

Omvendt undervisning i matematikk

En studie av elevers oppfatning av undervisningsmetoden.

Christine Steen

Veileder

Ingvald Erfjord

Masteroppgaven er gjennomført som ledd i utdanningen ved Universitetet i Agder og er godkjent som del av denne utdanningen. Denne godkjenningen innebærer ikke at universitetet inntår for de metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.

Universitetet i Agder, 2013
Fakultet for teknologi og realfag
Institutt for matematiske fag

Forord

Arbeidet med denne masteroppgaven har vært lærerikt, spennende og ikke minst utfordrende. Gjennom arbeidet har jeg fått innblikk i en «ny» undervisningsform, som jeg ikke hadde noen kjennskap til fra før. Jeg har sett hvordan omvendt undervisning fungerer i praksis og jeg har også fått innblikk i elevenes syn på denne undervisningsformen.

Det er flere mennesker som fortjener en takk fordi de har gitt meg inspirasjon og støtte underveis i dette arbeidet. Først og fremst vil jeg takke mine informanter, både lærere og elever, som har gjort det mulig for meg å gjennomføre studien. Tusen takk til læreren som lot meg få observere hans undervisning og som har vært utrolig imøtekommende og hjelpsom med det praktiske rundt gjennomføringen. En stor takk også til elevene som har gjort det mulig for meg å sette fokus på *elevenes* syn på omvendt undervisning. Deres refleksjon og ærlighet har gitt meg innblikk i hvordan elevene oppfatter undervisningsformen. Arbeidet med å samle inn data var spennende og perioden jeg gjennomførte datainnsamlingen fikk meg også til å savne læreryrket og glede meg til å komme tilbake. Så igjen, tusen takk for at dere ga meg denne fine opplevelsen.

Videre vil jeg takke mine medstudenter, og da spesielt de som har tilbrakt en noe ubekvem arbeidstid sammen med meg på arbeidsrommet, for å gi meg tips, råd og ikke minst støtte underveis i arbeidet. Det har vært en del frustrasjon, men også mange fine stunder og interessante samtaler som jeg har satt stor pris på.

En stor takk fortjener også min samboer, min familie og mine venner som har klart å holde ut med en til tider noe frustrert frøken og som også har hjulpet meg til å holde motet oppe. Og viktigst av alt, dere har fått meg til å koble av og tenke på helt andre ting enn masteroppgaven.

Helt til sist vil jeg rette en stor takk til min veileder, Ingvald Erfjord, for god hjelp og veiledning underveis i mitt arbeid og ikke minst konstruktive tilbakemeldinger i forhold til selve oppgaven. Du har vært flink til å oppmuntre meg hele veien og hjulpet meg til å sortere det jeg har oppfattet som ganske kaotiske tanker.

Kristiansand, 2. desember 2013
Christine Steen

Sammendrag

Mange lærere ønsker å prøve ut ulike undervisningsformer for å finne den som gir elevene best læring. I dagens samfunn omgir vi oss med teknologi store deler av dagen og det finnes flere undervisningsformer som tar i bruk teknologiske virkemidler på ulike måter. Omvendt undervisning er en av disse og dette er en metode som har blitt mer og mer populær rundt omkring i verden og nå også i Norge. Kort sagt er dette en metode der elevene får den teoretiske gjennomgangen utenfor klasserommet ved hjelp av instruksjonsvideoer, mens oppgaveløsning og andre læringsaktiviteter blir gjort på skolen med læreren til stede. Dette er en forholdsvis ny undervisningsform som det er gjort lite forskning rundt. Jeg undersøker i denne studien elevenes oppfatninger av denne typen undervisning. Gjennom en kortfattet spørreundersøkelse, semi-strukturerte intervjuer og observasjon av klasseroms- og videoundervisning, søker jeg å svare på følgende forskningsspørsmål:

«*Hvordan oppfatter elever omvendt undervisning i matematikk?*»

For lettere å kunne svare på dette har jeg også formulert følgende underspørsmål:

- *Hvilke fordeler og ulemper mener elevene at omvendt undervisning har?*
- *Hva synes elevene om omvendt undervisning i matematikk i forhold til tradisjonell undervisning?*
- *Hva mener elevene om sin egen og lærerens rolle i omvendt undervisning?*

Metodene for å analysere elevenes svar er hovedsakelig kvalitative, men jeg har også tatt med en kvantitativ oversikt over klassen som helhet basert på spørreundersøkelsen. Svarene elevene ga under intervjuene er analysert og kategorisert og på bakgrunn av dette mener jeg at jeg har fått innblikk i deres oppfatninger av omvendt undervisning.

Det funnet som er mest fremtredende i mine øyne er at elevenes matematikkfaglige resultater har forbedret seg fra ungdomsskolen samtidig som de nå bruker mindre tid på faget.

Andre funn jeg trekker frem er at elevene ser ut til å like den mer forutsigbare lekkesituasjonen som undervisningsformen innebærer og de er også svært positive til instruksjonsvideoene. Fordeler som nevnes med videoene er at elevene kan se dem i det tempoet de ønsker, at de kan ta pauser når de vil og at de kan se dem så mange ganger de ønsker. Elevene føler at de får mer hjelp av læreren ved bruk av omvendt undervisning og at metoden fører til økt læring.

Et siste funn jeg peker på i oppgaven er elevenes tilfredshet med bruken av teknologi i undervisningen, fordi de mener dette er i tråd med utviklingen ellers i samfunnet.

Studien viser at elevene har utviklet en positiv oppfatning av omvendt undervisning.

På tross av at utvalget i studien var forholdsvis lite og begrenset seg til én klasse, er det rimelig å anta at en del av det jeg har kommet frem til også vil være gjeldende i andre tilfeller. Omvendt undervisning har som grunnprinsipp i sin struktur at elevene skal se instruksjonsvideoer som forberedelse, for så å jobbe med dette fagstoffet i undervisningen på skolen. Dette gjør at mine funn bør ha relevans for andre lærere og elevgrupper, selv om undervisningen ellers kan ha ulikheter.

Abstract

Many teachers want to try out different teaching methods to find the one that makes students learn best. In today's society we surround ourselves with technology most of the day and there are several teaching methods that make use of technological tools in different ways. The "flipped classroom" is one of these and this is a method that has become more and more popular around the world and now also in Norway. In short, this is a method where students get theoretical review outside the classroom by using instructional videos, while solving problems and other learning activities are carried out at school with the teacher present. This is still a relatively new form of teaching with little research around it. I examine in this study, students' perception of this type of teaching. Through a brief survey, semi-structured interviews with eight students and observation of classroom and video instruction, I seek to answer the following research question:

"What are students' beliefs about the flipped classroom model in mathematics?"

In order to answer this, I also formulated the following three questions:

- *According to the students, what are the advantages and disadvantages with the flipped classroom?*
- *What do students think about the flipped classroom compared to traditional teaching methods in mathematics?*
- *What do students think about their own role and the teacher's role in the flipped classroom?*

The methods for analyzing students' responses are largely qualitative, but I've also included a quantitative overview of the class as a whole based on the survey. The answers the students gave during the interviews are analyzed and categorized, and on this basis I believe that I have gained insight into their beliefs' about the flipped classroom.

The finding that is most prominent in my eyes is that students' performance in mathematics has improved from high school and at the same time they now spend less time on the subject.

Other findings I mention are that students seem to like a more predictable homework situation and they are also very positive to the instructional videos. Benefits mentioned with the videos are that students can see them at the pace they want, they can take breaks whenever they want and they can watch them as many times as they want. Students feel that they get more help from the teacher in the flipped classroom model and that the method leads to better learning.

One last finding is the students' satisfaction with the use of technology in teaching, because they believe this is in line with developments in society.

The study's findings suggest that students have developed a positive belief of the flipped classroom model.

Although the sample in this study was relatively small and limited to one class, it is reasonable to assume that my findings will also apply in other circumstances. The flipped classroom model has a clear structure by the students' use of instructional videos as a start and then work on the subject matter at school. This means that my findings should be relevant to other teachers and student groups, even if the teaching might have other differences.

Innhold

1 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn for oppgaven og valg av tema.....	1
1.2 Forskningsspørsmål.....	2
1.3 Oppbygning av oppgaven.....	2
2 Teoretisk rammeverk.....	3
2.1 Omvendt undervisning.....	3
2.1.1 Tidligere forskning på omvendt undervisning.....	5
2.2 Oppfatninger og relaterte begreper.....	8
2.2.1 Faktorer som påvirker elevenes oppfatninger.....	11
2.2.2 Tidligere forskning på elevers matematiske oppfatninger.....	13
2.2.3 Min studie av elevers oppfatninger av omvendt undervisning.....	14
3 Metode.....	17
3.1 Forskningsdesign og valg av metode.....	17
3.2 Deltagere.....	17
3.3 Innsamling av data.....	18
3.3.1 Spørreskjema.....	18
3.3.2 Observasjon av video- og klasseromsundervisning.....	19
3.3.3 Kvalitative intervju.....	19
3.4 Analyseprosessen.....	21
3.5 Etske betraktninger.....	23
4 Presentasjon og analyse av innsamlede data.....	27
4.1 Funn fra observasjon av video- og klasseromsundervisning.....	27
4.1.1 Instruksjonsvideoene.....	27
4.1.2 Observasjon av klasseromsundervisning.....	31
4.2 Funn fra spørreskjema.....	33
4.2.1 Fordeling av elevsvar.....	33
4.2.2 Elevsvar på utfyllende spørsmål.....	34
4.3 Funn fra elevintervjuene.....	35
4.3.1 Anders.....	35
4.3.2 Bjørn.....	36
4.3.3 Cecilie.....	38
4.3.4 Dina.....	39
5 Diskusjon.....	43
5.1 Sammenligning av funn fra de ulike elevene.....	43

5.2 Diskusjon rundt elevers oppfatninger av omvendt undervisning	48
6 Konklusjon	55
7 Refleksjoner over eget arbeid.....	59
8 Videre forskning.....	61
9 Litteraturliste	63
Oversikt over vedlegg	67

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for oppgaven og valg av tema

Vi lever i en digital verden der de aller fleste barn og unge har sin egen mobiltelefon, og også tilgang til en datamaskin eller et nettbrett. Digitale verktøy spiller en stor rolle i hverdagen både på skole, jobb og fritid. Og man kan spørre seg om ikke det også ville være formålstjenlig å trekke disse digitale hjelpemidlene inn i undervisningen. Ifølge undersøkelser gjort av Utdanningsdirektoratet¹ i 2005 brukte 17 % av grunnskolene og 96 % av videregående skoler en digital læringsplattform, som Fronter eller It's learning. Hals (2010) fant i sin studie at GeoGebra var det mest brukte matematikkverktøyet, sett bort fra regneark, på 10. og 11. trinn i Norge. Både ungdomsskolelærere og lærere på videregående skoler ble spurt og henholdsvis 29 % og 68 % av disse oppga at de brukte GeoGebra i undervisningen. Digitale tavler har også blitt mer og mer populært i norske skoler de siste årene og filmer fra for eksempel YouTube brukes ofte som et innslag i undervisningen. Den teknologiske utviklingen har altså åpnet for muligheten til nye måter å legge opp undervisningen på. Ikke bare har læreren flere hjelpemidler å ta i bruk, elevene har også tilgang på mer utstyr enn tidligere, både hjemme og på skolen.

Etter et par års erfaring som lærer er jeg, i likhet med mange andre lærere, stadig i søken etter den «perfekte» undervisningsmetode som fanger alle elever og gir et stort læringsutbytte. Flere elever har lite motivasjon og dårlig selvtillit knyttet til matematikk. Læreren har en viktig rolle i nettopp det å øke elevenes motivasjon og mye av dette har selvfølgelig med lærerens valg av undervisningsmetode å gjøre. Selv om læreren velger en metode han tror fungerer bra for sin klasse, er det ikke sikkert at dette stemmer overens med elevenes behov og ønsker.

Dette er noe av det jeg har lyst til å undersøke i forbindelse med min masteroppgave. I denne studien har jeg derfor valgt å se nærmere på én bestemt undervisningsform, nemlig omvendt undervisning. Jeg har også valgt å ta et elevperspektiv fordi dette er noe jeg har bedre anledning til i dette arbeidet enn på et senere tidspunkt når jeg underviser mine egne elever. Man kan alltid spørre elevene om hva de synes og få deres tilbakemeldinger, men gjennom en studie som dette håper jeg å få et enda bedre innblikk i elevenes oppfatning av undervisningen.

Mange elever har et noe anstrengt forhold til lekser og *lekser* er for en del elever et begrep som assosieres med noe negativt. Dette gjelder spesielt for matematikklekser, som ofte består av oppgaveløsning. Ikke alle har noen å spørre om hjelp når de ikke er på skolen og det å stå fast med en oppgave kan føre til mye frustrasjon. Ifølge Lange og Meaney (2011) kan dette også få alvorlige konsekvenser for forholdet mellom elever, deres foreldre, skolen og matematikkfaget. De negative følelsene forverres når en elev sliter med det han skal øve på og foreldrene prøver å hjelpe ved å gjøre utregningene på en annen måte enn det eleven har lært på skolen. Man kan derfor spørre seg om det finnes undervisningsformer som gjør at man

¹ Utdanningsdirektoratet, lastet ned 15.04.2013, fra <http://www.udir.no/Tilstand/Forskning/Forskningsrapporter/Utdanningsdirektoratet/Digitale-laringsplattformer-i-grunnopplaringen/>

slipper disse situasjonene. Jeg ønsker gjennom arbeidet med denne studien å få innsikt i en alternativ undervisningsform som kanskje kan gjøre noe med dette.

1.2 Forskningsspørsmål

Det er vanskelig å finne utdypende svar på spørsmål som dreier seg om elevenes læring i løpet av en avgrenset periode, men det er mulig å innhente informasjon om hvordan elever oppfatter undervisningen (Kvernmo, 2005). Selv om det har blitt gjennomført mye forskning på matematikkundervisning, mener blant annet McLeod at det fortsatt er et behov, spesielt når det gjelder å undersøke elevers oppfatning av ulike typer undervisning: «...we have little information on students' beliefs about mathematics instruction» (McLeod, 1992, s. 581).

Omvendt undervisning er et lite beskrevet felt innenfor matematikdidaktisk forskning. Dette er en utfordring med tanke på å finne relevant litteratur, men også en ekstra motivasjonsfaktor fordi det er et utforsket terreng. I studien ønsker jeg ikke å evaluere elevene og deres arbeid, men heller å påpeke muligheter og begrensninger som kan oppstå med omvendt undervisning. Jeg ønsker å undersøke dette ut fra et elevperspektiv ved å finne ut hva elevene tenker om undervisningsformen. På bakgrunn av dette har jeg formulert følgende forskningsspørsmål:

«Hvordan oppfatter elever omvendt undervisning i matematikk?»

For å svare på dette har jeg også formulert følgende underspørsmål:

- Hvilke fordeler og ulemper mener elevene at omvendt undervisning har?
- Hva synes elevene om omvendt undervisning i matematikk i forhold til mer tradisjonell undervisning?
- Hva mener elevene om sin egen og lærerens rolle i omvendt undervisning?

Jeg håper at jeg ved å svare på disse underspørsmålene vil kunne si noe om elevenes oppfatning av omvendt undervisning og med det svare på studiens forskningsspørsmål.

1.3 Oppbygning av oppgaven

Opgaven er delt inn i ni kapitler, der de større kapitlene innledes med en kort presentasjon av hvordan de er bygd opp. I kapittel 2 presenteres et teoretisk rammeverk, herunder begrepene omvendt undervisning og elevers oppfatninger, som jeg senere vil se mine funn i lys av. Kapittel 3 inneholder en beskrivelse av studiens forskningsdesign samt en presentasjon av de metodene jeg har benyttet meg av ved innsamling av data og i analyseprosessen. Til sist i kapitlet vurderer jeg studiens reliabilitet og validitet. I kapittel 4 presenteres innsamlede data, mens en drøfting av disse i lys av teorien fra kapittel 2, vil bli gitt i kapittel 5. I konklusjonen i kapittel 6 vil jeg svare på studiens forskningsspørsmål samt nevne noen pedagogiske implikasjoner basert på denne konklusjonen. I kapittel 7 har jeg reflektert rundt eget arbeid, mens jeg i kapittel 8 presenterer noen tanker og ideer knyttet til videre forskning. Oppgavens siste kapittel (9) inneholder en liste over de referansene jeg har benyttet meg av.

I oppgavens vedlegg presenteres spørreskjema som elevene fikk utdelt og intervjuguiden jeg benyttet meg av under elevintervjuene. I tillegg er informasjonsskriv til både elever, lærer og skole vedlagt. Et eksempel på en transkripsjon er også lagt ved, for å dokumentere et helt intervju og hvordan transkripsjonen ser ut.

2 Teoretisk rammeverk

I dette kapittelet vil jeg presentere det teoretiske rammeverket for studien. Jeg vil i kapittel 2.1 gi en beskrivelse av *omvendt undervisning* og se undervisningsformen i sammenheng med en mer tradisjonell måte å organisere undervisning på. I underkapittel 2.1.1 vil jeg presentere noe tidligere forskning som er gjort på omvendt undervisning. Mye av denne forskningen er foretatt på universitets- og høyskolenivå og begreper som studenter og forelesninger dukker derfor opp. I beskrivelsen av undervisningsformen (2.1) har jeg allikevel valgt å omtale disse som elever, fordi jeg her ønsker å fokusere på lærer-elev-perspektivet.

I denne studien ønsker jeg å undersøke elevenes syn på omvendt undervisning. For å studere dette vil jeg anvende begrepet *oppfatninger*, og da spesielt elevs oppfatninger av matematikk og undervisning. I kapittel 2.2 vil jeg derfor presentere dette begrepet og vise til definisjoner gjort av andre forskere og avklare hvordan jeg definerer oppfatninger og det relaterte begrepet holdninger, i min oppgave.

2.1 Omvendt undervisning

På engelsk er det flere begreper som tilsvarer omvendt undervisning. Både *inverted classroom*², *blended learning*³ og *flipped classroom*⁴ har jeg funnet brukt flere steder i litteraturen. I Lage, Plage & Treglia (2000) sin studie finner vi følgende begrepsavklaring: «*Inverting the classroom means that events that have traditionally taken place inside the classroom now take place outside the classroom and vice versa*» (Lage et al., 2000, s. 9). Ginns og Ellis (2007, s. 53) beskriver *blended learning* som: «*...learning processes that are spread across face-to-face and online contexts*». Shimamoto knytter sammen alle de tre begrepene i følgende avsnitt:

As a means to integrate the constructivist model into their classrooms, teachers are now utilizing technology to implement a blended learning method that shifts lectures out of the classroom and on to the internet in order to free up class time for collaborative activities. This inverted method, known as the flipped classroom, combines the benefits of direct instruction and active learning to engage students in the educational process (Shimamoto, 2012, s. 2).

Eksemplene over viser at det ikke ligger noen tydelige forskjeller i de ulike begrepene. *Blended learning* er et noe videre begrep som brukes om undervisning som kombinerer internettbaserte aktiviteter med tradisjonell klasseromsundervisning. Her trenger det ikke nødvendigvis å dreie seg om nettbasert undervisning, som i gjennomgang av teori. Det er allikevel den sistnevnte betydningen jeg har vektlagt når jeg i denne oppgaven har valgt å ikke skille mellom de ulike, engelske begrepene. Jeg vil i denne oppgaven oversette alle disse begrepene til omvendt undervisning, som jeg vil presentere nærmere i dette avsnittet. I mangel på et bedre uttrykk på norsk, omtaler jeg et klasserom der omvendt undervisning tas i bruk som et *invertert* klasserom.

²Brukt bl.a. av Gannod, Burge & Helmick (2008) og Lage, Platt & Treglia (2000)

³ Brukt bl.a. av Strayer (2012), Chandra & Fisher (2009) og Ginns (2007)

⁴ Brukt bl.a. av Shimamoto (2012) og King (1993)

Ifølge Strayer (2012) kan omvendt undervisning allerede ha eksistert i flere tiår, ved at lærere har bedt sine elever om å lese gjennom teori knyttet til et tema hjemme, for så å komme på skolen og fordype seg i dette temaet. Det han mener er nytt med omvendt undervisning slik begrepet blir brukt i hans artikkel er «*den regelmessige og systematiske bruken av teknologi i læringsprosessen*» (Strayer, 2012, s. 172).

Bergmann og Sams (2012) peker på at dagens elever har vokst opp med tilgang på internett, YouTube, Facebook og en rekke andre digitale ressurser og at et typisk trekk ved disse elevene er at de ofte kan gjøre flere ting samtidig. Det finnes elever som gjør matematikkleser mens de skriver melding, er på Facebook og hører på musikk samtidig. Når disse elevene kommer på skolen må de skru av mobiltelefoner, iPader og annet digitalt utstyr fordi dette ikke er tillatt. Ved å legge opp til omvendt undervisning og ta i bruk eksempelvis YouTube til å vise filmer, bruker man verktøy som elevene allerede har god kjennskap til.

I et invertert klasserom blir læringsaktiviteter som typisk har blitt gjort utenfor klasserommet tidligere, flyttet inn i klasserommet med læreren til stede. Passive aktiviteter, som å lytte til forelesning, blir gjort utenfor klasserommet, og som et resultat av dette kan den verdifulle tiden i klasserommet brukes til å veilede elevene i læringsaktiviteter i stedet for kun å formidle informasjon. Med dette unngår man det som ofte er utfordringen med en lærersentrert undervisning, nemlig mangelen på læringsaktiviteter der elevene er mer aktive når de er til stede på skolen (Gannod et al., 2008).

Ifølge Gannod, Burge & Helmick (2008) inneholder det inverterte klasserommet elementer fra både samarbeidslæring og fjernundervisning. De beskriver samarbeidslæring i dette tilfellet med at elevene arbeider i grupper med en bestemt oppgave og at de sammen skal komme frem til en løsning på denne oppgaven. Fordelen med fjernundervisning er at elevene kan tilegne seg informasjon og fagstoff i eget tempo. Dersom undervisningsmaterialet er spilt inn, innebærer dette at elevene både kan pause, spole og se ting om igjen. Læringen fra fjernundervisning skjer ofte asynkront, noe som gjør det vanskelig å få inn fordeler fra samarbeidslæring og læringsaktiviteter der elevene er aktive er så godt som ikke-eksisterende. I det inverterte klasserommet blir undervisningsmaterialet gitt gjennom et asynkront medium. Elevene ser dette utenom undervisningstid, mens tiden på skolen brukes til læringsaktiviteter som gruppearbeid, praktisk arbeid og diskusjoner (Gannod et al., 2008).

Den teknologiske utviklingen har også gjort noe med utviklingen av omvendt undervisning som metode. Mens tidligere bruk av metoden har benyttet seg av teknologiske hjelpemidler som video, DVD-spillere og nedlastbare datafiler, har en i senere tid også tatt i bruk iPod-er og nyere metoder for kringkasting, som *podcasting* (Gannod et al., 2008) som også brukes for å se videosnutter på mobiltelefoner og iPad-er.

I et invertert klasserom bruker læreren tiden på skolen til å jobbe direkte med enkeltelever. Med denne undervisningsmodellen kan tiden deres brukes på de elevene som strever. Dette er i motsetning til tradisjonell undervisning, hvor det er de sterke elevene som dominerer i plenumsundervisning mens de svake elevene har en tendens til å sitte stille bakerst i rommet (Gannod et al., 2008).

Noen lærere har vært skeptiske til omvendt undervisning på grunn av samhandlingen som ofte finner sted under en forelesning. Spørsmål og diskusjoner som dukker opp under en forelesning kan føre til at elevene får en «aha»-opplevelse. At elevene ser teoretisk gjennomgang utenfor klasserommet fjerner den muligheten elevene har til å stille klargjørende spørsmål underveis (Gannod et al., 2008).

Det inverterte klasserommet er elevsentrert og fokuserer primært på å øke samhandlingstiden mellom lærer og elev (Gannod et al., 2008). Bergmann og Sams (2012) beskriver det å starte med omvendt undervisning som å overlate fjernkontrollen til elevene, fordi elevene får muligheten til å sette lærerne på pause og de kan også spole tilbake for å høre ting om igjen. Samtidig er det elevenes ansvar å se videoene.

Det ligger i begrepet at *omvendt undervisning* er noe annet enn det som regnes som en noe mer tradisjonell undervisning. Chambers (2008) sier at en matematikktime tradisjonelt sett består av at læreren forklarer et nytt tema innenfor matematikken og at elevene etterpå arbeider med skriftlige oppgaver. Avslutningsvis kommer læreren med løsninger og sjekker hvem som har fått det til. Gannod, Burge & Helmick (2008) beskriver den tradisjonelle, lærersentrerte undervisningsformen med at den bygger på at læreren formidler kunnskap rundt et bestemt emne og at formidlingen skjer mens elevene er passive. De nevner videre at en av utfordringene med denne typen undervisning er balansen mellom læreren som formidler og klasseromsaktiviteter der elevene er mer aktive. Denne typen undervisning kan derfor ofte sees på som det Shimamoto (2012) omtaler som overføringsmodellen (eng. transmittal model). De beskriver denne modellen ved at læreren overfører kunnskap til elevene. Det er læreren som har den sentrale rollen og innehar kunnskap. Elevene skal pugge den informasjonen læreren kommer med, for så å reprodusere denne på en eksamen. I overføringsmodellen ser en på elevenes hjerner som tomme bokser som læreren fyller med kunnskap og elevene blir derfor passive i denne innlæringsprosessen.

Selv om forskerne i flere av disse studiene skiller omvendt undervisning fra en mer tradisjonell undervisning, er det vanskelig å lage et sort-hvitt skille mellom disse to undervisningsformene. Hovedskillet i alle de nevnte studiene er allikevel felles, nemlig bruken av teknologi utenfor klasserommet. Et annet fellestrekk for det forskerne omtaler som tradisjonell undervisning er at den hovedsakelig er lærerstyrt, ved at læreren foreleser mens elevene lytter. Det finnes også mange «mellomløsninger» som ikke er hverken eller, men som tar i bruk elementer fra flere undervisningsformer. En mer elevsentrert undervisning brukes av læreren Rikard i studien til Madeleine Haugene (2012) som deler undervisningen inn i tre faser. Disse fasene er innledning, gruppe- eller undersøkelsesfase og oppsummering. Med denne undervisningen er elevene mer aktive fordi de presenterer arbeidet sitt i plenum. Når jeg bruker begrepet omvendt undervisning i denne oppgaven skiller jeg det fra det Chambers (2008) beskriver som tradisjonell undervisning, nemlig at læreren gjennomgår teori i plenum før elevene løser oppgaver knyttet til denne teorien. Samtidig legger jeg i begrepet at elevene ser en instruksjonsvideo utenfor klasserommet som en forberedelse til undervisningen. Begrepet *tradisjonell undervisning* blir ofte sammenlignet med problemløsning, men da med mer fokus på *innholdet* i undervisningen og hva slags type oppgaver elevene løser. Fordi problemstillingen min dreier seg om en bestemt undervisningsmetode har jeg valgt ikke å gå i detalj i innholdet i undervisningen, men jeg vil allikevel presentere kort innholdet i videoene (4.1.1.1).

2.1.1 Tidligere forskning på omvendt undervisning

Så vidt meg bekjent er det ikke gjennomført noen studier på bruken av omvendt undervisning i Norge, selv om det stadig er flere lærere som prøver ut undervisningsformen. Jeg har heller ikke lykkes i å finne internasjonale studier som tar for seg omvendt undervisning på barne- eller ungdomsskoler. Det ser ut til at det meste av forskningen innenfor dette emnet er foretatt på universitets- og høyskolenivå, noe som er tilfelle i alle de studiene jeg presenterer her. Mitt inntrykk etter å ha lest gjennom disse studiene er at mye av denne forskningen ser ut til å bære preg av at de ser mer på muligheter enn begrensninger ved undervisningsformen. Dette er

også noe som gjør det interessant å få frem elevenes oppfatninger og også prøve å avdekke begrensninger ved metoden. Å bruke multimedia utenfor klasserommet for å frigjøre tid i klasserommet til diskusjon, eksperimenter og laboratorieøvelser er ifølge Carlisle (2010) ikke noe nytt, men allikevel er det altså gjort lite forskning på dette temaet. Jeg vil presentere noen av de studiene som har vært gjort og si noe om deres resultater.

Gannod, Burge og Helmick (2008) innførte omvendt undervisning i en dataingeniørutdanning ved Universitetet i Miami. De viser til resultater fra studentundersøkelser gjort i et kurs, der de hadde gjort 65 *podcasts* tilgjengelige for studentene. Tiden på skolen ble brukt til at foreleserne svarte på spørsmål relatert til disse filmene og studentene arbeidet med oppgaver. Resultatene fra denne undersøkelsen var blandede. Mens alle studentene uttrykte at videoforelesninger var nyttig og at de frigjorde tid på skolen til å jobbe med oppgaver, var det samtidig 92 % av studentene som mente at kurset ikke burde baseres kun på videoer. 56 % av studentene sa at foreleserne burde bruke videoforelesninger som et supplement til tradisjonelle forelesninger, ikke som en erstatning for dem.

