsats og læring som lett kan overføres til situasjoner utenfor spillet, da representasjonene en møter i spillet ofte er såpass virkelighetsnært at det kan behandles som likeverdig i en pedagogisk sammenheng. Et annet argument som ofte brukes er at

dataspill ofte er designet slik at du lærer nye ferdigheter eller evner når du trenger det, og at et slikt design er noe en kan ta med i virkeligheten. Gee (2007) trekker spesielt frem dette poenget om hvordan progresjon i spill står svært tett sammen med at en faktisk må lære å spille det. Her bruker de begrepet *situert læring* som beskriver hvordan en opparbeider seg ny kunnskap i kontekster der kunnskapen er i sentrum (Wenger, 1998).

Linderoth (2012) skriver om hvordan progresjon i spill allikevel ikke alltid forutsetter, eller er en konsekvens av at spilleren faktisk har lært noe. Sett i sammenheng med Minecraft kan en klare å komme seg gjennom et vanskelig område kun ved å skaffe bedre utstyr til karakteren. Det er i dette tilfellet ikke en konsekvens av at spilleren har blitt flinkere i noe eller lært noe, men snarere kommet seg videre kun som et resultat av bedre utstyr til avataren. En annen utfordring ved bruken av dataspill og dets evne til å skape motivasjon er hvilken del av spillet som spilleren identifiserer seg med, og virker motiverende. Det ene er om det er selve gjennomføringen av spillets kjerneelement, for eksempel det å bygge og administrere en fornøylespark som spilleren identifiserer seg med, eller om det er konseptet å fullføre spillet og oppnå en høy poengscore, eller å vinne over en motstander, som spilleren identifiserer seg med. Hun mener at dette kan være problematisk i en pedagogisk sammenheng hvis formålet er å skape motivasjon, da et spill muligens ikke vil virke like meningsfullt og motiverende i en klasseromssammenheng (Pelletier, 2009).

Dette perspektivet på dataspill, at det kan virke motiverende i seg selv, kan være problematisk da det ofte antar at effekten på elevene er lik, på tvers av bakgrunn, livssituasjon og kultur, mens elevenes oppfatning av spillenes mening er avhengig av flere ulike faktorer (Arnseth, 2006). I dette perspektivet kan også lærerens posisjon bli glemt, som er en av de mest sentrale delene i all undervisning, også undervisning med spill. Mye forskning viser til at læreren har en svært viktig rolle for at dataspill skal ha en produktiv innvirkning på læringen (de Freitas, 2018; Hanghøj & Brund, 2011; Wouters mfl., 2013, som sitert i Skaug et al., 2020, s. 38).

Det andre perspektivet, som mye av *Spillpedagogikk* baserer seg på, fokuserer på de ulike kontekstene som spillene brukes i. De skriver at årsak-virkning-sammenhenger ikke står i fokus, men heller at dataspill kan fungere ulikt i forskjellige læringssituasjoner, og at dataspillene er mer et virkemiddel i en større sammenheng. Spillbasert undervisning og spillbasert læring står like viktig i dette perspektivet. Denne forskningen har et større fokus på fordeler og ulemper ved bruk av dataspill, og hvilke utfordringer og muligheter denne bruken kan føre til. Dataspill i denne retningen er en enkel puslespillbit i et større puslespill, og dataspillets rolle endres ut ifra konteksten og sammenhengen det blir brukt i, og hvordan det oppfattes av spilleren (Skaug et al., 2020).

### 2.2.2. Spill som kulturuttrykk og spill som et verktøy

Tidligere har jeg presisert forskjellen på sandbox-spill og lineære spill. Når det kommer til læring kan vi dele spillene inn i lignende kategorier, og i *Spillpedagogikk* (2020) bruker de begrepene spill som

kulturuttrykk og spill som et verktøy. For å bruke dataspill i undervisningen på en produktiv måte når det kommer til læringen, er det viktig at læreren er klar over forskjellen på disse spilltypene. For å sørge for at læringen er til stede, og dataspillet bidrar til dybdelæring i de temaene en går gjennom, må en bruke dataspill på en fornuftig måte.

Å bruke det som et kulturuttrykk i undervisningskontekst vil si at en bruker dataspillet slik det ble intendert fra utvikleren sin side, og slik spilleren vil oppleve spillet i sin naturlige form. I mange spill vil dette si at en følger historien og bruker de unike sidene spillet kan by på for å få ut potensialet et spill har. Det å bruke dataspill på en måte som minner om det elevene selv ville brukt det på i sin egen fritid, betyr at læreren anerkjenner spillets «naturlige» hjem i sin kulturelle praksis. Her kan det være lettere for mange elever å koble det til egen bruk av dataspill, og på en måte unngå slike situasjoner der en bruker spillet «feil», og at læringen dermed forsvinner i elevprotestene rundt hvordan det brukes.

Når vi bruker en del av spillet, eller en enkelt funksjon i undervisningen, handler det om å bruke dataspill som verktøy (Skaug et al., 2020). I Minecraft kan dette bety at en i stedet for vanlig modus bruker «creative-mode», der spillerne har ubegrenset tilgang til alle blokker, og ikke er avhengig av å passe seg for farlige skapninger og å skaffe mat for å overleve. Her er det kreativiteten rundt det å bygge som er i førersetet. Et eksempel på dette kan være å bruke musikk-blokker for å lage låter, eller å lage et opplegg der elevene skal bygge hus basert på visse kriterier innen areal, volum og lengder. Å bruke dataspill på denne formen kan virke unaturlig for elever som er vant med spillet i sin originale form. I «Spillpedagogikk» trekkes det fram at det kan være lurt om læreren anerkjenner dette i begynnelsen av undervisningsøkten, og viser forståelse for hva læreren gjør med spillet når man bruker det som et verktøy, samt begrunner dette. I boken legger de vekt på at begge disse formene for bruk av dataspill kan være hensiktsmessig i ulike kontekster, og at de kan utfylle hverandre i undervisningssammenheng.

### 2.3. Motivasjon

I sammenheng med motivasjon står begrepet mestringsforventning sentralt. Bandura presenterte i 1977 sitt teoretiske rammeverk for å forutsi og forklare psykologiske endringer, og at disse endringene har innvirkning på det han kaller *self-efficacy*. Self-efficacy kan forklares med hvor mye en person legger inn av innsats, hvor lenge personen holder ut i møte med utfordringer, og hvorvidt mestringsatferden er til stede (Bandura, 1977, s. 191). Wæge og Nosrati bruker ordet mestringsforventning som en norsk erstatte for Banduras begrep, og forklarer i «Motivasjon i matematikk» (2018) hvordan dette påvirker elever i matematikklæringen. Mestringsforventning påvirker elevenes handlinger og motivasjon, samt deres tro på at man kan lykkes i møte med matematikkoppgaver. Elever med lave mestringsforventninger til en oppgave vil oftere gi opp i møte med problemer, eller ikke gjøre oppgaven i det hele tatt for å beskytte sin selvtilit eller selvbylde. Elever som derimot har høyere



mestringsforventning setter lettere i gang med oppgaven, og i møte med problemer viser mer utholdenhet og større innsats (Wæge & Nosrati, 2018, s. 48).

Bandura oppgir fire hovedkilder som påvirker disse mestringsforventningene (Bandura, 1977, s. 195). Disse fire kaller vi *mestringserfaringer*, *vikarierende erfaringer*, *oppmuntring og støtte*, samt *psykologiske og fysiologiske tilstander*. Den første, mestringserfaringer, handler om elevenes tidligere erfaringer med lignende oppgaver. Vikarierende erfaringer går på at elevene ser på andre og sammenligner seg selv med dem og deres kompetanse, noe som kan sees i sammenheng med Banduras tanker om observasjonslæring (Imsen, 2017, s. 108). Oppmuntring og støtte står sentralt i mestringsforventningene, men her er det viktig at det virker realistisk på eleven og at hen sitter igjen med positive erfaringer. Den siste kilden, psykologiske og fysiologiske tilstander, handler om ting som stress, energinivå, humør, eventuell matematikkangst og andre tilstander som kan virke inn på mestringsforventningene. Når elevenes mestringsforventninger er høye og de har troen på egen innsats og arbeid i matematikkfaget, vil det også virke inn på deres indre motivasjon for videre arbeid.

Selvbestemmelsesteorien (Gagné & Deci, 2005; Wæge & Nosrati, 2018) er en av de mest anerkjente teoriene når det kommer til indre og ytre motivasjon. Edward Deci og Richard Ryan deler inn motivasjon i autonom motivasjon (indre motivasjon) og kontrollert motivasjon (ytre motivasjon). Disse blir påvirket av tre grunnleggende behov: kompetanse, autonomi og tilhørighet. Behovene har stor påvirkning for både indre og ytre motivasjon, og elevenes indre motivasjon er størst når de får tilfredsstillt alle disse behovene. Det første behovet, kompetanse, omhandler mye av det vi allerede har snakket om når det kommer til mestringsforventning. I tillegg handler det om at elevene føler de blir verdsatt faglig og har innflytelse og autoritet. Dette krever at både lærer og elever lytter og prøver å finne mening i det som blir sagt.

Det andre behovet, autonomi, handler om at elevene skal handle ut fra egne verdier og interesser (Ryan & Deci, 2002). I et klasserom vil som regel ikke eleven kunne bestemme hvilket fag de har eller hvilket tema de skal gå gjennom, men læreren kan allikevel gi mulighet for elevene å være autonome. Autonomi i matematikklasserommet omhandler i hvilken grad elevene føler at de får ta del i avgjørelser og gjøre vurderinger i matematikk mens de er deltakere i undervisningen (Wæge & Nosrati, 2018, s. 24). Åpne oppgaver, diskusjoner, og utarbeidelse av strategier i fellesskap er eksempler på måter en lærer kan legge til rette for autonomi. Det siste behovet, tilhørighet, handler om å være sammen med andre i et fellesskap. I et klasserom er det viktig for elever å føle tilhørighet til lærer og medelever, og være akseptert i dette fellesskapet. For å fremme tilhørighet er det sentralt at læreren bygger gode relasjoner til elevene og mellom elevene, og for å gjennomføre dette må læreren vise interesse for den enkelte elev, og støtte de både faglig og emosjonelt (Wæge & Nosrati, 2018).

Alle disse behovene må være til stede for at den indre motivasjonen skal kunne blomstre, så hvis elevene bygger opp høye mestringsforventninger og føler de har en god kompetanse kan det være med på å gi

dem den nødvendige selvtilliten for å føle seg akseptert og oppleve tilhørighet i klasseromsfellesskapet. Dette må læreren støtte opp under ved å gi elevene mulighet til å være med på å bestemme og handle ut fra egne interesser for at de skal få dekket sitt autonome behov, og at læreren sammen med elevene skaper et trygt læringsmiljø som åpner for at alle elevene kan føle tilhørighet og føle seg sett både faglig og sosialt. Elevenes mestringsforventninger påvirker deres motivasjon, og gjennom økt motivasjon øker også prestasjonene i matematikkfaget. Det fant Kaarstein og Nilsen ut i sine analyser av TIMSS-resultatene i 2015 (Nilsen et al., 2016, s. 63). Spesielt så de at den generelle motivasjonen for skolearbeid synker fra 5.-trinn og oppover.

«Grunnlaget for all motivasjon er følelser.» (Imsen, 2017, s. 297). Gunn Imsen forteller at følelsesreaksjonen en opplever som et resultat av en tolkning av en situasjon, kan ha med læring å gjøre. Dette kan vi se i sammenheng med de gamle læringsteoriene om behaviorisme, som så på hvordan følelser skapte naturlige, lærte, reaksjoner (Imsen, 2017, s. 77). Dataspill er et av de kulturuttrykkene som har evne til å skape følelser for spilleren, og det er derfor sentralt å ta i betraktning hvordan en kan bruke disse følelsene for å skape motivasjon i matematikkfaget gjennom kommersielle dataspill.

### 2.3.1. Motivasjon og dataspill

Karl M. Kapp diskuterer indre og ytre motivasjon når det kommer til dataspill i boken *«The gamification of learning and instruction : game-based methods and strategies for training and education»* (Kapp, 2012). I denne boken trekker han frem ulike teorier om hvordan dataspill virker motiverende, og henviser blant annet til Thomas Malones undersøkelser som fant ut at det var tre hovedelementer som gjorde et spill motiverende: utfordringer, fantasi og nysgjerrighet (Malone & Lepper, 1987). Lepper, fra samme undersøkelse, presenterte fire prinsipper for at en læringsaktivitet skulle skape indre motivasjon: kontroll, utfordringer, nysgjerrighet og kontekstualisering. Malone og Lepper kombinerte sine funn, og forklarer at for at et dataspill skal påvirke ens indre motivasjon, må det være utfordrende i form av mål, utfall og tilbakemeldinger, det må skape nysgjerrighet og spilleren må føle at hen er i kontroll av valgene i spillet. Videre forteller Kapp i sin bok at de faktorene i spillet som virker inn på spillerens indre motivasjon er sterkere enn faktorer i spillet som påvirker den ytre motivasjonen. Han hevder at i en lærings situasjon er det liten eller ingen form for læring som overføres i de tilfellene der spilleren kun motiveres av ytre faktorer (Kapp, 2012, s. 93).

### 2.4. Læringsutbytte

Utdanningsdirektoratet definerer læringsutbytte som hva den enkelte elev har lært, og hva hen klarer å gjennomføre etter opplæringen (Kunnskapsdepartementet, 2016). Elevenes læringsutbytte blir større når de utvikler en helhetlig forståelse av fag, og klarer å anvende kunnskapen sin i nye sammenhenger (Kunnskapsdepartementet, 2015-2016, s. 14). Jeg har valgt å bruke begrepet **overførbarhet**, for å kunne beskrive hvorvidt det er mulig å overføre kunnskap mellom matematikken i dataspillet, matematikken i

klasserommet og matematikken i virkeligheten. For å se om denne overførbarheten er til stede ved bruk av dataspill i matematikkundervisning, tar jeg utgangspunkt i begrepene undersøkende og utforskende læring. Det å bruke dataspill kan gi muligheter for å utforske matematikken på andre måter enn elevene gjør ellers i klasserommet, og åpner opp for samtaler om sammenhenger og undersøkende arbeid.

#### 2.4.1. Undersøkende og utforskende læring

Å bruke dataspill i matematikkundervisningen er for mange, både lærere og elever, en ganske annerledes undervisningsform enn det man er vant til. Elever får mulighet til å utforske matematikken på en annen måte enn med tradisjonell tavle- og oppgaveundervisning. Den tradisjonelle undervisningsformen i Norge består ofte av en gjennomgang av tema og eksempler på tavlen, gjennomført av læreren, før elevene selv skal løse oppgaver i boken (Alseth et al., 2003). Det har blitt lagt mer vekt på den undersøkende og utforskende matematikken med årene, og flere undervisningsteorier og undervisningsformer har en større rolle i matematikklasserommet i dag.

Den undersøkende matematikkundervisningen, i motsetning til den tradisjonelle undervisningen, legger opp til at læreren skal lede diskusjoner i klasserommet der elevene blir oppmerksomme på sammenhenger i oppgaveløsingen, og at elevene skal se hvordan løsningene deres henger sammen med læringsmålene for timen (Nosrati & Wæge, 2015, s. 3). Slike undervisninger vil i større grad sørge for at elevene får en dypere forståelse for matematikken og algoritmene en finner, og klarer å se sammenhenger mellom ulike aspekter i faget.

For å tydeliggjøre skillet mellom tradisjonelle og undersøkende undervisningsmetoder, bruker man ofte Richard Skemp (1976) teori om *instrumentell* og *relasjonell forståelse*. Ved å dele forståelse inn i disse to begrepene setter Skemp ord på hvordan man kan forstå deler av et fag, men samtidig ikke ha den fulle forståelse en ønsker å oppnå i for eksempel matematikkfaget. Instrumentell forståelse handler om at elevene lærer et sett med formler og regler, og at disse fungerer som en «oppskrift» for hvordan man skal finne frem til svaret på en oppgave. Hvis elevene i tillegg til å vite hvordan de skal løse oppgaven vet hvorfor det blir slik, har de fått en relasjonell forståelse. Da har elevene laget seg begrepsmessige strukturer, og de klarer å se sammenheng mellom begreper og kan løse problemer i ulike matematiske kontekster.

