



Uit

NORGES
ARKTISKE
UNIVERSITET

Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

Khan Academy i skolen

Hvilke oppfatninger har lærere av arbeidsmåter som kombinerer bruk av Khan Academy og lignende nettressurser med tradisjonell undervisning i matematikk.

Dan-Roger Roland og Morten Sørgeard

*Mastergradsoppgave i Lærerutdanning 5.-10. trinn, mai 2016
LRU-3903 Matematikdidaktikk*



Sammendrag

Vi har gjennomført et kvalitativt forskningsprosjekt med utgangspunkt i generisk kvalitativ forskningsstil, og gjennomført semistrukturerte intervjuer med fem matematikklærere som hadde erfaringer med bruk av nettressurser som Khan Academy og Campus Inkrement. Problemstillingen til forskningsprosjektet var ”Hvilke oppfatninger har lærere til arbeidsmåter som kombinerer bruk av Khan Academy og lignende nettressurser med tradisjonell undervisning i matematikk?” Vi har gjort funn der tre av lærerne har et kunnskapssyn som har overvekt av konseptuell orientasjon. To av lærerne har et kunnskapssyn som har en overvekt av prosedyrebasert orientasjon. Vi har gjort funn der alle lærerne hadde et læringssyn med overvekt på tradisjonell skolematematikk. Fire av fem lærere hadde erfaringer med Khan Academy, og har valgt å redusere bruken av nettressursen, og istedenfor tatt i bruk andre alternativer som Campus Inkrement og Faktor. Årsaken som oftest blir nevnt er utfordringer med det engelskspråklige innholdet på Khan Academy. Fire av fem lærere som ble intervjuet trekker fram at bruk av omvendt undervisning frigjør tid på skolen som kan brukes til oppgaveløsning og tettere oppfølging av elevene på skolen. To av lærerne trekker fram at bruk av omvendt undervisning har en utjevnende effekt på elevenes forutsetninger til å få læringsutbytte av leksearbeid. Tre av lærere trekker fram tekniske utfordringer som ustabil nettforbindelse, trege PCer og mangel på nettbrett. Slike tekniske utfordringer kan føre til at bruk av digitale verktøy som Geogebra velges bort til fordel for tradisjonell undervisning. Samtlige lærere har gitt et inntrykk av at de har en positiv holdning til bruk av nettressurser, og bruker nettressurser som Khan Academy og Campus Inkrement der de vurderer det som hensiktsmessig for undervisningen i matematikk.

Forord

Dette er en avsluttende masteroppgave som skal sette punktum for et femårig langt studieløp, men åpne et nytt kapittel når vi trer inn i arbeidslivet. Det har vært både en lang og krevende, men samtidig en givende prosess der vi sitter igjen med mye kunnskap som vi vil kunne dra nytte av i vår arbeidshverdag.

Takk til alle medstudenter som gjennom denne perioden har vært mottakelige for spørsmål og samtaler. Takk til Steffen som har vært et forbilde og en god mentor gjennom hele studieløpet.

Takk til veilederen vår Per Øystein Haavold som har kommet med konstruktive innspill som har bidratt til gode diskusjoner. Takk til vår familie som har støttet oss gjennom prosessen.

For å gjennomføre forskningsprosjektet vårt var vi avhengige av å komme i kontakt med lærere. Det sendes en stor takk til våre fem lærere som stilte opp frivillig og ga oss gode og interessante data. Uten dere ville ikke dette blitt en oppgave!

Den største takk sendes til Kari i kantina for sin imøtekommende utstråling og oppmuntrende ord fra start til slutt i dette studieløpet på fem år. For ei dame!

Det har vært med- og motgangstider under prosessen. Muligheten til å dele og erfare slike tider sammen har gjort perioden lettere. Det har også vært tid til mye latter over et par kaffekopper. I ettertid har dette bidratt til et fundamentalt grunnlag for et eviglangt kameratskap!