Strayer (2012) har gjort en sammenligningsstudie av to ulike læringsmiljø i to klasser ved det samme universitetet. Begge klassene tok et introduksjonskurs i statistikk og hadde forskeren selv som foreleser, men med to forskjellige undervisningsformer. Den ene klassen fikk det Strayer betegner som tradisjonell undervisning, nemlig forelesninger i et ordinært klasserom på universitetet og oppgaveløsning hjemme. Han prøvde å gjøre forelesningene så interaktive som mulig ved hele tiden å la studentene stille spørsmål og svare på spørsmål som han formulerte. Den andre klassen fikk en form for omvendt undervisning, ved at elevene ble introdusert for lærestoffet utenfor klasserommet ved hjelp av et databasert læringssystem. Denne klassen hadde sine timer på universitetet på en datalab, der de jobbet videre med stoffet de hadde blitt introdusert for på forhånd, gjennom ulike læringsaktiviteter. Dette kunne blant annet være utforskningsoppgaver eller nettbaserte oppgaver knyttet til det digitale læringssystemet. Mot slutten av semesteret så Strayer en del forskjeller i oppførselen til studentene i de to klassene. Mens studentene fra den «omvendte» klassen viste mer vilje til å samarbeide med hverandre og ta del i aktivitetene, var det ikke slik i den tradisjonelle klassen. Der var ikke studentene så opptatt av å engasjere seg i klasseromsaktivitet og det oppsto ofte en lang stillhet etter at foreleseren hadde stilt et spørsmål. I tillegg var studentene fra den «omvendte» klassen ivrige på å forklare begreper til hverandre, fordi de følte at dette var den beste måten å lære ting grundig på. Resultatene fra denne studien viste at flere av elevene i den «omvendte» klassen syntes det var positivt å samarbeide med andre. Elevene i denne klassen foretrakk nye metoder, men hadde litt problemer med å se poenget med noen av læringsaktivitetene. Mens det generelle læringsmiljøet i den tradisjonelle klassen var rimelig forutsigbart, med mer eller mindre samme opplegg i hver økt, var det annerledes i den «omvendte» klassen. Som en introduksjon til kurset hadde foreleseren forklart studentene i denne klassen hva den omvendte undervisningen innebar, og han trodde de fleste studentene ville klare å tilpasse seg dette i løpet av noen uker. Det viste seg at mange studenter strevde med denne tilpasningen og selv de studentene som jobbet hardt ga uttrykk for at de syntes det var vanskelig å koble de nettbaserte læringsaktivitetene med de som fant sted ansikt-til-ansikt. Strayer avslutter artikkelen sin med å si at omvendt undervisning kanskje ikke egner seg i et introduksjonskurs. Dette begrunner han med at mange studenter i slike kurs ikke har en brennende interesse for faget. I mer avanserte kurs derimot, kan omvendt undervisning være en god metode. I tillegg kan det være en mulighet å innføre en mindre radikal form av undervisningsmetoden, hvor studentene ser noe teori utenfor klasserommet, men allikevel får noe forelesning på skolen samt tid til oppgaveløsning og gruppearbeid.

Carlisle (2010) gjorde et forsøk i et programmeringskurs ved U.S. Air Force Academy. Foreleserne i dette kurset, inkludert Carlisle selv, ønsket ideelt sett å bruke tiden på skolen til å hjelpe studentene med å arbeide seg gjennom teorien, ikke kun forelese. Dette betydde at studentene måtte forberede seg og ha noe kunnskap om teorien på forhånd. De ba derfor studentene om å lese visse deler av teorien før forelesning, noe det viste seg at kun 20-30 % av dem gjorde. Resultatet av dette ble at tiden på skolen ofte ble brukt til å gjennomgå det studentene skulle ha lest på forhånd, noe som førte til at enda færre studenter leste det de skulle. Han viser i sin artikkel til forskning som er gjort på hvordan man kan motivere studenter best mulig til å forberede seg til forelesning og stilte seg spørsmålet: «*Is reading the best way for students to prepare for class?*» (Carlisle, 2010, s.470). Sammen med et par kolleger spurte han en gruppe studenter om de kunne tenke seg å se videoer som forberedelse, noe de var positive til. Å si at man vil gjøre noe er noe annet enn å gjøre det, men dette var nok motivasjon for disse foreleserne til å teste ut YouTube-videoer som en alternativ forberedelse. Tre professorer underviste i det samme kurset, og den ene av dem utviklet 21 korte YouTube-videoer som alle tre benyttet seg av. Det viste seg at studentene som gikk i den klassen som ble undervist av den professoren som hadde laget videoene, var mest positive til videoene, og kom med tilbakemeldinger som «*Videoer er bedre enn å lese*» og «*Jeg skulle ønske alle klasser hadde slik undervisning*». Dette blir begrunnet med at disse studentene kanskje følte et nærere forhold til videoene fordi de ble forklart med den samme stemmen de var vant til å høre. Konklusjonen i denne artikkelen er at korte videoer kan være en positiv måte å få studenter til å forberede seg på. Professorene merket at studentene forberedte seg mer generelt, ikke bare ved å se videoene, men at de også leste. Studentene sa at videoene gjorde at de lærte mer og de likte at forelesningstiden ble kuttet ned på, slik at de fikk mer tid til å programmere på skolen.

Lage, Platt og Treglia (2000) innførte omvendt undervisning i et økonomikurs ved Universitetet i Miami. De pekte på at studentene har ulike læringsstiler, men at flertallet av forelesere allikevel driver kun med tradisjonelle forelesninger. I forsøket med omvendt undervisning ble studentene bedt om se en video før de kom på skolen, hvor foreleserne startet hver undervisningsøkt med å svare på spørsmål relatert til videoene. Resten av tiden ble brukt til andre læringsaktiviteter hvor studentene var aktive. Resultatet i dette tilfellet var at studentene generelt sett var positive til omvendt undervisning og at de aller fleste foretrakk denne undervisningsformen.

I alle disse studiene har formålet vært å øke samhandlingen mellom lærer og elev og også elevene seg i mellom, ved at elevene forbereder seg med å se en video. Det er allikevel noen forskjeller i metodene som er brukt. Strayer (2012) sin studie skiller seg fra de andre fordi elevene i hans studie ble introdusert for lærestoffet gjennom et databasert læringsverktøy, ikke gjennom videoforelesninger. Det er også forskjeller i de studiene der elevene så videoer som forberedelse. Mens de fleste lot elevene se videoer tilsvarende en hel forelesning, hadde Carlisle i sin studie en annen tilnærming. Han laget kun korte videosnutter (mindre enn fem minutter) med noen høydepunkter, ment som en introduksjon til et nytt tema. Disse ble brukt som et supplement til undervisning i klasserommet, mens videoene i andre studier har blitt brukt som en erstatning for den vanlige undervisningen på skolen. I begge tilfeller virker det som at videoene har et deduktivt preg, selv om ikke det didaktiske innholdet i videoene har vært fokus i disse studiene. I mitt tilfelle er også videoene korte, som oftest varer de i mindre enn ti minutter, men de erstatter tavleundervisningen i varierende grad. I noen tilfeller er de en erstatning for denne, mens det i de fleste tilfellene er slik at læreren har en teoretisk gjennomgang i tillegg, før elevene går i gang med andre læringsaktiviteter.

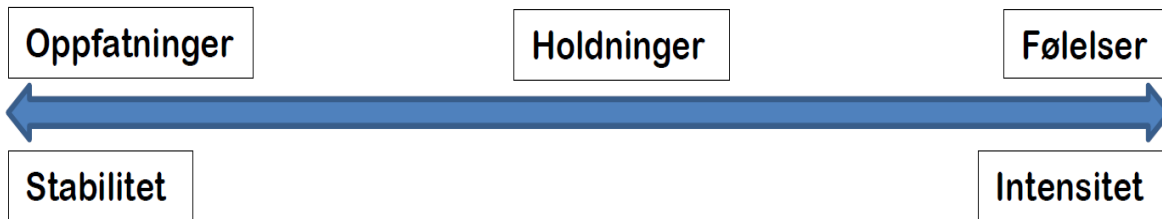
2.2 Oppfatninger og relaterte begreper

Fordi jeg i denne oppgaven ønsker å fokusere på elevenes *oppfatninger* (eng. *beliefs*) av omvendt undervisning blir det naturlig å trekke inn tidligere forskning som omhandler oppfatninger generelt og oppfatninger av matematikk og undervisning spesielt. Det finnes mye matematikdidaktisk forskning som omhandler begrepet oppfatninger og ifølge Pálsdóttir (2007) har det fra syttitallet av vært stor interesse for studiet av elevers oppfatninger. En utfordring som går igjen i litteraturen er ifølge Kislenko (2011) at forskere ikke er enige om en entydig definisjon av begrepet. Hun nevner en mulig årsak til dette, nemlig at begreper som oppfatninger, holdninger, tanker og følelser kan være vanskelig å skille fra hverandre. Samtidig sier hun at disse begrepene er vanskelige å definere fordi de ikke er direkte observerbare. Også Leder og Forgasz (2003) peker på utfordringen med å enes om en felles definisjon. De tror, i likhet med Kislenko, at årsaken til dette ligger i at forskere mener det er vanskelig å skille mellom ulike begreper samt at disse konseptene ikke er direkte observerbare. De mener en mulig løsning på dette problemet vil være å utlede elevers oppfatninger på bakgrunn av observerbare aktiviteter som ulike typer spørreskjemaer og intervju.

Selv om flere forskere mener det er vanskelig å skille mellom holdninger og oppfatninger, er det andre som skiller de to begrepene fra hverandre ved å definere holdninger som moderate i varighet, intensitet og stabilitet, mens oppfatninger er mer stabile. I tillegg sies det at holdninger har et emosjonelt innhold og at disse kan endre seg fort, mens oppfatninger ikke lett lar seg endre. Gjentatte erfaringer som fremmer positive eller negative holdninger kan på sikt utvikles til mer vedvarende holdninger og også til oppfatninger som er enda mer stabile (Mayes 1998; McLeod, 1992; Pajares 1992, alle i Pierce, Stacey, and Barkatsas (2007)).

Mange forskere bruker betegnelsen «det affektive domenet» som en samlebetegnelse. Leder og Grootenboer (2005) deler det affektive domenet inn i fire komponenter, nemlig følelser (emotions), holdninger (attitudes), oppfatninger (beliefs) og verdier (values, ethics and morals). Videre beskriver de oppfatninger som «*internal representations to which the holder attributes truth, validity or applicability, usually stable and highly cognitive*» (Leder & Grootenboer, 2005, s. 2). Også Philipp (2007) deler inn det affektive domenet i ulike komponenter, men han deler det i tre. Disse tre kategoriene tilsvarer tre av Leder og Grootenboer sine, nemlig følelser, holdninger og oppfatninger, mens Philipp utelater deres siste komponent, som er verdier. Philipp (2007) nevner noen eksempler for å beskrive forskjellen på holdninger og oppfatninger. En elev kan ha ulike holdninger til for eksempel geometri, som å like, mislike, være nysgjerrig på eller kjede seg av dette emnet. Oppfatninger derimot, er mer stabile og oppleves med mindre intensitet enn følelser og holdninger. I tillegg mener Philipp at oppfatninger utvikles gradvis og at kulturelle faktorer spiller en viktig rolle i denne utviklingen (Philipp, 2007). Skott, Moeskær & Østergaard (2011) har gått gjennom en del referanser som dukker opp i forskning som dreier seg om oppfatninger og funnet at det generelt sett er en forståelse av at oppfatninger er relativt stabile, mentale konstruksjoner som er et resultat av erfaringer gjort over lengre tid.

I figur 1 på neste side har jeg illustrert sammensetningen av det affektive området. Figuren er så å si identisk med en tilsvarende illustrasjon hos Wedege, Skott, Henningsen, and Waege (2006), som refererer til en lignende figur av McLeod. Jeg har kun gjort noen utseendemessige endringer.



Figur 1 Illustrasjon av det affektive domenet⁵

Figuren over illustrerer det affektive domenet, bestående av tre komponenter, nemlig oppfatninger, holdninger og følelser, hvor disse tre sammenlignes i forhold til stabilitet og intensitet. Oppfatninger og holdninger sees på som mer stabile enn holdninger. Samtidig har følelser en større grad av intensitet. Wedege et al. (2006, s. 36, fri oversettelse) nevner følgende eksempler på de tre aspektene:

- Oppfatninger: Matematikk er noe jeg ikke vil få bruk for i livet mitt
- Holdninger: Matematikk er det mest skremmende faget på skolen
- Følelser: Panikk eller glede knyttet til for eksempel oppgaveløsning

McLeod (1992) deler det affektive domenet inn i tre ulike kategorier, nemlig oppfatninger, holdninger og følelser. Oppfatninger deler han igjen i fire. Disse fire underkategoriene er basert på det objektet man har en oppfatning av, nemlig oppfatninger om matematikk, oppfatninger om seg selv, oppfatninger om matematikkundervisning og oppfatninger om den sosiale konteksten. Noen av eksemplene han nevner på oppfatninger elever kan ha er at matematikk er viktig eller vanskelig. Når det gjelder holdninger til matematikk mener McLeod at disse kan utvikle seg på to ulike måter. På den ene siden kan de oppstå som et resultat av en gjentatt følelsesmessig reaksjon. Et eksempel på dette kan være at en elev har gjentatte negative opplevelser med geometriske bevis. Intensiteten i disse reaksjonene vil etter hvert avta og gå over til noe mer stabilt, noe som på sikt kan føre til at denne eleven får en negativ holdning til geometriske bevis. På den annen side kan holdninger utvikles ved at man bygger på allerede eksisterende holdninger. En elev som har en negativ holdning til geometriske bevis kan videreføre denne negative holdningen til også å gjelde algebraiske bevis. McLeods tredje komponent innenfor det affektive domenet er følelser, som han nevner har fått en liten plass innenfor forskningen. Han tror årsaken til dette er at de aller fleste forskere stort sett leter etter mer stabile faktorer og at fokuset derfor har vært rettet mot holdninger og oppfatninger fremfor følelser.

Det er altså flere ulike måter å beskrive og definere elevers oppfatninger på, og jeg har valgt å presentere noen av disse. Pehkonen definerer oppfatninger som «*et individs forholdsvis stabile subjektive kunnskaper (i dette inngår også følelser) om et bestemt fenomen. Disse subjektive kunnskapene har ikke et holdbart, objektivt grunnlag*» (Pehkonen, 2003, s. 156). Også Lester, Garofalo & Kroll (1989) beskriver oppfatninger som et individs subjektive kunnskap. Kloosterman definerer en elevs oppfatninger som noe eleven vet eller føler som påvirker elevens innsats eller arbeid, for eksempel den innsatsen en elev legger i å lære et

⁵ Wedege m.fl (2006)

spesielt fag (Kloosterman, 2002, s. 248). Schoenfeld (1992, i Kislenko, 2011)) beskriver oppfatninger som et individs følelser og forståelse. Rokeach (1972, i Kislenko, 2011) har en annen og kanskje noe mer konkret definisjon av begrepet, nemlig at en oppfatning er en uttalelse som kan innledes med «*I believe that...*». Leatham (2006) viser til en lignende definisjon, som skiller mellom kunnskap og oppfatninger:

Of all the things we believe, there are some things that we «just believe» and other things that we «more than believe – we know». Those things we “more than believe” we refer to as knowledge and those things we “just believe” we refer to as beliefs (Leatham, 2006, s. 92).

Op't Eynde, De Corte & Verschaffel (2003) mener det er ønskelig med et felles teoretisk rammeverk når det gjelder elevers oppfatninger av matematikk. De nevner det store mangfoldet av begreper som har til hensikt å beskrive relevante oppfatninger og at disse noen ganger refererer til det samme, mens de andre ganger viser til ulike oppfatninger. De nevner at dette er et tema som har fått mye oppmerksomhet, men at forskningen fremdeles ikke har resultert i en omfattende, entydig modell eller teori om elevers matematikkrelaterte oppfatninger. I artikkelen ønsker de å klargjøre noe av den diskusjonen som omhandler disse oppfatningene og på denne måten komme et steg nærmere en slik teori. De presenterer i sitt arbeid en oversikt over ulike kategoriseringer som er gjort i forhold til elevers matematiske oppfatninger.

Navn	Kategorier
Underhill	Oppfatninger om <ol style="list-style-type: none"> a) matematikk som fag (U1) b) læring av matematikk (U2) c) matematikkundervisning (U3) d) seg selv innenfor en sosial kontekst (U4)
McLeod	Oppfatninger om <ol style="list-style-type: none"> a) matematikk (M1) b) seg selv (M2) c) matematikkundervisning (M3) d) den sosiale konteksten (M4)
Kloosterman	<ol style="list-style-type: none"> a) oppfatninger om matematikk (K1) b) oppfatninger om læring av matematikk (K2) <ul style="list-style-type: none"> • oppfatninger om seg selv som matematikkelev (K21) • oppfatninger om lærerens rolle (K22) • andre oppfatninger om læring av matematikk (K23)
Pehkonen	Oppfatninger om <ol style="list-style-type: none"> a) matematikk (P1) <ul style="list-style-type: none"> • matematikkens natur (P11) • matematikkfaget (P12) • opprinnelsen til matematiske oppgaver (P13) • etc. b) seg selv innenfor matematikken (P2) c) matematikkundervisning (P3) d) læring av matematikk (P4)

Figur 2 Ulike kategoriseringer av elevers matematiske oppfatninger (Op't Eynde et al., 2003, s. 19, fri oversettelse)

Ved første øyekast kan det se ut som disse fire modellene er nokså like, men Op't Eynde, De Corte & Verschaffel (2003) peker på flere forskjeller ved dem. Blant annet har ikke Kloosterman med en egen kategori for oppfatninger om den sosiale konteksten. Dette fordi han mener at disse oppfatningene påvirker elevenes oppfatninger om læring av matematikk. Kloosterman selv mener at hans først kategori er tilnærmet den samme som McLeods første, mens Op't Eynde, De Corte & Verschaffel motbeviser dette og viser eksempler på oppfatninger som ville havnet i forskjellige kategorier i de ulike modellene. Det er altså en viss overlapping i modellene over, men samtidig er de forskjellige fordi hver og en av dem er tilpasset ulike studier.

I mitt tilfelle ønsket jeg primært å undersøke elevenes oppfatninger av en bestemt undervisningsform, noe som knytter seg spesielt opp mot Underhills (U3) og McLeods (M3) kategori c), samt Pehkonens kategori P3. I Kloostermans modell omtales ikke matematikkundervisning direkte, men spesielt hans underkategori om oppfatninger om lærerens rolle er sentral for min studie. Kategoriene til forskerne som omtaler oppfatninger om matematikk og læring av matematikk er også relevante for min studie. I kapittel 4 og 5 vil det fremkomme at jeg i mine funn og diskusjon av disse finner klare indikasjoner på at også disse oppfatningene kom fram.

Etter å ha studert en del av den tidligere forskningen som omhandler matematiske oppfatninger presenterer Op't Eynde m.fl (2003) det de mener er en mer konkret definisjon av elevers matematikkrelaterte oppfatninger, nemlig:

Students' mathematics-related beliefs are the implicitly or explicitly held subjective conceptions students hold to be true about mathematics education, about themselves as mathematicians, and about the mathematics class context. These beliefs determine in close interaction with each other and with students' prior knowledge their mathematical learning and problem solving in class (Op't Eynde et al., 2003, s. 27).

2.2.1 Faktorer som påvirker elevenes oppfatninger

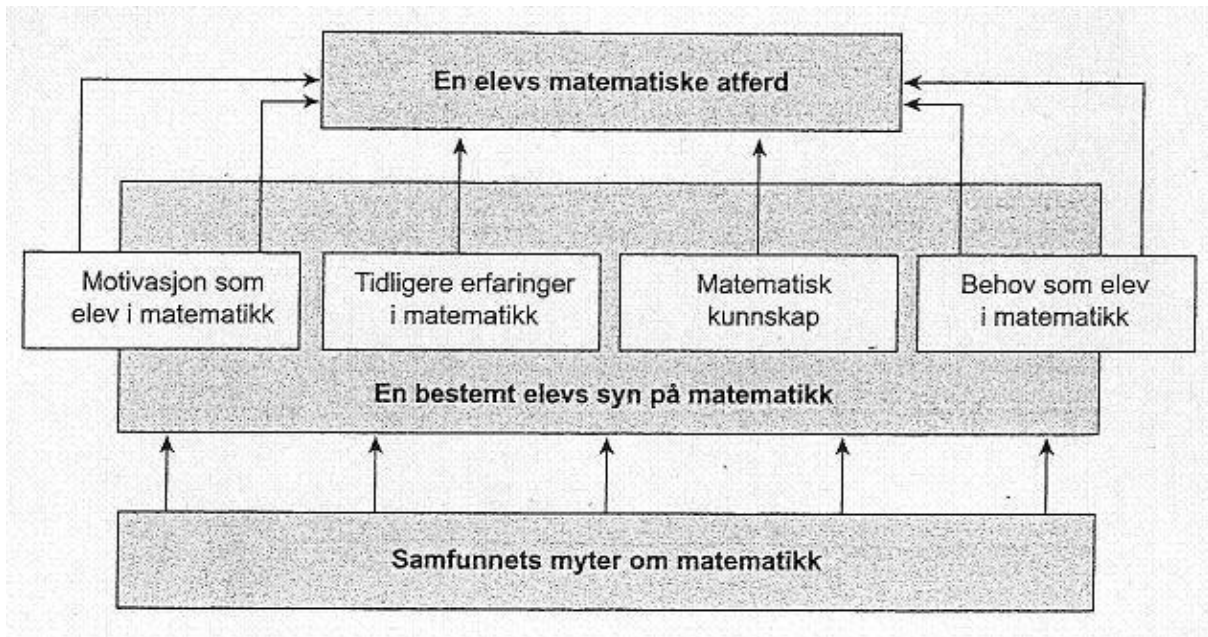
Det er ulike faktorer som påvirker elevenes oppfatninger av matematikk. Blant annet vil den måten læreren underviser i og om matematikk på i klasserommet ha en innvirkning på disse oppfatningene. I tillegg vil andre personer som lærere, familie og venner ha ulike matematiske oppfatninger som påvirker elevenes holdninger i større eller mindre grad (Pehkonen, 2003).

Det synet på matematikk som formidles via oppfatninger som et individ uttrykker, gir oss en temmelig god oppfatning om hans eller hennes erfaringer fra matematikkundervisning og matematikkinnlæring. Dermed har vi også en metode som kan hjelpe oss å bedømme den undervisningen individet har fått eller har stått for (Pehkonen, 2003, s. 166).

Altså kan en si at elevenes syn på matematikk kan fungere som en indikator på deres erfaringer fra matematikkundervisningen (Pehkonen, 2003). Elevene vil ofte knytte matematikk generelt til den undervisningen de har fått, men samtidig vil de nok også knytte det til lærere som har undervist i faget.

Når det gjelder en elevs tanker og handlinger spiller denne elevens oppfatninger en avgjørende rolle. Pehkonen (2003) viser til at forskere også ser på hvordan elevers oppfatninger om matematikk preger deres innlæring og arbeid med matematikk. Forskerne bruker betegnelsen «en elevs matematiske atferd» som illustreres i figur 3 på neste side. For eksempel kan elever med negative oppfatninger om matematikk og matematikkundervisning,

lett bli passive. I slike tilfeller vil oppfatningene være et hinder for matematikkinnlæringen. De matematiske oppfatningene påvirker stort sett alle tanker og handlinger som omhandler matematikk, men dette betyr ikke nødvendigvis at elevens motivasjon og behov som matematikkelev er koblet sammen med disse oppfatningene. I tillegg finnes også samfunnsmessige myter som påvirker elevens atferd i matematiske innlærings situasjoner. Et eksempel på en slik myte er at matematikk kun handler om å regne. Figuren under er et forenklet bilde av en situasjon der en elevs tanker og handlinger innenfor matematikk, nemlig elevens matematiske prestasjoner eller atferd, påvirkes av flere faktorer. (Pehkonen, 2003).



Figur 3 Faktorer som påvirker elevenes atferd i matematiske situasjoner (Pehkonen, 2003, s. 164)

Figuren viser at samfunnets myter om matematikk påvirker en bestemt elevs syn på matematikk. Dette kan også sees på som et sammensatt system av oppfatninger, der elevens tidligere erfaringer spiller en viktig rolle. I tillegg påvirkes elevens syn på matematikk av flere andre faktorer, som den bestemte elevens motivasjon i matematikk, elevens matematiske kunnskap og elevens behov i matematikk. Som nevnt er det ikke alltid en kobling mellom en elevs motivasjon og behov og denne elevens oppfatninger. Disse boksene er derfor tegnet i ytterkanten av figuren, med direkte piler opp til elevens matematiske atferd. Denne elevens atferd i matematiske situasjoner påvirkes altså av flere faktorer som får effekt gjennom det systemet som elevens egne oppfatninger utgjør (Pehkonen, 2003).

Ifølge Pehkonen (2003) kan en persons matematikkrelaterte oppfatninger deles inn i ulike kategorier og han nevner eksempelvis oppfatninger om hva matematikk egentlig er, om hvordan man lærer og underviser matematikk og om seg selv som et individ som lærer matematikk. Samtidig peker han på at en slik oppdeling kan være unaturlig fordi flere oppfatninger ofte tilhører mer enn én kategori.

2.2.2 Tidligere forskning på elevers matematiske oppfatninger

Kislenko (2011) undersøker i sin studie hvilke oppfatninger og holdninger norske elever har til matematikk. Denne studien er del av et større forskningsprosjekt som også inkluderer elever fra Estland. I studien skiller hun mellom oppfatninger, holdninger og følelser og bruker McLeods nevnte inndelinger (1992, i Kislenko, 2011) for å vise eksempler på disse konseptene. Oppfatninger om matematikk kan for eksempel være at matematikk er basert på regler, holdninger kan være at man liker å løse matematiske oppgaver, mens et eksempel på følelser er knyttet til glede eller frustrasjon ved å løse oppgaver der en ikke kan følge en bestemt prosedyre. Hennes resultater viser en form for tvetydighet i elevenes svar. Av 245 niendeklassinger svarte 60 % at matematikk var spennende og interessant. Likevel svarte over halvparten av elevene at de syntes matematikk var kjedelig (Kislenko, 2011).

At matematikk oppfattes som kjedelig kan ha ulike årsaker. Det kan være at matematikken i seg selv ikke oppfattes som meningsfull fordi den er for abstrakt eller det kan være undervisningen som er årsaken, for eksempel ved at elevene sitter i timen og ikke forstår det læreren snakker om (Kislenko, 2011). Kislenko nevner en mulig sammenheng mellom holdninger og prestasjoner, noe som utdypes med en idé om at en positiv holdning til matematikk og undervisningen i faget fører til økt motivasjon blant elevene. Det advares samtidig mot en overoptimisme i å anta en direkte relasjon mellom holdninger og prestasjoner Cockroft (1982).

Både elevenes og lærernes matematikkrelaterte oppfatninger påvirker kvaliteten på undervisningen og innlæringen i matematikktimene. Det er lærerens oppfatninger som styrer hvordan undervisningen legges opp og hva som står i fokus, mens elevenes oppfatninger styrer deres prestasjoner (Pehkonen, 2003). Kislenko (2011) stiller spørsmål ved hvor stor innflytelse læreren har og hvor stor forskjell læreren utgjør. Hun svarer på disse spørsmålene ved å vise til tidligere forskning som mener at læreren er veldig innflytelsesrik og utgjør en svært stor forskjell. En forklaring på dette er at elevenes erfaringer fra klasserommet er med på å danne grunnlaget for deres oppfatninger og holdninger til matematikk (Pehkonen 1995; Schoenfeld 1992; Thompson 1992; alle i Kislenko (2011)). Kislenko (2011) nevner også at elevenes erfaringer fra klasserommet er direkte knyttet opp mot læreren. I hennes studie var læreren den mest hyppige årsaken til at elevene likte eller ikke likte matematikk. Smestad, Eriksen, Martinussen & Tellefsen (2012) kommenterer også lærerens rolle i sin studie: «...*det fremstår likevel klart at mange knytter matematikken til det læreren gjør i matematikktimene*» (Smestad et al., 2012, s. 10).

Jeg har valgt å nevne en studie som på mange måter kan minne om min studie, nemlig Chandra og Fisher sin studie fra 2009, der de undersøkte elevers oppfatning av et internettbasert læringsmiljø. Undervisningen er ikke lagt opp helt på samme måte som i mitt tilfelle, men det er allikevel mange likheter. Utgangspunktet for deres studie var de mulighetene internett har gitt til å utvikle og implementere nye undervisningsmetoder. De ønsket å finne ut hva elevene mente om de nye metodene. I studien fulgte de elever på flere trinn som benyttet seg av en interaktiv nettside kalt Getsmart, som erstattet en del av den tradisjonelle klasseromsundervisningen. Studien varte i en periode på ti uker og foregikk på en videregående skole i Australia med elever som tok kurs i fysikk og naturfag. Chandra og Fisher fant i sin studie at elevene var noe kritiske til kommunikasjonen de hadde med læreren. Det var ulike årsaker til dette, blant annet at noen foretrakk å få besvart spørsmålene sine ansikt til ansikt, mens andre syntes det var et problem at de måtte sende spørsmålene på e-post. I noen tilfeller kunne svaret da komme en stund etter at de hadde sendt e-posten og de hadde i løpet av den tiden glemt hva de egentlig lurte på. Bortsett fra dette virket de aller

fleste elevene fornøyde med denne typen undervisning og en av fordelene som ble nevnt, var at elevene kunne studere i det tempoet som passet dem. Jeg har valgt å ta med et elevsitat for å vise hvordan en av elevene i studien til Chandra og Fisher uttrykte sin tilfredshet med undervisningen:

You can go over the work again as many times as you like. Having the internet sheets from class lessons helps you revise and study. I can go over and over the parts I do not really understand (Chandra & Fisher, 2009, s. 39).

I tillegg uttrykte flere elever at de likte nettsiden, blant annet fordi «...it looks better and brighter and not like the textbooks» (Chandra & Fisher, 2009, s. 40). I denne studien konkluderes det allikevel ikke med at undervisningsformen er udelt positiv. Blant annet sier Chandra og Fisher at dette nok er en undervisningsform som passer best for den ideelle eleven som leser jevnt og trutt, men samtidig nevnes det at svært få elever befinner seg i denne kategorien. Videre sier de at en slik læringskultur nok ligger litt frem i tid:

High schools are probably still a few years away from producing a learning culture where learners have the confidence to conduct their learning in this manner. For many students, asking the teacher questions face to face in class is probably viewed as a more feasible and preferred option (Chandra & Fisher, 2009, s. 43).

Årsaken til denne antagelsen bygger på det faktum at det var flere av de eldre elevene som var positive til undervisningsformen, enn de yngre. Elever som tok valgfrie fag, viste seg også å være mer positive enn de som tok obligatoriske fag, noe som blir begrunnet med varierende grad av motivasjon hos elevene. Det viste seg også at elevene som hadde en av forskerne som lærer, var mer positive og her nevnes muligheten for at lærerens entusiasme og oppfatning av undervisningsmetoden kan ha påvirket elevenes oppfatninger (Chandra & Fisher, 2009).