I Skemp fagartikkel (1976) trekker han frem et eksempel på disse to begrepene fra en situasjon i sitt eget liv. Richard Skemp dro til en by han ikke var kjent i, men lærte seg kjapt noen spesifikke ruter for å komme seg rundt. Blant disse var ruten fra stedet han bodde til arbeidslokalet, fra stedet han bodde til lunsjlokalet, fra arbeidslokalet til lunsjlokalet, og noen andre enkle ruter. Kort fortalt sier han at han lærte seg noen spesifikke fremgangsmåter for å komme seg fra A til B. Etter hvert som han begynte å utforske byen, og gå i vilkårlige retninger med formål å lære seg hvordan han kom seg rundt, skapte han et kognitivt kart av byen. Skemp ser på disse to aktivitetene som ganske forskjellige. En utenforstående vil som oftest kun se en mann som går fra en destinasjon til en annen, og vil ikke klare å kjenne igjen

hvilken av disse aktivitetene han driver med. Skemp skriver at det viktigste med en aktivitet er målet – i hans første tilfelle var det å komme seg til destinasjon B, mens i det andre var målet å utvide og forsterke hans kognitive kart over byen.

Den første aktiviteten kan vi se på som et eksempel av instrumentell forståelse. Du har et sett med planer for å komme deg fra et utgangspunkt til målet, og planen forteller deg hva du skal gjøre ved hvert enkelt veivalg. Men hvis du et eller annet sted på veien gjør en feil og roter deg bort, vil du ikke klare å finne frem uten å gå stegene dine baklengs for å finne tilbake til den samme veien. Til sammenligning kan vi se på de som har en instrumentell forståelse. Disse har skapt seg et mentalt kart og kan når som helst bruke dette til å skape et uendelig antall planer for å komme frem til målet. Har du gjort en feil på veien kan du skape et nytt startpunkt fra der du er nå og komme dit du vil – i beste fall også lære noe av det.

Skemp forteller at læring som fører til den instrumentelle forståelsen i matematikk består av å lære et stadig økende antall planer for at elevene skal kunne jobbe seg fra et startpunkt bestående av ulike data, til en destinasjon, eller i matematikken et riktig svar. Denne forståelsen gir ingen innsikt i hvordan de ulike delene av matematikkoppgavene virker inn på hverandre og på det endelige målet, og elevene blir ofte avhengig av hjelp utenfra, for eksempel fra læreren, for å lære seg nye måter å finne frem til destinasjonen. På den andre siden forteller Skemp at å lære matematikken relasjonelt handler om å bygge opp en struktur eller et skjema som eleven kan bruke for å produsere egne planer for hvordan man skal komme seg fra startpunktet til destinasjonen.

De strukturene og skjemaene som Skemp nevner, henger sammen med Piagets teori om skjemaer i læring (Imsen, 2017), som også Von Glaserfeld (1995) diskuterer. Sistnevnte beskriver disse skjemaene som en form for struktur som bygger på individets aktuelle forståelse og kunnskap om en situasjon med et handlingsmønster eller et fenomen, der skjemaet orienterer individet for hvordan individet skal møte fenomenet eller situasjonen. Ifølge Von Glaserfeld består skjemaet av tre deler: kjennskap til og muligheten for å gjenkjenne en situasjon, et bestemt handlingsmønster som assosieres med den typen situasjoner, og et forventet resultat av dette handlingsmønsteret basert på erfaringer fra tidligere lignende situasjoner. Noen ganger lærer elevene noe helt nytt der de må danne seg helt nye skjemaer eller strukturer fra bunn av. I andre læringssituasjoner er det noe de allerede har en form for erfaring med, og kanskje har de allerede bygget seg et skjema. I slike tilfeller må skjemaet endres, noe som forutsetter at elevene opplever en motsigelse mellom sine etablerte mentale skjemaer og en ny situasjon, og en erfaring som forteller en at det opprinnelige skjemaet ikke lenger kan brukes (Skott et al., 2018).

I noen tilfeller tilegner elevene seg helt ny kunnskap og lager nye skjemaer med erfaringer og oppfatninger de møter, andre ganger har de en etablert kunnskap med skjemaer som må endres med nye erfaringer og informasjon. I sammenheng med dataspill, både de som er laget i pedagogisk øyemed og de kommersielle som er laget for underholdningsverdien, er instrumentell og relasjonell forståelse

sentrale begreper for å se hvorvidt den opparbeidede kunnskapen er relevant for både skolematematikken og matematikken du møter på i hverdagen din.

#### 2.4.2. Samtaler i matematikk

For å legge til rette for læring, samtidig som en får vurdert og undersøkt om læringen er til stede, kan det ofte i matematikkfaget være gunstig å legge til rette for gode samtaler. Når elevene deltar i matematiske samtaler og diskusjoner kan det bidra til at matematikken føles meningsfull, og læreren kan bruke matematiske samtaler til å fremme læring, tenkning og indre motivasjon i faget (Jansen, 2006). Det er sentralt at disse samtalenes holder seg relevant til de matematiske temaene en jobber med, og like viktig er det at læreren sitter på kunnskap når det kommer til samtaler, for at produktiviteten skal være til stede. Matematiske samtaler har stor betydning for elevenes utvikling av forståelse og dybdelæring i matematikk (Carpenter et al., 2003).

I følge Vygotsky lærer vi både gjennom det sosiale og språklige (Imsen, 2017; Skott et al., 2018), og det finnes flere som har bygget videre på hvordan den sosiale læringen er viktig for å skape forståelse og læring, og beskrevet ulike begreper og tankesett for å best mulig legge til rette for dette. Sfard snakker om *commognition* og den matematiske diskursen (Skott et al., 2018, s. 99), og Lave & Wenger poengterer viktigheten av sosiale praksiser som en arena for god læring. Et av rammeverkene som står sentralt når man snakker om samtaler i matematikk er «5 practices for orchestrating productive mathematics discussions». Her har Margaret S. Smith og Mary Kay Stein gått i dybden på hvordan læreren kan legge til rette for gode matematiske samtaler, og er skrevet for å hjelpe lærere med å bruke elev-respons for å utvikle den faglige forståelsen til klassen som helhet. Dette gjøres ved at læreren får visse verktøy for å kunne lettere kontrollere samtalen i klasserommet, og på best mulig måte legge til rette for læring gjennom samtaler. Hvis en selv skal gjennomføre samtaler i forbindelse med dataspill i matematikkundervisning kan det være aktuelt å bruke dette rammeverket i planleggingen og gjennomføringen.

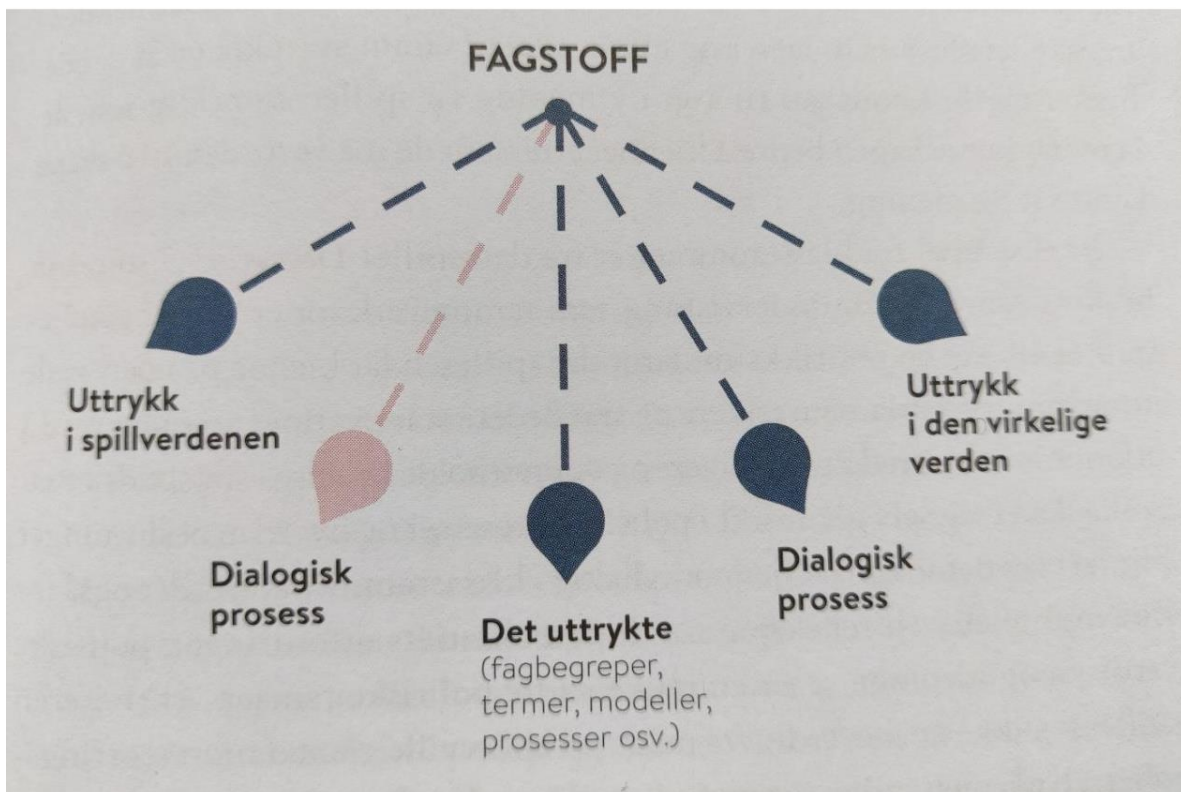
I forskningsøyemed kunne det også vært aktuelt å bruke et slikt rammeverk som hovedgrunnlag for undersøkelsen av data, hvis samtalen hadde vært hovedfokuset for forskningen. De matematiske samtalenes var ikke utgangspunktet for undersøkelsene som skulle bli gjort i denne forskningsoppgaven, men det er allikevel relevant å nevne et slikt rammeverk og teorien bak, og se det opp mot informantenes uttalelser, når samtlige informanter har snakket om hvordan samtalenes er viktig for at læringen skal være til stede i deres matematikkundervisning der dataspill blir brukt. Noen av kjerneelementene fra dette rammeverket vil jeg se nærmere på i sammenheng med resultatene som kom frem fra intervjuene i drøftingen i av denne oppgaven.

De fem praksisene har som mål å begrense mengden improvisasjon læreren må gjøre i en klasseromsdiskusjon. Gjennom planlegging kan læreren forutsi sannsynlige elevbidrag, forberede svar til elevene, og ta avgjørelser for hvordan en kan guide elevene for å videreutvikle deres matematiske

læring i undervisningen. Gjennom boken kobler Smith og Stein disse praksisene til flere eksempler på undervisningssituasjoner, og de forklarer de fem praksisene på følgende måte:

1. **Forutse** (anticipate) sannsynlige elevsvar til utfordrende matematiske oppgaver, og forberede spørsmål til elevene som kommer med disse svarene
2. **Overvåke** (monitoring) elevenes faktiske respons til oppgavene (mens elevene jobber i grupper eller par)
3. **Velge** (selecting) spesifikke elever som skal presentere deres matematiske arbeid i klassediskusjonen
4. **Sekvensere** (sequencing) sette elevsvarene i rekkefølge, og presentere de i en bestemt rekkefølge
5. **Forbinde** (connecting) ulike elevsvar, og koble disse til sentrale matematiske idéer

Det siste punktet, som går ut på å forbinde samtalen og elevsvarene til sentrale matematiske idéer, er kanskje den mest utfordrende av alle. Dette er fordi læreren må lage spørsmål som gjøre matematikken synlig og forståelig, og ikke bare tydeliggjøre og synse rundt hva og hvordan de enkelte elevene gjorde (Smith & Stein, 2018). Spørsmålene som læreren kommer med i denne delen har en viktig rolle når det kommer til å utfordre elevene til å tenke gjennom sentrale matematiske konsepter (Boaler & Staples, 2008).



Figur 1: Staaby-Husøy-pendelen

I «Spillpedagogikk» (2020) presenterer forfatterne Staaby-Husøy-pendelen som en modell for å visualisere forholdet og koblingen mellom dataspill og fag, og hvordan dataspillet kan være et verktøy i de faglige samtalen. I modellen beskrives *det uttrykte* som fagstoffet, temaer, modeller og begreper. Deretter kan man se etter *uttrykk* for dette i dataspillet, samt hvordan dette kan kobles til den virkelige verden. De påpeker at læreren på forhånd kan ha laget noen forslag til disse delene, men at en ikke skal ha en fasit klar. Det er det dialogiske rommet som skapes imellom uttrykkene fra dataspill og den virkelige verden som åpner for forståelse og mening, og dermed også læring. I denne prosessen skal læreren legge til rette for produktive spørsmål, diskusjon, refleksjon og dialog som kan brukes som ressurs for å skape en kobling mellom de ulike kontekstene.

Staaby-Husøy-pendelen kan vi se i sammenheng med praksisene «velge», «sekvensere», og «forbinde». Læreren kan velge ut de elevsvarene og løsningene ut ifra den matematikken som dukker opp, og som kan kobles til de relevante tematiske målene for timen (Smith & Stein, 2018, s. 13). Deretter kan læreren sette disse elevsvarene i en rekkefølge som maksimerer mulighetene for å oppnå de faglige målene. Rekkefølgen kan ta utgangspunkt i pendelen til Staaby og Husøy, og læreren har dermed lagt til rette for at det skapes en forbindelse mellom dataspillet og matematikken gjennom samtalen.

For å skape broen mellom det matematiske i dataspill, i klasserommet og i virkeligheten må læreren være klar over sin rolle som veileder over denne broen. Læreren må kunne matematikken som skal læres og det elevene kan om matematikken fra før (Ball, 1993), og være klar over hvor elevene står innen de matematiske temaene, begrepene og uttrykkene som dukker opp i undervisningssammenheng. Dermed vil man unngå situasjoner der diskursen ikke fører noe sted, og man har som lærer heller åpnet opp for en diskusjon der elevene er delaktige og har en god forståelse for samtalen, som vil promotere bedre matematisk forståelse (Smith & Stein, 2018).

## 2.5. Lærerkompetanse

### 2.5.1. Kunnskapskvartetten

Matematisk kunnskap er fundamentalt for å kunne hjelpe andre med å lære det, og det anses som nødvendig å ha omfattende faglig kunnskap for å kunne presentere, forklare og gi eksempler på et emne på ulike måter (Ball, 1993, s. 11; Nordenbo, 2008). Shulman (1986) mener vi har hatt manglende fokus på lærerkunnskaper, og med røtter i Shulmans tanker og begreper har Rowland utformet kunnskapskvartetten (2005) som et rammeverk og analyseverktøy for matematikkundervisning og matematikklærerens kompetanse. Rowland grupperte ulike undervisningssituasjoner der matematikklærerkompetanse kom til syne inn i fire dimensjoner, kalt kunnskapskvartetten. I denne forskningsoppgaven ser jeg nærmere på to av disse.



*Transformation*, eller omdanning, omfatter hvordan en pakker ut matematikken og omformer matematiske ideer slik at de blir tilgjengelige for elevene. I omdanningsprosessen velger læreren ulike måter å presentere matematikken på for å fremme forståelse, blant annet ved å planlegge hvilke representasjoner og eksempler som skal brukes. Representasjonene kan være i form av bilder, illustrasjoner, regnefortellinger eller dataspill. Den andre dimensjonen vi kan se i sammenheng med bruken av dataspill er *connection*, eller sammenheng. Denne dimensjonen handler om relasjonene mellom forskjellige prosedyrer og strategier, samt sammenhenger mellom ulike begreper. Dette omhandler hvordan læreren kobler innholdet til tidligere kunnskap og erfaringer, rekkefølge på tema og oppgaver, og om det skapes en sammenheng mellom eksempler. Når det kommer til dataspill har læreren en viktig rolle med å koble de ulike erfaringene elevene opplever gjennom dataspillet til det faglige, og skape sammenheng og forståelse fra de erfaringene til klasseromserfaringer.