Tromsø, Mai 2016

Dan-Roger Roland og Morten Sørgård

1	Innledning	1
1.1	Teknologi i skolen	1
1.2	Digitale ferdigheter i skolen	2
1.3	Khan Academy.....	2
1.4	Tilpasset opplæring.....	3
1.5	Problemområde	4
1.6	Oppgavens struktur	5
2	Teori	7
2.1	Begrepsavklaringer	7
2.1.1	Tradisjonell undervisning	7
2.1.2	Oppfatninger	7
2.1.3	Omvendt undervisning.....	21
2.2	Tidligere forskning.....	21
3	Metode	23
3.1	Teoretisk perspektiv	23
3.2	Generisk kvalitativ metode.....	24
3.3	Intervju-guide.....	26
3.4	Utvalg	27
3.5	Metodekritikk.....	28
3.6	Datainnsamling & dataanalyse.....	29
3.7	Validitet og Reliabilitet.....	31
3.8	Etikk	33
4	Funn	35
4.1	Deduktive funn.....	35
4.1.1	Kunnskapssyn.....	35
4.1.2	Læringssyn.....	43
4.1.3	Identitet	52
4.1.4	Sammendrag av funnene knyttet til kunnskaps- og læringssyn	54
4.2	Induktive funn.....	56
4.2.1	Omvendt undervisning.....	56
4.2.2	Tekniske utfordringer	60
4.2.3	Språklige utfordringer.....	62
4.2.4	Alternative ressurser/verktøy	63
5	Oppsummering og konklusjon	65
5.1	Oppsummering	65

5.2	Konklusjon	66
5.3	Hvor går veien videre?	67
6	Referanser	69
	Vedlegg 1 Intervju-guide	
	Vedlegg 2 Informasjonsskriv	
	Vedlegg 3 NSD-godkjenning	
	Figur 1 - Læreres oppfatninger	8
	Figur 2 - Kjennetegn kunnskapssyn.....	10
	Figur 3 - Kjennetegn læringssyn.....	14
	Figur 4 - Sammensetning av metode basert på generisk kvalitativ metode.....	25
	Tabell 1 - Fremstilling av de ulike lærernes kunnskapssyn og læringssyn.....	55

1 Innledning

Før i tiden ble alt skolearbeid løst med blyant og papir. Hovedsakelig fordi det ikke fantes andre tilgjengelige metoder. Mulighetene er helt annerledes per dags dato enn de var for bare fem år siden. Skolene er mer utrustet med teknologiske innretninger enn tidligere. I dag får mange elever på ungdomskolen tilgang på egne PCer i skoletiden, i tillegg er det også en mulighet for at skolen har gått til innkjøp av nettbrett.

1.1 Teknologi i skolen

Teknologiens inntog i skolen gjør at det i dag er vanlig å trekke inn datamaskiner, nettbrett eller andre digitale verktøy i skolen, også i matematikkundervisningen. I fremtiden ser vi for oss at datamaskiner og andre digitale løsninger muligens vil dominere mer, enn det tradisjonelle arbeidsmåter gjør i dag i matematikkundervisningen. Vi tror dette fordi teknologien har utviklet seg enormt de siste årene, men også fordi skolen vil være med å utvikle seg i tråd med samfunnet for å gi elever en skolegang knyttet mot deres arbeidsliv i fremtiden. Nå befinner vi oss i en periode der vi kombinerer digital og tradisjonell undervisning i skolen samtidig. Dette gir skolen muligheten for å prøve ut kombinasjonen som gradvis kanskje kan resultere i at nettressurser blir oftere benyttet enn blyant og papir i fremtiden. I dette forskningsprosjektet går vi dypere i hvordan lærere oppfatter det å bruke, utnytte og legge til rette for en kombinasjon av de digitale ressursene som er tilgjengelige med tradisjonell undervisning.

I vårt forskningsprosjekt bestemte vi oss tidlig for å fokusere på bruk av data eller nettbrett i skolen på bakgrunn av vår interesse for teknologi. Dette er et område som fenger oss og som vi anser å ha høy aktualitet i skolen i dag, men også i fremtiden. I løpet av de siste årene er det utviklet enormt mange ulike digitale verktøy og nettressurser. Denne utviklingen har vært i raskt tempo der det jevnlig kommer nye oppdateringer. Vi ønsker å følge med på denne utviklingen. Dette for å kunne dra nytte av de digitale ressursene som tilbys i skolen, men samtidig kunne tilby en tidsriktig undervisning som elevene føler er moderne. Ved bruk av en moderne undervisningsform som holder tritt med den teknologiske utviklingen, mener vi elevene vil kjenne seg igjen i hvordan samfunnet utvikler seg istedenfor å gå på en skole som tilhører fortiden.