2.2.3 Min studie av elevers oppfatninger av omvendt undervisning

Tidligere forskning viser at det finnes flere ulike måter å definere begrepet oppfatninger på og anvendelsen av dette begrepet i forskningen er også noe varierende. I denne oppgaven har jeg presentert og tatt utgangspunkt i flere definisjoner av oppfatninger, og jeg har trukket inn andre relaterte begreper fra det affektive domenet. I forbindelse med denne studien er det spesielt holdninger og oppfatninger som er mest aktuelle å avdekke. Som tidligere nevnt sees oppfatninger generelt på som relativt stabile og på noe som utvikles over tid. I noen tilfeller kan også holdninger utvikle seg til å bli oppfatninger (Mayes 1998; McLeod, 1992; Pajares 1992 i Pierce et al. (2007)). Det kan derfor kanskje diskuteres hvorvidt elevene har etablert oppfatninger knyttet til omvendt undervisning, fordi dette er noe nytt og ikke noe som har pågått over lengre tid. Jeg mener allikevel at jeg kan få god innsikt i dette fordi elevene har oppfatninger knyttet til tidligere undervisning. Elevenes tanker rundt omvendt undervisning kan derfor relateres til deres eksisterende oppfatninger om undervisning. Ved blant annet å bruke intervju spørsmål som eksplisitt ber elevene om å sammenligne omvendt undervisning med tidligere matematikkundervisning og også spørsmål om elevenes tanker om matematikk generelt, antar jeg at det er mulig å si noe om elevenes oppfatninger av omvendt undervisning. Dette fordi elevene må koble opplevelsene av noe nytt, nemlig en ny type undervisning og læreren som anvender denne, mot mer dype oppfatninger de har utviklet gjennom flere år med matematikkundervisning. Elevenes utsagn om omvendt undervisning kan på en måte sees på som holdninger til dette nye, men ved å sammenligne med allerede eksisterende oppfatninger, mener jeg at disse holdningene også vil avdekke elevenes oppfatninger. Dette medfører at jeg i denne oppgaven ikke tegner et klart skille mellom holdninger og oppfatninger, fordi det vil

være noe overlapping her. Jeg vil allikevel skille holdninger og oppfatninger fra McLeods tredje kategori innenfor det affektive domenet, nemlig følelser. Her mener jeg det er et tydelig skille og at studien min ikke vil avdekke elevenes følelser. Dette fordi jeg tar elevene ut av klassen for å intervju dem og fordi spørsmålene ikke er direkte knyttet opp mot noe som nettopp har skjedd. Typiske eksempler på følelser vil være glede eller frustrasjon i forbindelse med oppgaveløsning. Dette er ikke noe jeg avdekker i denne studien fordi jeg ikke har sittet sammen med elevene mens de løser oppgaver. I mitt tilfelle ville kanskje denne typen følelser også kunnet oppstå mens elevene ser en instruksjonsvideo, noe jeg ville fått innblikk i dersom jeg hadde sittet sammen med elevene mens de så en slik video. Selv om noen av elevene så videoer i timene jeg var til stede, var ikke dette noe jeg hadde spesielt fokus på og jeg la heller ikke merke til noen følelser som oppsto.

Slik jeg velger å bruke begrepet oppfatninger vil det også inkludere noen av elevenes holdninger. For å skille mellom holdninger og oppfatninger har jeg valgt å benytte meg av det nevnte skillet gjort av Philipp (2007), nemlig at oppfatninger er mer stabile og mindre intense enn holdninger. I tillegg ser jeg, i likhet med Philipp, på oppfatninger som noe som utvikles gradvis over tid og at kulturelle faktorer spiller en viktig rolle i denne utviklingen.

Jeg vil i diskusjonsdelen (kapittel 5) returnere til flere av studiene presentert i dette kapitlet og knytte dem til mine funn. Blant annet vil jeg benytte meg av Op't Eyndes oversikt over de ulike inndelingene av oppfatninger. Fordi flere av disse har tydelige likhetstrekk, har jeg på grunn av oppgavens omfang valgt ut en av disse og jeg vil derfor se nærmere på McLeods kategorier.

3 Metode

I dette kapitlet vil jeg redegjøre for mine valg knyttet til forskningsdesign og metode, med utgangspunkt i oppgavens forskningsspørsmål, nemlig «*Hvordan oppfatter elever omvendt undervisning i matematikk?*» Kapitlet starter med en beskrivelse av studiens forskningsdesign og begrunnelse av metodevalg. Deretter vil jeg presentere utvalget og de metoder jeg har valgt å benytte meg av for å samle inn data, samt en begrunnelse for hvorfor disse metodene er valgt. I tillegg vil jeg gi en kort beskrivelse av gjennomføringen av datainnsamlingen og analyseprosessen, før jeg til slutt vil komme med noen etiske betraktninger og si noe om studiens validitet og reliabilitet.

3.1 Forskningsdesign og valg av metode

Gjennom arbeidet med studien ønsker jeg å undersøke hvilke oppfatninger elevene har av bruken av omvendt undervisning i matematikk. Dette kan sees på som et bestemt fenomen som jeg ønsker å gjøre en detaljert undersøkelse av. Studien begrenser seg til én klasse, uten mål om noen *statistisk generalisering* (Delamont & Hamilton, 1993) utover dette. Ifølge Bryman (2012) går dette da inn under kategorien *kasusstudie*, noe som også er kjennetegnet ved at det er fenomenet som undersøkes i seg selv, ikke som et utvalg fra en populasjon (Robson, 2002). Selv om jeg ikke kan generalisere ut i fra kun et eksempel, har denne kasusstudien allikevel et generaliserende aspekt, ved at noen av de karakteristiske trekkene ved dette ene klasserommet også vil kunne finnes igjen i andre klasserom. Delamont og Hamilton beskriver dette slik: «*Through the detailed study of one particular context it is still possible to clarify relationships, pinpoint critical processes and identify common phenomena*» (Delamont & Hamilton, 1993, s. 36).

Kvalitative forskningsmetoder gir forskeren mulighet til å få frem blant annet elever og læreres meninger og oppfatninger av ulike fenomener i skole og undervisning (Mellin-Olsen, 1996). Fordi jeg ønsker å undersøke elevenes oppfatning av en bestemt type undervisning blir det derfor naturlig å velge en kvalitativ tilnærming. Som nevnt i kapittel 2.2 finnes det noen utfordringer med å forske på elevenes oppfatninger, blant annet at disse ikke er direkte observerbare (Pehkonen, 2003; Leder og Forgasz, 2003). Leder og Forgasz (2003) nevner allikevel en måte man kan gjøre dette på, nemlig å utlede elevers oppfatninger ved hjelp av andre observerbare aktiviteter som spørreskjema og intervju. I tillegg til dette finnes også andre utfordringer ved denne typen forskning, som å skille mellom ulike begreper som for eksempel holdninger og oppfatninger, noe jeg omtalte i kapittel 2 (2.2.3). Kvernmo har erfart at «*lærere, foreldre og elever opplever samme situasjon ulikt. Det er elevene selv som best kan beskrive sin egen opplevelse og forståelse av tanker omkring sin skolehverdag.*» (Kvernmo, 2005, s. 72). På bakgrunn av dette har jeg valgt å samle inn data ved hjelp av spørreskjema og intervju med elevene. Jeg har foretatt semi-strukturerte intervjuer, noe som er typisk for kvalitative kasusstudier (Bryman, 2012). For å velge ut *respondenter*, personer med direkte kjennskap til et fenomen (Jacobsen, 2005), benyttet jeg meg av en spørreundersøkelse i forkant av intervjuene. Jeg har også vært til stede i klasserommet og observert den omvendte undervisningen i praksis. I tillegg har jeg studert videoene som elevene så i den perioden jeg foretok observasjonene og de tilhørende kontrollspørsmålene.

3.2 Deltagere

Inspirasjonen til å finne ut mer om omvendt undervisning kom etter å ha lest en artikkel om en lærer som benyttet seg av denne undervisningsmetoden. Fordi det er relativt få lærere som anvender omvendt undervisning ble mitt valg av informant lite tilfeldig. Jeg sendte en mail til

læreren jeg hadde lest om og hørte om det var mulig å observere noe av hans undervisning. Svaret kom raskt og var veldig positivt. Det ble avtalt at jeg skulle få være til stede i hans undervisning i en gruppe som tok kurset 1P⁶ første året på videregående skole. Etter å ha besøkt klassen og alle godkjenninger var i orden, fylte alle de tjue elevene i klassen ut et spørreskjema som dannet grunnlag for utvalget til intervjuene. Elevene skulle blant annet svare på hva slags forhold de hadde til matematikk generelt. For at respondentene skulle være mer eller mindre representative for klassen ønsket jeg å få mest mulig variasjon i utvalget. Derfor ønsket jeg å intervjuer både jenter og gutter, elever som liker matematikk godt og noen som kanskje ikke liker det fullt så godt. På bakgrunn av resultatene fra spørreskjemaet valgte jeg ut åtte elever som jeg ville intervjuer, fem jenter og tre gutter, med litt ulike syn på matematikk. I kapittel 4 vil jeg presentere funnene fra fire av disse intervjuene. Grunnen til at jeg har valgt å fokusere på fire av elevene, er at ikke alle de åtte intervjuene ga like mye ny informasjon. Noen av elevene var litt vanskelige å få i tale, mens andre hadde noenlunde like tanker som andre elever. I tillegg tror jeg analysedelen vil fremstå som mer oversiktlig ved å ta utgangspunkt i fire elever i stedet for åtte.

3.3 Innsamling av data

3.3.1 Spørreskjema

Jeg ønsket å bruke intervjuene som min primære datakilde. Jeg valgte allikevel å benytte meg av et kortfattet spørreskjema, som hovedsakelig skulle brukes som et instrument for å velge ut respondenter. Spørreskjemaet bestod av syv avkryssningsspørsmål og et åpent spørsmål til slutt, der elevene kunne komme med eventuelle kommentarer. Fire av de seks avkryssningsspørsmålene hadde fire svaralternativer, som «svært godt», «godt», «ganske dårlig» og «dårlig». Jeg valgte partall antall svaralternativer fordi jeg ønsket at elevene skulle ta stilling til spørsmålene og ikke ukritisk krysse av på det midterste alternativet, noe som ville gitt meg informasjon av begrenset verdi. Hovedhensikten med spørreskjemaet var å finne et variert utvalg av elever til å delta i intervjuene, nemlig at jeg fikk både jenter og gutter, og også elever som likte og ikke likte matematikk. I tillegg så jeg på svarene på det siste spørsmålet, der noen av elevene hadde skrevet egne kommentarer og valgte også et par av elevene på bakgrunn av det de hadde skrevet her. Den andre hensikten med spørreskjemaet var å få et bilde av klassen som helhet.

«*Likert scale*»-spørreskjema er en utbredt måte å undersøke elevers oppfatninger av ulike ting på. Lester (2003) viser til Kloostermans mangeårige arbeid med utvikling av slike skalaer, og skryter samtidig av han fordi han etter alle disse årene også har sett at de har en begrensning. Kloosterman (2002) har derfor konstruert et intervjuinstrument der han kan spørre elevene direkte om deres oppfatninger, noe som gjør at man da også kan si noe om hvordan disse oppfatningene påvirker elevers handlinger. Også Kislenko (2011) benyttet seg av Likert scale-spørreskjema i sine undersøkelser. Hun beskriver denne typen spørreskjema som at de er utviklet for å avdekke elevers oppfatninger og holdninger til matematikk.

Jeg ser fordeler med denne typen spørreskjemaer, spesielt i forbindelse med omfangsrike undersøkelser med mange deltagere. Fordi min studie begrenset seg til en klasse, var det mulig for meg å ha intervjuene som min primære kilde til data, noe jeg ønsket fordi jeg mener det er den beste måten å få innblikk i elevers oppfatninger på (mer om dette under 3.3.3). Hadde undersøkelsen min vært mer omfattende og inkludert flere deltagere, eller jeg av andre

⁶ Matematikk 1P er et praktisk rettet fellesfag for elever i første året på videregående (Udir.no)

årsaker ikke hadde hatt mulighet til å intervjuere elevene, ville jeg kanskje ha benyttet meg av «likert scale»-spørreskjema. I mitt tilfelle var det allikevel et bevisst valg å ikke ha «nøytrale» alternativ, fordi jeg ønsket at elevene skulle ta stilling til utsagnene.

Spørreskjemaet ble delt ut første gang jeg var på besøk i klassen i begynnelsen av februar, etter at jeg hadde presentert meg selv og prosjektet og alle elevene hadde skrevet under på samtykkeerklæringene.

3.3.2 Observasjon av video- og klasseromsundervisning

Etter å ha lest en hel del om omvendt undervisning føler jeg at jeg har fått et godt inntrykk av hva det er og hvordan det fungerer i praksis. Samtidig har jeg forstått at det varierer veldig fra lærer til lærer hvordan han legger opp undervisningen, selv om de store linjene gjerne er felles. Intervjuobjektene mine har alle samme lærer og følger den samme undervisningen. Som forsker er det viktig å gjøre seg kjent med omgivelsene til intervjuobjektene før man går i gang med intervjuene, slik at man lettere kan forstå de svarene som blir gitt (Bryman, 2012) og for å kunne stille gode oppfølgingsspørsmål når intervjupersonen svarer (Kvale & Brinkmann, 2009). For å få et innblikk i hvordan omvendt undervisning foregår i mitt tilfelle og også for å kunne relatere intervjuene til undervisningen, har jeg valgt å benytte meg av observasjon av tre undervisningsøkter, alle på 90 minutter. I tillegg har jeg studert videoene som elevene skulle se i den perioden jeg observerte klasseromsundervisningen, med fokus på innhold og presentasjon av stoffet. Dette var fem videoer, som alle handlet om sannsynlighet. Funn fra disse studiene vil bli presentert under 4.1.1.

Observasjon av klasseromsundervisningen ble gjennomført i slutten av februar og begynnelsen av mars, med første observasjon første dag etter at elevene hadde hatt vinterferie. Klassen skulle da starte på emnet sannsynlighet og jeg hadde sammen med læreren funnet ut at det nok var lurt å være til stede i oppstarten av et nytt tema. All observasjon var ikke-deltakende og ustrukturert og jeg satt under observasjonen bakerst i klasserommet og tok notater underveis. Jeg valgte å ta rollen som passiv observatør for at elevene skulle bli minst mulig påvirket av at jeg var til stede. Det er alltid en sjanse for at både elever og lærere lar seg påvirke av at det er andre personer til stede i klasserommet, men jeg prøvde på forhånd å oppfordre til normal oppførsel og at ingen skulle gjøre seg til fordi jeg var der. Jeg understreket at jeg ikke var der for å vurdere lærerens undervisning eller hvor pent elevene oppførte seg.

3.3.3 Kvalitative intervju

Fordi jeg i denne studien ønsker å undersøke elevenes oppfatninger av en undervisningsmetode har jeg valgt å benytte meg av kvalitative intervju. Funn fra disse vil utgjøre hovedtyngden av data i denne studien. Grunnen til at jeg har valgt kvalitative intervju er at *«formålet med et intervju er å fremskaffe fylldig og beskrivende informasjon om hvordan andre mennesker opplever ulike sider ved sin livssituasjon. Det kvalitative intervjuet er spesielt godt egnet for å få innsikt i informantenes egne erfaringer, tanker og følelser»* (Dalen, 2011, s. 13).

Jeg valgte å benytte meg av semi-strukturerte intervju og utviklet derfor en intervjuguide med 18 spørsmål. Disse dreide seg om elevenes forhold til matematikk generelt og omvendt undervisning spesielt. Før jeg stilte spørsmål om omvendt undervisning ba jeg hver enkelt av elevene om å si hva de la i begrepet. Jeg ønsket at elevene skulle sammenligne omvendt undervisning med den undervisningen de var vant til fra tidligere og formulerte derfor spørsmål som eksplisitt ba elevene om dette, som «Hvordan synes du omvendt undervisning

er i forhold til det du er vant til fra tidligere?» og «Hvordan har arbeidsmengden på skolen og hjemme forandret seg etter at du begynte med omvendt undervisning?» I tillegg spurte jeg blant annet elevene hva de syntes om instruksjonsvideoene, kontrollspørsmålene og tilgang på hjelp både hjemme og på skolen. Intervjuguiden i sin helhet ligger vedlagt (vedlegg nr?). Spørsmålene var stort sett åpne, slik at jeg kunne få utfyllende svar og ikke bare ja/nei. Mitchell og Jolley (2012) nevner to viktige fordeler med åpne spørsmål, nemlig at man unngår «å putte ord i munnen på deltakerne» og at denne typen spørsmål gir mulighet til å undersøke intervjuobjektens oppfatninger og meninger, noe som er helt i tråd med mitt mål for denne studien.

En av fordelene med semi-strukturerte intervju er at man ikke er så sterkt knyttet opp til intervjuguiden. Man kan stille spørsmålene i den rekkefølgen som faller seg naturlig og man kan stille oppfølgingsspørsmål som dukker opp underveis. Dette virker mer naturlig og jeg tror på denne måten at det er lettere å få elevene i tale. Samtidig gjør en intervjuguide at det er lettere å kunne sammenligne svar fra de ulike intervjuene fordi man stiller mer eller mindre de samme spørsmålene i alle intervjuene. En slik intervjuguide brukes ikke i helt ustrukturerte intervju (Bryman, 2012).

Noen av intervju spørsmålene var tilnærmet identiske med et par av spørsmålene i spørreskjemaet. Grunnen til dette var at jeg ønsket å se på svarenes pålitelighet og med dette styrke graden av reliabilitet. Elevene var på forhånd informert om prosjektet gjennom skriftlig godkjenningssbrev, i tillegg til at jeg muntlig hadde informert dem i felles klasse. Selv om elevene hadde fått beskjed om at alt var anonymt, fryktet jeg allikevel at kanskje noen prøvde å pynte litt på sannheten eller at de svarte det de trodde at jeg ønsket å høre, basert på at jeg hadde vist min interesse for det de drev med. For å unngå dette presiserte jeg i forkant av hvert intervju at det var helt anonymt og at læreren ikke hadde tilgang til svarene. Jeg oppfordret dem til å gi ærlige svar og jeg understreket at jeg var ute etter deres nøytrale oppfatninger. Ved å påpeke at dette skulle bli mellom meg og dem håpet jeg at elevene ville svare ærlig og at de også følte de hadde muligheten til å være kritiske til undervisningsmetoden. Jeg tenkte også at det for noen kanskje var fort gjort å krysse av på ting uten egentlig å ha satt seg så nøye inn i spørsmålet. Dersom jeg fikk samme svaret både i spørreundersøkelsen og i intervjuet ville jeg føle større sikkerhet i forhold til at det var et bevisst svar.

Jeg valgte å ta lydopptak av alle intervjuene for at det skulle være lettere å føre en naturlig samtale. Dette gjorde at jeg kunne konsentrere meg fullt og helt om samtalen uten å måtte være avhengig av å skrive ned alt som ble sagt, men allikevel hadde jeg muligheten til å ta notater dersom det dukket opp ting underveis. Ved å benytte seg av lydopptak av intervjuene blir ordbruk, tonefall, pauser og liknende registrert, og man kan gå tilbake flere ganger og lytte (Kvale & Brinkmann, 2009). For å være sikker på at lydopptaket virket og at det var mulig å høre hva som ble sagt, hadde jeg på forhånd testet lydopptageren og intervjuene ble gjennomført på et grupperom, slik at støy ble unngått.

Intervjuene ble gjennomført mens elevene satt og jobbet med oppgaver etter at læreren hadde gått gjennom det han skulle i plenum, slik at ikke noen skulle gå glipp av dette. Lengden på intervjuene varierte fra syv til femten minutter, alt etter hvor mye elevene hadde å si. Noen var litt vanskeligere å få i tale og trengte flere oppfølgingsspørsmål enn andre. Selv om utgangspunktet for alle intervjuene var det samme, nemlig en intervjuguide med atten spørsmål, viste lydopptakene at denne ikke alltid ble fulgt. Rekkefølgen av spørsmålene varierte noe og oppfølgingsspørsmålene ble litt ulike, men sammenligningsgrunnlaget er allikevel brukbart.

Å bli en god intervjuer krever trening (Kvale & Brinkmann, 2009), noe jeg kanskje ikke forstod helt før jeg gikk i gang med intervjuene. Jeg gjennomførte kun åtte intervju, men jeg følte allikevel at det var en forbedring og at det gikk bedre og bedre etter hvert. De «pinlige pausene» ble mindre pinlige etter hvert og det ble lettere å la være og komme med små kommentarer og andre småord for at det hele tiden skulle være flyt i samtalen. Jeg startet med å transkribere de første intervjuene rett etter at de ble gjennomført, noe som gjorde meg veldig oppmerksom på disse utfyllingsordene som «ja», «nei» og «hmm», som jeg skjøt inn når det ble litt stille. Jeg prøvde bevisst å kutte ned på bruken av disse ordene i de neste intervjuene og heller tillate at det oppstod noe stillhet. Dette kan ha gjort at intervjuene ble noe forskjellige, men fordi spørsmålene stort sett forble de samme, vil det fortsatt være mulig å sammenligne svarene. At det skjedde en forbedring underveis som gjorde at intervjuene ble noe forskjellige kan ha ført til at jeg har mistet noe av sammenligningsgrunnlaget, men jeg mener jeg har vunnet desto mer, fordi forbedringen av intervjuene har ført til bedre data. Dessuten har jeg lært en hel del om intervjuprosessen ved selv å ha erfart noen «begynnerfeil» i praksis.

3.4 Analyseprosessen

«Å analysere betyr å dele noe opp i biter eller elementer» (Kvale & Brinkmann, 2009, s. 201), noe jeg har forstått viktigheten med etter å ha samlet inn alt datamaterialet. Det er ikke mulig å presentere alt i sin helhet og det har derfor vært nødvendig å dele materialet inn i mindre deler, for så å ta for seg disse elementene hver for seg. Jacobsen beskriver det slik: «En undersøker som har gjennomført en rekke intervjuer, kan ikke bare presentere tekster i sin rene form, som rådata. Han eller hun må forenkle, stilisere og framstille hovedfunn. Uttalelser og handlinger må fortolkes og så framstilles av undersøkeren» (Jacobsen, 2005, s. 210).

Behandlingen av det innsamlede datamaterialet har vært en kontinuerlig prosess, som startet allerede under innsamlingen av data. Jeg har tatt notater gjennom hele prosessen og bearbeidet disse etter hvert. Jeg har prøvd å tydeliggjøre de ulike stegene i denne prosessen ved å dele den inn i syv faser. Det er en viss overlapping mellom disse fasene og noen er vanskelige å skille fra hverandre, men jeg tror oversikten under gir et klarere bilde på hvilke faser jeg har vært gjennom i løpet av analyseprosessen.

- Fase 1: Kvantitativ opptelling av svar fra spørreskjema
- Fase 2: Renskrivning av observasjonsnotater
- Fase 3: Datareduksjon med innholdsmessig transkribert oversikt over hva som ble sagt i intervjuene
- Fase 3: Nedskrevne tanker i et refleksjonsnotat gjort i løpet av datainnsamlingen, ble forsøkt sortert
- Fase 4: Refleksjoner rundt resultater fra spørreskjema og observasjon av undervisning og videoer, ble skrevet ned og sammenlignet med resultater fra intervjuene
- Fase 4: Koding av datamaterialet
- Fase 5: De nevnte kodene samles i mer overordnede kategorier/temaer og funnene sorteres innenfor disse

- Fase 6: Gjennomgang av det sorterte datamaterialet for å se etter likheter og forskjeller blant elevenes utsagn og sammenheng mellom intervjuene
- Fase 7: Funnene fra fase 6 sees i lys av tidligere forskning og teori

Da spørreskjemaet var fylt ut av alle elevene laget jeg en oversikt over svarene (se 4.3) for å få et bilde av klassen som helhet og gjøre meg opp noen tanker om dette før jeg gikk i gang med intervjuene. Den første fasen i den kvalitative analyseprosessen var å datareduere de åtte intervjuene som jeg hadde på lydopptak, ved å transformere det muntlige materialet til skriftlig tekst (Kvale & Brinkmann, 2009). En slik transformasjon, eller *transkripsjon*, av et intervju er en svekket og dekontekstualisert gjengivelse av selve intervjusamtalen, fordi man ikke får med for eksempel kroppsspråk og intonasjon (ibid). I transkripsjonen som ble laget i fase 3, som del av datareduksjonene, skrev jeg ned alt som ble sagt, men utelot både pauser, småord og «tenkelyder» som ikke hadde noen betydning i forhold til innholdet. Jeg valgte også å skrive på bokmål for å gjøre det skriftlige materialet mer leservennlig. Hovedhensikten med denne transkriberingen var å få frem innholdet i ytringene, ikke detaljene i måten det ble uttrykt på, som intonasjon og artikulasjon. Jeg valgte derfor å bruke et begrenset antall transkriberingskoder, fordi jeg mener slike koder gjør teksten tyngre å lese. For å vise et eksempel på en slik transkripsjon, ligger en av disse vedlagt (vedlegg 5). Vedlegget viser transkripsjonen av intervjuet med Bjørn. Datareduksjon og transkripsjoner har jeg brukt som verktøy i analyseprosessen og som et hjelpemiddel for å presentere data i oppgaven, mens det er de opprinnelige lydopptakene som er primærkilde for analysen.

I den første fasen av dataanalysen opprettet jeg et dokument der jeg skrev ned tanker som hadde oppstått både før, under og etter intervjuene, mens jeg satt og observerte i klasserommet og også noen ting som dukket opp under arbeidet med transkribering av intervjuene. Disse tankene ble forsøkt sortert og har vært med på å danne kategoriene som nevnes i avsnittet lenger ned.

Dalen (2011) nevner koding av datamaterialet som en viktig del av analyseprosessen. Hun forklarer det sentrale i kodingsprosessen med at forskeren systematisk må gjennomgå dataene for å få satt på en merkelapp om hva de egentlig handler om. Deretter må forskeren lete etter mer abstrakte kategorier for å få samlet dataene på nye måter. Hensikten med dette er å finne mer egnede kategorier, noe som gjør det mulig å forstå innholdet på et mer fortolkende og teoretisk nivå.

Da den første datareduksjonen av intervjuene var gjort gikk jeg gjennom disse hver for seg og prøvde å kode de relevante avsnittene ved å skrive stikkord i marginen etter hva som ble sagt. Videre sammenlignet jeg de åtte intervjuene for å se etter fellestrekk og distinkte forskjeller, og også for å se hvilke temaer som ble snakket om i de ulike intervjuene. Underveis i dette arbeidet brukte jeg også dokumentet der jeg hadde skrevet ned mine umiddelbare tanker etter datainnsamlingen. Med utgangspunkt i dette samt kodingen av intervjuene kom jeg frem til følgende åtte overordnede kategorier som jeg prøvde å sortere funnene innunder: *tilgjengelighet, tidsbruk, tilpasset nivå i undervisningen, hjelp, teknologi og variasjon i undervisningen, motivasjon og læring, syn på seg selv som matematikkelev og læreren*. Etter å ha kommet frem til disse kategoriene, opprettet jeg fargekoder for hver av dem og gikk så tilbake til datamaterialet og brukte disse kodene. Dette arbeidet viste seg å være en større utfordring enn først antatt, fordi ikke alle elementene var like lette å plassere innenfor en bestemt kategori. Jeg endte derfor opp med å slå sammen og endre litt på noen av de kategoriene jeg i utgangspunktet hadde og sorterte videre funnene under følgende syv kategorier: *tilgjengelighet (1), tidsbruk (2), tilpasset nivå i undervisningen (3), hjelp (4),*

teknologi og variasjon i undervisningen (5), læring (6) og læreren (7). I første omgang erstattet jeg kategoriene *motivasjon og læring* og *syn på seg selv som matematikkelev* med de to kategoriene *læring* og *motivasjon og mestring*. Etter å ha arbeidet en del med diskusjonsdelen i oppgaven utpekte imidlertid kategorien *motivasjon og mestring* seg. Denne skilte seg ut fra de andre kategoriene ved at den virket å være mer overordnet. Funn fra de andre kategoriene påvirket det som stod under denne kategorien og etter å ha vurdert dette ble hele avsnittet flyttet inn i 5.2, der jeg diskuterer elevenes oppfatninger. Dette fordi jeg mener elevenes motivasjon er med på å påvirke deres oppfatninger.

Underveis i denne prosessen viste det seg at ikke alle de åtte intervjuene bidro med ny informasjon og flere ting ble gjentatt. Jeg valgte derfor primært å fokusere på fire av elevene i den videre analysen, nemlig Anders, Bjørn, Cecilie og Dina og det er disse fire som blir omtalt i kapittel 4. For enkelhets skyld har jeg gitt disse fire elevene pseudonymer som begynner på de fire første bokstavene i alfabetet, etter hvilken rekkefølge de presenteres i. Dette for å gjøre det lettere for leseren å huske hvem som sa hva.

De fire elevene jeg har valgt ikke å tildele et eget underkapittel i kapittel 4 er Eva, Frida, Lise og Mats. Selv om jeg ikke gjengir det som ble sagt i intervjuene med dem, ligger også disse fire intervjuene til grunn for analysen. Både Frida og Lise har jeg valgt ikke å ta med fordi de uttrykte mange av de samme meningene som Cecilie. Intervjuene med dem tilføyde derfor ikke så mye ny informasjon utover å bekrefte at Cecilies ytringer ikke var unike. Intervjuene med Eva og Mats er heller ikke tildelt egne delkapitler. Dette fordi disse intervjuene viste seg å bidra med få supplerende kommentarer og lite ny informasjon i forhold til det som kom frem i de andre intervjuene. Selv om ikke disse fire elevene blir presentert i egne delkapitler, er det allikevel noen utsagn jeg ønsker å trekke frem. I kapittel 5 presenterer jeg noen utsagn fra intervjuene med Mats og Frida.