### 2.5.2. Lærerkompetanse i dataspill

På Utdanningsdirektoratets nettsider kan en finne «Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse», forkortet PFDK (Kelentrić et al., 2017). Dette er et retningsgivende dokument utviklet av og for lærere, som fungerer som en fellesramme for hva lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse innebærer. Under kompetanseområdet pedagogikk og fagdidaktikk står det at «en profesjonsfaglig digitalt kompetent lærer har pedagogisk og fagdidaktisk kunnskap relevant for profesjonsutøvelsen i digitale omgivelser. Med utgangspunkt i dette integrerer læreren digitale ressurser i planlegging, organisering, gjennomføring og evaluering av undervisningen for å fremme elevens utvikling, læring og danning.» (Kelentrić et al., 2017). Når det kommer til kunnskap om pedagogikk og fagdidaktikk står det at læreren skal ha et bredt repertoar av arbeidsmetoder med digitale læringsressurser og læringsmidler. Av ferdigheter skal læreren blant annet kunne kombinere ulike didaktiske metoder med digital teknologi for å skape varierte og tilpassede læringsaktiviteter. I tillegg skal læreren fremme elevenes motivasjon, mestringfølelse og læringslyst i digitale omgivelser. Dataspill er et digitalt verktøy som muliggjør flere av punktene som nevnes i rammeverket, og gir muligheten til å skape en variert undervisning som kan åpne opp for et motiverende læringsmiljø. Allikevel står lærerens kompetanse sentralt for at dette skal være mulig.

Lærere burde ha kunnskap om når en skal bruke dataspill, hvilke spill en skal bruke, og hvordan en skal forberede, introdusere og administrere undervisningen med dataspill. I tillegg må læreren vite hvordan en skal gjennomføre diskusjoner rundt spillet, og måle læringen og deltakelsen til elevene (Dorn, 1989, s. 9). Selv om læreren har erfaring med et spesifikt dataspill og klarer å overføre store deler av sin kunnskap om spillet over til en undervisningssammenheng, kan det allikevel dukke opp utfordringer. Hvis en ikke har kommet langt nok inn i et spill på forhånd kan det være utfordrende å planlegge undervisningen, og en kan ende opp i en undervisningssituasjon der læreren må drive reaktiv undervisning i stedet for proaktiv (Egenfeldt-Nielsen, 2004, s. 19). Læreren burde på forhånd ha forberedt eksempler på situasjoner en kan møte underveis, og bruke dette som sentrale punkt i



undervisningen. Det å bruke dataspill i undervisning kan være utfordrende, og krever at læreren kan spillet relativt godt. I tillegg må læreren evne å lære elevene å spille dataspillet, og disse situasjonene kan være uvant for mange lærere sammenlignet med de undervisningssituasjonene en vanligvis finner seg i (Egenfeldt-Nielsen, 2004, s. 21).

## 3. Metode

### 3.1. Studiens design

For å finne svar på problemstillingen og forskningsspørsmålet har jeg valgt å gjennomføre en kvalitativ studie. Sammenlignet med kvantitative studier vil en få dypere innsikt i kontekster, aktiviteter og få frem betydningen av folks erfaringer og opplevelser ved bruk av kvalitative studier (Kvale et al., 2015; Moen & Ragnheiður, 2011). Kvalitative studier består ofte av intervju, observasjoner, eller innsamling av annen data som bl.a. dagbøker, tekstmeldinger eller andre tekster.

I denne studien bruker jeg intervju som metode for å samle inn data. For å kunne svare på de spørsmålene som oppgaven stiller, er det nødvendig å få utdypende svar som kan gi meg forståelse for hvilke oppfatninger informantene sitter med (Befring, 2015). Denne oppgaven ønsker å se på lærernes erfaringer og opplevelser når det kommer til bruk av dataspill i matematikkundervisning, og for å virkelig kunne studere dette er intervju det mest logiske valget av metode. I følge Christoffersen og Johannessen (2012, s. 78) kommer erfaringer og oppfatninger best fram når informanten selv kan påvirke hva som tas opp i intervjuet. I tillegg kan et semistrukturert intervju åpne mer opp for at forskeren kan tilrettelegge intervjuet etter informantene, både i forkant av intervjuet og underveis.

Som intervjuform brukes semistrukturert intervju, der en intervjuguide er med på å lede retningen i intervjuet, samtidig som den strukturelle løsningen åpner for å gå dypere inn i visse deler av intervjuet. Intervjuguiden består av forberedte spørsmål som forskeren har laget på forhånd, som er designet for å oppmuntre informantene til å komme med utdypende informasjon (Christoffersen & Johannessen, 2012). Dette gjør det mulig både for forskeren og intervjuobjektet å komme inn på spørsmål og områder som er relevante for problemstillingen, og kan resultere i enda bedre data for forskningen (Krogtoft & Sjøvoll, 2018). Ofte vil intervjuguidene ha en bestemt rekkefølge på temaene som skal bringes opp, men dette kan endres hvis nye temaer blir introdusert underveis, og hvis intervjuet går i en fortsatt relevant, men annen retning.

På tross av de mange fordelene ved kvalitativt intervju, er det også visse svakheter i den forskningen jeg gjør. Som et resultat av det snevre temaet er det et lite utvalg av lærere som faktisk kan bidra til forskningen, og det er derfor naturlig at de lærerne som faktisk bruker kommersielle dataspill i matematikkfaget gjør det fordi de har en interesse for det. Dette kan føre til at den kritiske delen blant informantene faller noe bort, og så blir det heller min oppgave som forsker å drøfte det fra begge sider. Allikevel er et slikt strategisk utvalg det mest logiske å benytte seg i av i denne forskningen. En annen

svakhet ved kvalitativt intervju at det ikke kan generaliseres, slik at de resultatene jeg har fått i denne forskningen kunne sett helt annerledes ut hvis det var tre andre lærere som hadde deltatt. I tillegg har et av intervjuene blitt gjennomført over Zoom og ikke ansikt-til-ansikt, noe som kan påvirke samtalen som føres da man kommuniserer annerledes med mennesker i samme rom som deg (Høgheim, 2020, s. 133).

### 3.2. Utvalget

Det kan synes å være et ganske begrenset utvalg av lærere i skolen som har relevante erfaringer for denne forskningen som hadde mulighet til å stille opp. Jeg var avhengig av å finne lærere som ikke bare hadde brukt spill i matematikkundervisningen, men at de spillene også skulle være kommersielle, altså ikke-pedagogiske spill. For å finne intervjuobjektene sendte jeg ut forespørsler til ulike skoler i området og spurte om det var lærere som jobbet der med relevant erfaring for min oppgave, samt at jeg brukte kontakter for å komme i samtale med potensielle intervjuobjekter.

Informantene som stilte til intervju i forbindelse med denne oppgaven, har tre ulike perspektiver og erfaringer fra skolen. Den første informanten jobber i skolen i dag, og har flere års erfaring fra mellomtrinnet som lærer. Han underviser blant annet i matematikk, og bruker dataspill aktivt som et verktøy i sin undervisning. Den andre informanten er en tidligere lærer som nå jobber som rådgiver for skole. Denne informanten har en forkjærlighet for kommersielle dataspill i undervisningssammenheng, og har brukt flere ulike spill i ulike fag i skolen. Den tredje informanten er lærerstudent. Han har erfaring med bruk av dataspill fra praksis i løpet av studieperioden, samt gjennom vikarjobbing ved siden av studiet. Å ha med tre intervjuobjekter som er på såpass ulike steder i sitt yrkesfaglige liv kan bidra til et bredt perspektiv når det kommer til deres erfaringer og meninger om bruken av kommersielle dataspill i matematikkundervisning.

Allikevel er det som allerede nevnt begrensninger i utvalget for denne studien. Det at det er et såpass smalt utvalg av lærere i Norge som har erfaring med det jeg undersøker, og jeg hadde utfordringer med å komme i kontakt med relevante intervjuobjekter, gjør at det ikke er et like stort eller variert utvalg som jeg skulle ønske. Jeg skulle gjerne hatt med flere lærere som jobber i skolen i dag for å få flere perspektiver og erfaringer fra skolen i dag inn i undersøkelsen.

Erfaringene til intervjuobjektene var noe de tidlig fikk spørsmål om i intervjuet, dette for å gi meg som forsker en bedre innsikt i hva de har gjort og hva de gjør. Det at jeg tidlig i intervjuprosessen fikk oversikt over deres erfaringer var også til hjelp for å styre samtalen inn på de temaene jeg visste de hadde mye å bidra med – og kunne sørge for at intervjuet hadde god flyt og intervjuobjektene fikk delt alt som var relevant.

### 3.3. Intervjuguide

I designet av intervjuguiden (se vedlegg 1) var det sentralt å lage spørsmål som var relevant til temaet, og som spurte om det som var relevant for problemstillingen. Intervjuguiden er formet på en måte der intervjueren først blir bedre kjent med læreren, og får et innblikk i deres erfaring som lærer og deres erfaringer med dataspill. Intervjuguiden er laget med bakgrunn i teori fra *Forskningsmetode for lærerutdanningene* (2012). I denne boken nevner forfatterne visse ting de mener må være med i et intervju, men hoveddelen av det som ble tatt i bruk i utformingen av intervjuguiden, er hvilke typer spørsmål en skal ha med, og i hvilken rekkefølge de skal komme i intervjuet. Christoffersen og Johannessen forteller at en skal begynne med faktaspørsmål i intervjuet, for å etablere en relasjon og et tillitsforhold (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 80).

Spørsmålene i den første delen er lagt opp på en slik måte at de selv kan bestemme hvor mye de ønsker å fortelle, og kan få en form for «oppvarming». Det første spørsmålet, «kan du fortelle om din utdanning og erfaring som lærer?» fungerte på denne måten ved at det åpner for at informantene kan fortelle om det han selv ønsker. Videre i intervjuguiden er det spørsmål som går generelt inn på bruk av dataspill i matematikk, der jeg som forsker ønsker å få et overblikk over hvordan de bruker kommersielle dataspill i matematikkundervisning, hva som utgjør en god undervisningsøkt med dette, og hvilke temaer en kan møte i samspillet mellom kommersielle dataspill og matematikk. Deretter er det noen spørsmål som går inn på læringsutbytte, hvordan læreren jobber med at læringen ivaretas i slike undervisningsformer og eventuelle tilpasninger som må gjøres i undervisningen, samt hvilke erfaringer læreren har med hvordan dataspill kan skape motivasjon i matematikkfaget. I flere av tilfellene der informantene svarte på disse spørsmålene fulgte jeg opp med oppfølgingsspørsmålet «hvordan tilrettelegger du som lærer for dette», for å få et enda mer konkret svar og eksempler fra deres arbeid i skolen. Avslutningsvis fikk læreren mulighet til å legge til mer informasjon de tenkte kunne være relevant, og også spørsmål om hvorfor og hvordan man burde gi kommersielle dataspill større plass i matematikkundervisning.

Nøkkelspørsmålene er hoveddelen av intervjuet. Hensikten med disse er at forskeren skal få den nødvendige informasjonen ut ifra forskningens formål og problemstilling, og store deler av intervjuet brukes på å stille disse spørsmålene og snakke om erfaringene som intervjuobjektene har rundt det. Store deler av intervjuene i min forskning ble brukt rundt nøkkelspørsmålene, spesielt for å gå inn på temaene læringsutbytte og motivasjon. Informantene brukte ulik tid på å fortelle om sine erfaringer, men som forsker la jeg vekt på at vi skulle ha et hovedfokus her for at de skulle kunne fortelle så mye de ville. Avslutningsvis ble det stilt noen generelle spørsmål om dataspill, blant annet hva de hevder kan gjøres for å gi kommersielle dataspill en større rolle i matematikkundervisning. I tillegg fikk de en siste mulighet til å legge til mer informasjon som de kanskje hadde kommet på i etterkant.

Spørsmålene var på generell basis åpne, slik at intervjuobjektet kunne komme med all den relevante informasjonen som kan høre til, og ikke begrense dem til snevre områder. Det er en fare ved ledende

spørsmål at de kan være med på å bestemme innholdet i svaret. Allikevel er det i noen sammenhenger nødvendig med ledende spørsmål for å innhente nødvendig informasjon (Kvale et al., 2015, s. 192). Det sentrale, som jeg også hadde i bakhodet gjennom intervjuprosessen, og som Kvale & Brinkmann skriver om i «Det kvalitative forskningsintervju», var at uansett om det var åpne eller lukkede spørsmål var fokuset på at samtalen skulle lede i viktige retninger som gir troverdig og interessant kunnskap. Flere av spørsmålene ga også intervjuobjektene mulighet til å komme med konkrete eksempler fra undervisningssituasjoner, som var med på å gi en dypere innsikt i svarene som læreren gir.

### 3.4. Transkribering

I planleggingen av datainnsamlingen bestemte jeg meg tidlig for at det skulle gjøres lydopptak av intervjuene. Ved å bruke lydopptak kunne jeg fokusere på å gjennomføre en god, informativ samtale i intervjuet, mens lydopptaket fikk lagret alt som ble sagt. Ved å bruke lydopptak vil en også sikre at utsagnene blir korrekt gjengitt fra intervjuene, og forskeren kan konsentrere seg om intervjuets emne og dynamikk (Kvale et al., 2015).

Etter intervjuet var gjennomført gjorde jeg en transkribering av intervjuene, der jeg gjorde om opptaket til skriftlig materiale. I arbeidet med transkriberingen stod jeg ovenfor valg over hvor mye som skulle transkriberes, og om hva som eventuelt skulle utelates. I arbeid med transkripsjon er det ingen riktige standardsvar på alle spørsmålene som dukker opp om hva en skal ha med eller utelate, dette kommer an på hva transkripsjonen skal brukes til (Kvale et al., 2015, s. 207-208). Når opptakene ble transkribert valgte jeg å ikke ta med fyllord og nøling. Det var flere tilfeller der ord ble repetert, ofte som et fyllord, og i disse tilfellene ble de repeterte ordene fjernet fra transkriberingen. I de tilfellene der intervjuobjektet har begynt på en setning, nølt litt, og fortsatt på setningen med en annen formulering, eller i stedet gått over på en annen setning, har jeg på generell basis brukt bindestrek i transkriberingen, slik at det de sa fortsatt er nøyaktig gjengitt. Det har heller ikke blitt gjort noen omformuleringer, slik at det informantene har sagt blir presentert her på en så troverdig måte. I kapittelet med resultater forekommer det at noen setninger har blitt fjernet i midten av et svar de har gitt. Dette er gjort for å utelate informasjon som jeg har sett på som irrelevant for spørsmålet og temaet som blir presentert i kapittelet. Når dette har blitt gjort har jeg allikevel tatt i betraktning at deres meninger og ord ikke har blitt vridd på – at transkriberingen er så tro til intervjuet som mulig.

Ut ifra transkripsjonen gjorde jeg et analytisk søk etter koder fra intervjuene, som jeg brukte videre i analysene av data. I tillegg dro jeg frem hovedpoenger og sentral informasjon som intervjuobjektene kom med når det kommer til å svare på problemstillingen.

### 3.5. Analyse av tekstdata

For å analysere intervjudataene har jeg gjennomført en kvalitativ innholdsanalyse. Dette er en metode som brukes for å analysere tekstbaserte data som intervjuer, fokusgrupper og andre typer kvalitative data. Formålet med en kvalitativ innholdsanalyse er å trekke ut meningsfulle utsagn og erfaringer fra de kodede dataene, for å lettere kunne svare på problemstillingen i denne oppgaven. For å analysere intervjudataene har jeg brukt analyseverktøyet Nvivo. Nvivo støtter opp under den kvalitative forskningsmetoden ved å være et verktøy som legger til rette for å organisere og analysere dataen. Intervjuene har blitt transkribert og deretter lagt inn i analyseverktøyet, og kodene har blitt utviklet med bakgrunn i temaene fra intervjuguiden, samt at noen ble utviklet underveis i analyseprosessen. Bruken av et slikt verktøy som Nvivo erstatter ikke analyseprosessen for forskeren, men forenkler prosessen ved å muliggjøre operasjoner som notatskriving, søk etter nøkkelord og koding (Kvale et al., 2015).

Etter hvert som de transkriberte intervjuene ble analysert begynte jeg å se større sammenheng mellom noen av stikkordene som utgjorde kodene. Noen av kodene viste seg å overlappe betydelig med antall referanser fra intervjuene. Lærerkompetanse som kode hadde i mange tilfeller stor sammenheng med motivasjon, det samme gjaldt kodene læringsutbytte og overførbarhet.