Gjennom vårt studieløp har vi erfart at det har vært en oppblomstring av digitale verktøy og nettressurser. Vi har vært innom mange ulike digitale verktøy og nettressurser i praksis

gjennom bruk av nettbrett, PC og Smartboard. I praksis erfarte vi at bruk av digitale verktøy og nettressurser ga elevene økt motivasjon til å lære matematikk. Det ga matematikkundervisning en ny dimensjon der elevene blant annet diskuterte seg i mellom og utforsket figurer ved å endre størrelser og fasong. Noen av de digitale verktøyene og nettressursene vi har vært innom er Dragonbox, Geogebra og Khan Academy. Dragonbox tar for seg algebra og geometri. Geogebra er verktøy som kan brukes til blant annet funksjoner og geometri. Khan Academy har et tilpasset oppgaveregister fra flere matematiske emner der elevene kan jobbe ut ifra sine forkunnskaper.

1.2 Digitale ferdigheter i skolen

Bruk av digitale verktøy og nettressurser kan bidra til å utvikle grunnleggende ferdigheter i skolen. I kunnskapsløftet er det definert fem grunnleggende ferdigheter som skal være redskaper til grunne for elever læring og utvikling. I rammeverket for grunnleggende ferdigheter utgitt av Kunnskapsdepartementet (2012a) defineres hva det vil si å benytte seg av digitale ferdigheter slik:

Digitale ferdigheter vil si å kunne bruke digitale verktøy, medier og ressurser hensiktsmessig og forsvarlig for å løse praktiske oppgaver, innhente og behandle informasjon, skape digitale produkter og kommunisere. Digitale ferdigheter innebærer også å utvikle digital dømmekraft gjennom å tilegne seg kunnskap og gode strategier for nettbruk. (Kunnskapsdepartementet, 2012a: 6)

I tillegg til lesing, skriving, muntlig deltakelse og regning som er fire av de fem grunnleggende ferdighetene som skal inngå i alle fag, inkludert matematikkfaget, er digitale ferdigheter den siste ferdigheten. Digitale ferdigheter i matematikkfaget handler om at elevene skal lære å bruke digitale verktøy til læring gjennom spill, utforskning, visualisering og presentasjon. Det handler også om å kjenne til, bruke og vurdere digitale verktøy til beregninger, problemløsning, simulering og modellering. (Kunnskapsdepartementet, 2013: 5) ”Alle elever som går ut av grunnskolen skal mestre grunnleggende ferdigheter som gjør dem i stand til videre utdanning og arbeidsliv”. (Kunnskapsdepartementet, 2012b: 37). Dette er retningslinjer som læreren målbevisst må arbeide for mot å oppnå hos hver enkelt elev, derfor er bruk av digitale ferdigheter et viktig poeng å trekke frem i forskningsprosjektet vårt.

1.3 Khan Academy

En interessant faktor som lå til grunne for bakgrunn av vårt studie, var nettressursen Khan Academy. Khan Academy er et gratis, ikke-kommersielt utdanningsnettsted som har innhold

om matematikk, naturfag, historie og mer. Nettstedet er grunnlagt av Salman Khan i 2006. Bruken av Khan Academy gir mulighet til å organisere undervisningen på en måte som bryter med tradisjonell matematikkundervisning, gjennom videoforelesninger og tilpasset oppgavesett for hver enkelt elev. Det tilbys tre ulike brukerkontoer: lærer, elev og foreldre. Som lærer kan man organisere sin klasse ved å planlegge oppgaver og temaer. Man har informasjon om hva hver enkelt elev jobber med til enhver tid, hvor lenge de har jobbet med de forskjellige temaene og hvilke faglig nivå de er på. Denne informasjonen er tilgjengelig for læreren kontinuerlig slik at læreren kan kartlegge elevers ståsted og planlegge undervisning deretter. Dette ser vi på som svært spennende og som en av årsakene til vår interesse for Khan Academy.