I kapittel 4 vil jeg presentere hovedfunnene fra intervjuene med de fire elevene jeg har valgt å fokusere på. Basert på både Kvale and Brinkmann (2009) og Jacobsen (2005) sine argumenter om forenkling av rådata har jeg valgt å presentere disse funnene som sammendrag av intervjuene, for å danne et samlet bilde av den enkelte elev. Jeg mener dette vil gjøre teksten mer leservennlig i stedet for å presentere funnene spørsmål for spørsmål.

Etter å ha analysert og kategorisert svarene elevene ga under intervjuene og sammenlignet disse med funn fra spørreskjemaet, mener jeg disse gir innblikk i elevenes oppfatninger av omvendt undervisning.

3.5 Etiske betraktninger

I forkant av datainnsamlingen som skulle gjøres i forbindelse med denne studien, sendte jeg en søknad til Personvernombudet for forskning (NSD) hvor jeg la ved informasjons- og godkjenningsskriv som skulle gis til både elever (vedlegg 1), lærer og skole (vedlegg 2), samt spørreundersøkelse (vedlegg 3) og intervjuguide (vedlegg 4). Da dette ble godkjent var jeg på besøk hos skolen og informerte både ledelse, lærer og elever, som alle var over 16 år, om hva som var formålet med dette prosjektet. Det var viktig for meg å få frem at alle navn, både lærerens og elevenes, ville anonymiseres i oppgaven og at lydopptakene ville behandles med sikkerhet og slettes når prosjektet var ferdig. I tillegg understreket jeg overfor elevene at læreren ikke hadde tilgang til det som ble sagt og at ting som kom frem i spørreundersøkelsen og i intervjuene ville anonymiseres også overfor læreren. På grunn av dette har jeg derfor valgt å skrive inn elevenes svar på data, for at ikke skriften skal kunne gjenkjennes. Videre fikk alle elevene hvert sitt informasjonsskriv med en svarslipp som skulle returneres til meg

dersom de samtykket til deltagelse i prosjektet. En av elevene sa han ikke ønsket å bli intervjuet, men han syntes det var helt i orden at jeg var til stede og observerte i klasserommet og returnerte derfor svarslippen til meg.

Etter at alle brev var lest og alle skriv var underskrevet, delte jeg ut spørreskjemaene som elevene skulle fylle ut. Jeg gjentok i forkant av dette at læreren ikke ville få innsyn i resultatene og jeg oppfordret alle til å være så ærlige som mulig. Ut fra observasjoner erfarte jeg at læringsmiljøet var preget av en uformell tone mellom lærer og elever med rom for å ytre seg ganske fritt. Dette har gitt meg grunn til å tro at jeg har fått ærlige svar, både på spørreskjemaene og i intervjuene.

I møte med både elever og lærer prøvde jeg bevisst å opptre med respekt og empati. Spesielt i forbindelse med intervjuene var det viktig for meg at elevene følte at de ble respektert og hørt, slik at de turte å svare ærlig på spørsmålene. Dette var viktig fordi elevene lett kunne tro at jeg ønsket å høre kun positive ting om denne nye og spennende undervisningsformen. Derfor understreket jeg at jeg var interessert i å høre deres oppriktige meninger.

For å vurdere studiens validitet og hvorvidt mine funn stemmer overens med virkeligheten, har jeg valgt å ta utgangspunkt i noen av de forholdene som Dalen (2011) omtaler. Hun har tatt utgangspunkt i Maxwell (1992, i Dalen, 2011) sine kategorier i sin drøfting av validitet og kvalitet i intervjustudier og fokuserer på seks hovedpunkter. Disse er forskerrollen, forskningsopplegget, utvalg, metodisk tilnærming, datamaterialet og tolkninger og analytiske tilnærminger. De forholdene jeg mener er mest relevante i forhold til denne studien og som jeg har valgt å si noe om er forskerrollen (1), metodisk tilnærming (2) og datamateriale og bearbeiding av dette (3).

- (1) Når det gjelder min rolle som forsker mener jeg at denne ikke vil ha noe å si for studiens validitet, fordi jeg har valgt problemstillinger som jeg ikke selv er berørt av. Med dette mener jeg at jeg ikke har tilknytning til skolen hvor studien ble gjennomført og jeg har heller ikke noe forhold til hverken læreren eller elevene fra tidligere. Derfor mener jeg at mine fortolkninger av elevenes uttalelser ikke er preget av tidligere erfaringer og vurderinger av lærer eller elever. Fordi jeg også understreket at elevene ikke skulle vurderes på noen måte og at læreren ikke ville ha tilgang til svarene deres, tror jeg ikke at min rolle som forsker har hatt noen innvirkning på studiens resultater.
- (2) Jeg valgte å benytte meg av et spørreskjema for å få mest mulig spredning i utvalget. Etter dette observerte jeg tre undervisningsøkter for lettere å kunne sette meg inn i elevenes situasjon under intervjuene. Funn fra spørreskjema og intervju er tatt med i oppgaven, mens primærdata for studien er elevintervjuene. Intervjuguiden til disse er laget med utgangspunkt i studiens forskningsspørsmål. Noen av spørsmålene er nevnt i oppgaven, mens intervjuguiden i sin helhet er tatt med som vedlegg. Jeg tok lydopptak av alle intervjuene for å danne et best mulig grunnlag for senere bearbeiding og den videre analyseprosessen.
- (3) Ifølge Dalen (2011) styrkes validiteten i datamaterialet ved at intervjueren stiller «gode» spørsmål. Disse skal gi informantene muligheten til å komme med innholdsrike og utfyllende svar. Jeg mener at intervjuguiden min bidrar til dette, ved at spørsmålene har en åpen form, men samtidig et klart innholdsmessig fokus. I tillegg la jeg vekt på å være nøytral og spørrende, uavhengig av om elevene kom med positive eller negative kommentarer rundt undervisningsformen. Dette gjorde jeg ved å stille oppklarende og utfyllende spørsmål underveis i intervjuene. Båndopptakeren jeg benyttet meg av var helt ny og holdt derfor høy kvalitet og det var lite bakgrunnsstøy, noe som gjorde transkriberingen enklere.

En siste ting jeg ønsker å kommentere når det gjelder studiens validitet, er blant de sentrale utfordringene Dalen (2011) mener en forsker står overfor i tolknings- og teoretiseringsprosessen, nemlig at man som forsker studerer et område man kjenner godt. Jeg har selv jobbet som lærer, men aldri vært i et invertert klasserom, og mener derfor at jeg som en person utenfra stiller med et åpent sinn og uten noen særlige forutantakelser.

Når det gjelder forskningsresultatene troverdighet, eller *reliabilitet*, har dette ifølge Kvale and Brinkmann (2009) å gjøre med om elevene ville endret sine svar dersom de hadde blitt intervjuet av en annen forsker. Fordi jeg fulgte intervjuguiden i større eller mindre grad under alle intervjuene og la vekt på å være nøytral, tror jeg at en annen forsker ville fått noenlunde de samme svarene som det jeg fikk. Jeg testet også elevenes svar ved at jeg stilte noen nesten identiske spørsmål i spørreskjema og i intervju. Elevene svarte det samme i begge tilfeller, noe jeg også mener styrker studiens reliabilitet.

4 Presentasjon og analyse av innsamlede data

Datainnsamlingen er tredelt og jeg vil derfor presentere data innenfor de tre metodene jeg har brukt, nemlig spørreskjema, intervju og observasjon. Selv om jeg gjennomførte spørreskjemaet først, vil jeg her gå bort fra kronologien i datainnsamlingen. Fordi jeg i denne studien ønsker å undersøke elevenes oppfatninger av omvendt undervisning har jeg valgt å presentere organiseringen av undervisningen samt videoene, siden disse er en vesentlig del av denne undervisningsformen. Instruksjonsvideoene er en del de pedagogiske rammene rundt forskningsobjektet og jeg vil derfor starte med å presentere funn fra observasjon av både klasseroms- og videoundervisning. Dette for å gi en oversikt over hvordan undervisningen er lagt opp før jeg går nærmere inn på hvordan elevene oppfatter denne undervisningen.

I kapittel 4.2.1 gir jeg en kvantitativ fremstilling av resultatene fra spørreundersøkelsen for å vise et bilde av klassen som en helhet. Her vil jeg presentere elevenes svar på de syv første spørsmålene i spørreskjemaet som alle hadde avkrysningssvar. I 4.2.2 vil jeg gjengi noen av svarene på spørsmål åtte som var det siste spørsmålet på spørreskjemaet. Dette var et åpent spørsmål der elevene kunne tilføye, begrunne og eventuelt også utdype de andre svarene sine eller skrive om de hadde noen flere tanker i forhold til bruken av omvendt undervisning. I kapittel 4.3 vil jeg presentere funn fra elevintervjuene, noe jeg vil gjøre ved å presentere de fire elevene jeg har valgt å konsentrere meg om, under hvert sitt delkapittel.

4.1 Funn fra observasjon av video- og klasseromsundervisning

Klassen har alle timene på et rom som er utstyrt med Smartboard. Det meste av undervisningen foregår rundt denne og notatene lagres etter timen, slik at elevene får tilgang på disse. Elevene sitter to eller tre ved siden av hverandre og alle har hver sin individuelle datamaskin i tillegg til læreboka Sinus 1P.

4.1.1 Instruksjonsvideoene

Undervisningen er lagt opp ved at elevene skal forberede seg hjemme ved å logge seg inn på en felles nettside og se en eller to instruksjonsvideoer. Alle elevene har individuelle brukernavn og passord til denne nettsiden der alt stoffet ligger samlet, sortert etter emner. Til hvert emne hører det en instruksjonsvideo, en eller flere eksempelvideoer, omtrent tre kontrollspørsmål og et egenvurderingsskjema. Etter å ha sett en instruksjonsvideo velger elevene selv om de ønsker å se eksempelvideoene knyttet til denne. Etter dette skal de svare på kontrollspørsmålene som tar for seg det mest essensielle fra den teoretiske videoen og skal vise om elevene har fått med seg det viktigste av innholdet. I tillegg skal de fylle ut et digitalt egenvurderingsskjema der de skal krysse av for hvor godt de konsentrerte seg når de så videoen og hvor mye de forstod av den, begge på en skala fra 1 til 6. I tillegg kan de skrive eventuelle spørsmål inn i et eget felt. Elevene får umiddelbar tilbakemelding på kontrollspørsmålene ved at de får vite om de har svart riktig, nesten riktig eller galt. Hvis de har svart feil, kommer det riktige svaret opp.

Læreren kan logge seg inn på nettsiden og få opp statistikk over elevenes arbeid. Der kan han se hvor mange som har sett hvilke videoer, hvor vanskelig de syntes det var, spørsmål elevene har stilt og hva hver enkelt elev har svart på kontrollspørsmålene. Denne oversikten forutsetter at elevene logger seg inn med sitt personlige passord, noe som viser at tanken bak dette er at elevene skal arbeide individuelt med videoene. Feltene som viser oversikt over kontrollspørsmålene er grønne, gule eller røde, alt etter i hvilken grad elevene har svart riktig

på dem. På denne måten får han kjapt en oversikt over hvordan elevene har arbeidet med emnet og kan tilpasse undervisningen deretter.

Dersom en elev ikke har sett en video hjemme eller trenger å se en video om igjen, blir vedkommende oppfordret til å ta på seg hodetelefoner og se videoen på skolen, mens de andre elevene jobber med oppgaver.

Læreren har utviklet en instruksjonsvideo til hvert enkelt teoretisk emne, tilsvarende omtrent en video per delkapittel i læreboka. Han har frem til nå benyttet seg av kapittelinnstillingen i læreverket som elevene bruker, men holder i skrivende stund på å endre dette etter ønske fra forlaget. Han har etter eget utsagn prøvd å lage videoene så korte som mulig og de er alle på maksimalt ti minutter. I tillegg til de teoretiske videoene har han laget egne videoer med eksempler tilknyttet hvert emne. Videoene er produsert med Camtasia Studio og han tar opp en del av skjermen. Før selve innspillingen har læreren forberedt seg i Smart Notebook med å skrive inn de notatene han har tenkt å bruke og finne frem de figurene og nettsidene han trenger. Alle elementer som skal brukes i videoen kan «dras» over i det området av skjermen som tas opp. Dette er som regel et tomt arbeidsark i Smart Notebook. Et webkamera tar opp læreren under innspillingen og han vises i videoen nede i hjørnet av skjermen. Eksemplet under illustrerer dette, der bildet av læreren er skjult bak den blå firkanten og de andre elementene er blitt «dratt» inn i bildet etter hvert som læreren har snakket om dem.

Kapittel 8.3: Uniform sannsynlighet

La oss kaste en rettferdig terning

Utfallsrommet er $\{1,2,3,4,5,6\}$

$$p(1) = \frac{1}{6} \quad p(2) = \frac{1}{6} \quad p(3) = \frac{1}{6}$$
$$p(4) = \frac{1}{6} \quad p(5) = \frac{1}{6} \quad p(6) = \frac{1}{6}$$

Figur 4 Illustrasjonsbilde fra video om sannsynlighet. (Firkant nederst i høyre hjørne skjuler lærerens ansikt.)

Jeg har sett de fem instruksjonsvideoene som elevene skulle se i den perioden jeg foretok datainnsamlingen og baserer derfor min omtalelse av videoene på bakgrunn av dette. Disse fem videoene omhandlet ulike emner innenfor sannsynlighet og hadde følgende titler:

8.1 Forsøk med sannsynlighet

8.2 Simuleringer

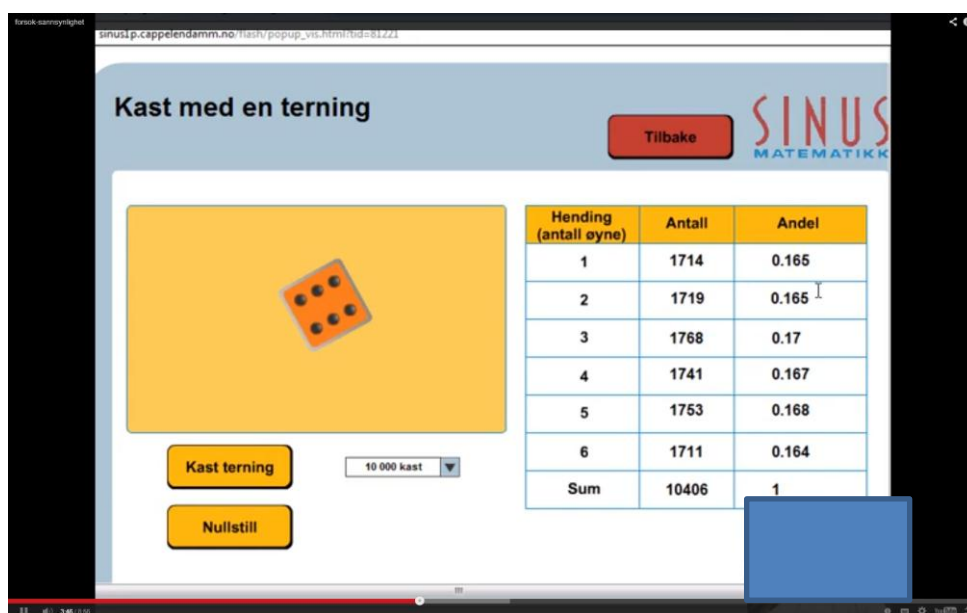
8.3 Uniform sannsynlighet

8.4 Sum av sannsynligheter

8.5 Multiplikasjonsprinsippet

Instruksjonsvideoene er mer eller mindre lagt opp på samme måte som læreboka, ved at begreper introduseres med påfølgende eksempler. I videoene blir begreper forklart muntlig sammen med en visuell forklaring. De er stort sett deduktive i sin form, ved at læreren leder elevene gjennom eksempler og øvelser. Han innleder ofte med en regel eller metode, for så å vise eksempler på hvordan denne brukes.

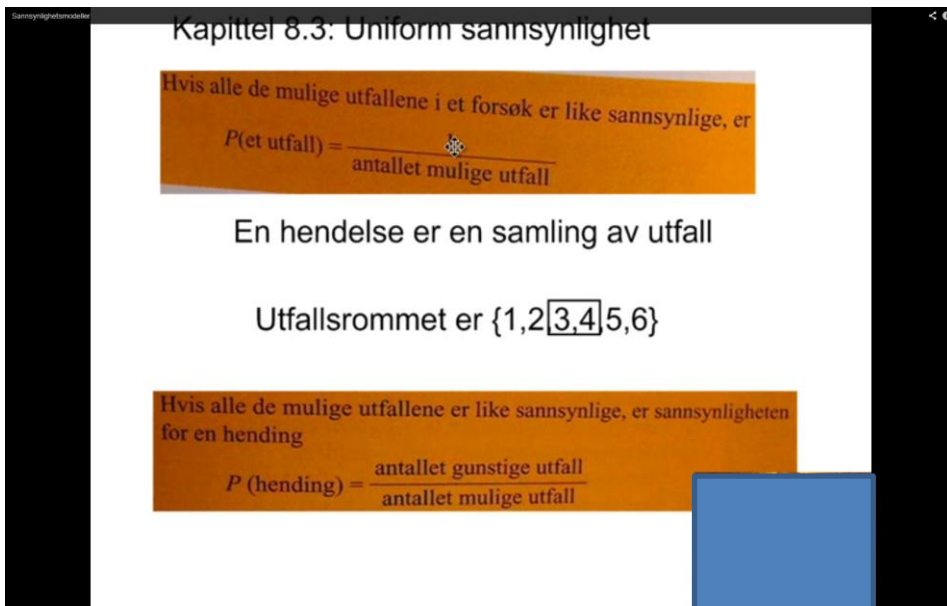
Ulike nettsider brukes for å konkretisere, blant annet læreverkets tilhørende nettsider⁷. Dette er tilfelle i illustrasjonen under, som er hentet fra videoen om simuleringer der læreren benyttet seg av en funksjon som simulerte kast med en terning. Han kunne da trykke på «kast terning» et ønsket antall ganger eller velge at datamaskinen skulle utføre et visst antall kast. På denne måten fikk elevene se at andelen av de ulike utfallene jevnet seg ut ettersom antall kast økte.



Figur 5 Illustrasjonsbilde fra instruksjonsvideo om simuleringer

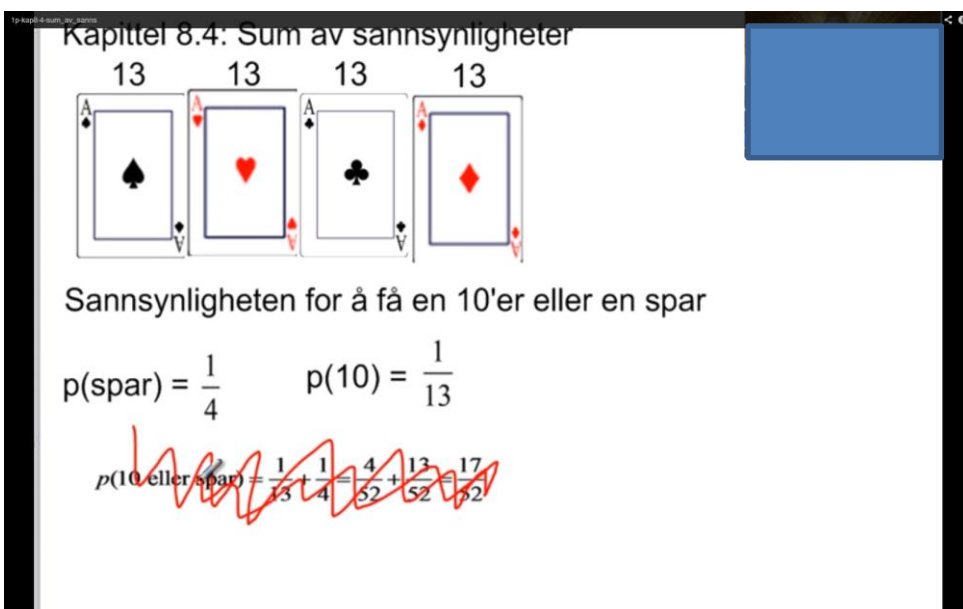
Andre nettsider brukes i flere tilfeller for å gi praktiske eksempler på når og hvordan teorien kan brukes. I noen av videoene har læreren brukt kopier fra ulike læreverk som utgangspunkt, med forklaringer ut fra disse, som i eksemplet på neste side der han har scannet inn to aktuelle formler.

⁷ Cappelen Damm. *Sinus 1P*, lastet ned 18.03.13 fra <http://sinus1p.cappelendamm.no/c534653/sammendrag/vis.html?tid=559655>



Figur 6 Bilde fra instruksjonsvideo om uniform sannsynlighet

I tillegg til å bruke nettsider, benytter læreren seg også av bilder for å konkretisere og illustrere eksempler. I videoene kan han skrive inn ting for hånd i tillegg til å «dra» elementer inn i bildet. Dette har han gjort i eksemplet under, der han viser hvordan en ting *ikke* skal gjøres. I samme eksempel ser vi at han bruker bilder av kort for å konkretisere.



Figur 7 Bilde fra instruksjonsvideo om sum av sannsynligheter

4.1.2 Observasjon av klasseromsundervisning

I det følgende vil jeg gi en beskrivelse av det jeg observerte når jeg var til stede i klasserommet. Jeg samtalte med læreren både før, underveis og etter øktene som jeg observerte og fikk da hans kommentarer til de observasjonene jeg gjorde. Den følgende beskrivelsen vil derfor bære preg av dette i form av at noen av lærerens tanker og begrunnelser er tatt med.

Som nevnt foregikk observasjonen rett etter at elevene hadde hatt vinterferie. Jeg var også til stede siste matematikktime før ferien, som læreren med et smil avsluttet med å minne elevene på at jeg skulle observere dem etter ferien og at det derfor var ekstra viktig at de så videoene, slik at jeg fikk et godt inntrykk av dem. På tross av dette uttalte læreren da jeg møtte ham etter ferien at han hadde lave forventninger med tanke på antall elever som hadde forberedt seg, noe vi fikk bekreftet da vi gikk inn for å sjekke lærerstatistikken. Etter planen skulle elevene ha sett de to videoene «Forsøk med sannsynlighet» og «Simuleringer». Statistikken viste derimot at under halvparten av elevene hadde sett den første videoen og kun to elever hadde sett den andre. I tillegg viste statistikken over elevenes svar på kontrollspørsmålene at ingen av dem hadde svart riktig på spørsmål om hva relativ frekvens er. På bakgrunn av dette og fordi det var oppstart av et nytt tema, nemlig sannsynlighet, valgte derfor læreren å ha noe mer tavleundervisning enn det han ellers ville hatt, ifølge ham selv.

Den første økten jeg observerte startet med at læreren snakket om sannsynlighet og viste eksempler på dette, blant annet ved å simulere kast med en rettferdig terning, som vist i figur 2. Elevene fulgte med, men få av dem tok notater. Etter omtrent en halvtimes gjennomgang, fikk elevene tjue minutter til å jobbe med oppgaver i boka. Elevene som ikke hadde svart på kontrollspørsmålene hjemme fikk beskjed om å gjøre disse først, men at de ikke trengte å se videoene, fordi læreren hadde gått gjennom hovedpoengene. Disse tjue minuttene ble derfor brukt til at elevene jobbet med ulike ting. Noen jobbet med oppgaver i boka, mens andre satt med datamaskinen og gjorde kontrollspørsmålene. Det varierte også om elevene arbeidet individuelt eller i par. En av oppgavene i boka var at elevene skulle gjøre et forsøk med å kaste mynt og krone, noe flere av dem gjorde. Et par av elevene visste ikke forskjell på mynt og krone og gikk derfor inn på Wikipedia og sjekket før de gikk i gang.

Etter at tjue minutter var gått, ga læreren beskjed om at myntene skulle holdes i ro og datamaskinene skulle lukkes igjen, før en ny halvtime med tavleundervisning. I denne perioden viste han elevene et spill på internett, mens han forklarte reglene. Han fortalte også om egne erfaringer med spill der flere ting kunne knyttes til sannsynlighetsregning, som sannsynligheten for å vinne og sannsynligheten for å få billedkort. De siste minuttene før elevene fikk en liten pause, ble brukt til å nevne andre eksempler på situasjoner der man bruker sannsynlighetsregning og tilfeller hvor det kan være greit å bruke simuleringer.

Etter en kort pause fikk elevene beskjed om å jobbe videre med oppgaver fra boka. Også denne gangen arbeidet elevene med ulike ting, noen med oppgaver fra boka, andre med kontrollspørsmål. I tillegg var det en del elever som fant frem nettsiden med spillet som læreren nettopp hadde introdusert dem for.

En uke etter den første observasjonen hadde jeg min andre observasjonsøkt. I forkant av denne skulle elevene se filmen om uniform sannsynlighet, som blant annet inneholdt formlene vist i figur 3 og også eksempler med kast av en rettferdig terning. Denne andre økten startet med at noen elever kom litt tidligere til klasserommet og så videoen og svarte på kontrollspørsmålene. Lærerstatistikken viste at de aller fleste elevene hadde krysset av på at denne videoen lå på vanskelighetsgrad 3, mens noen få hadde krysset av på 5. Læreren uttalte

at dersom elevene ikke hadde forstått innholdet i videoene, pleide de å krysse av på 5 eller 6, og han ønsket derfor å gå gjennom noen ting før elevene begynte og regne. Han gikk derfor gjennom noen vesentlige ting fra videoen, mens elevene fulgte med, og også denne gangen var det kun noen få elever som tok notater. Etter dette sa han til elevene at de kunne jobbe med oppgaver i boka eller eventuelt gå rett på kontrollspørsmålene, fordi han hadde gått gjennom det de trengte å vite fra videoen. Dersom de oppsatte oppgavene var for lette, fikk elevene beskjed om å løse oppgaver bakerst i boka med noe høyere vanskelighetsgrad.

Mens elevene løste oppgaver, gikk læreren rundt og svarte på spørsmål og forklarte elevene det de ikke hadde forstått i videoen. Det viste seg at nettsiden med videoene var nede og at elevene ikke kom inn på denne. Løsningen ble da å gå inn på en nettside de hadde benyttet seg av tidligere, hvor videoene også lå, men da fikk de ikke svart på kontrollspørsmålene.

Mot slutten av økta og etter å ha gått rundt og snakket med alle elevene, innrømte læreren at det kanskje hadde vært dumt å vise elevene nettsiden hvor de kunne spille spill, fordi det viste seg at flere elever holdt på med dette.

Den tredje og siste økten jeg observerte klassen var dagen etter den andre økten og nettsiden var fortsatt nede. I utgangspunktet skulle elevene ha sett videoene «Sum av sannsynligheter» og «Multiplikasjonsprinsippet». Fordi nettsiden var nede hadde de derfor ikke hatt mulighet til å svare på kontrollspørsmålene, men de kunne se videoene på den gamle nettsiden. Læreren hadde da ikke noen mulighet til å logge seg inn på nettsiden for å se statistikk over det elevene hadde gjort. Han fryktet at en del elever ikke hadde sett videoene, så han startet økten med en felles gjennomgang. Etter dette introduserte han et forsøk elevene skulle gjøre på Facebook, ved å sjekke ut hvor mange venner fem tilfeldige venner hadde. Dersom gjennomsnittet av disse fem vennenes antall venner var lavere enn antall venner de selv hadde, skulle de få en sjokolade. Etter at elevene hadde gjennomført oppgaven avsluttet de økten med en diskusjon der denne oppgaven ble knyttet til sannsynlighetsregning.

Det må nevnes at de timene jeg var til stede og observerte undervisningen ifølge læreren nok ikke var helt typiske. Over halvparten av elevene hadde ikke sett instruksjonsvideoene hjemme, noe som skyldtes både ferie og tekniske problemer. Læreren hadde derfor mer tavleundervisning og felles gjennomgang enn det han pleide å ha. En av tingene som for meg utpekte seg som noe annerledes i forhold til et klasserom der elevene kanskje er mer vant til tavleundervisning, var at mange av elevene ikke tok notater mens læreren gjennomgikk ting i plenum. I tillegg så det ut til at de fleste elevene samarbeidet i par når de arbeidet med oppgaver. Da ble også læreboka brukt, fordi oppgavene de jobbet med stort sett var hentet fra denne. Bortsett fra dette var bøkene lite i bruk.

4.2 Funn fra spørreskjema

4.2.1 Fordeling av elevsvar

Det var tjue elever som fylte ut spørreskjemaet. Nedenfor følger en oversikt over de svarene elevene ga på de syv første spørsmålene i spørreskjemaet.

1. Jeg liker matematikk					
Svært godt	Godt	Ganske dårlig	Dårlig		
3	8	9			
2. Jeg liker omvendt undervisning					
Svært godt	Godt	Ganske dårlig	Dårlig		
11	9				
3. Jeg tror omvendt undervisning gjør at jeg lærer					
Mye mer	Litt mer	Ca. like mye	Mindre		
7	9	4			
4. Jeg bruker ca ___ min på mattelekser i uka					
0-10 min	11-20 min	21-30 min	31-40 min	41-50 min	51-60 min
5	3	5	1	4	2
5. I forhold til tidligere er det (fra spm 4)					
Mye mer	Litt mer	Ca. det samme	Litt mindre	Mye mindre	
1	3	4	8	4	
6. Omvendt undervisning gjør at jeg får					
Mye mer hjelp	Litt mer hjelp	Ca. like mye hjelp	Mindre hjelp		
6	11	3			
7. Karakternivået mitt i matematikk fra ungdomsskolen til nå (videregående) er					
Bedre	Likt		Dårligere		
13	7				

Figur 8: Oversikt over elevsvar fra spørreundersøkelse

Det første som slår meg er at det ser ut som elevene generelt sett virker fornøyde med bruken av omvendt undervisning i matematikk. Svarene på det første spørsmålet viser at det ikke er noen som liker matematikk dårlig. Det er tre elever som liker det svært godt, ellers er det en jevn fordeling av dem som liker det godt og ganske dårlig. På spørsmålet om hvor godt de liker omvendt undervisning svarer samtlige elever at de liker det godt eller svært godt. Det er

altså ingen elever som misliker denne typen undervisning. Samtidig mener alle elevene at de lærer minst like mye av omvendt undervisning som av tradisjonell undervisning og hele 16 av 20 elever mener de lærer mer enn tidligere.