Når alle dataene var kodet ble det gjort en analyse av kodene for å finne sammenhenger mellom de resultatene som dukket opp i intervjuene. Resultatene av denne analysen ble brukt som grunnlag for hvordan resultatene presenteres i denne oppgaven, og også som grunnlag for hvordan resultatene drøftes opp mot tidligere presentert teori og tidligere forskning.

### 3.6. Gjennomføring av intervju og behandling av data

To av intervjuene ble gjennomført fysisk. Vi begynte med en kort uformell prat i forkant av intervjuet, hvor målet var å skape en trygg og hyggelig atmosfære. Informanten fikk her utdelt en kopi av samtykkeskjema (se vedlegg 2) som ble undertegnet og returnert, og beholdt en annen kopi selv. Deretter begynte vi intervjuet, hvor første del handlet om informanten og hans erfaringer. Intervjuguiden fungerte som et hjelpemiddel i intervjusettingen. Informantene fikk diskutere helt fritt rundt de spørsmålene de ble stilt, og oppfølgingsspørsmålene underveis tok utgangspunkt i deres uttalelser og hadde som formål at informanten skulle utdype eller komme med eksempler fra det de hadde fortalt.

Et av intervjuene foregikk digitalt via Zoom, og forsker og intervjuobjekt hadde på forhånd hatt kontakt via e-post. Opptaket av dette intervjuet ble gjort ved at opptakeren lå ved siden av PC-en mens intervjuet foregikk der den tok opp lyd fra forskeren, samt informantens del av samtalen gjennom høyttalerne til PC-en. Utenom det digitale aspektet i dette intervjuet, ble intervjuet gjennomført på tilsvarende måte som de to tidligere.

Etter samtaler med medstudenter og egne undersøkelser valgte jeg å bruke appen Nettskjema-diktafon for opptak fra intervjuene. Denne opptakeren laster opptakene direkte opp til Nettskjema, som er et verktøy laget for å lagre data i forbindelse med forskning, og er godkjent av Sikt til denne bruken. Transkripsjonene ble gjort rett fra Nettskjema, slik at opptakene aldri ble lagret på et usikret sted. Etter prosjektets slutt vil alle opptak slettes.

### 3.7. Reliabilitet og validitet

For å vurdere hvorvidt dataen som kommer frem fra denne forskningen er pålitelig eller ikke, må vi se på reliabiliteten. Reliabiliteten handler om hvor nøyaktig undersøkelsens data er, og en tenker da på hvilke data som brukes, hvordan det samles inn, og metoden en bruker for å bearbeide det. For å undersøke dataens reliabilitet kan en i teorien gjenta undersøkelsen på samme gruppe til to forskjellige tidspunkt, og hvis denne dataen da stemmer overens med hverandre kan det være et tegn på høy reliabilitet. Denne metoden for å sjekke reliabilitet kalles test-retestreliabilitet. En annen fremgangsmåte er at det gjøres forskning fra flere ulike hold, for eksempel forskjellige forskere, som alle ser på det samme. Hvis de da kommer frem til det samme resultatet, vil det også indikere høy reliabilitet. Dette kalles interreliabilitet (Christoffersen & Johannessen, 2012).

En test-retest vil være vanskelig å gjennomføre i kvalitative studier, da møter mellom forsker og intervjuobjekt vil alltid utarte seg forskjellig grunnet menneskets stadige utvikling (Postholm et al., 2018). I dette tilfellet vil det være mer relevant å se på interreliabiliteten. Som tidligere nevnt har det blitt gjort noe forskning på dette området de siste årene, og ved å sammenligne data fra tidligere forskning, min forskning og fremtidig forskning vil man kunne trekke slutninger over et større datasett der resultatene samsvarer med hverandre. Dette kan vi se i sammenheng med analytisk generalisering, der en undersøker i hvilken grad funnene fra en undersøkelse kan brukes som grunnlag for hva som vil skje i andre situasjoner.

I tillegg til reliabilitet, må en også ta i betraktning validiteten i forskningen. Dataen som samles inn i denne oppgaven, og i det meste av all forskning generelt, er ikke en nøyaktig beskrivelse av virkeligheten, men en representasjon av den. Validiteten handler om dataen vi samler inn faktisk representerer fenomenet en undersøker, og om en egnet metode er brukt (Kvale et al., 2015). Ofte vil en bruke sunn fornuft – *face validity* – for å se om dataen er valid. I andre tilfeller vil en ha systematiske tester for å se på validiteten, og se om det er et samsvar mellom det generelle fenomenet og dataen en har funnet. En utfordring med validitet vil være forskerens rolle i datainnsamlingen, analysering og etterarbeid med dataen. Tolkningen av dataen i en oppgave som denne vil være påvirket av forskerens forståelse, og det er derfor sentralt at forskeren viser åpenhet rundt hele denne prosessen, slik at lesere kan få et blikk inn i hvordan analysen har blitt til og gir grunnlag for funnene.

Gjennom beskrivelsen av hvordan metoden for datainnsamlingen til denne oppgaven har blitt gjennomført har målet vært å tydeliggjøre hvilke strategier og metoder som har blitt brukt i planlegging og gjennomføring av datainnsamlingen, slik at leseren har et tydelig bilde av hvordan forskningsprosessen har blitt gjennomført.

### 3.8. Forskningsetiske prinsipper

Forskningsetikk er en sentral del av enhver forskningsprosess. Det er viktig å ivareta forskningsetiske prinsipper for å sikre at forskningen er vitenskapelig korrekt, rettferdig og ansvarlig. I dette delkapittelet vil jeg presentere de viktigste forskningsetiske prinsippene som er relevante for denne kvalitative forskningen med utgangspunkt i «Det kvalitative forskningsintervju» (Kvale et al., 2015), og hvordan dette ble tatt hensyn til.

Informert samtykke står sentralt når det kommer til etiske prinsipper, og handler om at deltakerne skal være fullt informert om formålet med forskningen, hva som skal skje under forskningen og hvilke rettigheter de har som deltakere. Deltakerne skal også ha muligheten til å trekke seg fra forskningen når som helst. Et viktig aspekt av informert samtykke i kvalitativ forskning er at forskeren må være tydelig på hva som skjer med informasjonen som deltakerne gir, og hvordan informasjonen vil bli brukt. Deltakerne ble informert om sine rettigheter gjennom samtykkeskjemaet som de fikk tilsendt i forkant av intervjuet, i tillegg til at de sentrale punktene ble nevnt muntlig i begynnelsen av intervjuet. Konfidensialiteten i forskningen betyr at informasjonen deltakerne gir, skal beskyttes mot uautorisert tilgang. Anonymitet betyr at deltakerne skal være ukjente i rapporten og annen publisert informasjon. Opptak fra intervjuer har blitt lagret på en sikker måte gjennom Nettskjema, hvor kun jeg som forsker som har hatt tilgang til opptakene. Når intervjuet ble transkribert ble samtidig all informasjon som kunne identifisere informantene anonymisert.

Som forsker skal jeg være klar over min egen rolle og innvirkning på forskningsprosessen og resultatene. Som forsker vil jeg gå inn i arbeidet med forskningen med fordommer og tanker om det valgte temaet. Selv om jeg til enhver tid har tilstrebet å arbeide med et objektivt tankesett, kan dette ha en innvirkning på arbeidet med denne oppgaven, og hvilke resultater jeg kommer frem til. Selv om det er begrenset hva en kan gjøre midt i forskningsprosessen med ens rolle, er det viktig å være klar over hva det kan gjøre med forskningen. I forskningen er det også viktig for forskeren å tenke på konsekvensene denne forskningen kan ha for informantene. De potensielle fordelene og betydningen av forskningen burde veie opp for eventuelle risikoer for informantene. I denne forskningen er det få til ingen konsekvenser for intervjuobjektene, spesielt med tanke på at anonymiteten er opprettholdt gjennom hele prosessen.



## 4. Resultater

I dette kapittelet vil jeg presentere de funnene som dukket opp i intervjuene, noe som legges frem for informant for informant. I denne delen har jeg valgt å trekke frem de meste sentrale delene av hvert intervju, der fokuset er å få frem den informasjonen som svarer på problemstillingen og forskningsspørsmålet. Det blir også trukket inn elementer fra læreplanen i matematikk for å koble informantenes bruk av dataspill i undervisningen opp mot ulike matematikkfaglige temaer en kan møte på.

### 4.1. Informant 1

Informant 1 fortalte om egne erfaringer om hvordan spillet Minecraft ofte kunne bli brukt som en ytre motivator, eller en belønning, på slutten av en time eller skoledag.

Informant 1: «Når vi fikk Minecraft for første gang, så ble det nok brukt på en litt sånn feil måte. Det ble brukt som en gulrot, kanskje på slutten et kvarter, så fikk du lov til å gå inn og bygge. Og det fungerer jo som en motivasjon, men det blir jo litt sånn belønningssystem.»

I slike tilfeller som Informant 1 nevner over er det ofte bruken av spillet i seg selv som fungerer som en ytre motivasjon for elevene, eller en «gulrot» som han sier. Informant 1 forteller om lærere som bruker det på den måten i dag, og da faller mye av hensikten ved læringen rundt dataspill bort. Videre gikk vi inn på hans erfaringer med hvordan Minecraft og andre kommersielle dataspill kan bygge opp under elevenes motivasjon, og skape interesse rundt faget de jobber med. Informant 1 fortalte om ulike undervisningsopplegg som Microsoft har laget i Minecraft, hvor de lager undervisningsopplegg i mange ulike fag, gjerne sentrert rundt et spesifikt tema. Informant 1 sine erfaringer tilsier at elevene ofte blir svært interessert og motivert når de jobber med disse. I spørsmål om det var selve konseptet å spille, eller det faglige innholdet som virket motiverende på elevene, svarte han følgende:

Informant 1: «Jeg tror det var fagstoffet som gjorde det motiverende også ... og samtidig spillet fordi elever synes jo ofte at sånne dokumentarer om naturer med flotte bilder og sånt er ganske kult å se på, men nå fikk de være i verden selv og styre det selv.»

Til forskjell fra andre medier som for eksempel film får spillerne i Minecraft og andre dataspill selv kontrollere sin karakter, slik som han sier ved at «nå fikk de være med i verden og styre det selv», og spilleren har direkte påvirkning på verden som blir fremstilt.

Informant 1 har brukt Minecraft til et prosjektarbeid der de skal bygge skolen sin. Her har de blitt delt inn i grupper, og fått ansvar for hver sin del av skolen eller skolegården. Hovedfokuset når det kommer til det faglige på dette prosjektet har vært det matematikkfaglige. Allikevel forteller Informant 1 om hvordan Minecraft i seg selv ikke står for den faglige læringen i faget, men at dette heller kommer av



de matematiske samtalene rundt spillet. Informant 1 sa følgende da han presenterte prosjektet, og fortalte om sine erfaringer rundt det:

Informant 1: «I det prosjektet her, så er det kanskje ikke at læringen skjer i Minecraft. Det er kanskje ikke helt sikkert - men at jeg har gode økter før dette her, med å gå igjennom de termologiene som skal gås gjennom. Det er formler som skal gås gjennom ... det er, hva en meter er for eksempel, det må gås gjennom før. Og så kan vi bruke Minecraft verdenen etterpå.»



Figur 2: Eksempel på prosjekt i Minecraft der elever skal bygge skole

Informant 1 legger opp og planlegger prosjektet ved at det er undervisningstimer både før og etter selve Minecraft-timene, der de går gjennom begreper, formler og utregninger de vil få bruk for i arbeidet i Minecraft. I tillegg til å ha undervisningsøkter både før og etter arbeidet, fortalte han også hvordan de underveis i arbeidet kan få frem matematikken. På denne måten kan det bli lettere for elevene å trekke koblingen mellom klasseromsmatematikken og spill-matematikken, når de er midt i det. Fra hans arbeid med dette prosjektet gjennom flere år, fortalte han om følgende scenario som stadig dukker opp når det kommer til dette med former, figurer og utregning av areal og volum:

Informant 1: «Okei, nå ser vi at vi har bygd formen på skolen. Og hvilke former er det som er i det bygget her da? Hvis du setter en strek her? Ja, det er kvadrat her. Ja, det er trekant. Så det blir litt sånne stopp underveis, og så i ettertid, så ... kan vi begynne å regne ut: hvor mange blokker er den lang da? Hvor mange blokker er den bred ... Okei, det er arealet. Da ganger vi med høyden også. Ja, da har vi volumet.»

Fra Informant 1 sitt eksempel ser vi at det er flere temaer i matematikkfaget som dukker opp i arbeid med et slikt prosjekt, som også samsvarer med flere av læreplanmålene i faget. Blant annet kan dette kobles opp disse læreplanmålene etter 6. trinn når det kommer til geometri og geometriutregning:

«beskrive egenskaper ved og minimumsdefinisjoner av to- og tredimensjonale figurer og forklare hvilke egenskaper figurene har felles, og hvilke egenskaper som skiller dem fra hverandre» og «utforske mål for areal og volum i praktiske situasjoner og representere dem på ulike måter» (Kunnskapsdepartementet, 2019).

I sammenheng med hans prosjekt i Minecraft ble Informant 1 spurt om hva læreren må fokusere på når det kommer til planlegging og gjennomføring av slik undervisning, og hva det er læreren må være bevisst over.

Informant 1: «Det blir jo litt sånn at det at klasseromsmatematikken den tenker jeg egentlig bør komme først for at du skal få kjennskapen til den virkelige matematikken også. Men samtidig så blir det jo - det blir en slags trekant her med klasseromsmatematikk, den virtuelle og det virkelige. Kan du det virtuelle, så greier du å se det for deg. Kanskje direkte da ved at du bygger det opp i Minecraft, så greier du å se: det er faktisk et kvadrat. Det er en kube eller en terning. Okei, men da kan vi jo se at det som er flatt i matteboken som ikke har noe dybde eller noe sånt ... så greier du å sette mer ord på det.»

Informant 1 beskriver her hvordan han har opplevd at bruken av dataspill kan hjelpe til med å gi elevene et annet perspektiv på geometrien i matematikk, og hvordan det er lettere å gjenkjenne og skape figurer, samt danne seg en forståelse for det. Det å bruke konkrete i matematikken har blitt gjort i mange år, og på samme måte som en bruker konkrete slik at elever kan ta og føle på, kan dataspill gi noen av de samme fordelene for å skape en bedre forståelse. Som Informant 1 forteller gir det også et annet perspektiv på de figurene elevene kan møte på i lærebøker. Det kan være utfordrende for mange å klare å se for seg tredimensjonale figurer og former når de kun er tegnet todimensjonalt enten i en bok eller på en tavle. Derfor kan bruken av Minecraft gi et annet perspektiv for eleven, der de får bevege karakteren sin rundt og utforske de formene som dukker opp i spillet, og i prosjektarbeidet med å bygge skolen.

Som svar på et spørsmål der jeg lurer på hvilke endringer som må til for at en skal kunne gi dataspill større plass i skolen, svarer Informant 1 «Kunnskap hos lærere. Det er mitt endelige svar». Når han blir bedt om å utdype, spesielt når det kommer til dette med faglig kunnskap og dataspill-kunnskap, svarer han følgende:

Informant 1: «Kunnskap i faget har de fleste lærerne godt nok. De aller fleste lærere som jeg jobber med brenner for sitt fag. Musikk-lærere vil jo ha mer musikk. Kunst og håndverk-lærere vil ha mer kunst og håndverk. Naturfaglærere ville jo ha dobbelt, trippelt så mye naturfag. Det er kunnskap om spill og det er også tilgang til spill.»

Kunnskap om spill er noe en gjerne får ved å spille spillene. Å ha erfaring fra spillene kan virke tryggende for læreren i undervisningssammenhenger med dataspill, og være støttende for å skape et

bedre grunnlag for læring. Dette er noe Informant 2 og Informant 3 går nærmere inn på, og kommer med konkrete eksempler om.

Tilgang til spill er en utfordring for mange skoler i dag, da de fleste kommersielle spill krever lisenser for å kunne brukes. Allikevel er Minecraft noe de fleste elever har tilgang på i skole-Norge i dag, men selv da kan det dukke opp utfordringer, som Informant 1 forteller. I forbindelse med skolebyggingsprosjektet til Informant 1 hadde han utfordringer med å ha tilgang til nok PC-er, samt begrensninger på hvor mange som kunne være med i samme verden samtidig.

Informant 1: «Fra år til år, så var det jo det første året, så var det jo at vi var 50 stykker og det er plass til 30 stykker i verden. Da måtte jeg dele opp klassen, også måtte jeg ha flere PC-er ...»