Som elev, kan de løse oppgaver tilpasset sitt nivå og se instruksjonsvideoer. Det er også et poengsystem der elever får poeng for hvordan de presterer på oppgavene, samt poeng for en rekke andre ting. Man får for eksempel belønning etter å ha sett et viss antall videoer, og for et visst antall timer man har arbeidet, som kan være en motivasjonsfaktor. Som foreldre, kan man se hva barnet sitt jobber med og følge utviklingen. Foreldre kan i likhet med elevene benytte seg av instruksjonsvideoene for å se hvilke metoder elevene tilegner seg læring på. Foreldre kan da bruke nettressursen for å kunne være til hjelp i forbindelse med lekser.

1.4 Tilpasset opplæring

Et annet område vi synes er interessant er hvordan nettressurser kan brukes for å gi elever tilpasset opplæring. I opplæringsloven er det skrevet at alle elever i grunnskolen og den videregående skolen har rett til tilpasset opplæring.

Skolen møter et stadig større mangfold av elever og foresatte. Alle elever og lærlinger har krav på tilpasset og differensiert opplæring ut fra deres egne forutsetninger og behov. En skole basert på likeverd forutsetter at alle elever og lærlinger får de samme muligheter til å utvikle seg. (Kunnskapsdepartementet, 2004: 3)

I kunnskapsløftet kommer det tydelig frem at elevers faglige bakgrunn ikke skal være hinder for å få tilpasset muligheter til å utvikle seg som alle andre.

Khan Academy kan tilby oppgaver tilpasset elevers nåværende kunnskap innenfor bestemte områder. Denne funksjonen fungerer slik at elever svarer kontinuerlig på oppgaver knyttet til et emne i for eksempel matematikk, der utfallet av flere riktige besvarelser vil gi økt vanskelighetsgrad på de neste oppgavene. Med motsatt utfall vil oppgavenes

vanskelighetsgrad bli nedjustert. Videre tilbys det videoforelesninger knyttet til alle emnene som tilbyr oppgaver. Dette gjør at elever som trenger hint underveis kan få det gjennom bruk av videoforelesningen. Programmet registrerer hvor mye hint eleven trenger for å løse oppgaven, som da genererer vanskelighetsgraden på neste oppgave. En slik funksjon ser vi på som en unik måte å drive med tilpasset opplæring til hver enkelt elev.

Vi så på bruk av Khan Academy som en spennende mulighet å bedrive en undervisningsmetode som har kommet mer frem i senere tid, kjent som flipped classroom eller omvendt undervisning. Nærmere definisjon på omvendt undervisning kommer under teorikapitlet. Muligheten for at dette kanskje blir en undervisningsmetode i fremtiden er tilstede vekket vår interesse. Forskning utarbeidet av Gannod, Burge, & Helmick (2008) viser til at lærere får mer tid på skolen til å arbeide direkte med hver enkelt elev når omvendt undervisning gjennomføres. Dette kan sådan resultere i en tilpasset opplæring til hver enkelt elev. Bergmann & Sams (2012) påstår at det fremkommer en mer elevsentrert læring gjennom bruk av omvendt undervisning, slik at elevene arbeider på den måten som er best for dem og etter deres behov. Videre nevner Bergmann & Sams (2012) at interaksjonen mellom elevene i klassen har økt, noe som resulterte i at det ble enklere å drive tilpasset opplæring ved hjelp av metoden. Slik overnevnte forskning hevder, kan omvendt undervisning føre til bedre læringsutbytte, økt motivasjon og en mer tilpasset opplæring. Dette er tre viktige prinsipper som fremkommer i Læreplan og Kunnskapsløftet. (Kunnskapsdepartementet, 2004)

1.5 Problemområde

Fokuset i vårt forskningsprosjekt omhandler bruk av digitale verktøy og nettressurser i matematikkundervisningen. Vi har inntrykk av at det i liten grad brukes digitale verktøy og nettressurser som Khan Academy. Årsaken til dette kan være læreres begrensede kjennskap til verktøyene, ettersom utviklingen innen teknologien har høyt tempo, og det til stadighet dukker opp nye løsninger og plattformer. For skolen og lærere kan det være utfordrende å holde seg oppdatert med mindre man har en spesiell interesse for området. Enkelte digitale hjelpemidler er kostbare, noe som også kan være en utfordring for en skole.