Det er svært varierende hvor mye tid elevene bruker på lekser. Den eleven som oppga at han brukte minst tid på lekser, svarte at han brukte 2 minutter per uke, mens den eleven som brukte mest, brukte 60 minutter. Om dette var mer eller mindre i forhold til det de var vant til fra tidligere, var det også veldig delte meninger om. I alt svarte 12 av de 20 elevene at de brukte mindre tid på lekser nå enn før.

Samtlige elever svarte at de fikk like mye eller mer hjelp med omvendt undervisning, sammenlignet med den hjelpen de fikk før de startet med denne typen undervisning. Hva karakternivå angår, er det 13 av de 20 elevene som har forbedret karakternivået sitt fra ungdomsskolen, mens de resterende syv sier at det er det samme som tidligere.

4.2.2 Elevsvar på utfyllende spørsmål

Det siste spørsmålet på spørreskjemaet lød: «*Er det noe du vil legge til i forhold til bruken av omvendt undervisning i matematikk?*» Her var det satt av en rute der elevene kunne formulere egne svar. Elevene ble oppfordret til å skrive noe her dersom de hadde kommentarer til noen av de andre spørsmålene eller om de hadde andre tanker knyttet til undervisningsformen. Omtrent halvparten av elevene lot dette spørsmålet stå ubesvart, mens de som svarte hadde varierende svar. Det som var felles for alle svarene som ble gitt var at de var av positiv grad, noe som stemmer overens med svarene på spørsmål 2. Der svarte samtlige av de tjue elevene at de likte omvendt undervisning godt eller svært godt. Når jeg nå velger å gjengi noen av elevenes svar på dette spørsmålet vil jeg påpeke at jeg har skrevet inn svarene deres på data, for at ingen av elevene skal kunne identifiseres på grunn av håndskriften. På det siste utfyllende spørsmålet fremhevet noen av elevene bedre tilgang på hjelp som en fordel. I eksemplene under er det den kontinuerlige tilgangen på videoene som nevnes spesielt.

*Veldig greit med å få hjelp når man vil, gjennom internett!
Føler jeg har blitt mye bedre i matte nå enn jeg var før, selv om jeg fortsatt ikke er den beste.*

Hvis det er noe jeg lurer på, kan jeg lett gå tilbake å se en video for hjelp

Jeg er ikke veldig glad i matematikk, jeg trenger dermed en del hjelp. For min del er «omvendt undervisning» topp. Jeg kan se videosnuttene så ofte jeg vil, i tillegg får jeg mye mer hjelp fra lærer når jeg gjør oppg.

I tillegg til at videoene alltid er tilgjengelige på internett, nevner også den ene av elevene på forrige side at hun får mer hjelp mens hun arbeider med å løse oppgaver. Andre elever fremhevet mindre arbeidsmengde som spesielt positivt, som i de to eksemplene under.

Jeg bruker mindre tid på lekser og lærer mer. Win win.

Det med omvendt undervisning først og fremst er at vi ikke trenger å jobbe så mye. Det er også mye gøyere og lettere.

Disse to kommentarene støtter opp om svarene som ble gitt på de første spørsmålene i spørreskjemaet. På spørsmål 3 så vi blant annet at samtlige elever mente at de lærte minst like mye nå som det de gjorde tidligere. Og av spørsmål 5 kunne vi se at de fleste elevene brukte mindre tid på lekser enn det de gjorde tidligere.

4.3 Funn fra elevintervjuene

I dette delkapittelet vil jeg gi et kort sammendrag av funn fra intervjuene med de fire elevene jeg primært har basert analysen min på, nemlig Anders, Bjørn, Cecilie og Dina. Jeg har prøvd å tegne et samlet bilde av hver enkelt elev i stedet for å presentere funnene spørsmål for spørsmål. Dette for å gjøre lesbarheten bedre, samtidig som det blir mer oversiktlig ettersom svarene da blir sortert og ikke gjentatt, dersom dette var tilfelle i intervjuet. Elevene blir presentert i hvert sitt delkapittel. Rekkefølgen på elevene har jeg valgt ut fra hvor godt de liker matematikk. Jeg starter derfor med å presentere Anders og Bjørn, som er de to elevene som liker matematikkfaget godt. Videre presenteres Cecilie, som ikke likte matematikk tidligere, men nå liker det veldig godt. Til sist presenteres Dina som ikke liker matematikk.

4.3.1 Anders

Anders synes det er gøy med matematikk. Det har han alltid syntes og han har alltid vært flink i det. Han beskriver den største forskjellen på undervisningen før og nå med at undervisningen nå er snudd om ved at elevene gjør lekser i timen og får undervisning hjemme. Han mener han jobber litt annerledes nå enn det han gjorde før, noe han utdyper slik: «Jeg jobber ikke så mye hjemme som jeg gjorde før. Det er litt deilig. Men jeg får det jo med meg for det» (Anders, 6).

Anders forklarer omvendt undervisning med at elevene har undervisning hjemme og gjør oppgaver på skolen, noe han synes fungerer veldig bra. Hvis det er noe han ikke har fått helt med seg, kan han gå tilbake og se noe av videoen om igjen. Nettopp det trekker han frem som spesielt positivt med omvendt undervisning og nevner blant annet at det er noe han benytter seg av før prøver.

Noe av det Anders ikke liker med omvendt undervisning er at han av og til glemmer å se videoene og da må bruke tid på skolen til å se dem før han kan få gjort oppgavene. På den annen side liker han denne undervisningsmetoden godt, fordi han synes den er mer

avslappende, men han får allikevel bedre resultater. Han tror innstillingen er mye av årsaken til dette og sier at det er lettere å sette seg ned med en film enn å skulle slå opp i en bok og lese. «*Man sitter jo nesten på dataen uansett, så da er det bare å slå opp videoen, i stedet for å huske og ta med seg boka hjem...*» (Anders, 26).

Anders føler at han lærer mer nå enn det han gjorde tidligere og tror at læreren kan være noe av grunnen til dette: «*Det kan jo ha noe med læreren å gjøre da, jeg synes jo han er kjempeflink*» (Anders, 32). I tillegg tror Anders at han kanskje har blitt litt mer voksen og at han har fått en bedre innstilling til matematikk. Han synes det er gøyere nå enn det det var på ungdomsskolen. Det tror han har med klassebytte å gjøre. Tidligere var Anders den beste i klassen og nivået måtte senkes en del. Nå er det flere i klassen som er på hans nivå og klasseromsundervisningen blir derfor mer tilpasset dette nivået.

På fritiden har Anders det travelt og han synes derfor det er lettvis å se en kort video for å få med seg informasjonen, for så å gjøre oppgaver på skolen. Timene er ifølge Anders nokså like som tidligere: «*Før begynte vi med at læreren startet med å snakke om et tema, så gjorde vi oppgaver. Sånn er det jo litt nå og, men nå har vi fått en liten oppvikker på forhånd, på grunn av videoen*» (Anders, 42). Etter en felles oppstart jobber elevene med oppgaver, noe de også gjorde tidligere. Forskjellen er at elevene nå er litt forberedt fordi de har sett videoen hjemme og hvis det er noe de lurer på kan de sende inn spørsmål til læreren på forhånd. Anders sier at dersom noen har gjort det, kommer læreren bort og hjelper. På denne måten slipper elevene å holde oppe hånda veldig lenge, for læreren vet hva de lurer på hvis de har skrevet inn en melding.

Ifølge Anders er det positivt at elevene kan se videoene om igjen så mange ganger de ønsker, fordi de da slipper å be læreren om å repetere ting mange ganger i klassen: «*Man kan jo se videoene om og om og om igjen... Da går jeg bare tilbake og ser over det en gang til. I stedet for å be læreren i timen om å repetere det mange ganger. Så kan man heller gjøre det på egenhånd*» (Anders, 50). I tillegg synes han kontrollspørsmålene sjekker om de har fått det ordentlig til. Hvis det er noe Anders lurer på når han har sett en video, sender han en melding til læreren. Kontrollspørsmålene er ifølge Anders av og til litt lette, men utover i skoleåret har vanskelighetsgraden økt og nå er det nødvendig å ha sett videoen for å kunne svare på spørsmålene. Hvis det er noe han ikke kan svare på, ser han videoen om igjen eller venter til han kommer på skolen og håper å få svar på det da.

På spørsmål om hva han synes om videoene svarer Anders følgende: «*Jeg synes det var ganske greit, for på filmene får han med bilder. For eksempel når det var eksempler med kort og sånn, så fikk han med bilder som illustrerte de ulike kortene. Vi fikk veldig gode illustrasjoner på det, så det var veldig bra med sannsynlighet*» (Anders, 56).

Utsagnet over viser at Anders har merket seg bruken av illustrasjoner som virkemiddel og han nevner dette som spesielt positivt i instruksjonsvideoene som tilhørte emnet sannsynlighet.

4.3.2 Bjørn

Bjørn synes matematikk er et gøy fag og mener han får mer ut av det nå enn tidligere, fordi «*... læreren slipper å bruke halve timen på å forklare noe...*» (Bjørn, 4). På grunn av videoene mener han at elevene blir tvunget til å følge med og at de går glipp av mye hvis de ikke ser videoene. Han føler også at videoene er personlige fordi det er læreren som snakker. På denne måten mener Bjørn at elevene blir bedre kjent med læreren, noe han utdyper ved at «*... det er liksom ikke en ukjent mann som står foran der og prater, og så enten skjønner man det eller ikke...*» (Bjørn, 6).

Bjørn synes at ting blir bedre forklart i videoene og han tror elevene får en bedre forståelse fordi de får eksemplene samtidig som læreren snakker. Han mener en av forutsetningene for å lære matematikk er at man både ser på og hører etter, noe han ikke synes vanlig undervisning legger til rette for: «... *Han snakker samtidig som han gjør det og det er det ikke ofte man får til sånn tradisjonelt. Da blir det som regel å skrive litt på tavla og så snakke litt og så blir liksom ikke tingene helt sammenhengende*» (Bjørn, 14).

Omvendt undervisning er nytt også for Bjørn og han ble positivt overrasket over undervisningsformen. Han mener det er mer fornuftig og fører til økt læring og synes derfor at omvendt undervisning burde innføres på et tidligere stadiet. Dette begrunner han med at alle elever i dag er på internett og det er veldig enkelt å «... *bare smukke opp pc-en og se en video*» (Bjørn, 12.) Ifølge Bjørn er man også mer opplagt når man sitter foran datamaskinen enn når man sitter i klasserommet og hører på læreren.

Bjørn tror at læreren er mye av grunnen til at omvendt undervisning fungerer så bra, fordi han er så flink til å forklare og alt blir forklart på den enkleste måten. I tillegg synes han det er positivt at elevene blir mer selvstendige, noe han uttrykker i følgende utsagn: «... *du må ta et valg om du gidder eller ikke. Det går jo rett og slett ut over skolearbeidet*» (Bjørn, 18).

Når det gjelder lekser gjorde Bjørn tidligere disse mens læreren pratet. Nå ser han videoen og svarer på kontrollspørsmålene og sier han sliter dersom han ikke får sett en video. I tillegg nevner han at videoene er fine å bruke når han øver til prøver fordi han da får vite akkurat hvordan ting skal gjøres, ikke hvordan han tror det skal gjøres. Bjørn mener det er nødvendig å ta notater hvis en har vanlig undervisning, men at dette ikke alltid er like lett. Han mener dette er en av fordelene med videoene, at læreren skriver ned alt mens han gjør det. På denne måten kan elevene bare følge med uten å ta notater og eventuelt spole tilbake.

En av ulempene Bjørn har opplevd med omvendt undervisning er at han bor litt landlig og har dårlig internett der, slik at han har hatt litt problemer med å se videoene hjemme. Nå er imidlertid dette problemet løst ved at han har fått alle videoene på en minnebrikke. Bortsett fra dette mener han at undervisningsformen er helt perfekt og at det er slik undervisning bør være i dagens samfunn: «*Vi lever jo i en verden der teknologien tar over. Og da må man gi fra seg noen gamle læremetoder. Og jeg føler selv at jeg lærer mer sånn her*» (Bjørn, 30). «*Stoffet kommer liksom mye lettere inn. Gamle-læreren og de lærerne jeg har hatt som ikke har gjort dette, de har bare stått og lest fra boka og da blir det veldig tungt. Det er ikke alltid boka viser det beste, eller letteste*» (Bjørn, 32).

Bjørn sier han får mer lyst til å følge med på en video enn å lese i boka fordi han ikke blir så trøtt av det. I tillegg synes han at det er mer motiverende og lærerikt å se på videoene. Dette forklarer han med at «*ting er nytt, og nye ting er som regel gøyere og mer motiverende. I stedet for å oppleve det gamle, der du har læreren som prater og får alt trykket inn på en gang... Du kan ikke ta noen pauser, du kan ikke pause læreren*» (Bjørn, 38). Motivasjonen har for Bjørn bedret seg betraktelig mer i matematikk enn i andre fag, noe han begrunner med at det i de andre fagene er veldig mye prating og at elevene må konsentrere seg om å ta notater.

Videoene har ført til at det har blitt mindre hjemmearbeid, noe Bjørn tror er fordi elevene forstår ting bedre av å se på disse fremfor å lese i boka. Samtidig synes Bjørn at skolearbeidet går lettere, noe han utdyper slik: «*Du stopper ikke opp og klør deg i bakhodet og ikke skjønner en dritt. Du skjønner liksom alt*» (Bjørn, 50). Dette tror han er fordi læreren har mer tid til å hjelpe og at han kan konsentrere seg om de elevene som ikke har forstått det de har om. Da kan han også vise elevene hvor i videoen de kan finne forklaring på det de lurer på.

Hvis Bjørn lurere på noe når han ser en video, sender han en mail til læreren eller så venter han til dagen etter og spør når han kommer på skolen. Han synes det går greit å ikke kunne rekke opp hånda og spør læreren mens han ser videoen for han har aldri vært den som rekker opp hånda veldig mye.

Bjørn liker kontrollspørsmålene veldig godt og mener de tar for seg det viktigste fra videoene. Når han sitter i timen og skal regne, tenker han tilbake på kontrollspørsmålene og vet at han har vært gjennom det før. Læreren bruker statistikken for å få en oversikt over hvor godt elevene har forstått videoene og hvordan de har gjort det på kontrollspørsmålene. Hvis Bjørn har svart feil på noen av disse følger han bare ekstra godt med når læreren går gjennom det, noe som blir gjort hvis det er mange som har svart feil. Bjørn sier at i tillegg til dette hender det at læreren går rundt og spør de som svarte feil om de har forstått det. Ifølge Bjørn går det ikke an å lyve på egevalueringen, fordi elevene i tillegg har svart på kontrollspørsmålene.

At leksene er å se en video som varer i 5-10 minutter og svare på kontrollspørsmålene fører til at Bjørn får mer fritid. Nå bruker han rundt et kvarter på leksene, mens han tidligere brukte en halv time. Han føler selv at han bruker mindre tid på matematikk enn det han gjorde tidligere, men at han lærer mer. Han tror som nevnt at dette har mye med læreren å gjøre og han tror ikke at omvendt undervisning passer for en hvilken som helst lærer. Han mener at en lærer som skal lage slike videoer, må kunne stoffet godt i tillegg til å legge det frem på en bra måte. Hvis alle skoler skulle startet med omvendt undervisning tror han det hadde vært lurt at lærerne fikk et kurs i å lage videoer. Bjørn mener at en lærer som skal lage slike videoer må ha visse egenskaper: *«Han må være sosial. Han må kunne forklare tydelig. Han må kunne fokusere på to ting av gangen, for han må som regel skrive inn formler og sånn. Og han må være villig til å legge arbeid det. Det tror jeg er noe av det viktigste»* (Bjørn, 86).

Bjørn tror at læreren hans også hadde vært en flink lærer om han hadde drevet med vanlig undervisning, men fremhever at han liker videoene veldig godt og at han synes dette er noe læreren burde fortsette med.

4.3.3 Cecilie

Cecilie likte ikke matematikk i det hele tatt før, spesielt ikke i tiende klasse, fordi hun følte det var så vanskelig. Nå liker hun derimot faget veldig godt. Cecilie forklarer omvendt undervisning med at elevene jobber med et tema hjemme uten å ha hørt om det på skolen. På denne måten skal de prøve å forstå litt selv først, for så å lære mer grundig om temaet på skolen.

For Cecilie er videoene til stor hjelp og hun trekker frem det at hun kan se dem så mange ganger hun vil, som spesielt positivt. I tillegg kan hun se en av eksempelvideoene hvis det er noe hun ikke forstår. På denne måten føler Cecilie at hun får gått litt grundigere inn på et tema, noe som ofte gjør det lettere å forstå hele sammenhengen. Dersom det er noe hun lurere på når hun ser instruksjonsvideoen, ser hun på eksempelvideoene for å se om det hjelper eller hun prøver å finne det ut på internett. Hvis hun fortsatt ikke forstår det, skriver hun ned spørsmålet og spør læreren når hun kommer på skolen.

Ifølge Cecilie gjør omvendt undervisning at det er litt vanskeligere å forstå et tema helt i begynnelsen, fordi elevene ikke får en gjennomgang på tavla. Samtidig mener hun at undervisningsmetoden påvirker læringen hennes på en veldig positiv måte: *«Jeg føler jeg lærer mye mer av det når jeg må sette meg litt mer inn i det selv og ikke bare få det levert på tavla»* (Cecilie, 20). Hun trekker også frem det at hun kan gå inn og se på en video når det er noe hun lurere på, som en fordel. Om videoene og lærerens forklaringer sier hun følgende:

«Jeg føler at han forklarer det mye bedre der enn det lærebøkene gjør det. Uten omvendt undervisning hadde vi jo ikke videoene. Med de så får vi ikke bare se det, men høre det og» (Cecilie, 26).

I tillegg til økt læringsutbytte har Cecilie fått bedre motivasjon etter at hun begynte på videregående. Hun tror dette kan være mye på grunn av læreren, men også fordi hun kommer mer forberedt til timene. At hjemmearbeidet nå er å se en video i stedet for å gjøre oppgaver trekkes frem som en ekstremt motiverende faktor. Samtidig mener hun det er helt avgjørende å se videoen hjemme for å klare å henge med på det læreren gjennomgår på tavla når de kommer på skolen. Hun bruker mye mindre tid på lekser nå i forhold til det hun gjorde tidligere. Dessuten føler hun det er mindre travelt på skolen og sier at dersom de sitter og spiller i timene går det kun ut over dem selv.

At Cecilie ikke kan stille spørsmål til læreren mens hun ser videoen hjemme ser hun ikke på som et problem, fordi læreren går så grundig gjennom stoffet når de kommer på skolen. Han forventer at de da kan det grunnleggende, slik at han kan gå litt grundigere inn på det som er viktigst. Når læreren er ferdig med denne gjennomgangen jobber elevene med oppgaver og Cecilie mener det er mer tid til å jobbe med oppgaver på skolen slik som undervisningen er lagt opp nå. Derfor føler hun også at hun får mer hjelp mens hun løser oppgavene. Ifølge Cecilie var det tidligere kun tavleundervisning mens nå er det gjerne en time med det, etterfulgt av en time med oppgaveløsning.

Læreren legger opp videoene ganske likt ved at han tegner, viser og forklarer veldig nøye. I sannsynlighetsvideoene mener Cecilie allikevel at noen av begrepene kanskje kunne vært forklart litt grundigere. Det var noen av dem hun ikke forstod, men det kan ifølge henne selv skyldes at hun ikke fikk de med seg i videoen. I egevalueringsskjemaet skal elevene krysse av på en skala fra 1 til 6 hvor godt de forstod videoen. Cecilie sier at hvis hun skjønner alt med en gang krysser hun av på 5-6 på skalaen. Dersom hun får riktig på kun ett eller to av tre kontrollspørsmål, krysser hun av på 2-3.

Cecilie mener at det å se en video hjemme er nesten som å være i en time der læreren forklarer ting på tavla. Hvis det er noe hun ikke får med seg, spoler hun tilbake i filmen og ser det om igjen. De kan også legge inn spørsmål i et kommentarfelt der de svarer på kontrollspørsmålene, men dette har Cecilie foreløpig ikke benyttet seg av. Kontrollspørsmålene gjør at hun må tenke over innholdet i videoen, noe hun mener er positivt. Samtidig mener hun det er bra at det ikke er for mange spørsmål, for da tror hun at hun hadde mistet motivasjonen.

4.3.4 Dina

Dina er ikke veldig glad i matematikk og hun liker ikke å bruke tid på det. Hun beskriver omvendt undervisning med at elevene sitter hjemme og hører på at læreren står ved tavla og forklarer og så gjør de oppgaver på skolen. Hun synes det er stor forskjell fra sånn det var tidligere og at det tok litt tid å komme inn i det. På den ene siden mener Dina at omvendt undervisning passer for henne fordi hun ikke er så flink i matematikk: «*For meg er det ganske greit, for jeg er ikke veldig flink i matte, så det er veldig greit å ha hjelp hele tiden. Og i tillegg, hvis det er noe jeg lurer på, så kan jeg gå tilbake og se alle filmsnuttene. Så det er veldig til hjelp når man for eksempel skal øve på prøve*» (Dina, 8).

Hvis det er noe Dina lurer på når hun sitter hjemme og ser en video spør hun foreldrene eller så spør hun læreren når hun kommer på skolen. Hun synes at omvendt undervisning er en bra metode, men er på den andre siden litt usikker på om den fungerer for henne. Hun har litt

problemer med å forklare hvorfor, men prøver å utdype det på denne måten: «*Jeg er veldig glad i å sitte alene og gjøre oppgaver eller lese. Så det er litt rart å sitte hjemme og så må man bruke tid på å se en film. Det kan være litt kjedelig. Jeg liker bedre å bare sitte for meg selv og gjøre oppgaver. Så jeg vet ikke om det er positivt eller negativt enda*». På skolen har elevene folk rundt seg hele tiden, så Dina føler ikke det blir det samme å gjøre oppgaver der. Hun mener det kan være positivt fordi en da kan få hjelp til enkelte oppgaver, men på den annen side synes hun at det ofte er forstyrrende.

Dina synes at videoene er greie, fordi læreren i disse forklarer det som står i boka på en enkel måte. Hun mener også at disse er en av årsakene til at hun lærer mer med omvendt undervisning:

Vi har jo den videoen der han går gjennom ting. Så kommer vi på skolen. Da går han gjennom enkelte ting som kan ha vært vanskelig. Han ser jo på de spørsmålene vi har skrevet på hva vi sliter med. Så da går han gjennom det på nytt, da får vi på en måte banket det litt inn. I tillegg kan vi se det igjen, og så får du sitte der med oppgaver og så kommer han rundt hvis du trenger hjelp. Så jeg føler jeg lærer mer og at jeg har skjønt mer matte (Dina, 42).

For Dina er det at hun kan skrive inn spørsmål til læreren i forkant av timen en fordel med denne undervisningsformen. Hun har litt prestasjonsangst og liker ikke å rekke opp hånda i timen. I tillegg synes hun det er mye lettere å få hjelp nå, fordi hun har forberedt seg hjemme med å se videoen og har mer spesifikke spørsmål etter å ha sett denne. Eventuelle spørsmål som dukker opp kan hun enten skrive inn til læreren eller hun kan vente til hun kommer på skolen og spør læreren når han går rundt og hjelper. Dette er annerledes fra tidligere, når spørsmålene dukket opp når hun kom hjem og skulle gjøre oppgaver.

Dina bruker mindre tid på matematikk hjemme nå enn det hun gjorde tidligere. Samtidig føler hun at det hun skulle gjort hjemme, blir gjort på skolen og hun føler derfor at hun får gjort alt det hun trenger. Av og til synes hun det går litt fort frem, men da sitter hun i friminuttet og gjør resten av oppgavene. Videoene ser hun hjemme og da er det om å gjøre å bli fortest mulig ferdig. Dina pleier som regel å få alt riktig på kontrollspørsmålene og mener derfor hun får med seg det viktigste. Hvis det er noe som er uklart skriver hun det inn i egevalueringen. Dette var noe hun benyttet seg av da de hadde om emnet sannsynlighet, som hun syntes var litt vanskelig. Det gjorde at hun skrev inn mange spørsmål til læreren mens hun satt hjemme og så videoene, men alle disse spørsmålene har hun fått svar på nå.

Dina synes noen av kontrollspørsmålene er litt enkle, mens andre er vanskelige og hun synes det er dumt at disse ikke er tilpasset hver enkelt elevs nivå. Videoene derimot, mener hun er på et middels nivå slik at alle klarer å følge med. Oppgavene synes hun også at læreren er flink til å tilpasse ved at de som synes oppgavene er for lette, får andre oppgaver.

Læreren bruker mye teknologi og Dina synes han er veldig fleksibel med tanke på hva elevene ønsker å gjøre i timene. Hvis de ønsker å jobbe på data, er det greit og de får også lov til å bruke kalkulator. Før var det strengere og Dina sier at elevene da måtte sitte og jobbe med oppgaver i timene. At læreren benytter seg av mange teknologiske hjelpemidler synes hun er veldig positivt og begrunner dette med at «*... teknologien utvikler seg jo, det blir jo bare mer og mer teknologi, så det er bra at noen lærere bruker det og*» (Dina, 86). Hun tror allikevel ikke at omvendt undervisning hadde passet i alle fag: «*Enkelte fag burde bare fortsette slik de gjør, men akkurat i matte er det greit at han bruker litt andre virkemidler, at ikke det bare blir kjedelig på tavla*» (Dina, 88).

Dina synes det er mer motiverende å se en video hjemme enn å gjøre oppgaver: «*Da må du ikke presse deg selv til å gjøre alle oppgavene, og du vet jo aldri hvor lang tid du bruker på dem heller*» (Dina, 92). Dina liker at hun vet hvor lenge videoene varer slik at hun vet hvor lang tid hun må bruke på leksene, noe hun ikke visste når hun skulle gjøre oppgaver hjemme. Hun synes også det er greit at alle bruker like lang tid på leksene. Når de gjør oppgaver på skolen, mener hun det går litt fortere fordi elevene hjelper hverandre, men hun tror samtidig at de kanskje lærer litt mindre på denne måten fordi de av og til bare gjør det samme som sidemannen.

Noe som var merkbart gjennom hele intervjuet med Dina var at hun virket usikker og i tvil om omvendt undervisning passet for henne. I det ene øyeblikket sa hun at det kunne være litt kjedelig å se video hjemme, mens hun i neste øyeblikk sa at det var mer motiverende å se video enn å gjøre oppgaver hjemme. I løpet av intervjuet reflekterte hun over både muligheter og begrensninger med undervisningsformen, uten at hun konkluderte med om metoden passet for henne eller ikke.

5 Diskusjon

I dette kapittelet vil jeg hovedsakelig drøfte funnene fra kapittel 4 i lys av den teorien som ble presentert i kapittel 2. Jeg vil også peke på noen likheter og forskjeller mellom funn i denne studien og det som er funnet i andre studier. Jeg starter kapittelet med å sammenligne funn fra de ulike elevene (5.1), før jeg går over i en mer generell diskusjon rundt elevers oppfatning av omvendt undervisning (5.2).

Som nevnt tidligere er det intervjuene som er mine primærdata for å finne svar på min problemstilling. Det er derfor ikke naturlig å se alle data fra intervju, spørreskjema og observasjon på tvers av hverandre. Jeg vil allikevel trekke noen sammenligninger der det er naturlig og knytte noen funn fra intervju til funn fra spørreskjema og observasjon der disse funnene støtter opp om det som kom frem i intervjuene.

Før jeg går nærmere inn på sammenligningen av elevene, vil jeg nevne noen generelle funn fra intervjuene. Det første som slo meg etter å ha gjennomført intervjuene var at alle elevene virket positive til omvendt undervisning. Samtlige elever så ut til å være fornøyde med både læreren og instruksjonsvideoene. Flere av elevene syntes at fagstoffet ble bedre forklart i videoene enn i læreboka og pekte spesielt på fordelene ved at mediet kombinerer både lyd, tekst og illustrasjoner. Funn fra elevintervjuene viser også at elevene ser ut til å sette pris på en mer forutsigbar leksesituasjon, både ved å vite hvor lang tid de kommer til å bruke og at de vet hva de skal gjøre.

5.1 Sammenligning av funn fra de ulike elevene

I denne delen vil jeg hovedsakelig sammenligne de fire elevene jeg har presentert i 4.3. Disse sammenligningene vil jeg knytte til de åtte kategoriene jeg presenterte i 3.4. Disse kategoriene kom jeg frem til etter å ha sett nærmere på data fra hvert enkelt intervju og kodet elevenes utsagn. Med mål om å gjøre sammenligningen av intervjuene mer oversiktlig og prøve å sortere funnene under ulike temaer, vil jeg presentere dem under følgende syv kategorier, som jeg mener omfatter de viktigste funnene fra elevintervjuene: *tilgjengelighet (1)*, *tidsbruk (2)*, *tilpasset nivå i undervisningen (3)*, *hjelp (4)*, *teknologi og variasjon i undervisningen (5)*, *læring (6)* og *læreren (7)*.

Tilgjengelighet

Når det gjelder tilgjengeligheten av videoene, er dette en av fordelene ved omvendt undervisning som trekkes frem av flere elever i denne studien. En ting som nevnes av elevene er at de kan se videoene når de vil og hvor de vil. Både Anders, Cecilie og Dina trekker frem det at de kan se videoene så mange ganger de vil, som spesielt positivt. I tillegg sier også begge at de spoler tilbake dersom det er noe de ikke får med seg. Dina mener dette er spesielt positivt i forkant av prøver. Anders trekker frem en annen positiv ting med at elevene kan se filmene flere ganger, nemlig at de da slipper å be læreren om å repetere ting mange ganger i klassen. Bjørn bruker også videoene i forbindelse med at han øver til prøver, noe han synes fungerer bra fordi han da får vite akkurat hvordan ting skal gjøres, ikke hvordan han tror det skal gjøres. Han er imidlertid den eneste som har noe negativt å si om videoene og tilgjengeligheten av dem. Han har nemlig hatt litt problemer med internett hjemme og har derfor ikke alltid hatt anledning til å se videoene hjemme. Dette problemet er nå løst, ved at han har fått alle videoene på en minnebrikke. Mats, en av de elevene jeg ikke omtalte i kapittel 4, sier at han ser videoene når han har tid og at dette kan være på bussen, noe som

også krever at man har en internettilkobling. Har man tilgang på internett kan videoene sees hvor som helst.