Å bruke dataspill, uavhengig om de er kommersielle eller pedagogiske rettet, kan virke positivt inn i klasserommet - men det krever at den tekniske hverdagen fungerer. Mange skoler opererer fortsatt med at klassetrinnet må dele på et klassesett med iPad-er eller PC-er, slik at for noen skoler er det mangel på ressurser som gjør at det vil være utfordrende å introdusere dataspill i undervisningen.

#### 4.2. Informant 2

Informant 2: «... Jeg tror interesse er en følelse. Altså motivasjon er ikke en følelse innenfor psykologien, der det er et resultat av en annen følelse - men interesse - det å bli interessert i noe er en følelse og en følelse som gjør at vi er villige til å legge ned arbeid og da se at du lykkes i dette. Og så er det det vi kaller motivasjon. Hvis du har lyst til å legge arbeid ned i ting så er du motivert for å få løst noe. Det er interessen som skaper den lysten, og da må du egentlig håpe at det spillet du presenterer for elevene klare gjennom måten spillet er, og måten du presenterer spillet på, til å skape en interesse, forhåpentligvis, på det som du vil at elevene skal bli interessert i.»

Dette er Informant 2 sin tolkning av motivasjon, og hvordan følelsen interesse kan virke inn på motivasjon. Motivasjon var noe som markerte seg som sentralt i alle intervjuene, og flere av spørsmålene i intervjuguiden gikk også inn på dette. I spørsmål om dataspill kan virke motiverende på elever, og hva informantene selv hadde av erfaring når det kom til dette, var informantene relativt samstemte i sine tanker om dette.

Informant 1 fortalte om hvordan dataspill åpner opp for at spilleren kan styre verden selv og påvirke det rundt seg. Sammenlignet med andre kulturelle medier vi møter i skolen, gir dataspill en kontroll til spilleren som de andre ikke kan og mulighet til å påvirke verden som blir fremstilt. Informant 2 snakket om hvordan dataspill er et kunst- og kulturuttrykk, på samme linje som filmer, noveller, romaner og lignende.

Informant 2: «Jeg mener jo at ... den korte utgaven er at dataspill er jo et kunst- og kulturuttrykk. På lik linje med absolutt alle kunst og kulturuttrykk vi bruker i skolen. Altså noveller, romaner, film, musikk, tegneserier og så videre, og jeg ville jo sagt at det må være like naturlig å bruke dette kulturuttrykket som andre kulturuttrykk i undervisning. Også simpelt fordi at dette er det desidert største kulturuttrykket, det mest brukte kulturuttrykket blant barn og unge og for så vidt også voksne.»

I tillegg til at spillerne får en annen mulighet til å styre verden rundt seg som Informant 1 nevnte, forteller Informant 2 om hvordan dataspill har en egen evne, sett i forhold til de andre kunst- og kulturuttrykkene, til å påvirke følelsene til spilleren.

Informant 2 nevner et begrep han har lagd som kalles «opplevelser som didaktisk grep». Han forteller at det handler om at elever har opplevelser når de spiller spill, og de følelsene de opplever kan en bruke i undervisningen. Informant 2 har brukt et spill som heter «Proteus», som han forklarer «som en sær perle av et spill, egentlig slags digitalt dikt». Han lot elevene gå inn i spillet med fokus på å oppleve spillet, notere ned tanker, og snakke om de opplevelsene de som spillere opplevde, og hvordan de ville tolket det. Informant 2 ville se om dette spillet kunne skape følelser blant spillerne, eller elevene, og bruke disse i undervisningen.

Informant 2: «Og ja, for fordi at da klarer du å gjøre denne koblingen mellom ikke bare et narrativ eller en faktaopplysning, men elevens følelse. Inn mot det vi skal snakke om i fag og så kobler vi fagstoff på emosjoner som gjør at elevene kanskje forstå fagstoffet på en annen måte. Og der kan spill brukt riktig spille en veldig annen rolle.»

Å bruke følelser i undervisningen trakk han også frem i forbindelse med spillet «Spent», der spilleren går gjennom en rekke økonomiske valg, som kan kobles opp mot personlig økonomi i matematikkfaget. Personlig økonomi i matematikkfaget står sentralt i det tverrfaglige temaet «folkehelse og livsmestring», og vi møter det som kompetansemål på både 5. og 7. trinn.

Without warning, your landlord has raised your rent, effective immediately. When you argue that the increase is illegal, you're told, "If you don't like it, you can move out."

**WHAT DO YOU WANT TO DO?**

**PAY IT (\$150)**

**FIND SOMEWHERE ELSE  
TO LIVE**

**ASK A FRIEND FOR HELP**

Figur 3: Eksempel på dilemma fra spillet "Spent"

I Spent blir du presentert for ulike valg du må ta stilling til som påvirker din inntekt. Hvert dilemma som dukker opp underveis påvirker din økonomiske hverdag, om det skulle være innenfor helse, utdanning, omsorg av barn, eller grunnleggende livsbehov. Spillet gir en innsikt i hvordan det er å leve under fattigdomsgrensen, og hvilke problemer som oppstår for mennesker som lider av fattigdom. Informant 2 mener at spill som Spent vekker følelser for spilleren, og det å kunne bruke disse følelsene gir en helt annen verdi når det kommer til læring og interesse, som sitert under.

Informant 2: «Men spill gjør at du selv opplever de, det er du som spiller det, det er du som må gjøre valgene. Og da blir en del av disse følelsene sterkere enn sterkere, eller du har nye type følelser - skyld og stolthet, som nesten ingen andre kulturuttrykk kan forholde seg til.»

Mange kulturuttrykk som brukes i skolen i dag, slik som film, kan skape følelser blant elevene som tristhet, glede og frykt. Dataspill gir den samme muligheten til å påvirke disse følelsene, men i tillegg åpner det opp for følelsene skyld og stolthet, som Informant 2 forteller om. En annen mulighet dette med å bruke følelser fra spillene gir, er at følelsene vil være til stede uansett hvilket faglig nivå eleven befinner seg på.

Informant 2: «... du kan trekke frem som for eksempel dette med Spent og personlig økonomi. Elever som ikke er så flinke i matte de kan få ... de kan oppleve like sterkt ubehag i Spent. Og ønsket og interessen om å få til egen økonomi, for de har ikke lyst til å ha det sånn. De har ikke lyst til å oppleve at de ikke kan ta med hesten sin til dyrlegen ... ja det dette var ubehagelig. Jeg har ikke lyst til å ha det sånn. Så det kan gi motivasjon, eller det kan gi en interesse til å til å

forstå egen økonomi. Så er det jo opp til læreren å bruke den opplevelsen på en didaktisk god måte til å få de til å legge tid og krefter i det å forstå personlig økonomi.»

På generell basis kan bruken av dataspill virke interesserevekkende, og derfor også ha en motiverende faktor, ved at det kan variere undervisningen i et fag som ofte lider av kjedelige undervisningsformer i form av tavleundervisning og oppgaveløsning. Informant 2 forteller om sine erfaringer om hvordan dataspill kan virke positivt på elever som vanligvis sliter med mestringsfølelse og interesse i faget, men at det allikevel er viktig for læreren å skape en kobling til det faglige.

Informant 2: «Så de kan oppleve at det er på en måte helt annet enn skole. Det er ikke vanlig skoletime som de ellers ikke lykkes i, og plutselig så er det noe annet som de opplever at de får til, eller i det minste så er spillet sin egen logikk at de har lyst til å prøve. Men da lærer de å spille spill igjen og så er det jo min jobb å hele tiden ... fram og tilbake og fram og tilbake. Hva gjør vi nå i spillet? Hva har det med faget å gjøre? Og da tror jeg at du kan gripe en del av de elevene mer effektivt enn bare å ha vanlig skole som de har likevel opplever at de ikke får til.»

Under intervjuet med Informant 2 ble han spurt om de økonomiske aspektene i spill som Civilization, Cities: Skylines eller SimCity, ofte type simulator-spill, kan lære elevene matematikk ut ifra den matematikken som dukker opp i spillet. Dette kan være i form av at du må holde styr på en økonomi der du må prioritere hva pengene skal gå til, at du må låne penger for deretter å måtte betale tilbake med renter, eller bruk av andre ressurser i spillet. I Civilization må du for eksempel sørge for at byen produserer nok mat i forhold til antall innbyggere, og skal du ekspandere byen må du taktisk velge hvordan den skal ekspanderes slik at du har nok ressurser til å drive en større by. Informant 2 presenterte sine tanker og erfaringer om slike elementer i spill, som en kanskje kan tro fungerer godt for å lære elevene om ulik matematikk:

Informant 2: «... hvis du bare lar elever spille spill så lykkes de - så lærer de å spille spill. Og i den forstand at det er noe sånn «resource management» involvert i spillet - for det trenger ikke være penger - det kan være mat, det kan være et eller annet, men sånn ressurs-forståelse så lærer de det i spillet. De har god ressursforståelse i spill-logikken, men den er ikke nødvendigvis overførbart for det virkelige liv.»

Informant 2 utdyper her hvordan slik «resource management» i dataspill lærer spilleren å håndtere dette elementet i spillet, men det ikke er særlig relevant for hva du gjør i det virkelige liv eller i klasserommet. Videre i samtalen forteller Informant 2 følgende:

Informant 2: «Så på en måte spill kan være med å legge rammer, eller kan brukes som rammer for en del av dette. Men det er ikke spillet som kommer til å lære de personlige økonomi - det er det aldri.»

Informant 2 mener at spillet i seg selv ikke fungerer som et læremiddel for å utdanne elevene innen personlig økonomi. Det er heller det motiverende, eller interessedrivende, aspektet som aktiveres ved bruk av slike narrative spill, og at elevene kjenner på følelser som gjør at de ønsker å lære mer om dette. I tillegg poengterer Informant 2 viktigheten av å koble dataspillet opp mot undervisningen og kunnskapsbyggingen som skal foregå, og trekker frem hans erfaringer med å koble sammen kunnskapen mellom dataspillet, klasserommet og virkeligheten.

Informant 2: «... men poenget blir da på en måte at i en spilløkt er det viktig at de kommer inn i spillet, men at læreren stopper og tar de ut av spillet og bruker situasjonen der til å ta faget med. Og så putte det inn i spillet, sånn at de er ikke bare inne og spiller. Det er ikke bare en økt der de sitter og spiller. Det er en økt der det hele tiden foregår en vekselvirkning mellom spillet som aktivitet, innholdet i spillet, opp mot den undervisningen som foregår som også er en aktivitet.»

I forbindelse med at informantene ble spurt om kommersielle dataspill burde få en større rolle i skolen, trakk både Informant 2 frem det at læreren må være bevisst hvorfor en bruker dataspill i undervisningen. Det å bruke dataspill bare for å bruke dataspill har begrenset verdi, derfor er lærerens bevissthet over dataspillets rolle i undervisningen sentralt for læringen.

Informant 2: «Jeg må være veldig bevisst hvis jeg trekker inn et spill, hvorfor trekker jeg det inn? Hva er målet med dette ... Hva er det du vil med dette spillet, hvordan skal jeg oppnå denne læringen med dette spillet.»

Ikke bare har læreren en viktig rolle med å skape bevissthet rundt bruken av spillet, men læreren er også i sentrum for å kunne koble sammen de erfaringene elevene møter i spillet med det faglige. Informant 2 fortalte om ansvaret læreren har for å være bevisst disse koblingene mellom spillet og faget, og legge til grunn et miljø for at denne overførbarheten skal være til stede.

Informant 2: «Læreren må ha hånden på rattet hele tiden. Altså, det finnes ikke et eneste spill som lærer elever noe som helst matematikk ... læreren må egentlig være med i hele den prosessen for å forstå hva elevene forstår og ikke forstår i spillet og for å så være med å trekke dette ut til matematikkfag og hjelpe de med matematikkfaget ...»

Informant 1 fortalte om hvordan lærere i sine respektive fag har en stor interesse for sitt fagfelt og det de driver med, både i skolen og utenfor, noe også Informant 2 trekker frem som et grunnlag for hvorfor noen lærere velger å bruke dataspill i sin undervisning.

Informant 2: «Det du interesserer deg for som lærer trekker du med deg i undervisningen din når du ser at det kan gi noe til undervisningen. Og det betyr at hvis du har sett en film, fått med deg noen nyheter, lest en bok et eller annet, og du synes det, eller du tror det kan gi mening i undervisningen, og til det som elevene skal lære, så trekker du det inn. Og det er på en måte den

erfaringen - jeg har jo erfart at spill gir jo meg noe som spiller, og så har jeg jo gjort den tankeprosessen da med at hvis det gir meg noe, så må det gi elevene noe og.»

Både Informant 1 og Informant 3 hadde Minecraft som hovedkilde for bruk av kommersielle spill i undervisning. Informant 3 har kun brukt Minecraft sin «creative»-modus der han selv har laget undervisningsopplegg rettet mot det temaet som elevene skulle gjennomgå, mens Informant 1 har brukt «creative»-modus i forbindelse med prosjektet med å bygge skole, samt andre mindre prosjekter. I tillegg har Informant 1 brukt andre deler av Minecraft, spesielt forhåndslagde undervisningsopplegg fra Microsoft eller andre aktører i andre fag enn matematikk. Allikevel er «creative»-modusen, eller sandboks-modusen som det også kalles, det som er mest populært å bruke blant informantene, samt blant andre lærere etter forskerens egne observasjoner i skolen. Denne modusen åpner opp for at læreren kan tilpasse bruken av Minecraft til det aktuelle temaet en ønsker å jobbe med, men Informant 2 poengterer at dette ikke er noe vi kan plassere inn under definisjonen av dataspill som tidligere har blitt nevnt i denne oppgaven.

Informant 2: «Sandboks-Minecraft er jo i utgangspunktet ikke et spill. Det er jo bare en digital legokloss-maskin, og det er jo ikke noe spill-element annet enn det som du som lærer eventuelt lager som en ramme for det. Så det å gå inn og si - bygg en kopi av skolen din ut fra framstillingene, type matematikk - er jo ikke et spill. Det er bare det at de får bruke Minecraft som et verktøy til å bygge en skole ...»

Informant 2 sier at sandboks-Minecraft ikke er som andre spill i den forstand at det er mer som et verktøy, og ikke et spill med et narrativ som for eksempel Spent. Det står derfor et ansvar på læreren for å ha en bevissthet rundt hvordan en bestemmer seg for å bruke dataspill i undervisningen, og tydeliggjør for elevene hvorfor en gjør de valgene en tar.

### 4.3. Informant 3

Informant 3: «Barn spiller jo ganske mye på pc og ulike konsoller. Det er jo på en måte en del av fritiden til mange. Mange barn spiller jo for eksempel Fortnite og disse ulike sånn «free to play»-spillene. For det er veldig lett tilgjengelig. Og siden på en måte barn bruker og eller spiller i fritiden, så er jo det en fin inngang for å øke motivasjonen til elever. Få de til å bli mer interessert i en type oppgave som man jobber med, fordi det kan være relatert til noe de kjenner fra før av.»

Slik forteller Informant 3 om sine erfaringer med hvilken rolle dataspill har blant elever i dag, og dets rolle i skolen. I slike tilfeller som Informant 3 nevner over, på lik linje med det vi ser at Informant 1 har erfart, er at det ofte er bruken av spillet i seg selv som fungerer som en ytre motivasjon for elevene, eller en «gulrot» som Informant 1 forklarte. Men Informant 3 nevner også hvordan det kan skape interesse



for en oppgave som en jobber med, kanskje på en annen måte en bruk av andre læringsverktøy kan gjøre. Det kan være enklere å koble abstrakte begreper og tankesett hvis en bruker dataspill, som elevene allerede er kjent med fra før av og kan inneholde noen av de samme elementene som matematikken. I samtalen med Informant 3 ble det snakket om hvordan dataspill er noe elevene synes er gøy på fritiden, og hvordan en kan bruke slike elementer som elevene allerede er kjent med, og trives med.

Informant 3: «Men hvis jeg tenker - hvis jeg klarer å få det inn i undervisningen så snakker de om det samtidig som de kan jobbe med oppgaven eller opplegget for timen da, så da tenker jeg det bare fint hvis jeg klarer å implementere det for de ... og så er det mye lettere fordi på en måte ... tenker jeg da, at de lærer seg ting hvis de allerede har litt kjennskap til noe fra før av, da det er mye lettere for å forstå konteksten. Jeg tenker konteksten har veldig mye å si på en måte for læringen deres.»

Informant 3 forteller også om sine opplevelser av elevers motivasjon ved bruk av dataspill, og spesielt dette med at elevene får en tilhørighet til arbeidet sitt, eller et eierskap som han sier.

Informant 3: «Jeg tenker kanskje kreativitet. Spesielt i Minecraft. Der kan man jo være veldig kreativ, og jeg tenker bare så lenge elever får på en måte laget noe inne i Minecraft. Så på en måte får de et lite eierskap til det de har laget, og det tror jeg kan påvirke veldig mye på motivasjonen til elever.»

For at elevene skal forstå koblingen mellom matematikken som dukker opp i Minecraft og i klasserommet, forteller han videre om hvordan det har blitt gjort i hans undervisningstimer med bruk av dataspill.

Informant 3: «Overføre til klasseromsmatematikk har jeg opplevd, men det er mer sånn at jeg tar en oppgave for de ved at vi ikke bruker Minecraft, for å se om har de faktisk lært noe ved å bruke Minecraft. Så har jeg en lik oppgave som de skal svare på, på tavla, hvor jeg har liksom den type vanlig undervisning da, og der opplevde jeg at de skjønner jo at det har en sammenheng. At de kan overføre det de har jobbet med i Minecraft over til det jeg spør om da, så det har jeg opplevd at noen elever har fått til.»

Informant 3 trekker frem hvordan han har koblet bruken av Minecraft til klasseromsmatematikken, og at han bruker lignende oppgaver som de har fått i Minecraft, men at denne gjøres på tavlen. Som han forteller har han opplevd at elevene skjønner det er en sammenheng mellom disse oppgavene.

Ved spørsmål om hvilke matematiske temaer som har dukket opp i Minecraft-undervisningen til informanten, at de blant annet har brukt det i forbindelse med skalering. «De hadde en liten figur av et bygg, og så skulle de skalere den til at den ble større». Videre forteller informanten at han har jobbet en del med brøk i Minecraft.

«Det var egentlig mer sånn de skulle bygge 3 fjerdedels av ... en kake for eksempel, og da hadde

de et område som de kunne gjøre dette her på, og da måtte de selv finne ut av: «Okei, men hvordan ser  $\frac{3}{4}$  ut?»

Brøk er et sentralt tema i matematikkundervisning gjennom store deler av barneskolen. Et av læreplanmålene vi møter på 5. trinn handler nettopp om å bruke brøk på måten som nevnes av informanten. «Representere brøker på ulike måter og oversette mellom de ulike representasjonene» (Kunnskapsdepartementet, 2019). I tillegg er alle informantene opptatt av å legge til rette for overførbarheten mellom dataspillet og faget, som også nevnes i læreplanmålet i form av å oversette.

I forbindelse med at informantene ble spurt om kommersielle dataspill burde få en større rolle i skolen, trakk Informant 3 frem viktigheten av at læreren er bevisst hvorfor en bruker dataspill i undervisningen. Det å bruke dataspill bare for å bruke dataspill har begrenset verdi, derfor er lærerens bevissthet over dataspillets rolle i undervisningen sentralt for læringen.

Informant 3: «Jeg tenker egentlig som når det kommer til alt. Det er en fin balanse. At det blir variert, at det blir egentlig tatt i bruk på en bevisst måte da. At vi som lærere er bevisst over hvorfor vi bruker Minecraft.»

Hvis læreren er påkoblet gjennom hele arbeidet med dataspill, kan også dataspill virke positivt for å tilpasse undervisningen for elevene. Dette forteller Informant 3 om ut ifra sine erfaringer.

Informant 3: «Det må jo på en måte være mulig for elever da som sliter for eksempel med matematikk, å kunne bruke Minecraft som et verktøy fordi det er det som passer godt for dem. Men at læreren skjønner at Minecraft brukes som et verktøy til å tilpasse nivået til ulike elever med ulike forutsetninger. Men jeg tenker så lenge man har gode nok kunnskaper og god nok kompetanse, så tenker jeg at jeg kan på en måte få litt mer plass inn i skolen og undervisningen.»

Ved spørsmålet om hva skal til for at en skal kunne bruke kommersielle spill som Minecraft på en produktiv måte i undervisningssammenheng, sa Informant 3 følgende:

Informant 3: «Hvis man skal bruke et spill som Minecraft og jeg skal gjennom disse målene som er satt - det er jo ikke sikkert at jeg klarer å gå gjennom det første målet en gang, så det er jo tidkrevende. Men jeg tenker så lenge jeg har nok kunnskap rundt programmet og er en god klasseleder, så tror jeg det kan faktisk funke veldig bra ... Å ha litt kunnskap i Minecraft har hjulpet meg veldig til å bruke Minecraft i timen, og jeg vet godt også når «ok nå gjør de noe de ikke skal gjøre», og nå gjør de faktisk noe de skal gjøre det. Det er lett å på en måte se hva elevene gjør i Minecraft når du kan programmet.»

Dette samsvarer med hva både Informant 1 og Informant 2 har sagt – læreren er sentral for at de kommersielle dataspillene skal ha en nytteverdi i skolen. I tillegg til dette er kunnskapen rundt programmet eller spillet viktig, noe han også forteller om. Men ofte er det ikke nok å ha interesse av å gjøre noe, eller litt erfaring med selve spillet, for at det skal være et godt bidrag til undervisningen, det

kreves gjerne en del planlegging. Informant 3 forteller hvordan han gjerne skulle hatt mer erfaring rundt bruk av dataspill i undervisning for at det skal være lettere å bruke det i en ellers hektisk lærerhverdag.

Informant 3: «Men jeg ser jo for meg, hvis jeg bare kan få mer erfaringer rundt liksom det med å bruke spill i undervisning, kan hjelpe meg å på en måte ta det mer aktivt i bruk da. At jeg ikke bare bruker det som et belønningssystem.»

Alle tre informanter var ganske tydelige på at de mener dataspill kan ha en viktig rolle i undervisningen, men det stiller visse krav til lærerens kompetanse om bruken av dataspill. For det å kunne spillet er ikke nok, du må ha en kunnskap og en bevissthet rundt det å bruke dataspillet for at elevene skal få noe ut av det annet enn at de spiller et spill. Noen av de samme erfaringene har Informant 3 hatt i løpet av sine praksisperioder og i arbeid som vikar på skole.

Informant 3: «Det krever mer fra meg som lærer å planlegge et undervisningsopplegg i Minecraft fordi det er andre ting jeg må tenke på ... tilgang til Minecraft. Greit nok alle har tilgang til det, men det tekniske funker ikke alltid i et klasserom det har jeg opplevd mange ganger at elevene sliter med å logge inn på Minecraft kontoen.»

Skal en bruke kommersielle dataspill i undervisningen må det være godt planlagt, og læreren må ha relevant kunnskap om bruken av dataspill, men dette hjelper lite hvis det tekniske aspektet ved å bruke PC-er eller iPad-er ikke spiller på lag.

## 5. Drøfting

I dette kapittelet vil jeg se på de funnene som kom frem fra forskningen og se på disse i sammenheng med presentert teori og tidligere forskning. Ut ifra de resultatene som har blitt presentert er det noen elementer som står sentralt når det kommer til bruken av kommersielle dataspill i matematikkundervisning og hvilke læringsmuligheter dette gir, som jeg vil fokusere på i dette kapittelet. Disse sentrale elementene er temaer laget med utgangspunkt i de kategoriene som ble opprettet i analysen av dataen.

Det første temaet jeg vil drøfte er motivasjon og interesse, som samtlige informanter var innom og som kom frem til som et sentralt element i hvorfor en skal bruke kommersielle dataspill i matematikkundervisning. Deretter går jeg inn på lærerkompetanse, og diskuterer hvordan lærerens kompetanse både faglig, men også når det kommer til dataspill, spiller en rolle for at læringen skal være til stede. Lærerkompetanse har vist seg å være et viktig element for å kunne overføre kunnskapen fra dataspillet til klasserommet og virkeligheten. Denne overføringen er det neste jeg diskuterer, der jeg går nærmere inn på de ulike erfaringene lærerne har med dette, og ser det opp mot relevant teori, heriblant matematiske samtaler.

### 5.1. Motivasjon og interesse

Motivasjon er et hyppig brukt begrep i pedagogikken, og er ofte sett på som et viktig argument i hvorfor en skal bruke dataspill i undervisningssammenheng. Allikevel viser tidligere forskning, teori og mine funn at det ikke nødvendigvis er en selvfølge at elevene opplever motivasjon i matematikkfaget ved å bruke dataspill som læringsverktøy. Pelletier (2009) stiller spørsmål ved om motivasjonen elevene opplever gjennom dataspill faktisk kommer fra kjerneelementene i spillet, eller om det er konseptet «å spille» og det å fullføre og oppnå en høy score som virker motiverende. Dette var noe Informant 1 erfarte da skolen hans først tilgjengeliggjorde Minecraft for elevene, da spillet ble brukt som en «gulrot» på slutten av undervisningen. En kan også tenke seg at det er de innebygde belønningssystemene, og de påfølgende endorfinene, som gjør at dataspill virker motiverende i undervisningssammenheng. På den andre siden har Malone og Lepper (Malone & Lepper, 1987), og i nyere tid Kapp (Kapp, 2012), lagt frem sine teorier om hvordan dataspill kan påvirke ens indre motivasjon, men at dette er avhengig av at spillet består av noen spesielle faktorer. Derfor er det viktig at vi ikke bare ser på dataspillets evne til å virke motiverende i seg selv, men om denne motivasjonen og interessen er overførbart til matematikkfaget og påvirker ens indre motivasjon.

#### 5.1.1. Følelser

Informant 2 snakket om hvordan motivasjon er noe som oppstod som et resultat av interesse. Han mente at dataspill er «et kunst- og kulturuttrykk på lik linje med alle kunst- og kulturuttrykk vi bruker i skolen»,

og at dataspill åpner for «nye type følelser – skyld og stolthet, som nesten ingen andre kulturuttrykk kan forholde seg til». Følelser var et gjennomgående tema i intervjuet med Informant 2, og jeg opplevde at mange av hans tanker om undervisning med dataspill hadde rot i dette med følelser for å skape interesse, og jeg antar at flere av hans tanker rundt denne bruken har rot i behaviorismen og elevenes indre motivasjon. I matematikk har Informant 2 brukt «Spent» som et spill for å fungere som et interessevekkende verktøy i undervisningen. Selve spillet har minimal læringsverdi i matematikk, men det var heller ikke målet med øktene. Spill som Spent vekker følelser blant elevene i en simulert situasjon, deriblant skyld og stolthet, og elevene kan føle på disse og uttrykke dette som Informant 2 sier: «Ja dette var ubehagelig. Jeg har ikke lyst til å ha det sånn». Det kan virke motiverende på elevene i den forstand at de ønsker å forstå personlig økonomi for å unngå å kjenne på de ubehagelige følelsene igjen. Andre typer spill kan aktivere andre følelser som ikke nødvendigvis er negative, men som allikevel kan ha samme utbytte som det spilleren opplever i Spent.

Det å bruke følelsene til elevene kan vi se i sammenheng med Banduras hovedkilder til mestringsforventning, nærmere bestemt psykologiske og fysiologiske tilstander (Bandura, 1977). I tillegg kan det å bruke slike spill forberede spilleren på lignende erfaringer en kan møte på i andre situasjoner, som også er en av Banduras kilder: mestrings erfaringer. Samtidig poengterer Informant 2 at læreren hele tiden må være delaktig i spill-øktene for å kunne koble elevenes erfaringer sammen med det matematikkfaglige, og at læreren må støtte opp under og lage et læringsmiljø der mestringsforventningene kan blomstre. Kommersielle dataspill har også en egen evne til å virke motiverende for elever som har faglige utfordringer i matematikk og som sliter med motivasjon og interesse i faget. Dette er noe både Informant 2 og Informant 3 hadde erfaringer med, og Informant 3 sa at mange elever opplevde et eierskap til det arbeidet de hadde gjort i dataspillet. Samtidig sa begge informantene at spillenes evne til å tilpasse opplæringen var avhengig av lærerens evne til å overføre kunnskapen og motivasjonen mellom spillet, klasserommet og virkeligheten.

### 5.1.2. Indre motivasjon

Et av målene med å bruke kommersielle dataspill i undervisning for informantene har vært å kunne påvirke elevenes indre motivasjon. Hvis vi tar utgangspunkt i selvbestemmelsesteorien (Gagné & Deci, 2005; Ryan & Deci, 2002; Wæge & Nosrati, 2018), må vi ha på plass de tre behovene kompetanse, autonomi og tilhørighet. Kommersielle dataspill som Spent, og andre spill med narrativer der spilleren har en relativt fri rolle til å gjøre selvstendige valg, kan påvirke elevenes autonomi. Spill som Minecraft, der sandboks-funksjonen brukes som et verktøy for å konstruere figurer, kan tenkes å ikke ha det samme grunnlaget for å skape autonomi blant spillerne. I Informant 1 sitt prosjekt med å bygge skolen får de strenge rammer på hvordan bygget skal se ut, og i teorien er det en «fasit» med hvordan det skal skaleres og hvilke figurer som skal utformes. Allikevel opererer de relativt selvstendig i arbeidet og fordeler arbeidsoppgaver seg imellom, så en viss form for autonomi kan være til stede. Oppgaver som Informant 3 har jobbet med, blant annet det å konstruere figurer ut ifra brøk, prosent og desimaltallsregning kan

på samme måte som Informant 1 sin undervisning virke hemmende for autonomi sett i sammenheng med åpne, narrative spill, men allikevel kan det tenkes at oppgaver som Informant 1 og Informant 3 bruker legger mer til rette for dette sammenlignet med mer klassiske undervisningsformer.

Informant 3 forteller tidlig i sitt intervju at hans erfaringer tilsier at barn spiller mye på PC og andre konsoller, og at det å bruke dataspill kan være en fin inngang for å øke motivasjonen til elever. Det tredje behovet for å bygge opp indre motivasjon er tilhørighet. Det å bruke elementer fra hverdagen til elever, og spesielt spill der de må samarbeide og støtte opp under hverandre kan ha en god innvirkning på dette behovet. Informant 1 og 3 sitt arbeid med Minecraft har stort sett vært i par eller grupper, og Informant 2 fortalte også om undervisninger der de har hatt helklasse-spilling, og slike arbeidsmetoder der vi bruker noe kjent fra fritiden til barna og skaper et rom der de er en del av et fellesskap, kan virke positivt inn på deres indre motivasjon.

## 5.2. Lærerkompetanse

I intervjuene ble samtlige informanter spurt om hvilken kompetanse de har opplevd trengs for å kunne bruke dataspill i undervisningssammenheng på en måte som promoterer læring og motivasjon. I utgangspunktet var jeg ute etter å dele denne informasjonen og drøfte dette i kategoriene faglig kompetanse og dataspill-kompetanse, men gjennom arbeidet med denne forskningen ser jeg at den faglige kompetansen ikke har en merkbar innvirkning ut ifra relevant teori og det som kom frem under intervjuene. Med merkbar innvirkning mener jeg at dataspill som læringsverktøy ikke trenger noe større eller mindre faglig kompetanse enn andre læringsverktøy i matematikkfaget, men at det heller står på kompetansen opp mot dataspill som avgjørende faktor for læringen. Jeg antar at den faglige kompetansen alltid må være til stede uansett undervisningsform, mens kompetansen rundt dataspill faktisk har innvirkning på om bruken er produktiv, i form av at det har en positiv innvirkning på læring og motivasjon.

### 5.2.1. Lærerens digitale kompetanse

Alle dataspill er avhengig av en form for digital konsoll for å kunne spilles, enten det er nettbrett, PC, telefon eller en annen spillkonsoll. Dataspill kan fungere som et utmerket læringsverktøy i tråd med det Utdanningsdirektoratet skriver om i «Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse». Rammeverket sier at læreren skal bruke ulike didaktiske metoder for å variere undervisning, og samtlige informanter fortalte om gode erfaringer med dataspill i matematikkundervisning. Men for å kunne bruke dataspill i undervisningen stiller det krav til at læreren har en viss digital kompetanse. I tillegg er det viktig at læreren også har en spisset kompetanse inn mot dataspill.