Chandra og Fisher (2009) fant en del av de samme tingene. I deres studie så ikke elevene videoer for å forberede seg, men de brukte en interaktiv nettside som en erstatning for en del av den tradisjonelle klasseromsundervisningen. Disse elevene var spesielt fornøyde med at de kunne gå over arbeidet om igjen så mange ganger de ville. Dette er vel strengt tatt ikke et særegent trekk ved undervisningsmetoden, fordi man også kan se i læreboka og løse oppgaver når og hvor som helst. Det som utgjør en forskjell i begge disse tilfellene og som også nevnes av flere av elevene i min studie, er at de kan se videoene i det tempoet de ønsker, de kan sette videoen på pause og de kan se den om igjen så mange ganger de ønsker. I tillegg til dette kommer andre positive momenter med instruksjonsvideoene frem, noe jeg vil komme tilbake til senere i diskusjonen (5.2).

Tidsbruk

Både arbeidsmengde og tidsbruk er elementer som dukker opp i dataene, både i spørreskjemaet og i intervjuene. Oversikten i 4.2.1 viser at 12 av elevene har krysset av på at de bruker mindre tid på lekser nå enn før. Dette kom også frem under intervjuene ved at alle elevene sa at de bruker mindre tid på matematikk hjemme nå, i forhold til det de har gjort tidligere. Bjørn tror dette er fordi elevene forstår ting bedre ved å se på en video i stedet for å lese i boka. Cecilie mener at i tillegg til mindre arbeid hjemme, så har det også blitt mindre å gjøre på skolen. Anders påpeker de tingene som har gjort faget litt mer bedagelig, nemlig at det er deilig å få ting med seg selv om man bruker mindre tid på det. I tillegg sier han at undervisningsformen generelt er mer avslappende, noe han også setter pris på. For Dina sitt vedkommende er det om å gjøre å bli fortest mulig ferdig når hun ser videoene. Allikevel føler hun at hun får med seg det viktigste, noe hun begrunner med at hun stort sett får riktig svar på kontrollspørsmålene.

Dina nevner også et annet moment knyttet til tidsbruken. Når hun tidligere skulle løse oppgaver hjemme, visste hun ikke hvor lang tid det tok. Nå når hun ser videoene vet hun hele tiden hvor lang tid hun har igjen. Hun synes også det er positivt at alle elevene bruker like lang tid på leksene.

Basert på disse utsagnene og resultatene fra spørreskjemaet ser det altså ut til at det er en generell oppfatning blant elevene om at det er mindre arbeid med matematikkfaget nå i forhold til det det har vært tidligere. Ifølge Dina får hun nå gjort det hun tidligere gjorde hjemme, på skolen. Det ser ut til å være enighet blant elevene om at dette er en positiv ting og det er ingen elever som nevner noen utfordringer eller ulemper knyttet til dette. Dette kan ha noe med elevgruppen å gjøre, noe jeg vil komme inn på under 5.2.

Tilpasset nivå i undervisningen

Anders forteller at han tidligere har vært den beste eleven i klassen i matematikk og at nivået i undervisningen derfor har vært noe lavt. Etter at han begynte på videregående føler han at det er flere av elevene som er på samme nivå og han føler derfor at undervisningen blir mer tilpasset hans nivå. Dina mener deler av undervisningen er nivåtilpasset, men hun synes kontrollspørsmålene har litt ulikt nivå og mener disse kunne vært tilpasset hver enkelt elevs nivå. Hun synes videoene er tilpasset et nivå slik at alle klarer å følge med. Hun mener også at læreren er flink til å tilpasse når elevene skal løse oppgaver. Hvis noen synes at oppgavene er for enkle gir han dem noen vanskeligere oppgaver.

Slik som undervisningen er lagt opp i dette tilfellet, kan læreren på bakgrunn av elevstatistikken justere undervisningsoppleggene som han har planlagt. Dette så jeg et eksempel på i perioden jeg foretok klasseromsobservasjon. I forkant av undervisningen, logget læreren seg inn på nettsiden og sjekket elevstatistikken. Denne oversikten viste at over halvparten av elevene ikke hadde sett videoene og av de som hadde forberedt seg var det ingen som hadde svart riktig på kontrollspørsmålet som omhandlet relativ frekvens. Læreren valgte i dette tilfellet selv å være mer aktiv og ha noe mer tavleundervisning enn det han hadde tenkt i utgangspunktet. I prinsippet kan lærerens gjennomgang av de viktigste punktene fra videoen sees på som det samme som en lærer gjør når han forklarer noe litt vanskelig teori fra læreboka. Det som skiller de to tilfellene fra hverandre er at læreren i det første tilfellet vet, på bakgrunn av kontrollspørsmålene hva elevene synes er vanskelig og hva han trenger å gå grundigere gjennom. Andre grep kan også gjøres for å tilpasse den planlagte undervisningen, ved at en for eksempel justerer vanskelighetsgraden på oppgavene. Dette kan gjøres uavhengig av hvilken undervisningsform man bruker og er derfor ikke et særegent trekk ved omvendt undervisning. Gjennomgang av det som oppfattes som vanskelig i videoene og tilpasning av oppgaver kan gjøres ut i fra hvordan elevene har gjort det på kontrollspørsmålene. I tillegg har læreren mer tid til å gå rundt og snakke med elevene på tomannshånd fordi han bruker mindre tid på felles gjennomgang av teori. Dette kan være faktorer som legger til rette for at elevene får en mer individuelt tilpasset undervisning.

Hjelp

Samtlige elever i undersøkelsen ga uttrykk for at omvendt undervisning førte til at de fikk mer hjelp, og da spesielt med oppgaveløsning. Dette fordi de nå løser oppgaver på skolen i stedet for hjemme og at læreren derfor er til stede og kan hjelpe dem dersom de står fast med en oppgave. Nå er det imidlertid presentasjon av fagstoff som skjer hjemme og elevene har ikke muligheten til å rekke opp hånda og stille spørsmål underveis, slik de har når læreren har felles gjennomgang i klasserommet. Dette kan nok være både positivt og negativt. På den ene siden kan det tenkes at dette kan skape frustrasjon for elever som ikke forstår innholdet i videoen. På den annen side kan det kanskje føre til at elevenes nysgjerrighet trigges og at dette kan starte noen tankeprosesser som ellers ville vært over på kort tid, dersom elevene fikk svarene med en gang. Gannod, Burge & Helmick (2008) nevner en skepsis som eksisterer blant noen lærere i forhold til omvendt undervisning. Deres hovedargument er at spørsmål og diskusjoner som oppstår i plenumsundervisning kan føre til en «aha»-opplevelse. Når elevene ser den teoretiske gjennomgangen utenfor klasserommet, mister de muligheten til å stille klargjørende spørsmål underveis. Dette så ikke ut til å være et problem for elevene jeg intervjuet, men dette kan kanskje ha noe å gjøre med deres motivasjon til matematikkfaget, som jeg diskuterer under 5.2.

Elevene er som tidligere nevnt generelt sett positive til den hjelpen de får. Cecilie mener at hun får mer hjelp mens hun løser oppgaver nå fordi det brukes mer tid til oppgaveløsning på skolen og at læreren da er til stede. Bjørn synes skolearbeidet går lettere nå og han har inntrykk av at flere av elevene skjønner mer, noe han begrunner med at læreren nå har mer tid til å hjelpe og at han kan fokusere på de som trenger litt ekstra hjelp. Anders synes også det er fint at læreren kan gå rundt og hjelpe de som lurar på noe. Elevene har nemlig muligheten til å sende inn spørsmål til læreren i forkant, slik at han vet hvem som lurar på hva. På denne måten slipper elevene å holde hånda oppe så lenge hvis det er noe de lurar på.

Dina føler at hun kan få hjelp hele tiden når hun sitter på skolen og løser oppgaver fordi læreren går rundt og hjelper, noe hun setter stor pris på med omvendt undervisning. I tillegg er hun omringet av medelever som kan hjelpe, men dette trekker hun også frem som et

forstyrrende element. Hun er også skeptisk til om de lærer like mye på denne måten, fordi det av og til er fristende å skrive av hverandre. Hvis det er noe Dina lurer på når hun sitter hjemme og ser en video, spør hun foreldrene eller så spør hun læreren når hun kommer på skolen. Da synes hun det er greit å ha skrevet inn spørsmålet på forhånd slik at hun slipper å rekke opp hånden i timen, noe hun er litt ukomfortabel med. En annen grunn til at Dina føler hun får mer hjelp nå enn tidligere er at hun har forberedt seg på forhånd ved å se videoen og på denne måten har mer spesifikke spørsmål når hun kommer på skolen. Tidligere dukket spørsmålene opp når hun kom hjem og skulle løse oppgaver.

Teknologi og variasjon i undervisningen

Flere av elevene trekker frem bruken av teknologi i omvendt undervisning som noe positivt. De mener undervisningsformen er i tråd med den teknologiske utviklingen i samfunnet generelt, men også at det å se film er mer spennende enn å gjøre tradisjonelle lekser. Ifølge Cecilie er det kanskje ikke så stor forskjell på undervisningen før og undervisningen nå. Om det å se en instruksjonsvideo sier hun «*det er jo som å sitte i en time og se han gjøre det på tavla*», men hun mener det er ekstremt lærerikt.

Bjørn mener det er praktisk for elevene at det eneste de trenger for å få gjort leksene er en datamaskin og internetttilgang, fordi de aller fleste er på internett uansett. En annen ting han trekker frem er at lærere han har hatt tidligere har undervist ved å lese rett fra boka og han føler derfor at han får stoffet lettere med seg ved å se en video. Samtidig er det nå mulig å ta en pause fra undervisningen ved å stoppe videoen, noe en ikke kan gjøre mens læreren står og underviser i klasserommet. Anders nevner teknologiens fordeler når det gjelder å illustrere og konkretisere ting. Han trekker eksempelvis frem videoene som omhandlet emnet sannsynlighet, der læreren brukte både simulering av terningkast (figur 5, s. 27) og illustrasjoner med ulike kort (figur 7, s. 28), noe Anders syntes var veldig bra. Har man tilgang på interaktive tavler i klasserommet, er dette funksjoner en kan benytte seg av også med mer tradisjonell tavleundervisning. Dette er nok en fordel ved omvendt undervisning som blir ekstra fremtredende hvis en ikke har tilgang på slike tavler på skolen.

Også Dina trekker frem lærerens bruk av teknologi som noe positivt og mener dette egner seg spesielt godt i matematikk fordi det gjør at ikke undervisningen bare blir «*kjedelig tavleundervisning*». I tillegg sier hun at det nå er mer akseptabelt at elevene benytter seg av teknologiske hjelpemidler som data og kalkulator.

Det ser ut til at Dina ser på lærerens bruk av teknologiske hjelpemidler som et alternativ til en mer tradisjonell undervisningsmåte. Etter å ha observert noen matematikktimer i denne klassen, forstår jeg godt hva hun mener. Læreren brukte Smartboard aktivt og var inne på flere interaktive nettsider. Om dette er noe som karakteriserer omvendt undervisning som metode er vel heller tvilsomt. Det er nok mer trolig at det Dina her viser til er hjelpemidler for å skape variasjon, som læreren også kunne benyttet seg av selv om han drev en mer tradisjonell undervisning.

Læring

Resultatene fra spørreskjemaet viser at samtlige elever mener at de lærer like mye eller mer nå, i forhold til det de har gjort tidligere. I intervjuene nevner elevene ulike årsaker til at undervisningsmetoden påvirker læringen. Både Cecilie og Bjørn tror dette henger sammen med at denne undervisningsformen tar i bruk flere sanser, ved at læreren gir muntlige forklaringer samtidig som han viser eksempler. Bjørn sammenligner med vanlig tavleundervisning der han føler at ting ikke blir like sammenhengende fordi læreren da må

skrive og forklare om hverandre. I videoene har imidlertid læreren forberedt seg og han har skrevet notatene på forhånd, slik at han kan «dra» elementene inn i bildet uten å avbryte forklaringene.

Cecilie sier også at det å sette seg mer inn i stoffet på egenhånd har en betydning for hennes læring, noe hun mener er nødvendig med omvendt undervisning. Cecilie sin motivasjon har også endret seg etter at hun begynte på videregående, noe hun tror har med både læreren og videoene å gjøre. Dina trekker frem det at lærerens gjennomgang baserer seg på elevenes forståelse og tilbakemeldinger etter å ha sett videoene, som en av årsakene til at hun lærer mer. Anders nevner læreren som en mulig årsak til at han lærer mer nå. I tillegg føler han, i likhet med Dina, at kontrollspørsmålene sjekker om man har fått med seg det viktigste. Dina mener det at hun pleier å få alt riktig på kontrollspørsmålene er en god indikasjon på at hun behersker fagstoffet. Denne oppfatningen stemmer kanskje ikke helt overens med lærerens intensjon med kontrollspørsmålene. Videoene varer i opptil ti minutter og læreren har selv uttalt at han nødvendig vil lage mer enn to eller tre kontrollspørsmål til hver video. Med disse får han da sjekket om elevene har fått med seg noen viktige elementer fra videoen. Det er også naturlig å tro at det er andre vesentlige ting fra videoen som ikke blir sjekket og som kanskje er grunnleggende for at elevene skal kunne anvende det de får presentert. Mats, en av de utelatte elevene, svarte følgende på hva han synes om kontrollspørsmålene: «*Generelt så synes jeg vi kunne hatt noen flere. Av og til. Jeg merker spesielt på prøver at spørsmålene kan være litt sånn at vi ikke har hatt de før. De er litt vanskeligere enn det kontrollspørsmålene er. Kanskje litt mer utfordrende, så får vi virkelig se om vi har fulgt med. Vi får ikke spørsmål på prøver som «Hva er...?»*» Dette kan kanskje være en mulig utfordring med omvendt undervisning, nemlig at det elevene føler er en indikasjon på at de har forstått ting, ikke nødvendigvis er det.

Ifølge Dina gir omvendt undervisning gode muligheter til å samarbeide. Hun er allikevel litt i tvil om dette er positivt for hennes læring eller ei. Det kan på den ene siden bety at hun får mer hjelp og at elevene sammen klarer å løse oppgaver. På den annen side kan det føre til at det blir mer uro i klasserommet, noe som kan virke forstyrrende og påvirke andre elevers konsentrasjon.

Læreren

I perioden jeg var til stede i klasserommet og observerte undervisningen opplevde jeg en annerledes undervisning. Hvorfor denne undervisningen opplevdes som annerledes for min del, var nok ikke bare fordi den var lagt opp ved at elevene skulle forberede seg med å se videoer hjemme. Jeg la merke til en lærer som la opp til variasjon i undervisningen, både i måten han møtte elevene og i måten han presenterte fagstoffet. Han knyttet matematikken til dagligdagse situasjoner, ved at han eksempelvis illustrerte bruken av sannsynlighetsregning i spillsituasjoner. Han hadde også en oppgave som koblet sannsynlighetsregning til Facebook, noe som for mange elever er lett å relatere til hverdagen sin. Lærerens hovedmål med matematikkundervisningen i denne klassen var at elevene ikke skulle oppfatte matematikk som et «*kjedelig og tørt*» fag. De nevnte eksemplene viser en lærer som liker å ta i bruk teknologi i undervisningen. Spørsmålet blir da om dette er noe spesifikt med omvendt undervisning som metode. Denne læreren kobler det i flere av tilfellene til omvendt undervisning, ved at han blant annet innlemmer ulike nettsider i instruksjonsvideoene. Jeg vil allikevel påpeke at flere av eksemplene i bruk av teknologiske virkemidler også kan tas i bruk i en mer tradisjonell undervisningsform.

En del av det som ble sagt av elevene i intervjuene handlet mer om læreren enn om selve undervisningsformen. Dette gjør det litt vanskelig å vite hva elevene egentlig vurderer, selv om en del av de tingene som nevnes også dreier seg direkte om selve undervisningsformen. Elevene virker å være gjennomgående fornøyde med læreren, noe jeg vil illustrere med noen eksempler:

«Det har med læreren også å gjøre, jeg tror ikke alle kan legge ut sånne videoer... Han er veldig flink til å forklare og han forklarer på en lett og grei måte» (Bjørn, 80).

«Det kan jo ha noe med læreren å gjøre da, jeg synes jo han er kjempeflink» (Anders, 32).

«Jeg tror det har veldig mye med læreren å gjøre, måten han leverer tingene på på tavla» (Cecilie, 30).

Blant annet sier Bjørn at han ikke tror omvendt undervisning hadde blitt like bra med alle lærere. Han nevner også noen egenskaper som han mener en lærer må ha for å lage gode videoer. For at videoene skal fungere mener han at læreren må kunne fokusere på to ting samtidig, nemlig at han må kunne forklare formler mens han skriver de inn. Bjørn trekker frem dette som noe man ikke får til med vanlig tavleundervisning. Da står læreren og skriver, så snakker han litt og innimellom dette må elevene ta notater. I tillegg mener Bjørn at en lærer som skal drive med omvendt undervisning må være god til å forklare. Anders tror læreren er noe av årsaken til at han føler han lærer mer nå enn det han gjorde på ungdomsskolen. Også Cecilie mener at læreren er en av årsakene til at hun liker matematikkundervisningen og nevner spesielt hans gode forklaringer. I forbindelse med teknologiske hjelpemidler, sa Dina at læreren er mer fleksibel enn det tidligere lærere hadde vært. Hun begrunnet dette utsagnet med at opplegget i timene var mer fritt og det var litt opp til elevene hva de ønsket å jobbe med. I tillegg fikk de selv bestemme om de ville bruke kalkulator eller datamaskin. Man kan spørre seg om det er undervisningsformen i seg selv de liker eller om dette er en lærer som hadde gjort dem like fornøyde med en mer tradisjonell undervisningsform. Dette er noe jeg vil komme nærmere inn på senere i diskusjonsdelen.

5.2 Diskusjon rundt elevers oppfatninger av omvendt undervisning

I teoridelen presenterte jeg noen inndelinger av begrepet oppfatninger gjort av ulike forskere. Blant andre nevnte jeg McLeods (1992) inndeling i fire kategorier som han deler oppfatninger inn i, nemlig oppfatninger om

- matematikk
- seg selv
- matematikkundervisning
- den sosiale konteksten

Fordi McLeod sine studier er av en bredere art og favner flere aspekter, er det naturlig med en slik inndeling. I mitt tilfelle er jeg interessert i elevenes oppfatning av en bestemt undervisningsform og spørsmålene i intervjuguiden ble utformet som et grunnlag til en slik dybdestudie. Jeg har derfor valgt å unngå en slik inndeling fordi alle de syv kategoriene kan knyttes til elevenes oppfatning av undervisningsformen. Med det mener jeg at de elevene som liker matematikk viser seg å være positive til omvendt undervisning, noe de begrunner blant annet med at de liker faget. Elevene som ikke liker faget så godt, er de elevene som ikke føler de mestrer eller forstår matematikken. Av disse har blant annet Dina kommentert at hun liker omvendt undervisning fordi hun trenger mye hjelp, noe hun føler at omvendt undervisning bidrar til.

I kapittel 2 henviste jeg til forskere (Mayes 1998; McLeod, 1992; Pajares 1992, alle i Pierce et al. (2007)) som mener at gjentatte erfaringer som fremmer holdninger, positive eller negative, på sikt kan utvikles til å bli oppfatninger som er mer stabile. Cecilie sier at hun ikke har likt matematikk tidligere fordi hun synes det har vært vanskelig. Dette kan være et resultat av gjentatte negative opplevelser fra matematikkundervisning eller oppgaveløsning. Hun sier derimot at hun nå liker faget mye bedre. At dette betyr at hun har hatt flere positive erfaringer med matematikken etter at hun begynte på videregående blir en antakelse. Det kan allikevel tyde på at hennes oppfatning av både matematikk som fag og matematikkundervisningen har endret seg til å bli mer positiv.

Det kan være ulike årsaker til at en elev ikke liker matematikk og ifølge Kislenko (2011) kan en av disse årsakene være matematikkundervisningen. Bergmann og Sams (2012) hevder at omvendt undervisning kan bidra til å møte elevene der de er, og at ved å ta i bruk for eksempel YouTube til å vise filmer bruker man verktøy som elevene kjenner fra før og har god kjennskap til. Dette, samt flere andre faktorer, kan ha innvirkning på elevenes oppfatninger av matematikk. Funn i denne studien viser at elevene setter pris på at undervisningen følger den teknologiske utviklingen ellers i samfunnet. Det at læreren tar i bruk ulike teknologiske hjelpemidler som videoer, SmartBoard og interaktive nettsider, oppfattes positivt blant elevene.

For elevene er det vanskelig å skille mellom læreren og hans undervisningsmetoder. Flere av deres utsagn dreier seg mer om læreren enn om selve undervisningsmetoden. Dette var ikke veldig overraskende, fordi det er en naturlig sammenheng mellom læreren og de metodene han benytter seg av. Som lærer gjør han seg opp noen tanker og meninger om hva han mener er god undervisning, noe som gjenspeiler det han gjør i klasserommet. Elevene derimot er vant til å vurdere læreren, det vil si vurdere om han er god eller dårlig og de er kanskje ikke så vant til å vurdere selve undervisningen. Smestad et al. (2012) fant i sin studie at elevene ikke bare knytter undervisningsmetoder opp mot læreren. De har også vanskeligheter med å skille selve matematikken fra det læreren gjør i matematikktimene.

Mye av det elevene sier og som jeg diskuterte i 5.1, er knyttet opp mot deres motivasjon til matematikkfaget. Flere av dem uttrykte eksplisitt at motivasjonen hadde økt etter at de hadde begynt på videregående, noe de nevner ulike årsaker til. Jeg mener at samtlige av kategoriene i 5.1 kan være med på å påvirke elevenes motivasjon i større eller mindre grad, noe elevenes utsagn også underbygger. Motivasjonen til elevene sier noe om deres holdninger, som igjen kan si noe om deres oppfatninger. Jeg mener derfor at en del av elevenes oppfatninger blir synlige gjennom elevenes utsagn knyttet til motivasjon.

Cecilie har begynt å like matematikk etter at hun begynte på videregående. Tidligere har hun syntes at matematikk har vært vanskelig og hun har heller ikke likt faget i det hele tatt. I takt med at hun liker matematikk bedre, har motivasjonen også endret seg. Dette tror hun har mye med læreren å gjøre. Både Bjørn og Anders synes matematikk er et gøy fag og Anders sier spesielt at han alltid har vært flink i det. Dina liker ikke matematikk særlig godt og mener at hun ikke er så flink i faget.

Et sitat fra intervjuet med Frida viser at variasjon i undervisningen har påvirket hennes motivasjon: *«Etter ti år med skolegang er man liksom vant til bare å lese i boka og alt det der, så jeg tror det kan være positivt og at man lærer mer av å se en video, fordi det er annerledes»*. Frida tror altså at undervisningsmetoden gjør at elevene lærer mer fordi det er noe nytt og annerledes.

Det motiverende aspektet ved undervisningsformen later til å være at det er noe nytt, at elevene bruker mindre tid på faget og at det er en variasjon fra det de har opplevd tidligere og det de i dag opplever i andre fag. Det er som oftest disse tingene elevene trekker frem når de skal begrunne økt motivasjon og ikke det man kanskje skulle tro, nemlig læringsutbyttet. Resultatene fra spørreskjemaet viser allikevel at karakternivået fra ungdomsskolen har økt for 13 av elevene, mens det er uforandret for de siste syv.

Bjørn mener en av fordelene med videoene er at læreren skriver ned alt mens han gjør det. Dette gjør at elevene kan konsentrere seg fullt og helt om å følge med på videoen uten å ta notater. Hvis det er noe de ikke får med seg, kan de eventuelt spole tilbake og se deler av videoen om igjen. Dette kan oppfattes som en indikasjon på at omvendt undervisning kan passivisere elevene og der de tidligere måtte konsentrere seg om å løse oppgaver, sitter de nå passivt og ser på en video. Bjørn får allikevel mer lyst til å se på en video enn å lese i læreboka og mener han ikke blir like trøtt av det. At videoene er korte og at læreren i disse kun har plukket ut det viktigste fagstoffet kan nok kanskje være en naturlig årsak til dette.

Bjørn synes det er motiverende å se på videoene fordi dette er noe nytt og han mener at nye ting som regel er gøyere og mer motiverende. I tillegg trekker han frem det at han kan ta pauser i videoen som spesielt positivt og sier at dette ikke er mulig å gjøre når læreren står i klasserommet og prater. Nettopp denne pratingen og det at elevene må konsentrere seg om å ta notater, som de må i andre fag, tror Bjørn er årsaken til at motivasjonen hans ikke har bedret seg så mye i disse andre fagene som i matematikk.

For Dina sin del er det uvisst i hvilken grad omvendt undervisning påvirker hennes motivasjon. Som nevnt reflekterte hun over både muligheter og begrensninger ved undervisningsformen. På den ene siden sier hun at det kan være kjedelig å bruke tiden hjemme på å se en film og at hun hadde likt bedre å sitte og jobbe med oppgaver for seg selv. Samtidig ser hun fordeler ved å løse oppgaver på skolen fordi elevene da kan samarbeide, men at dette ofte ikke er så lett fordi det blir mer forstyrrende enn til hjelp. På den andre siden sier hun mot slutten av intervjuet at hun synes det er mer motiverende å se en video hjemme enn å gjøre oppgaver, noe hun begrunner med at hun da ikke trenger å presse seg selv så mye, men at hun vet hvor lang tid det tar fordi hun vet hvor lenge videoen varer. En mulig årsak til at Dina svarer som hun gjør, kan være at hun har hatt både positive og negative opplevelser med oppgaveløsning, både hjemme og på skolen og at hun i løpet av intervjuet tenker på ulike episoder.

Kislenko (2011) nevner en mulig sammenheng mellom holdninger og prestasjoner i matematikkfaget, ved at en positiv holdning til matematikk og undervisningen i faget fører til økt motivasjon blant elevene. En slik sammenheng kan se ut til å eksistere i mitt tilfelle, ved at elevene uttrykker positive holdninger til matematikkundervisningen, og da spesielt til læreren, og at de også ser ut til å være motiverte. Noen av elevene uttrykker eksplisitt at motivasjonen har økt etter at de begynte på videregående. I tillegg kan man se av resultatene fra spørreskjemaet at karakternivået har holdt seg stabilt eller økt for samtlige elever. Flere av elevene gir uttrykk for at de liker matematikk bedre nå enn det de har gjort tidligere. Det ser ut til å være en sammenheng mellom elevenes syn på sitt eget nivå i matematikk og hvor godt de liker faget. Selv om det er fristende ut i fra dette å konkludere med at det er en sammenheng mellom holdninger og prestasjoner, advarer Cockroft (1982) mot dette.

Det funnet som er mest fremtredende ut i fra de dataene jeg har presentert, er at elevene ser ut til å være fornøyde med matematikkundervisningen. Spørsmål som da er naturlig å stille er hva som er årsaken til dette. Er det omvendt undervisning som metode som er grunnen til

dette? Hvis det er tilfellet, hvilke momenter ved denne undervisningsformen er det som gjør at elevene er så positive? En av årsakene kan se ut til å være læreren, noe jeg diskuterte under 5.1. Om disse elevene ville være fornøyde uavhengig av hvilken undervisningsform læreren anvender, er derfor et interessant poeng. Fordi jeg foretok observasjon av klasseromsundervisningen i forkant av intervjuene, var jeg klar over lærerens, etter min mening gode formidlingsevne, og prøvde derfor å vinkle spørsmålene slik at de dreide seg om selve undervisningsformen og ikke om læreren. Jeg prøvde også i intervjuene å få elevene mer bevisste på endringene i undervisningsformen, ved at de selv måtte uttrykke forskjeller på den undervisningen de hadde hatt tidligere og den undervisningen de hadde nå. Også som svar på dette spørsmålet ble læreren trukket frem som en av de største forskjellene.

Det virker naturlig at elevene er fornøyde med undervisningen når resultatene fra spørreskjemaet viser at så mange som 13 elever har forbedret karakternivået sitt i matematikk fra det de hadde på ungdomsskolen. Når disse tallene sees i sammenheng med det som kom frem både i spørreskjema og i intervju angående arbeidsmengde og tidsbruk, ser man altså at elevene bruker mindre tid på matematikk etter at de har begynt på videregående. Er dette en naturlig sammenheng? Det mest innlysende svaret på dette spørsmålet er nei. Det er derfor naturlig å lete etter årsaker til at arbeidsmengden har gått ned samtidig som resultatene har holdt seg stabile eller i noen tilfeller økt. Noe som kan være en mulig årsak til dette er at kompetansemålene for 1P stort sett ligger innenfor de samme emnene som kompetansemålene etter 10. trinn. Både *tall og algebra*, *geometri*, *sannsynlighet* og *funksjoner*⁸ er emner som dekkes både på ungdomstrinnet og i kurset 1P. Det eneste emnet som er nytt i 1P er *økonomi*⁹. Det betyr naturlig nok at det vil være noe overlapping og repetisjon fra det elevene allerede har vært gjennom.