Informant 2 la frem hvordan «læreren egentlig må være med i hele prosessen for å forstå hva elevene forstår og ikke forstår i spillet, og for så å være med på å trekke det ut til matematikkfag ...». Grunnlaget

for å kunne omgjøre dataspillet til faglig utbytte er at læreren har kunnskap om spillet. Dette er noe Informant 3 gikk nærmere inn på, da han fortalte hvordan hans erfaringer med privat bruk av Minecraft har hjulpet i undervisningssammenheng, noe vi kan se i lys av Dorns (1989) litterære undersøkelser om hva som skal til for å kunne bruke dataspill i undervisningen, samt Egenfeldt-Nielsen (2004) sine tanker om at læreren må ha erfaring med dataspillet for å bruke det. I alle faser av undervisningen der du skal bruke dataspill, om det er i planleggingsfasen, gjennomføring eller evalueringen, stiller det krav til at læreren må ha kunnskap om bruken. Informant 3 forklarte at han har opplevd at denne kunnskapen har hjulpet for å støtte elevene i arbeidet og for å undersøke deres forståelse, men også for å evaluere underveis og i etterkant om de faktisk gjennomførte det opplegget de fikk beskjed om. Informant 1 fortalte om tilsvarende erfaringer som de to andre informantene, samtidig som han var tydelig på at for å kunne gi dataspill større plass i skolen, måtte lærernes kompetanse rundt dataspill forbedres.

### 5.2.2. Omdanning og sammenheng

Det er flere måter lærerens kompetanse kommer til syne på i det matematiske klasserommet, og en av disse er hvordan læreren omdanner matematiske idéer for elevene. Kommersielle dataspill kan ha en spesiell rolle for å omdanne matematiske idéer, noe vi fikk fortalt blant annet gjennom Informant 1s erfaring med bruk av Minecraft i matematikkundervisning der de bygger skolen i grupper. Han fortalte om hvordan de i møte med ulike figurer og former må gjøre utregninger for å beregne hvor mange blokker de trenger, og at man kan åpne opp for samtaler rundt hvordan en skal bruke denne informasjonen for å regne ut areal og volum. Dette kan vi se i sammenheng med Rowlands (2005) teorier om hvordan lærerkompetanse dukker opp i det matematiske klasserommet, der nettopp denne omgjøringen av kunnskap er viktig for å tilgjengeliggjøre matematikken for elevene. Informant 1 mente at Minecrafts evne til å gi elevene et annet perspektiv på figurer var gunstig, da han har erfart at elever kan ha utfordringer med å forstå figurer og former ved å kun se de fra en bok eller på en tavle. Informant 3 har også brukt Minecraft som et verktøy for å omforme i tråd med Rowlands teori, og fortalte om hvordan han har erfart elevene arbeide med skalering, samt brøkgregning gjennom Minecraft. Her har vi blitt presentert for ulike temaer i matematikken der lærerne har valgt å bruke et dataspill for å representere ulike matematiske idéer. Minecraft og andre spill, i likhet med konkrete, kan gi muligheten til å utforske og arbeide med matematikken på en annen måte enn andre undervisningsverktøy.

På en annen side kan en stille spørsmål om disse eksemplene fra Informant 1 og Informant 3 faktisk viser at Minecraft har en særegen evne når det kommer til omformingen av matematikken, eller om de eksemplene informantene fortalte om også kunne blitt gjort med for eksempel fysiske byggeklosser, slik som Lego. Slik de to informantene har brukt Minecraft som et verktøy for å få et annet perspektiv på matematikken kan virke gunstig, men det er ikke nødvendigvis revolusjonerende i den forstand at det gir noen nye muligheter enn andre læringsverktøy allerede gjør. Da vil det være mer aktuelt å heller se

på de kommersielle dataspillenes unike rolle som interessevekker, slik som Informant 2 snakket om, og jeg diskuterte tidligere i dette kapitlet.

Et annet gjennomgående tema for alle intervjuene var hvordan en skal koble matematikken i dataspillet, klasserommet og virkeligheten sammen. Dette kan vi se i sammenheng den andre dimensjonen fra Kunnskapskvartetten (Rowland et al., 2005) som ble nevnt i teorikapitlet: sammenheng. Samtlige informanter presenterte erfaringer knyttet til det å skape sammenheng mellom arbeidet i spillet, det faglige i klasserommet og matematikken du møter i hverdagen. Denne prosessen handler om å overføre matematikken mellom ulike matematiske rom.

### 5.3. Faglig overførbarhet

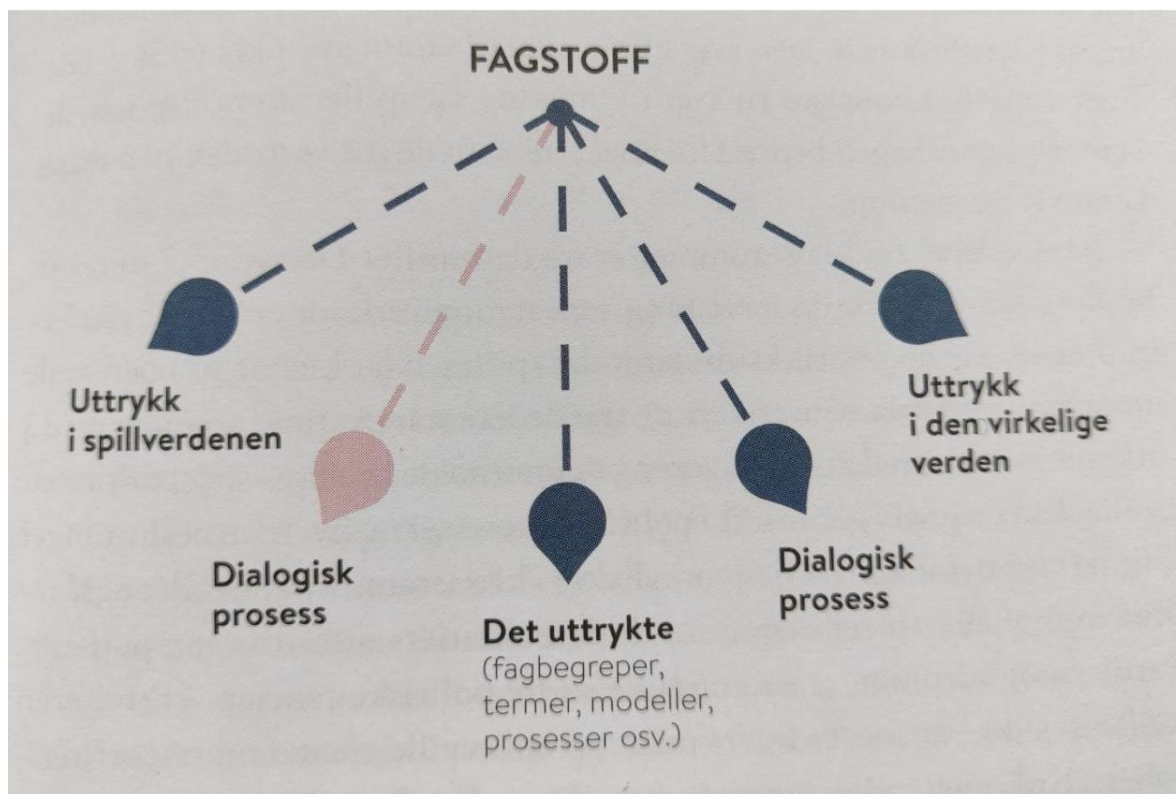
Jeg har diskutert hvordan lærerens faglige kompetanse er sentral for at kunnskapen og motivasjonen til elevene skal kunne overføres fra dataspill til klasserommet. I denne delen vil jeg gå nærmere inn på hvordan denne overføringen av kunnskap kan gjennomføres, med grunnlag i informantenes erfaringer og teori knyttet til dataspill og læringsutbytte.

Informant 1 fortalte hvordan han trekker oppgaver og elementer ut fra spillet og inn i klasserommet, for eksempel ved å gjenta en oppgave elevene har møtt i dataspillet og gå gjennom denne felles på tavlen. Han erfarte at elevene i de fleste tilfeller skjønnte at det var en sammenheng mellom det de møtte i spillet og det de deretter gikk gjennom felles i klasserommet. Allikevel kan vi stille spørsmål ved om det er nok at de skjønner at det er en sammenheng. Har elevene faktisk fått en forståelse for matematikken de jobber med? Det kommer ikke nødvendigvis av seg selv, på tross av at noen elever ser at det er en sammenheng mellom matematikken i spillet og klasseromsmatematikken. Her må læreren ha god kunnskap innen utforskende læring, som legger til rette for at elevene oppnår relasjonell kunnskap (Skemp, 1976) innen de temaene en møter i arbeid med dataspillene. Den viktigste nøkkelen for å kunne overføre kunnskapen og motivasjonen mellom dataspill og faget er som tidligere nevnt læreren, og hvordan læreren bruker dataspillet i undervisningen.

#### 5.3.1. Den matematiske samtalen

Den matematiske samtalen kom frem som svært viktig i alle tre intervjuene når det kommer til overføringen av kunnskap mellom dataspill og klasserommet. Informant 3 sa blant annet at «Jeg føler at når vi bruker Minecraft, så får jeg liksom disse samtalen mellom elevene mye lettere ...», og Informant 1 fortalte hvordan han bruker undervisningsøkter før og etter sitt opplegg, samt trekker elevene ut av spillingen underveis for å snakke om matematikken man møter.





Figur 4: Staaby-Husøy-pendelen

Staaby-Husøy-pendelen er en modell som presenterer dette forholdet mellom uttrykk du møter i dataspillet, klasserommet (det uttrykte) og virkeligheten. I prosessen av å overføre kunnskapen mellom disse tre matematiske rommene står dialogen i sentrum mellom alle tre. Denne sammenhengen kunne vi høre fra Informant 1 i arbeidet med å bygge skolen i Minecraft, der elevene måtte ut av klasserommet for å observere og notere ned relevant informasjon om skolegården og bygg, før de gikk inn og måtte prosessere dette i en dialogisk prosess med matematiske uttrykk og termer for å klare å bygge dette inne i dataspillet. På samme måte er denne modellen aktuell når vi ser den i kontekst med Informant 3 sine beskrivelser av hvordan han har opplevd samtalene i dataspill-undervisningen. I tillegg til at Informant 3 som lærer har støttet opp under den dialogiske prosessen i de erfaringene han forteller om, har han også observert at elevene selv aktiverer og initierer de matematiske samtalene i arbeid med Minecraft.

Tidligere i oppgaven nevnte jeg de 5 praksisene (Smith & Stein, 2018) som et rammeverk lærere kan bruke i klasseromsdiskusjoner. Eksemplene fra klasseromssituasjonene og undervisningsoppleggene med dataspill som informantene presenterte, kan vi se i lys av de 5 praksisene. Ved å forutse sannsynlige elevsvar til utfordrende matematiske oppgaver kan en som lærer forberede spørsmål til disse elevene. Når det kommer til kommersielle dataspill kan dette være spørsmål og elevsvar som omhandler matematiske prosesser de møter i spillet, for eksempel geometri i skole-byggingen til Informant 1. I narrative spill er læreren i større grad avhengig av å ha spilt spillet selv for å vite hvilke situasjoner som oppstår underveis i fortellingen, og kunne forberede seg på elevbidrag.

Overvåking, utvelgelse og sekvensering, som den andre og tredje praksisen, kan vi kjenne igjen i Informant 3 og Informant 1s utsagn om at de opplevde elever som snakket om matematikken underveis i arbeidet. Hvis en som lærer skal forberede undervisning med kommersielle dataspill vil det være aktuelt å gå rundt og observere elever som arbeider i grupper eller par, for å velge ut de temaene eller problemstillingene de tar opp og en ønsker å sette fokus på.

Den siste delen av de fem praksisene, forbinde, er det som har fått et spesielt fokus gjennom intervjuene, teorien og den tidligere forskningen som er tatt opp i denne oppgaven. Den handler om å forbinde ulike elevsvar og koble disse til sentrale matematiske idéer. Informant 1 trivdes best med å gjøre dette i forkant og etterkant av en undervisningsøkt, selv om han også hadde matematiske samtaler underveis i øktene. Informant 2 la særlig stor vekt på at «læreren må ha en hånd på rattet hele tiden», og konstant trekke disse koblingene til matematikken. Informant 3 hadde også et fokus på å koble inn matematiske idéer underveis i arbeidet, samtidig som han gjerne gikk gjennom noen av oppgavene felles i slutten av undervisningsøktene. Jeg ser, ut ifra de funnene som har blitt gjort, at de fem praksisene for å orkestrere produktive matematiske diskusjoner kommer tydelig frem i arbeid med kommersielle spill, men at lærerne legger et spesielt fokus på det å forbinde elevsvar og erfaringer til matematikken.

Sammenlignet med pedagogiske spill kan kommersielle spill være mer utfordrende å planlegge for de matematiske samtalene, da matematikken kan virke mer skjult i spillet. Læreren har et større ansvar for å vite hva spillet går ut på, noe som i de fleste tilfeller betyr at hen må selv spille gjennom spillet for å forberede et opplegg som på best mulig måte legger til rette for de gode matematiske samtalene, som igjen kan ha en svært positiv innvirkning på hvorvidt overførbarheten fra spillet til klasseroms- og hverdagsmatematikken er til stede.

## 6. Avslutning

Digitaliseringen av samfunnet er et faktum, og det samme gjelder den norske skolen. Teknologien, heriblant digitale verktøy som læringsbrett og PC-er har en sentral rolle i skolehverdagen, i tillegg til at svært mange skolelever bruker fritiden sin på digitale medier og dataspill. Ved å ta i bruk dataspill i matematikkundervisningen får læreren et nytt verktøy for å støtte opp under undervisningen i faget.

En skulle kanskje tro at dataspillet har en egen evne til å skape motivasjon fra ingenting og gi elevene et enormt læringsutbytte i matematikkfaget, men tidligere forskning, aktuell teori og de funnene som har blitt gjort i denne forskningsoppgaven tilsier at det ikke nødvendigvis er sant. Motivasjon og læringsutbytte ved bruk av kommersielle dataspill har ikke en naturlig overførbarhet til matematikkfaget og matematikk i virkeligheten, men det avhenger av læreren for at overføringen skal skje. Ut ifra de erfaringene som informantene i denne forskningen bidro med kan vi se at dette gjøres ved å ha gode klasseromsdiskusjoner i forkant, underveis og i etterkant av spill-økten, der elementene fra spillet kobles til matematikkfaget. Denne koblingen mellom uttrykk i spillet, klasserommet og virkeligheten er spesielt aktuell i de tilfellene der en bruker dataspillet som et verktøy. Bruker en dataspillet som et kulturuttrykk der fokuset er på det narrative, har spillet en annen rolle og påvirker i større grad følelsene til elevene, som igjen kan påvirke deres motivasjon. Kommersielle dataspill gir unike muligheter sammenlignet med pedagogiske spill når det kommer til å spille på følelsene til spilleren.

For at læreren skal kunne bidra til overføringen av kunnskap og motivasjon mellom dataspillet, klasserommet og virkeligheten, må læreren ha en viss kunnskap og bevissthet når det kommer til dataspill. Den faglige og pedagogiske kompetansen læreren sitter på må legges til grunn for å bidra til at elevene får en god relasjonell kunnskap der læreren er en medierende hjelper for overføringen mellom dataspillet og faget. I tillegg til den profesjonsrettede kompetansen må læreren også ha den spissede kompetansen innen digitale verktøy og dataspill. Spesielt innen narrative spill burde læreren ha god erfaring med spillet og selv ha spilt gjennom det for å kunne planlegge gode undervisningsøkter, for å sørge for at læringsutbyttet og det motiverende elementet kan blomstre.

Kommersielle dataspill kan åpne opp for mange muligheter til læring, slik vi har fått fortalt fra informantene. Informant 1 og 3 har brukt Minecraft som et verktøy i matematikkundervisning, der de har kunnet koble arbeidet direkte opp mot flere av læreplanmålene i matematikk, blant annet geometri og brøk. Informant 2 har brukt dataspill i matematikkfaget som et verktøy for å vekke følelser og dermed skape motivasjon for elementer fra matematikken. Dette kan sees i sammenheng med flere av de overordnede delene av læreplanen, blant annet flere av kjerneelementene og de tverrfaglige temaene. Det finnes et stort potensial for å bruke kommersielle dataspill i matematikkfaget, men det er avhengig av lærerkompetansen og tilgangen i skolen. Denne forskningen har tydeliggjort hvilke krav som stilles til læreren for å utnytte de læringsmulighetene som finnes, noe jeg ønsker å jobbe videre med når jeg selv skal inn som lærer i klasserommet.

Bruken av kommersielle dataspill i matematikkfaget, men også andre fag, er et tema det mangler mye forskning på. Forhåpentligvis kan mine funn i denne forskningen bidra til at enda flere lærer ønsker å benytte seg av dataspill i undervisningen, og at flere ønsker å forske på hvordan en kan få ut et større potensiale av det. Det at bøker som Spillpedagogikk (Skaug et al., 2020) gis ut tyder på at det finnes ildsjeler som ønsker å tilgjengeliggjøre bruk av dataspill for lærere i skolen og at spillene kan få en større rolle i undervisningen. Digitale verktøy har fått et stort fokus i lærerutdanningen, så jeg håper flere av mine fremtidige lærerkollegaer ønsker å være med på denne utviklingen.

## 7. Litteratur

- Alseth, B., Breiteig, T. & Brekke, G. (2003). *Endringer og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering - matematikkfaget som kasus* (02/2003). Telemarksforskning.
- Ananiassen, D. (2022). *Undervisningsoppgaver ved bruk av digitale dataspill i matematikkundervisningen* [Masteroppgave, Universitetet i Stavanger]. Universitetet i Stavanger. <https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/handle/11250/3018543>
- Arnseth, H. (2006). Learning to play or playing to learn - A critical account of the models of communication informing educational research on computer gameplay. 6.
- Ball, D. L. (1993). With an Eye on the Mathematical Horizon: Dilemmas of Teaching Elementary School Mathematics. *The Elementary school journal*, 93(4), 373-397.  
<https://doi.org/10.1086/461730>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Befring, E. (2015). *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap*. Cappelen Damm akademisk.
- Boaler, J. & Staples, M. (2008). Creating mathematical futures through an equitable teaching approach: The case of Railside School. *Teachers College record*, 110(3), 608-645.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1177/016146810811000302>
- Carpenter, T. P., Franke, M. L., Levi, L., Bass, H. & Ball, D. L. (2003). *Thinking mathematically : integrating arithmetic and algebra in elementary school*. Heinemann.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forl.
- Dorn, D. S. (1989). Simulation Games: One More Tool on the Pedagogical Shelf. *Teaching sociology*, 17(1), 1-18. <https://doi.org/10.2307/1317920>
- Egenfeldt-Nielsen, S. (2004). Practical barriers in using educational computer games. *On the Horizon*, 12(1), 18-21. <https://doi.org/10.1108/10748120410540454>
- Gagné, M. & Deci, E. L. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, 26(4), 331-362. <https://doi.org/10.1002/job.322>
- Gee, J. P. (2007). *What video games have to teach us about learning and literacy* (Rev. and updated. utg.). Palgrave Macmillan ; St. Martin's Griffin.
- Girard, C., Ecalle, J. & Magnan, A. (2013). Serious games as new educational tools: How effective are they? A meta-analysis of recent studies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00489.x>
- Glaserfeld, E. v. (1995). *Radical constructivism: a way of knowing and learning*. London u.a: Falmer.
- Hanhøj, T. (2012). Tema 1: Spilscenarier i undervisningen – præsentation af en didaktisk model. *Tidsskriftet Læring og Medier (LOM)*, 5(9). <https://doi.org/10.7146/lom.v5i9.6207>
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU* (1. utgave. utg.). Fagbokforlaget.
- Imsen, G. (2017). *Elevens verden* (Bd. 5). Universitetsforlaget.

- Jansen, A. (2006). Seventh Graders' Motivations for Participating in Two Discussion-Oriented Mathematics Classrooms. *The Elementary school journal*, 106(5), 409-428.  
<https://doi.org/10.1086/505438>
- Jarvoll, A. B. (2018). "I'll have everything in diamonds!": students' experiences with minecraft at school. *Studia paedagogica*, (4), [67]-89. <https://doi.org/10.5817/sp2018-4-4>
- Jensen, E. O. & Skott, C. K. (2022). How Can the Use of Digital Games in Mathematics Education Promote Students' Mathematical Reasoning? A Qualitative Systematic Review. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 8(2), 183-212. <https://doi.org/10.1007/s40751-022-00100-7>
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction : game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer.
- Kebritchi, M., Bai, H. & Hirumi, A. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.007>
- Kelentrić, M., Helland, K. & Arstorp, A.-T. (2017). Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse. *Senter for IKT i utdanningen*. Hentet fra: [https://www.researchgate.net/publication/321796206\\_Rammeverk\\_for\\_laererens\\_profesjonsfaglige\\_digital\\_kompetanse](https://www.researchgate.net/publication/321796206_Rammeverk_for_laererens_profesjonsfaglige_digital_kompetanse).
- Krogtoft, M. & Sjøvoll, J. (2018). *Masteroppgaven i lærerutdanninga : temavalg, forskningsplan, metoder* (2. utg. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Kulturdepartementet. (2019). *Spillerom - Dataspillstrategi 2020-2022*.  
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/spillerom---dataspillstrategi-2020-2022/id2667467/>
- Kunnskapsdepartementet. (2015-2016). *Fag - Fordypning - Forståelse - En fornyelse av Kunnskapsløftet* (Meld. St. 28). <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>
- Kunnskapsdepartementet. (2016). *Læringsutbytte - kvalitet i fagopplæringen*.  
<https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/kvalitet-i-fagopplaringen/Administrasjon/Laringsutbytte/>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Matematikk 1–10 (MAT01-05)*. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05?lang=nob>
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M. & Rygge, J. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg. utg.). Gyldendal akademisk.
- Leiråmo, B. (2022). *Læreres oppfatninger om bruk av Minecraft Education Edition i matematikkundervisning* [Master, Høgskolen i Innlandet]. Høgskolen i Innlandet.  
<https://brage.inn.no/inn-xmlui/handle/11250/3019792>

- Linderoth, J. (2012). Why gamers don't learn more: An ecological approach to games as learning environments. *Journal of Gaming & Virtual Worlds*, 4(1), 45-62.
- Lindsø, J. F. (2017). *Utvikling av læringsspill for matematikk - Med lærere og elever som deltagende designere* [OsloMet - Storbyuniversitetet].
- Malone, T. W. & Lepper, M. R. (1987). Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning. I R. E. Snow & M. J. Farr (Red.), *Aptitude, Learning, and Instruction Volume 3: Conative and Affective Process Analyses* (s. 229-253). Lawrence Erlbaum Associates.
- Marklund, B. B. (2015). Unpacking Digital Game-Based Learning : The complexities of developing and using educational games.
- Moen, T. & Ragnheiður, K. (2011). *Sentrale aspekter ved kvalitativ forskning*. Tapir akademisk.
- Nilsen, T., Bergem, O. K. & Kaarstein, H. (2016). *Vi kan lykkes i realfag*. Scandinavian University Press (Universitetsforlaget). <https://doi.org/10.18261/97882150279999-2016>
- Nordenbo, S. E. (2008). *Lærerkompetanser og elevers læring i førskole og skole læring i førskole og skole : Et systematisk review utført for Kunnskapsdepartementet, Oslo*. Dansk Clearinghouse for Uddannelsesforskning, Danmarks Pædagogiske Universitetsskole.
- Nosrati, M. & Wæge, K. (2015). Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk. *Matematikksenteret*. <https://www.matematikksenteret.no/nettbutikk/sentrale-kjennetegn-p%C3%A5-god-l%C3%A6ring-og-undervisning-i-matematikk>
- Pan, Y., Ke, F. & Xu, X. (2022). A systematic review of the role of learning games in fostering mathematics education in K-12 settings. *Educational Research Review*, 36. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100448>
- Papadakis, S. J. (2018). The use of computer games in classroom environment. *International Journal of Teaching and Case Studies*, 9(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1504/IJTCS.2018.10011113>
- Pelletier, C. (2009). Games and Learning: What's the Connection? *International Journal of Learning and Media*, 1(1). <https://doi.org/10.1162/ijlm.2009.0006>
- Postholm, M. B., Jacobsen, D. I. & Søbstad, R. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Rowland, T., Huckstep, P. & Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: The knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of mathematics teacher education*, 8(3), 255-281. <https://doi.org/10.1007/s10857-005-0853-5>
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic-dialectical perspective. I *Handbook of self-determination research*. (s. 3-33). University of Rochester Press.
- Salen, K. & Zimmerman, E. (2004). *Rules of play : game design fundamentals*. MIT Press.



- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Skaug, J. H., Husøy, A. I., Staaby, T. & Nøsen, O. (2020). *Spillpedagogikk : dataspill i undervisningen* (1. utgave. utg.). Fagbokforlaget.
- Skaug, J. H., Staaby, T. & Husøy, A. (2017). *Notat om dataspill i skolen*. Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/profesjonsfaglig-digital-kompetanse/notat-om-dataspill-i-skolen/>
- Skemp, R. R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics teaching*, 77. [https://www.atm.org.uk/write/MediaUploads/Resources/Richard\\_Skemp.pdf](https://www.atm.org.uk/write/MediaUploads/Resources/Richard_Skemp.pdf)
- Skott, J., Skott, C. K., Jess, K. & Hansen, H. C. (2018). *Matematik for lærerstudierende : Delta 2.0 Fagdidaktik, 1.-10. klasse* (2. udg. utg.). Samfundslitteratur.
- Smith, M. S. & Stein, M. K. (2018). *5 practices for orchestrating productive mathematics discussions* (2. utg.). National Council of Teachers of Mathematics.
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Overordnet del*. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice : learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforl.
- Yong, S.-T., Gates, P., Chan, A., Lee, C.-S., Matthews, R. & Tiong, K.-M. (2010, 2019). Exploring the Feasibility of Computer Games in Mathematics Education.
- Yong, S. T., Gates, P. & Chan, A. T.-Y. (2019). Similarities and Differences in Learning of Metacognitive Skills: Computer Games Versus Mathematics Education. *International Journal of Game-Based Learning*, 9(1), 14. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2019010101>



# Vedlegg 1

## Intervjuguide

### Bakgrunn

1. Kan du fortelle om din utdanning og erfaring som lærer?
  - a. Hvor lenge har du jobbet som lærer?
  - b. Hvilke trinn har du jobbet på?
  - c. Hva jobber du med nå?
2. Hvordan oppstod din interesse for dataspill?
  - a. Hvorfor bestemte du deg for å ta spill inn i klasserommet?

### Generelt om dataspill i matematikk

3. Hvilke erfaringer har du med bruk av dataspill i matematikkundervisning?
  - a. Hvilke kommersielle spill har du brukt i undervisning?
4. Hvis du gjennomfører en undervisningsøkt ved bruk av dataspill som du vil betegne som god, hva kjennetegner denne gode økten?
  - a. Hvordan tilrettelegger du oppgavene for en slik undervisningsøkt?
5. Hvilke temaer i matematikk har du brukt i slike undervisningstimer?
  - a. Eksempler på hvordan tema kan kobles opp mot spillene? Utdyp for hvert spill

### Læringsutbytte

6. Hvordan sørger du for at læringen ivaretas når man bruker dataspill i undervisningen?
  - a. Samarbeid – Konkrete eksempler på når det har fungert/ikke fungert med 2 og 2, hel-klasse, grupper?
7. Hvordan må undervisningen tilpasses for at elevene skal forstå koblingen mellom spillet og matematikken?
  - a. Hvor overførbar er matematikken fra spillet til virkelighet og klasseromsmatematikk? Eksempel på situasjoner du har sett dette?
  - b. Hva er viktig i samtalen med elevene i forkant og etterkant av spillingen?
8. Spill som kulturuttrykk og spill som verktøy i matematikkfaget – har du en mening om en av disse passer bedre enn de andre?
  - a. Eks.: Sandbox i Minecraft, lage bygg etter areal osv. – Civilization, lære om økonomi (renter, lån, investering osv.)

### Motivasjon

9. Hva er din oppfatning av at bruk av dataspill i matematikkundervisningen kan skape motivasjon?

- a. Erfaringer?
10. Kan motivasjon rundt spillet overføres til motivasjon i matematikkfaget, og i så fall hvordan?  
Kan det også overføres andre veien?
- a. Eksempler på situasjoner?

### **Avslutning**

11. Er det andre ferdigheter eller annen kunnskap, også tverrfaglig, du har opplevd at elevene har tilegnet seg gjennom dataspill?
12. Har du erfart at det er forskjell på kjønnene når det kommer til temaene vi har snakket om, spesielt motivasjon og læringsutbytte?
13. Hva er dine tanker rundt det å gi kommersielle dataspill større plass i matematikkundervisningen?
14. Hvilke endringer må gjøres i den norske skolen for at dette skal bli mulig?
15. Har du noe mer du ønsker å legge til, som kan være relevant?

# Vil du delta i forskningsprosjektet

*«Læreres oppfatning om hvordan bruk av kommersielle dataspill kan påvirke elevenes motivasjon og læringsutbytte i matematikkfaget på mellomtrinnet?»*

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på hvordan kommersielle dataspill kan brukes i matematikkundervisning, og hvilken påvirkning det har på elevenes motivasjon og læringsutbytte. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

## Formål

I skolen har det blitt mer og mer vanlig å bruke dataspill i undervisningssammenheng, og mange lærere tar i bruk pedagogiske spill i deres matematikktimer. Allikevel er det kommersielle spill, der underholdningen er hovedmålet, som elevene bruker mye av fritiden sin på. Jeg ønsker å forske på hvordan kommersielle spill kan brukes i matematikkundervisning, og hvilke erfaringer lærere har med bruk av slike spill. Denne studien vil sette søkelys på elevenes motivasjon og læringsutbytte i sammenheng med bruk av kommersielle spill i undervisningen.

Problemstillingen er derfor som følger: «Hvilke oppfatninger har lærere om hvordan bruk av kommersielle dataspill kan påvirke elevenes motivasjon og læringsutbytte i matematikkfaget på mellomtrinnet?».

Prosjektet gjennomføres som en masteroppgave.

## Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Oslo Metropolitan University, fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier er ansvarlig for prosjektet.

## Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta fordi du er godt kjent med tematikken som blir undersøkt i dette forskningsprosjektet, og kan med dine erfaringer og din kunnskap gi gode bidrag til forskningen.

### **Hva innebærer det for deg å delta?**

Å delta i dette prosjektet innebærer å stille opp på et intervju, enten digitalt eller fysisk, som vil vare fra 30-45 minutter. Hvis intervjuet gjennomføres fysisk, vil det være på din skole. Spørsmålene vil omhandle dine erfaringer som lærer når det kommer til bruken av kommersielle dataspill i undervisningssammenheng. Intervjuet vil bli tatt opp og lagret.

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

### **Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

Jeg vil bare bruke opplysningene om deg til formålene jeg har fortalt om i dette skrivet. Jeg behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Lydopptak vil kun være tilgjengelig for masterstudenten og veileder
- Lydopptakene vil lagres på nettskjema, som er sikret med innlogging fra universitetet. Jeg vil sørge for at kontaktopplysninger lagres sikkert adskilt fra øvrige data.

### **Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?**

Prosjektet vil etter planen avsluttes når prosjektet er godkjent, noe som etter planen er 31. juni 2023. Etter prosjektslutt vil lydopptak slettes.

### **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Oslo Metropolitan University har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

## **Dine rettigheter**

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Anders Lindholm Liland (s315367@oslomet.no)
- Veileder: Olav Gravir Imenes (ogim@oslomet.no)
- Vårt personvernombud: Ingrid S. Jacobsen (personvernombud@oslomet.no)

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen som er gjort av personverntjenestene fra Sikt, kan du ta kontakt via:

- Epost: [personverntjenester@sikt.no](mailto:personverntjenester@sikt.no) eller telefon: 73 98 40 40.

**Med vennlig hilsen**

*Olav Gravir Imenes*  
(Veileder)

*Anders Lindholm Liland*  
Masterstudent

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Læreres oppfatning om hvordan bruk av kommersielle dataspill kan påvirke elevenes motivasjon og læringsutbytte i matematikkfaget på mellomtrinnet*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)