Som nevnt tidligere var et gjennomgående trekk i dataene at elevene ser ut til å sette pris på en mer forutsigbar leksesituasjon, noe som jo er svært forståelig. Dette kan kanskje være spesielt nyttig i et fag som matematikk hvor de aller fleste har erfart at leksene kan være uforutsigbare og at man for eksempel bruker mye lengre tid enn først antatt på å løse en enkelt oppgave. Med denne undervisningsformen vet elevene på forhånd hvor lang tid de må bruke på leksene, fordi de vet hvor lenge videoene varer, noe som kan skape en viss trygghet. De fleste elevene bruker mindre tid på lekser nå enn tidligere og denne reduserte tidsbruken er et annet tydelig element som ser ut til å påvirke elevenes motivasjon og oppfatning av metoden. Den forutsigbare og begrensede arbeidsmengden kan se ut til å være en av hovedårsakene til at elevene liker omvendt undervisning. Mange elever som tar 1P kan komme seg gjennom kurset ved å se videoene og gjøre noen oppgaver, blant annet fordi det inneholder en del repetisjon fra ungdomsskolen. Hadde studien tatt for seg elever som tar mer avanserte kurs, som for eksempel R1, ville kanskje ikke det å bruke mindre tid på faget vært en av de mest utbredte årsakene til at elevene var positive til undervisningsmetoden. Strayer (2012) nevnte i sin artikkel at omvendt undervisning kanskje ikke egner seg så godt i et introduksjonskurs på grunn av manglende motivasjon blant studenter som tar slike kurs. Også Chandra og Fisher (2009) fant at det var flere eldre enn yngre elever som var positive til et internettbasert læringsmiljø. De fant også at elever som tok valgfrie fag var mer positive enn elever som tok obligatoriske fag. Noe av det samme kan kanskje være tilfelle i denne studien. I intervjuene kom det frem at flere av elevene aldri hadde benyttet seg av muligheten til å skrive inn

⁸ Utdanningsdirektoratet. *Læreplan i matematikk fellesfag - Kompetansemål etter 10. årsssteget*, lastet ned 22.10.13 fra <http://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Kompetansemal/?arst=98844765&kmsn=583858936>

⁹ Utdanningsdirektoratet. *Læreplan i matematikk fellesfag - kompetansemål etter 1P*, lastet ned 22.10.13 fra <http://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Kompetansemal/?arst=1858830316&kmsn=-1623374642>

spørsmål i egevalueringen slik at læreren fikk disse i forkant av undervisningen. Dette hadde kanskje vært annerledes hvis studien omhandlet en annen elevgruppe. Klassen jeg har vært i tar kurset 1P, som er et obligatorisk fag. Dette kan, ifølge Chandra og Fisher, bety at elevene i denne klassen kanskje ikke er de mest motiverte og kanskje heller ikke de som bruker mest tid på hjemmearbeid. Læreren som deltok i min studie påpekte også dette. Han sa at han også underviste en gruppe elever i R1 der alle elevene alltid kom forberedt. I 1P-gruppen var dette noe annerledes og han sa at i løpet av skoleåret hadde han måttet ta en alvorsprat med elevene for å få dem til å se videoene hjemme. Dette viser at elevenes motivasjon er forskjellig i de ulike klassene. Læreren mål med undervisningen endrer seg også fra klasse til klasse, noe denne læreren uttrykte ved at hans mål med matematikkundervisningen i dette kurset var å vise at matematikk ikke er drepens kjedelig, men heller prøve å gjøre det litt lystbetont.

Elevene jeg intervjuet gikk i 1. klasse på videregående skole og de startet med omvendt undervisning i matematikk med en gang de begynte på videregående. En del av mine spørsmål, både i spørreundersøkelsen og i intervjuene, går på å sammenligne hvordan ting var før og nå. Problemet med dette er at det ikke bare er undervisningsformen som har endret seg. De har også byttet skole, kommet i ny klasse og fått ny lærer. I elevintervjuene så jeg at en del av elevene hadde problemer med å skille mellom undervisningsformene. Endringene fra ungdomsskolen til videregående skole ville vært merkbare også om de hadde fortsatt med en mer tradisjonell undervisningsform.

Flere funn fra denne studien sammenfaller med funn fra andre studier som er gjort. Blant annet presenterte jeg i kapittel 2 funn fra Chandra og Fisher (2009) sin studie, og flere av disse viste seg også å være gjeldende i min studie. Et funn som er felles for disse to studiene er at elevene liker å gjøre noe annet enn å lese og gjøre oppgaver fra læreboka hjemme. I mitt tilfelle nevnte flere av elevene at de likte instruksjonsvideoene godt, noe som kom tydelig frem i løpet av intervjuene. Både Bjørn og Cecilie sa at de følte ting ble bedre forklart i videoene enn i læreboka. Bjørn utdypet dette med at eksemplene blir vist samtidig som læreren forklarer dem, noe han mener ikke er tilfellet ved vanlig tavleundervisning, fordi læreren da må skrive eksemplene først, for så å forklare dem etterpå. Bjørn synes også at det er mer motiverende å se en video enn å lese i læreboka, noe han begrunner med at videoene er noe nytt og at nye ting som regel er gøyere og mer motiverende. Blant Chandra og Fisher sine elever var det en lignende tilfredshet knyttet til den interaktive nettsiden, noe som blant annet uttrykkes i følgende sitat: «... *it looks better and brighter and not like the textbooks*» (Chandra & Fisher, 2009, s. 43). Elevene i min studie trekker frem flere fordeler med bruken av teknologi i undervisningen, som at det er mer lystbetont å se video i stedet for å lese i en lærebok og at teknologiske hjelpemidler gir mulighet for variasjon i undervisningen. Noen av de tingene elevene her peker på, ser ut til å gjelde omvendt undervisning sin nyhetsfaktor. Det er flere av elevene som nevner at de liker bedre å se video enn å lese i boka og man kan spørre seg om dette er fordi det er noe nytt og annerledes i forhold til det de er vant til.

Det finnes også forskjeller mellom funnene fra de to studiene. Ifølge Chandra og Fisher (2009) er sannsynligvis det å ha mulighet til å stille spørsmål til læreren ansikt-til-ansikt det mest foretrukne alternativet blant elevene. Dette står i motsetning til Dinas opplevelse. For henne er det lettere å skrive inn spørsmål i en melding til læreren fordi hun ikke liker å rekke opp hånda i timen. Dette er et viktig poeng, som nok er gjeldende for flere elever som er sjenerte eller som i Dinas tilfelle, har litt prestasjonsangst.

For at frustrasjonen ikke skal ta overhånd når elevene ser instruksjonsvideoer hjemme, er det derfor viktig at videoene er på et slikt nivå at elevene klarer å få innholdet med seg. En video

er i prinsippet enveis, asynkron og tilpasset et tenkt nivå. Det å sende inn spørsmål er også asynkront, men dette gir også mulighet for individuell oppfølging. I klasserommet blir derimot det synkrone fremtredende ved at elever og lærer kommuniserer vekselvis med hverandre. På tross av dette ser elevene ut til å ha en asynkron oppfatning av tradisjonell tavleundervisning ved at de tenker på denne som enveis og ser bort fra muligheten denne undervisningen gir for dialog. For at opplegget skal passe flest mulig av elevene er videoene delt opp, slik at flere eksempler er i egne videoer som elevene selv kan velge om de vil se. De teoretiske videoene er imidlertid de samme for alle, noe som kanskje kan være utfordrende. Ifølge Gannod, Burge & Helmick (2008) legger omvendt undervisning opp til at læreren får mer tid til å jobbe med enkeltelever og at han også kan konsentrere seg om de elevene som strever med faget. Dette står i kontrast til en mer tradisjonell undervisningsform, hvor det er de sterke elevene som dominerer i plenumsundervisningen mens svake elever har en tendens til å sitte stille bakerst i klasserommet. Dina, den ene av elevene jeg intervjuet, er et eksempel på en beskjeden elev som ikke liker å rekke opp hånda i klasserommet. Hun likte derfor veldig godt at spørsmålene nå kunne sendes inn til læreren i forkant av undervisningen og at han hadde tid i timene til å gå rundt og hjelpe hver enkelt elev. Dette er til forskjell fra en undervisningsform der læreren bruker mesteparten av undervisningstiden til tavleundervisning. Som nevnt i kapittel 2 finnes det også mellomløsninger, der undervisningen ikke er enten eller, men tar i bruk elementer fra både omvendt og en mer tradisjonell undervisningsform.

Gannod et al. (2008) nevner samarbeidslæring som et av elementene i det inverterte klasserommet, noe de beskriver med at elevene jobber sammen i grupper med en bestemt oppgave og at de sammen skal komme frem til en løsning. I mitt tilfelle så jeg eksempler på at elevene jobbet sammen i par og i grupper når de arbeidet med oppgaver på skolen. Når det gjelder forberedelsene, var disse lagt opp til at elevene skulle arbeide individuelt. Hver elev logget seg inn med personlig brukernavn og passord og alt denne elevene gjorde på nettsiden ble registrert. Læreren kunne se hvilke videoer hver enkelt elev hadde sett og elevene skulle også fylle ut et individuelt egenevalueringsskjema. Dina var den eneste av elevene som omtalte det å samarbeide med andre elever i intervjuet. Hun var litt i tvil om hva hun egentlig syntes om dette. Hun så det positive i at elevene kunne hjelpe hverandre, men påpekte også at det kunne være forstyrrende.

Gannod, Burge & Helmick beskriver en tradisjonell, lærersentrert undervisningsform ved at læreren formidler kunnskap rundt et tema, mens elevene er passive lyttere. Dette omtales også som overføringsmodellen, der læreren overfører kunnskap til elevene. I en slik modell er det læreren som innehar kunnskapen, mens elevene skal pugge og reprodusere denne til en eksamen. Dette kan på en måte relateres til omvendt undervisning slik det brukes i mitt tilfelle, ved at instruksjonsvideoene står for den rollen som læreren har i overføringsmodellen. Dette fordi videoene ser ut til å vektlegge en deduktiv instrumentell forståelse. Samtidig får læreren mer tid til å samhandle med elevene i timene og kan da fokusere på en mer relasjonsbasert forståelse av matematikken.

Observasjonen viser at det i denne klassen foregår mye av den undervisningen som Gannod et al. (2008) og Chambers (2008) omtaler som en mer tradisjonell måte å undervise på. Som nevnt var det nok ulike årsaker til at det var slik i den perioden jeg foretok mine observasjoner. Fordi det hadde vært ferie var det flere av elevene som ikke hadde forberedt seg til den første økten og i forkant av de andre øktene var det teknologiske utfordringer som gjorde det vanskelig for elevene å forberede seg. Hvordan undervisningen er til vanlig er vanskelig å si med sikkerhet, men basert på lærerens kommentarer var undervisningen i denne perioden mer lærerstyrt enn det den pleide å være.

Ut fra de fire elevene som ble presentert i kapittel 4.3 kan det se ut til å være en forskjell mellom kjønnene når det gjelder syn på seg selv som matematikkelev. Etter å ha valgt ut de fire elevene, endte jeg opp med to jenter som ikke liker matematikk så veldig godt og to gutter som begge synes matematikk er gøy og som liker faget. Det kan synes påfallende at fordelingen ble slik, men fordi utvalget av fire elever ut fra de åtte jeg intervjuet ble gjort på andre premisser, kan det være helt tilfeldig at fordelingen ble slik. Jeg har derfor ikke grunnlag for å antyde noen sammenheng mellom kjønn og selvoppfatning ut fra dette, selv om en jo kan spørre seg om det er slik. Datamaterialet er i denne studien for lite til at jeg kan konkludere med at det er en slik sammenheng, men jeg vil allikevel poengtere at det ut i fra mine funn er grunn til å tro at det er en viss sammenheng mellom elevers selvoppfatning og kjønn.

Elevene har ved bruk av omvendt undervisning selv ansvar for å få med seg den teoretiske gjennomgangen, noe de gjør ved å se instruksjonsvideoene. Det finnes allikevel elever som ikke gjør det, og som nevnt tidligere hadde læreren måttet ta en alvorsprat med dem for at de faktisk skulle gjøre det. Funn i denne studien viser at elevene har gjort seg opp noen tanker om dette. Blant annet sier Bjørn at han føler elevene på denne måten blir mer selvstendige og at de selv må ta et valg på om de ser videoene. Anders uttrykker en begrensning ved metoden, nemlig at dersom han glemmer å se en instruksjonsvideo, må han bruke tid på skolen til å se den. I forkant av den ene økten jeg observerte viste det seg at flesteparten av elevene ikke hadde sett instruksjonsvideoene. Akkurat i dette tilfellet var det tekniske årsaker som skapte ekstra utfordringer for elevene, men ifølge læreren hadde det vært et kjent problem også tidligere. Carlisle (2010) erfarte i sin studie at studentene ikke forberedte seg ved å lese det de skulle i forkant av forelesningene. Dette førte til at mye av forelesningstiden gikk med på å gjennomgå det de skulle ha lest på forhånd, noe som igjen førte til at enda færre studenter forberedte seg. Dette var motivasjonen bak studien der studentene skulle se video i stedet for å lese, noe som viste seg å ha en positiv effekt. Elevene i min studie uttrykte som nevnt også stor tilfredshet med instruksjonsvideoene og syntes at de var mer motiverende enn læreboka.

I Gannod, Burge og Helmick (2008) sin studie der det ble innført omvendt undervisning i en ingeniørutdanning, svarte så mange som 92 % av studentene at forelesningene ikke burde baseres kun på videoer. 56 % av studentene sa at videoforelesninger burde være et supplement og ikke en erstatning for tradisjonelle forelesninger. I min studie uttrykker også elevene at de er fornøyde med instruksjonsvideoene, samtidig som de påpeker at det er hensiktsmessig at læreren går gjennom krevende teori fra videoene også i klasserommet. Cecilie sier blant annet at «uten omvendt undervisning hadde vi jo ikke videoene». Dette kan tyde på at videoene fungerer som og sees på som et supplement til tavleundervisningen. Fordi læreren i min studie selv sa at han pleide å gjennomgå det elevene syntes var vanskelig i videoene, noe jeg også erfarte da jeg observerte klasseromsundervisningen, blir det kanskje ikke helt reelt å sammenligne denne undervisningsformen med den omvendte undervisningen Gannod m.fl tok i bruk. De innførte en mer radikal form for omvendt undervisning der videoforelesninger erstattet alle de tradisjonelle forelesningene.

Lage, Platt og Treglia (2000) undersøkte studenters opplevelse av omvendt undervisning i et økonomikurs. Også i denne studien ble de tradisjonelle forelesningene erstattet med videoforelesninger. Resultatene i denne undersøkelsen var allikevel annerledes og mer positive enn det de var i Gannod et al. (2008) sin studie som jeg omtalte over. Studentene viste seg å være positive til denne nye undervisningsformen og flertallet foretrakk denne fremfor den undervisningen de hadde hatt tidligere. Dette resultatet er mer sammenlignbart med det jeg har funnet i denne studien, fordi elevene i mitt tilfelle også ser ut til å ha en generell positiv oppfatning av omvendt undervisning.

6 Konklusjon

Målet med denne studien har vært å svare på forskningsspørsmålet «*Hvordan oppfatter elever omvendt undervisning i matematikk?*» For lettere å kunne svare på dette formulerte jeg tre underspørsmål som var litt mer konkrete og som skulle fungere som verktøy i prosessen:

- Ifølge *elevene*, hvilke fordeler og ulemper har omvendt undervisning?
- Hva synes *elevene* om omvendt undervisning i matematikk i forhold til mer tradisjonell undervisning?
- Hva mener *elevene* om sin egen og lærerens rolle i omvendt undervisning?

Jeg vil først svare på disse spørsmålene, for så å svare på forskningsspørsmålet og trekke frem vesentlige funn, før jeg til sist vil nevne noen pedagogiske implikasjoner.

Elevene nevner både fordeler og ulemper med omvendt undervisning, men de ser et klart flertall av fordeler fremfor ulemper ved metoden. Den fordelen som nevnes hyppigst er at elevene nå bruker mindre tid på matematikkfaget og da hovedsakelig på hjemmearbeid, samtidig som karakternivået er stabilt eller forbedret. Andre fordeler som trekkes frem er mer individuell tilpasning og hjelp og bruken av teknologi, og da spesielt instruksjonsvideoene. En ulempe som nevnes er at elevene går glipp av mye dersom de ikke får sett instruksjonsvideoene hjemme og de må i noen tilfeller bruke tid på skolen til å få sett dem før de kan løse oppgavene. En annen utfordring de nevner er at man må ha tilgang på internett for å få sett instruksjonsvideoene, hvis man da ikke har fått dem på en minnebrikke. En siste ulempe som nevnes er at kontrollspørsmålene ikke er tilpasset hver enkelt elevs nivå.

Som nevnt i forrige kapittel ser det ikke ut til at det er et klart skille for elevene mellom omvendt undervisning og en mer tradisjonell undervisning. Jeg prøvde i intervjuene å få dem til å sette ord på forskjeller ved metodene, men det var vanskelig å få klare svar på dette. Det ser ut til at fordi det er mye annet som er nytt i tillegg til selve undervisningsformen, er dette vanskelig for dem å vurdere og sette ord på. De ga uttrykk for at de var fornøyde med undervisningsformen, men flere av dem nevnte blant annet læreren som årsak til dette.

Funn fra studien viser at flesteparten av elevene bruker mindre tid på matematikkfaget nå sammenlignet med det de har brukt tidligere. Motivasjonen til matematikkfaget virker å være stabil eller ha økt for elevene etter at de begynte på videregående. Læreren ser ut til å ha en avgjørende rolle i undervisningsformen. Bjørn stiller seg kritisk til at denne metoden skal kunne innføres i alle fag fordi han mener det er en undervisningsmetode som stiller høye krav til læreren.

På bakgrunn av svarene ovenfor og det jeg har presentert tidligere i oppgaven vil jeg konkludere med at elevene virker å ha utviklet en positiv oppfatning av omvendt undervisning. Det er utenfor studiens rammer å undersøke om elevenes oppfatninger av matematikk generelt er endret, men studiens funn kan tyde på at undervisningsformen har påvirket oppfatningen av matematikk for noen grupper, og da spesielt de som ikke har likt matematikkfaget så godt tidligere. Mine funn viser at også disse elevene liker den nye undervisningsformen.

Det funnet som er mest fremtredende i mine øyne og som overrasket meg noe, er at elevenes matematikkfaglige resultater har forbedret seg fra ungdomsskolen samtidig som de nå bruker mindre tid på faget. Dette har trolig bidratt sterkt til at elevene har utviklet en positiv oppfatning av undervisningsmetoden.

Et annet funn jeg ønsker å trekke frem er at elevene ser ut til å sette stor pris på bruken av teknologi i undervisningen. Omvendt undervisning er i sin natur lagt opp ved bruk av teknologiske hjelpemidler, men i løpet av dette arbeidet har jeg også sett flere måter å ta i bruk slike hjelpemidler uten at man benytter seg av omvendt undervisning.

Avslutningsvis vil jeg nevne noen funn som er knyttet spesifikt til omvendt undervisning. Elevene ser ut til å like en mer forutsigbar lekkesituasjon, både med tanke på hva de skal gjøre og hvor lang tid de kommer til å bruke. I tillegg ser instruksjonsvideoene ut til å være en viktig årsak til at elevene har en positiv oppfatning av undervisningsmetoden og flere fordeler knyttes eksplisitt til disse. At elevene kan se videoene i det tempoet de ønsker, at de kan ta pauser når de vil og at de kan se videoene så mange ganger de ønsker er ting som nevnes av elevene. I tillegg føler elevene at de får mer hjelp ved bruk av denne undervisningsmetoden fordi læreren har mer tid til å gå rundt og snakke med elevene i timene, noe som også gjør at de får mer individuell oppfølging og veiledning. Elevene mener at omvendt undervisning fører til at de lærer mer, blant annet fordi de gjennom instruksjonsvideoene får muntlige forklaringer sammen med visuelle eksempler. En annen ting som nevnes er at lærerens gjennomgang i timene baserer seg på det elevene har fylt ut i egevalueringsskjemaene og på denne måten kan tilpasses på bakgrunn av deres forståelse.

I forrige kapittel diskuterte jeg blant annet om funnene i studien kan relateres til omvendt undervisning sin nyhetsfaktor. Man kan spørre seg om resultatene fra denne studien ville vært de samme om alle lærere i alle fag benyttet seg av omvendt undervisning. Dette er ikke noe jeg kan svare på ut i fra mine funn, men jeg synes allikevel det er et interessant spørsmål.

På tross av at utvalget i denne studien var forholdsvis lite og begrenset seg til én matematikkklasse, er det rimelig å anta at en del av det jeg har kommet frem til også vil være gjeldende for andre lærere og elevgrupper. Dette fordi det er naturlig å anta at lærere som tar i bruk en ny undervisningsform, som omvendt undervisning, har en del felles tanker og ideer rundt dette, blant annet et ønske om mer elevaktivitet i undervisningstimene på skolen. På bakgrunn av dette vil jeg også anta at det er en del fellestrekk i måten elevene erfarer denne undervisningen på. Omvendt undervisning har en tydelig struktur ved at elevene skal se instruksjonsvideoer som forberedelse, for så å jobbe med dette fagstoffet i undervisningen på skolen. Dette gjør at mine funn bør ha relevans for andre lærere og elevgrupper og også kunne sammenlignes med andres funn.

Studien min har avdekt hvordan elever opplever bruken av omvendt undervisning i matematikk og hva slags betydning denne nye undervisningsformen kan ha for motivasjon og læring av faget. Som lærer er jeg naturlig nok spesielt opptatt av hvilken betydning min konklusjon har for undervisning. At elevene ser ut til å ha en positiv oppfatning av omvendt undervisning burde kanskje bety at dette er en undervisningsform alle lærere burde ta i bruk? Svaret mitt på dette spørsmålet er definitivt nei. Dette fordi omvendt undervisning krever mye av læreren og jeg tror, i likhet med Bjørn, at ikke alle lærere passer til å benytte seg av en slik undervisningsform. Man må for det første være villig til å bruke mye tid for å lage gode instruksjonsvideoer. I tillegg må man ha en god formidlingsevne for å få frem budskapet på en klar og tydelig måte, samt ha noe teknologisk innsikt.

Flere funn i denne studien er interessante for lærere som hverken driver med omvendt undervisning eller har tenkt å begynne med det. Bruken av teknologiske hjelpemidler er et godt eksempel, fordi dette er noe man kan benytte seg av også ved en mer tradisjonell undervisningsform.

Det er også funn fra studien som dreier seg spesifikt om omvendt undervisning. Dette er blant annet de som går på en mer forutsigbar leksesituasjon og at instruksjonsvideoene ser ut til å være godt likt. Dette er kanskje de mest interessante funnene for lærere som vurderer å ta i bruk omvendt undervisning, fordi instruksjonsvideoene er en av de største forskjellene på omvendt og en mer tradisjonell undervisning. For lærere som vurderer å benytte seg av metoden, tror jeg det er viktig å tenke nøye gjennom det og ha Bjørns tanker rundt dette i bakhodet. Han formulerer noen egenskaper som han mener er viktige for lærere som skal drive med omvendt undervisning, nemlig at en lærer må være sosial, kunne forklare tydelig, kunne fokusere på flere ting samtidig og være villig til å legge arbeid i det. Det siste punktet er nok bøygen for mange lærere og kanskje også årsaken til at de velger bort denne undervisningsformen. Det tar tid å lage gode instruksjonsvideoer, noe som vil resultere i store arbeidsmengder den første tiden. På sikt vil det kanskje bli tids- og arbeidsbesparelser fordi man da kun trenger å redigere videoene noe. Personlig mener jeg, i likhet med Strayer (2012), at et godt alternativ til å bytte ut all teoretisk gjennomgang fra tavleundervisning til instruksjonsvideoer, er å innføre en mindre radikal form for omvendt undervisning, der elevene har tilgang på instruksjonsvideoer, men at disse er korte og kombineres med tavleundervisning.

7 Refleksjoner over eget arbeid

Noen av denne studiens mulige begrensninger bør nevnes. Jeg vil starte denne delen med en kritisk refleksjon over de metodene jeg har brukt. Etter å ha lest store mengder litteratur og fått innblikk i annen forskning som er gjort rundt elevers oppfatninger, har jeg sett at det finnes mange ulike tilnæringsmåter til slike studier. Et gjennomgående trekk i de fleste studier som omhandler oppfatninger, er at forskerne påpeker problemer og utfordringer med denne typen forskning. En del av disse utfordringene har jeg kommentert og reflektert over i kapittel 2 og 3. Når jeg nå etter at studien er fullført ser tilbake på de metodene jeg har brukt, mener jeg at disse har hjulpet meg til å avdekke elevers oppfatninger om omvendt undervisning. Det betyr allikevel ikke at dette arbeidet har vært en prosess uten utfordringer. Underveis har jeg flere ganger reflektert over skillet mellom holdninger og oppfatninger og jeg er enig med de fleste forskere i at dette ikke er klart og tydelig. Som nevnt i kapittel 2, har jeg nok også avdekket elevers holdninger til matematikkundervisning og det er vanskelig å konkludere med om disse holdningene er så stabile at de har blitt til mer varige oppfatninger. Gjennom flere år med matematikkundervisning mener jeg at elevene har en del stabile oppfatninger knyttet til tidligere undervisning og som nevnt tror jeg derfor at elevenes holdninger til omvendt undervisning gjenspeiler en del av deres oppfatninger. Når det gjelder studiens totale gyldighet og reliabilitet viser jeg til 3.5, der jeg drøftet dette. Der nevner jeg også ulike tiltak jeg har gjort for at funnene i denne studien skal være til å stole på. Blant annet oppfordret jeg både elevene og læreren til naturlig oppførsel og ærlige svar og jeg ba dem om ikke å gjøre seg til fordi jeg var til stede i klasserommet. Både elevene og læreren visste at jeg kom på det gitte tidspunkt, noe som allikevel kan ha påvirket situasjonen. Læreren visste at jeg skulle undersøke elevenes oppfatning av hans undervisning, noe som kan ha fått ham til å bruke ekstra tid på planlegging av de timene jeg var til stede. Jeg tror ikke dette har gjort noen betydningsfulle utslag på mine funn og mener derfor at reliabiliteten til funnene er høy.

Som nevnt i 4.1.2 var det ifølge læreren en form for «unntakstilstand» rundt undervisningen i den perioden jeg var til stede i klasserommet, idet flere elever av ulike årsaker ikke hadde sett instruksjonsvideoene, noe som førte til at læreren hadde mer tavleundervisning i forhold til det han pleide å ha. Jeg kan på bakgrunn av dette ikke si at jeg har vært til stede i en klasse der det er innført en helt radikal form for omvendt undervisning der all tavleundervisning er erstattet med instruksjonsvideoer. På tross av dette mener jeg at jeg har fått et godt innblikk i hvordan undervisningsformen fungerer i praksis. Dette fordi elevene så ut til å relatere svarene i både spørreskjemaene og intervjuene til hvordan undervisningen normalt sett foregikk, altså gjennom instruksjonsvideoer. Gjennom intervjuene fikk jeg bekreftet dette. I tillegg erfarte jeg at elever gjennomgikk instruksjonsvideoene i timen. Jeg mener derfor at grunnlaget for studien er både tilfredsstillende og relevant.

Alle elevene som deltok i denne studien var elever i 1P. Jeg ønsket å intervju både sterke og svake elever og også elever som liker og ikke liker matematikk. Jeg hadde mest sannsynlig fått et bredere spekter i utvalget dersom jeg også hadde hatt med elever fra andre kurs eller elever som hadde valgt matematikk videre, men dette lot seg ikke gjøre i praksis i denne omgang. I tillegg var utvalget i denne studien relativt lite ($N = 20$) grunnet praktiske årsaker og begrensninger gjort på grunn av denne oppgavens omfang. På tross av dette mener jeg at denne studien kan bidra til å gi et bilde av elevenes oppfatninger av omvendt undervisning.

At jeg ikke helt visste hva jeg tok fatt på når jeg startet på denne studien er ingen hemmelighet. Det har vært et tidkrevende og utfordrende arbeid. Som jeg nevnte innledningsvis var en av motivasjonsfaktorene mine for studien å undersøke en annerledes

undervisningsform. Som lærer er jeg interessert i alt som kan øke motivasjonen til elevene og derfor var det spesielt interessant å studere elevenes oppfatninger av denne undervisningsformen. På forhånd hadde jeg nok sett for meg at det var delte oppfatninger blant elevene. Etter å ha gjennomført spørreundersøkelsen fikk jeg imidlertid et annet inntrykk, nemlig at de aller fleste elevene var svært fornøyde. I intervjuene ble det derfor viktig for meg ikke bare å avdekke hvilke oppfatninger elevene hadde, men også å undersøke mulige årsaker til disse.

Jeg tror det er viktig at man som lærer har en viss kjennskap til de oppfatningene elevene har, fordi disse kan påvirke elevenes læring. En annen ting jeg har blitt mer bevisst på i løpet av dette arbeidet og som jeg tror er viktig å tenke på som lærer, er at gjentatte negative erfaringer med matematikk for en elev kan utvikle seg til at denne eleven får negative holdninger til faget, som igjen kan utvikle seg til å bli mer stabile negative oppfatninger. Disse er vanskelige å endre og det er derfor viktig å gripe tak i problemer tidlig. Mine funn viser at innføringen av en ny undervisningsform kanskje nettopp kan ha en positiv effekt ved at den kan bryte gamle negative oppfatninger av faget ved at det er noe nytt og gir andre opplevelser. Funn fra studien støtter opp om dette ved at også elever som tidligere har slitt med faget liker denne nye undervisningsformen.

I løpet av arbeidet med denne studien har jeg lært en hel masse, ikke bare om elevers oppfatninger og omvendt undervisning, men også om forskerrollen. Denne var helt ny for meg før jeg startet på dette arbeidet og jeg føler at jeg har utviklet meg mye i denne rollen i løpet av prosessen. Bare fra det første til det siste intervjuet kunne jeg merke en forskjell ved at jeg følte meg tryggere i situasjonen. Det har også blitt lettere å lese andres forskningsartikler, noe jeg synes var litt tungt i starten.

8 Videre forskning

Arbeidet med denne studien har som nevnt tidligere vært veldig lærerikt. Selv om jeg synes jeg har lært mye, har det underveis i arbeidet med denne oppgaven dukket opp nye spørsmål og flere ting jeg lurer på. Jeg har ikke sett spesifikt på læringsutbyttet til elevene i denne masteroppgaven. Dette ville vært et omfattende og tidkrevende arbeid, noe jeg ikke hadde kapasitet til i denne oppgaven med et omfang på 30 studiepoeng. Det ville derfor vært interessant å gjennomføre en oppfølgingsstudie som så nærmere på elevenes læringsutbytte. I tillegg ville en sammenligningsstudie av to klasser der den ene benytter seg av omvendt undervisning og den andre av en mer tradisjonell undervisningsform, være en spennende vei videre.

Et forslag til en oppfølgingsstudie kan være å sammenligne en gruppe elever med en kontrollgruppe, der elevene i undersøkelsesgruppa fikk omvendt undervisning, mens elevene i kontrollgruppen fikk mer tradisjonell undervisning. For å gjøre sammenligningsgrunnlaget best mulig, tror jeg det ville vært spesielt interessant om disse to gruppene hadde samme lærer. På denne måten slipper man å være i tvil om hva elevene egentlig vurderer, noe jeg følte var en liten utfordring i denne studien. I noen tilfeller var det vanskelig å vite hva som var den *egentlige* årsaken til at elevene svarte det de gjorde, fordi det i mitt tilfelle var mye som var nytt for elevene.

Et annet forslag til en lignende studie som kunne vært spennende å gjennomføre, ville være å gjøre noe tilsvarende det jeg presenterte i avsnittet over, men uten en kontrollgruppe. Man kunne for eksempel gjøre en sammenligningsstudie av omvendt undervisning og en noe mer tradisjonell undervisning i en og samme klasse og med den samme læreren. Dette krever en del av læreren som deltar i studien, ved at han må variere mellom to ulike undervisningsformer og gjøre dette konsekvent for eksempel ved oppstart av nytt emne.

Fra et politisk synspunkt kunne nok en studie som undersøkte elevenes eksamenskarakterer være interessant. Det er imidlertid visse utfordringer ved slike studier siden det er vanskelig å sammenligne unike elevkull.

Jeg har i denne studien undersøkt elevenes oppfatning av omvendt undervisning, med størst fokus på organisering av undervisningen. Jeg har studert noen av instruksjonsvideoene og sett på innholdet i disse, men på grunn av oppgavens omfang har jeg ikke gått veldig i dybden av disse. Et forslag til en fremtidig studie kunne derfor være å se nærmere på det pedagogiske innholdet i instruksjonsvideoene og undersøkt om det har betydning for elevenes syn på matematikk.

Et siste forslag til en studie er en sammenligningsstudie som tar for seg noen læreres praktisering og implementering av omvendt undervisning. I en slik studie kunne man enten hatt et elevperspektiv, som jeg har hatt i denne studien, eller man kunne hatt et lærerperspektiv med hovedfokus på det læreren gjør.

9 Litteraturliste

- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom : Reach every student in every classroom every day*. Eugene, Or.: International society for technology in education.
- Bryman, A. (2012). *Social research methods* (4 utg.). Oxford: Oxford University Press.
- Cappelen Damm. (2012). Sinus 1p. Hentet 18.03, 2013, fra <http://sinus1p.cappelendamm.no/c534653/sammendrag/vis.html?tid=559655>
- Carlisle, M. C. (2010). *Using you tube to enhance student class preparation in an introductory java course*. Paper presented at the Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education, Milwaukee, Wisconsin, USA.
- Chambers, P. (2008). *Teaching mathematics : Developing as a reflective secondary teacher*. London: Sage.
- Chandra, V., & Fisher, D. L. (2009). Students perceptions of a blended web - based learning environment. *Learning Environments Research*, 12(1), 31.
- Cockroft, W. H. (1982). *Mathematics counts: Report of the committee of inquiry into the teaching of mathematics in schools*. London: Her Majesty's Stationery Office.
- Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode*. Oslo: Universitetsforl.
- Delamont, S., & Hamilton, D. (1993). Revisiting classroom research: A continuing cautionary tale. I M. Hammersley (Red.), *Controversies in classroom research* (s. 25-43). Buckingham, England: Open University Press.
- Gannod, G. C., Burge, J. E., & Helmick, M. T. (2008). *Using the inverted classroom to teach software engineering*. Paper presented at the Proceedings of the 30th international conference on Software engineering, Leipzig, Germany.
- Ginns, P. (2007). Quality in blended learning : Exploring the relationships between on - line and face - to - face teaching and learning. *Internet and Higher Education* , The, 10(1), 53.
- Hals, S. (2010). *Ikt i matematikkopplæringen- tidstjuv eller tryllemiddel?: En studie av faktorer som kan påvirke bruken av ikt generelt og geogebra spesielt hos lærere og elever på 10. Og 11. Årstrinn*. Matergradsavhandling, Universitetet i Agder, S. Hals, Kristiansand.
- Haugene, M. (2012). *Utvikling av inquirybasert matematikkundervisning: En kasusstudie av læreres tolkning og bruk av en inquiryinspirert læringsfilosofi formidlet gjennom longitudinelt utviklingsprosjekt*. Mastergradsavhandling, Universitetet i Agder. M. Haugene. Kristiansand.
- Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: Innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Kristiansand: Høyskoleforl.
- King, A. (1993). From sage on the stage to guide on the side. *College Teaching*, 41(1), 30.
- Kislenko, K. (2011). *Exploring pupils' beliefs about mathematics: Cases from estonia and norway*. Doktorgradsavhandling, Universitetet i Agder, Kristiansand.
- Kloosterman, P. (2002). Beliefs about mathematics and mathematics learning in the secondary school: Measurement and implications for motivation. *Mathematics Education Library*, 31, 247-270.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Kvernmo, G. (2005). Intervju som metode - barn/unge som informanter. I I. R. Knudsen (Red.), *Studenten som forsker i utdanning og yrke. Vitenskapelig tenkning og metodebruk* (s. 66-92). Kjeller, Norge: Høgskolen i Akershus.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom : A gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education* , The, 31(1), 30.

- Lange, T., & Meaney, T. (2011). I actually started to scream: Emotional and mathematical trauma from doing school mathematics homework. *Educational Studies in Mathematics*, 77(1), 35-51.
- Leatham, K. R. (2006). Viewing mathematics teachers' beliefs as sensible systems*. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 91-102.
- Leder, G. C., & Forgasz, H. J. (2003). Measuring mathematical beliefs and their impact on the learning of mathematics: A new approach. I G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Red.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (s. 95-113). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Leder, G. C., & Grootenboer, P. (2005). Affect and mathematics education. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 1-8.
- Leder, G. C., Pehkonen, E., & Törner, G. (2003). *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Lester, F. K., Garofalo, J., & Kroll, D. L. (1989). Self-confidence, interest, beliefs, and metacognition: Key influences on problem-solving behavior *Affect and mathematical problem solving* (s. 75-88): Springer.
- Lester Jr, F. K. (2003). Implications of research on students' beliefs for classroom practice. I G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Red.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (s. 345-353). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 575-596.
- Mellin-Olsen, S. (1996). *Samtalen som forskningsmetode*: . Bergen: Caspar forlag.
- Mitchell, M. L., & Jolley, J. M. (2012). *Research design explained*: Wadsworth Publishing Company.
- Op't Eynde, P., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2003). Framing students' mathematics-related beliefs. I G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Red.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (s. 13-37). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Palsdottir, G. (2007). Girls'beliefs about the learning of mathematics. *Beliefs and Mathematics*, 3, 147.
- Pehkonen, E. (2003). Lærere og elevs oppfatninger som en skjult faktor i matematikkundervisningen. I B. Grevholm (Red.), *Matematikk for skolen* (s. 154-181). Bergen: Fagbokforlaget.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. I F. K. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. 1): IAP.
- Pierce, R., Stacey, K., & Barkatsas, A. (2007). A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. *Computers & Education*, 48(2), 285-300.
- Robson, C. (2002). *Real world research: A resource for social scientists and practitioner-researchers*. Oxford: Blackwell.
- Shimamoto, D. (2012). *Implementing a flipped classroom: An instructional module*. Paper presentert på TCC Conference.
- Skott, J., Dorte Moeskær, L., & Østergaard, C. H. (2011). From beliefs to patterns of participation: Shifting the research perspective on teachers. *Nordisk matematikdidaktikk*, 16(1-2), 29-56.
- Smestad, B., Eriksen, E. I., Martinussen, G., & Tellefsen, H. K. (2012). Lærerstudenters erfaringer med-og holdninger til-matematikfaget.
- Strayer, J. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15(2), 171-193. doi: 10.1007/s10984-012-9108-4

- Utdanningsdirektoratet. Læreplan i matematikk fellesfag - kompetansemål etter 10. Årssteget. Hentet 22.10, 2013, fra <http://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Kompetansemaal/?arst=98844765&kmsn=583858936>
- Utdanningsdirektoratet. Læreplan i matematikk fellesfag – kompetansemål etter 1p. Hentet 22.10, 2013, fra <http://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Kompetansemaal/?arst=1858830316&kmsn=-1623374642>
- Wedege, T., Skott, J., Henningsen, I., & Waage, K. (2006). *Changing views and practices? A study of the kappabel mathematics competition*: Norwegian Center for Mathematics Education, NTNU.

Oversikt over vedlegg

Vedlegg 1: Informasjonsskriv til elever

Vedlegg 2: Informasjonsskriv til lærer/skole

Vedlegg 3: Spørreskjema

Vedlegg 4: Intervjuguide

Vedlegg 5: Transkripsjon av intervju med Bjørn

Vedlegg 1 – Informasjonsskriv til elever

Forespørsel om å delta i en masterstudie ved Universitetet i Agder våren 2013

Jeg er masterstudent i matematikdidaktikk ved Universitetet i Agder og holder nå på med den avsluttende masteroppgaven. Temaet for oppgaven er «Omvendt undervisning i matematikk», og jeg skal undersøke hvilke oppfatninger du som elev har av denne typen undervisning, hvordan du synes det fungerer og hva som eventuelt ikke fungerer. Jeg er interessert i å finne ut hva slags syn du som elev har på omvendt undervisning.

For å finne ut av dette, ønsker jeg at du besvarer et lite spørreskjema og jeg ønsker å intervju 5-10 elever fra klassen som har erfaring med omvendt undervisning. Spørsmålene vil dreie seg om fordeler og ulemper med denne typen undervisning. Jeg vil bruke båndopptaker og ta notater mens vi snakker sammen. Intervjuet vil ta omtrent et kvarter. I tillegg vil jeg være tilstede og observere noen undervisningstimer.

Det er frivillig å være med og du har som elev mulighet til å trekke seg når som helst underveis, uten å måtte begrunne dette nærmere. Dersom du trekker deg vil alle innsamlede data om deg bli anonymisert. Opplysningene vil bli behandlet konfidensielt, og ingen enkeltpersoner vil kunne gjenkjennes i den ferdige oppgaven. Opplysningene anonymiseres og opptakene slettes når oppgaven er ferdig, innen 31.12.14.

Dersom du aksepterer undersøkelsen, er det fint om du skriver under på den vedlagte samtykkeerklæringen og gir den til meg.

Hvis det er noe du lurer på kan du sende en e-post til cgstee02@student.uia.no. Du kan også kontakte min veileder Ingvald Erfjord ved institutt for matematiske fag på telefonnummer 38 14 15 47.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD).

Med vennlig hilsen
Christine Steen

Klipp

Svarslipp:

Angående deltakelse i masterprosjekt om «Omvendt undervisning i matematikk». Jeg har gjort meg kjent med informasjonen om prosjektet og tillater deltakelse.

Dato: Elevsignatur

Vedlegg 2 – Informasjonsskriv til lærer/skole

Forespørsel til XX videregående skole og lærer NN om å delta i en masterstudie ved Universitetet i Agder våren 2013

Jeg er masterstudent i matematikdidaktikk ved Universitetet i Agder og holder nå på med den avsluttende masteroppgaven. Temaet for oppgaven er «Omvendt undervisning i matematikk», og jeg skal undersøke hvilke oppfatninger elevene har av denne typen undervisning, hvordan de synes det fungerer og hva som eventuelt ikke fungerer. Jeg er interessert i å finne ut hva slags syn elevene har på omvendt undervisning.

For å finne ut av dette, ønsker jeg å intervju 5-10 elever fra en klasse som har erfaring med omvendt undervisning. Spørsmålene vil dreie seg om fordeler og ulemper med denne typen undervisning. Jeg vil bruke båndopptaker og ta notater mens vi snakker sammen. Intervjuet vil ta omtrent et kvarter, og vi blir sammen enige om tid og sted. I tillegg vil jeg være tilstede og observere noen undervisningstimer, og elevene vil bli bedt om å bruke cirka 5 minutt på å fylle ut et lite spørreskjema. Det vil bli innhentet egen skriftlig samtykke for deltakelse fra elevene.

Det er frivillig å være med og det er mulig å trekke seg når som helst underveis, uten å måtte begrunne dette nærmere. Dersom skole/lærer trekker seg fra undersøkelsen vil alle innsamlede data bli anonymisert. Opplysningene vil bli behandlet konfidensielt, og ingen enkeltpersoner vil kunne gjenkjennes i den ferdige oppgaven. Opplysningene anonymiseres og opptakene slettes når oppgaven er ferdig, innen 31.12.14.

Hvis det er noe du lurer på kan du sende en e-post til cgstee02@student.uia.no. Du kan også kontakte min veileder Ingvald Erfjord ved institutt for matematiske fag på telefonnummer 38 14 15 47.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD).

Med vennlig hilsen
Christine Steen

Klipp

Svarslipp:

Angående deltakelse i masterprosjekt om «Omvendt undervisning i matematikk». Jeg har gjort meg kjent med informasjonen om prosjektet og tillater deltakelse.

Deltakende lærer: Dato: Signatur

Fra skolens ledelse Dato: Signatur

Vedlegg 3 – Spørreskjema

Navn: _____

Mine tanker om omvendt undervisning i matematikk

1. Jeg liker matematikk

Svært godt Godt Ganske dårlig Dårlig

2. Jeg liker omvendt undervisning

Svært godt Godt Ganske dårlig Dårlig

3. Jeg tror at omvendt undervisning gjør at jeg lærer

Mye mer Litt mer Ca. like mye Mindre

4. Jeg bruker ca. _____ min. på mattelekser i uka.

5. I forhold til tidligere er det (fra spm. 4)

Mye mer Litt mer Ca. det samme Litt mindre Mye mindre

6. Omvendt undervisning gjør at jeg får

Mye mer hjelp Litt mer hjelp Ca. like mye hjelp Mindre hjelp

7. Karakternivået mitt i matematikk fra ungdomsskolen til nå (videregående) er

Bedre Likt Dårligere

8. Er det noe du vil legge til i forhold til bruken av omvendt undervisning i matematikk? Skriv i rammen under.

Vedlegg 4 – Intervjuguide

Intervjuguide

1. Hva er ditt forhold til matematikk generelt?
2. Hva er forskjellen på matematikkundervisningen nå og den undervisningen du er vant til fra tidligere?
 - din rolle
 - lærerens rolle
3. Hva legger du i *omvendt undervisning*?
4. Hva synes du om bruken av omvendt undervisning i matematikkfaget?
5. Hva synes du er positivt med denne typen undervisning?
6. Er det noe du ikke liker med omvendt undervisning, evt. hva?
7. Hvordan synes du omvendt undervisning er i forhold til det du er vant til fra tidligere?
8. Hvordan er det å se på instruksjonsvideo i stedet for å se i læreboka?
9. Hvordan mener du at omvendt undervisning påvirker din læring?
10. Har din motivasjon i matematikkfaget endret seg etter at du startet på videregående(/med omvendt undervisning)?
11. Hvordan har arbeidsmengden på skolen og hjemme forandret seg etter at du begynte med omvendt undervisning?
12. Når, hvor og hvordan ser du instruksjonsvideoene?
13. Hva synes du om veiledningen/hjelpen du får i forbindelse med omvendt undervisning, sammenlignet med tidligere undervisning?
14. Nå har dere startet på emnet sannsynlighet. Hvordan var det å se videoene til dette emnet sammenlignet med andre temaer?
15. Er det noe du synes kunne/burde vært gjort annerledes i innføringen av dette emnet, evt. hva?
16. Hva gjør du hvis du lurer på noe mens du ser instruksjonsvideoene? Hvordan får du hjelp?
17. Hva synes du om kontrollspørsmålene du må svare på etter å ha sett en video? Får du noe tilbakemelding på dem, evt. hvordan?
18. Hvordan bruker du egnevalueringen?

Vedlegg 5 – Transkripsjon av intervju med Bjørn

Transkripsjon av intervju med Bjørn

Total tid: 13:32

Transkripsjonskoder:

- (5) Tallet i parentes indikerer pause i sekunder, ved pause i mer enn to sekunder
 - (0) En beskrivelse i en dobbel parentes indikerer en ikke-verbal handling.
 - , Komma brukes på samme måte som i skriftlig tekst
 - ... Setningen blir avbrutt/hengende i lufta
 - Understreking av ord indikerer et tydelig trykk på ordene
 - ? Et spørsmålstegn markerer en intonasjon som indikerer at ytringen er et spørsmål
 - ! Et utropstegn markerer et utrop
- (Læreren omtales som NN)

Tid (fra opptak)	Spørsmål	Nr. på ytring	Deltaker	Konversasjon
00:00-00:05	1	1 2	Jeg Bjørn	Hva er ditt forhold til matematikk generelt? Jeg synes matematikk er et gøy fag
00:06-01:01	2	3 4 5 6	Jeg Bjørn Jeg Bjørn	Hva er forskjellen på matematikkundervisningen nå og den du er vant til fra tidligere? Nå får du med deg mye mer. Læreren slipper å bruke halve timen på å forklare noe. Med videoene får man med seg mer, for man <u>må</u> følge med, hvis ikke går man glipp av veldig mye. Har din rolle eller lærerens rolle endret seg noe? Ja, altså, vi har blitt mer som venner på en måte, jeg har blitt mer kjent med læreren. Det blir mer privat med videoen liksom, og du føler at du må følge mer med. Det er liksom ikke en ukjent mann som står foran der og prater, og så enten skjønner man det eller ikke. Med videoen blir ting bedre forklart, og man får en bedre forståelse, fordi vi får eksemplene samtidig som han snakker.
01:02-01:49	3, 7	7 8 9 10 11 12	Jeg Bjørn Jeg Bjørn Jeg Bjørn	Hva legger du i omvendt undervisning? Omvendt undervisning er helt nytt for meg da, så jeg ble positivt overrasket over det. Mer lærdom, mer fornøytig. Man burde begynne med det på et tidligere stadié. Hva er det egentlig? Det vet jeg ikke, vanskelig å si. Hva er forskjellen i forhold til tradisjonell undervisning? Alle sitter på internett og sånn nå i dag, så det er mye lettere og greiere, man kan bare smukke opp pc-en og se en video. Du er litt mer piff når du sitter foran pc-en. Når man sitter i klasserommet, sånn som med gammeldags undervisning blir man fort trett.

01:50-02:42	4	13 14	Jeg Bjørn	<p>Hva synes du om bruken av omvendt undervisning i matematikk? Jeg synes det fungerer veldig bra. For i matematikk så må man se på, samtidig som man må høre etter, for å skjønne det maksimalt. Og når man ser på en video, så følger du rett og slett bare bedre med. Han snakker samtidig som han gjør det og det er det ikke ofte man får til sånn tradisjonelt. Da blir det som regel skrive litt på tavla og så snakke litt, og så blir liksom ikke tingene helt sammenhengende.</p> <p>Mens læreren står i klasserommet og forklarer noe, så kan du stille spørsmål underveis hvis det er noe du lurer på. Hvordan er det når du ser video i stedet? NN er veldig flink til å forklare, så videoene hans har liksom ikke hull. De forklarer alt akkurat sånn det skal være og på letteste måten.</p>
02:43-03:49	5	17 18 19 20 21 22 23 24 25 26	Jeg Bjørn Jeg Bjørn Jeg Bjørn Jeg Bjørn Jeg Bjørn	<p>Hva synes du er positivt med denne typen undervisning? Jeg synes det er positivt at man blir mye mer selvstendig, fordi du må ta et valg om du gidder eller ikke. Det går jo rett og slett ut over skolearbeidet. Så det er positivt at man blir mer selvstendig.</p> <p>Er det noen forskjell nå i forhold til tidligere om man ikke gjør lekser? Ja. Før så kunne man gjøre leksene mens læreren snakket. Nå må du se videoen og så gjør du de der kontrollspørsmålene.</p> <p>Får det noen konsekvens hvis ikke du ser videoene? Ja, da sliter jo du med å henge med.</p> <p>Er det noen fordeler i forhold til prøver? Ja, når vi har de videoene, så kan vi bruke de når vi skal pugge. Og da får man vite akkurat hvordan det skal være, ikke hvordan du tror det skal være. Det er litt vanskelig å ta notater fra en vanlig matte time.</p> <p>Tar du noen notater mens du ser videoen? Nei, for som sagt, han skriver jo alt mens han gjør det, så det er bare å følge med.</p>
03:50	6, 9	27 28 29 30 31 32	Jeg Bjørn Jeg Bjørn Jeg Bjørn	<p>Er det noe du ikke liker med omvendt undervisning? Jeg bor litt på heia, så jeg har ikke veldig godt internett, så jeg har litt problemer med å få sett videoene. Men nå har jeg fått de på en minnebrikke, så da har jeg tilgang til alle videoene på pc-en.</p> <p>Er det noen ulemper med selve undervisningsformen? Nei, opplegget er helt perfekt. Det er sånn det burde være nå. Vi lever jo i en verden der teknologien tar over. Og da må man gi fra seg litt gammeldagse læremetoder. Og jeg føler selv at jeg lærer mye mer sånn her.</p> <p>Hvorfor det? Hva er det som gjør at du lærer mer nå? Stoffet kommer liksom mye lettere inn. Hvertfall, gamle-læreren og de lærerne jeg har hatt som ikke har gjort dette, de har bare stått og lest fra boka, og da blir det veldig tungt. Det er ikke alltid boka viser det beste, eller letteste. Så da har jeg opplevd at jeg og noen venner har funnet en lettere måte å gjøre det på.</p>
04:55-05:16	8	33 34	Jeg Bjørn	<p>Hvordan er det å se en video i stedet for eksempel å lese i læreboka? Du blir ikke så trett av det. Og man har mye mer lyst å følge med. Når du har boka foran deg, så er ikke det veldig motiverende. Men en video er mye gøyere å se på. Og det er mer lærerikt.</p>

05:17-06:29	9, 10	35 36 37 38	Jeg Bjørn Jeg Bjørn	<p>Hvordan mener du at omvendt undervisning påvirker din læring? Jeg mener at det påvirker meg i positiv retning, jeg er mer lærelysten.</p> <p>Har det noe med motivasjonen å gjøre? Ja, veldig mye. Ting er nytt, og nye ting er som regel gøyere og mer motiverende. I stedet for å oppleve det gamle, der du har læreren som prater og du får liksom alt trykket inn på en gang... Du kan ikke ta noen pauser, du kan ikke pause læreren!</p> <p>Er det en fordel når du ser videoene? Ja, pause litt, sitte og regne litt selv, og så se lenger, bare sitte å følge med.</p> <p>Når lærer du mest, når du ser videoen eller når du er på skolen og gjør oppgaver eller...? Definitivt når jeg ser videoen. Uten å ha sett den videoen kunne jeg ikke gjort oppgavene. Du får et bedre innblikk i hvordan man driver med matte fordi du får det bedre forklart.</p>
06:30-06:59	10	43 44	Jeg Bjørn	<p>Har din motivasjon til matematikkfaget endret seg etter at du startet med denne typen undervisning? Jeg har fått mye bedre motivasjon i matte, i forhold til alle de andre fagene. I de andre fagene så er det prating, prating, prating og du må notere på full damp og så får du som regel ikke med deg alt. Men når du har videoene, de er alltid tilgjengelige. Alltid tilgjengelige, og det er veldig greit.</p>
07:00-07:23	12	45 46	Jeg Bjørn	<p>Når og hvor ser du videoene? Jeg ser de som regel hjemme eller her på skolen, hvis jeg liksom ikke skjønner det. Så hopper jeg til det punktet der jeg sliter.</p>
07:24-07:45	11	47 48 49 50	Jeg Bjørn Jeg Bjørn	<p>Kunne du sett de på telefonen eller ipad, kan man gjøre det på bussen? Man kan det ja, men jeg har ikke nett på tableten eller dekning på den hjemme, så derfor ser jeg de på pc.</p> <p>Hvordan har arbeidsmengden på skolen og hjemme forandret seg etter at du begynte med omvendt undervisning? Når videoene kom, så har det blitt mindre arbeid hjemme, fordi du forstår det mye bedre. Og på skolen går skolearbeidet mye lettere. Du stopper ikke opp liksom og klør deg i bakhodet og ikke skjønner en dritt. Du skjønner liksom alt.</p>
07:46-08:15	13	51 52	Jeg Bjørn	<p>Hva synes du om den hjelpen du får i forbindelse med sånn som undervisningen er nå i forhold til sånn som det har vært før? Får du mer eller mindre hjelp? Læreren har mer tid til å hjelpe, fordi det er flere som skjønner det. Og da har han mer tid til å konsentrere seg om de som ikke skjønnte det. Og så kan han vise de på videoen, f.eks. hvis du går fem minutter inn i videoen, så finner du det du lurer på. Da kan vi fokusere på det som er viktig, og du får mer ut av timen.</p>
08:16-08:41	14	53 54	Jeg Bjørn	<p>Nå har dere startet på saunsynlighet. Hvordan var det å se videoene til dette emnet sammenlignet med andre temaer? Dette er lettere enn det andre, for det er mindre å forklare. I de andre emnene har det vært mye å forklare på videoen. Men dette er lettere å forklare enn de andre emnene.</p>
08:42-	15	55	Jeg	<p>Er det noe du synes burde vært gjort annerledes i innføringen av dette emnet?</p>

08:55		56	Bjørn	Ikke som jeg føler. Du får all infoen på videoen og du har alltid tid til å se videoen og en plass å se videoen.
08:56-09:29	16	57	Jeg	Hva gjør du hvis du lurer på noe mens du ser en video?
		58	Bjørn	Da sender jeg enten en mail til NN, eller så spør jeg han dagen etterpå.
		59	Jeg	Er det frustrerende å ikke kunne rekke opp hånda og få svar med en gang?
		60	Bjørn	Personlig har jeg aldri vært den som rekker opp hånda, jeg liker bedre å finne ut av det selv, for da lærer jeg mer av det.
		61	Jeg	Hender det at du for eksempel slår opp i boka samtidig?
		62	Bjørn	Ja ja, jeg ser jo på oppgavene mens jeg ser videoen for eksempel, for da får jeg et bedre innblikk.
09:30-10:36	17	63	Jeg	Hva synes du om kontrollspørsmålene som du må svare på?
		64	Bjørn	De synes jeg er veldig bra. De betyr veldig mye for akkurat det kapittelet. Du får, hva er det, fire spørsmål, og det er viktig fra det delkapittelet. Når man sitter i timen og skal regne, så kan du tenke tilbake på kontrollspørsmålene, og da vet du at du har vært gjennom det liksom.
		65	Jeg	Hvis du svarer feil på noen av dem, hva gjør du da?
		66	Bjørn	NN går jo gjennom de i timene, så da er det bare å følge med eller spør hvordan han gjorde det. Og han har jo statistikk, og hvis han ser at det var en tendens til at så og så mange svarte feil på spørsmål to, så går han gjennom det. Og hvis han ser at jeg svarte feil på spørsmål fire, så spør han meg «har du skjont dette?» og sånn.
10:37-11:15	18	67	Jeg	Hvordan bruker du egenevalueringen som dere fyller ut når dere har sett en video?
		68	Bjørn	Den bruker jeg til å vise hvor godt jeg forsto stoffet og videoen. Det går jo ikke an å lyve på den, for man har jo gjort kontrollspørsmålene. Skriver du 5 på at du skjønte det og du hadde feil på alle spørsmålene, så skjøner jo NN at du gir blanke f, og da bruker ikke han så mye tid på deg som man tenker at man burde, for det er jo ikke vits i å bruke tid på en som gir f.
		69	Jeg	Hender det at du skriver inn noen spørsmål eller at du skriver inn noen kommentarer?
		70	Bjørn	Jeg har ikke gjort det enda, for videoene er veldig opplysende, så jeg har ikke trengt det.
11:16-13:32		71	Jeg	Er det noe annet du vil legge til?
		72	Bjørn	Du får mer fritid. Leksene er liksom å se videoen. Og videoen varer ikke mer enn 5-10 min, det kommer litt an på emnet, og de spørsmålene går veldig greit hvis du har sett videoen ordentlig. Og da slipper du å sitte en halvtime, da har du liksom alt gjort på et kvarters tid.
		73	Jeg	Er det forventet at dere skal gjøre noen oppgaver i tillegg?
		74	Bjørn	Nei, ikke enda hvertfall.
		75	Jeg	Trenger dere ikke det heller?
		76	Bjørn	Nei, jeg føler hvertfall ikke det.
		77	Jeg	Totalt sett så bruker du mindre tid på matematikk?
		78	Bjørn	Ja, mindre tid og skjønner mer.
		79	Jeg	Tror du det bare har med videoene å gjøre eller har det noe med læreren også å gjøre?
		80	Bjørn	Det har med læreren også å gjøre, jeg tror ikke alle kan legge ut sånne videoer. Du må vite mye om stoffet og

			<p>vite hvordan du skal fremføre det. Hvis dette her skulle blitt noe alle skoler skulle hatt, hadde det vært veldig lurt at man begynte med kurs i hvordan de burde gjøre det. Hvis ikke hadde det blitt veldig trøblete. Ikke hvem som helst kan gjøre det.</p> <p>Du synes NN er en flink lærer, tror du han kunne klart det like bra med en mer vanlig undervisningsmåte?</p> <p>Det tror jeg. Han er veldig flink til å forklare og han forklarer på en lett og grei måte.</p> <p>Så med han hadde det kanskje vært like greit å ikke hatt omvendt undervisning?</p> <p>Jeg synes fortsatt det er veldig lurt at han har det. Men jeg tror ikke alle lærere passer til det. Hvis det her skal bli noe overalt, så er det viktig at man får opplæring i det.</p> <p>Hvilke egenskaper må læreren ha for å kunne drive med dette?</p> <p>Han må være sosial. Han må kunne forklare tydelig. Han må kunne fokusere på to ting av gangen, for han må som regel skrive inn formuler og sånn. Og han må være villig til å legge arbeid i det. Det tror jeg er noe av det viktigste. Jeg tror ikke det blir bra med mindre man legger arbeid i det.</p>
81	Jeg		
82	Bjørn		
83	Jeg		
84	Bjørn		
85	Jeg		
86	Bjørn		