Vi ser mange fordeler med å dra nytte av nettressurser i undervisningen, som vil være en direkte årsak knyttet til at vi ønsker å utforske området gjennom vårt forskningsprosjekt. Lærer som får kartlagt eleven på forhånd og kan tilpasse hvor nivået på undervisningen burde ligge, mulighet for å gi tettere oppfølging til hver enkelt elev og til enhver tid la elevene utfordre seg på sitt nivå, er noen fordeler vi ser med bruk av Khan Academy. Derfor har vi

valgt å se nærmere på hvilke oppfatninger lærere har til bruk av nettressurser som Khan Academy.

Målet med forskningsprosjektet vårt vil være å gå i dybden på hvilken oppfatning lærere har til å ta i bruk nettressurser og digitale verktøy kombinert med tradisjonell undervisning. På bakgrunn av overnevnte har vi formulert problemstillingen vår slik :

Hvilke oppfatninger har lærere av arbeidsmåter som kombinerer bruk av Khan Academy og lignende nettressurser med tradisjonell undervisning i matematikk?

Det vi mener med arbeidsmåter i denne forbindelsen er hvilke typer aktiviteter som forekommer i undervisningen. Eksempler på slike type aktiviteter kan være at elevene arbeider selvstendige, i par eller grupper. Kanskje elevene skal lytte på lærer eller selv arbeide utforskende mot å tilegne seg nye kunnskap.

1.6 Oppgavens struktur

I kapittel én vil vi presentere bakgrunnen til forskningsprosjektet. Problemområdet blir beskrevet og vi trekker fram problemstillingen. Teori blir forklart i kapittel to og har som mål å informere leseren om våre definisjoner av begreper. Vi går blant annet i dybden for å skape en forståelse for hva oppfatning er. I tillegg er tidligere forskning på omvendt undervisning belyst i denne delen. I kapittel tre tar vi for oss metode. Her fremstilles bakgrunnen for hvordan vi har samlet inn data og hvorfor vi gjorde det slik. Videre forklarer vi hvordan analyseprosessen ble gjennomført for å bearbeide funnene i forskningsprosjektet. Funnene våre blir presentert under kapittel fire. Vi går systematisk igjennom funnene knyttet opp mot kunnskapssyn, læringssyn og identitet. Vi diskuterer funnene opp mot benyttet teori. I kapittel fem oppsummerer vi oppgaven og konkluderer.

2 Teori

2.1 Begrepsavklaringer

I denne delen ønsker vi å avklare en del begreper som blir brukt i vår masteravhandling.

2.1.1 Tradisjonell undervisning

Tradisjonell undervisning definerer vi basert på kapitlet av Franke, Kazemi, & Battey (2007: 231) i *Second handbook of research on teaching and learning*. Definisjonen samsvarer med hvordan vi generelt oppfatter undervisning i norske klasserom i matematikkfaget.

Undervisningsaktiviteter er ofte lærerstyrt, og består hovedsakelig av at lærer presenterer en oppgave, et begrep eller en algoritme på tavla. Deretter arbeider elevene med å trene på det som ble presentert. Under første del av undervisningsøkten stiller lærer spørsmål til klassen for å sikre seg at elevene henger med. Det kan være en tendens til at det ofte er de flinkeste elevene som rekker opp hånda for å svare. Kommunikasjonen under første del av undervisningsøkten kan knyttes til begrepet IRE (lærer-*initiert* spørsmål, elev-*respons*, og lærer-*evaluering*).

In mathematics classrooms students are typically asked to listen and remember what the teacher said. Usually, little emphasis has been placed on students' explaining their thinking, working publicly through an incorrect idea, making a conjecture, or coming to consensus about a mathematical idea. (Franke, et al., 2007: 231)

Under andre del av økten øver elevene som regel på teknikker og oppgaver med blyant og kladdeboka. Definisjonen av tradisjonell undervisning er en grov skissering, og det er vår oppfatning at det finnes mange innovative lærere som ikke karakteriserer sine undervisningsmåter som tradisjonelle.

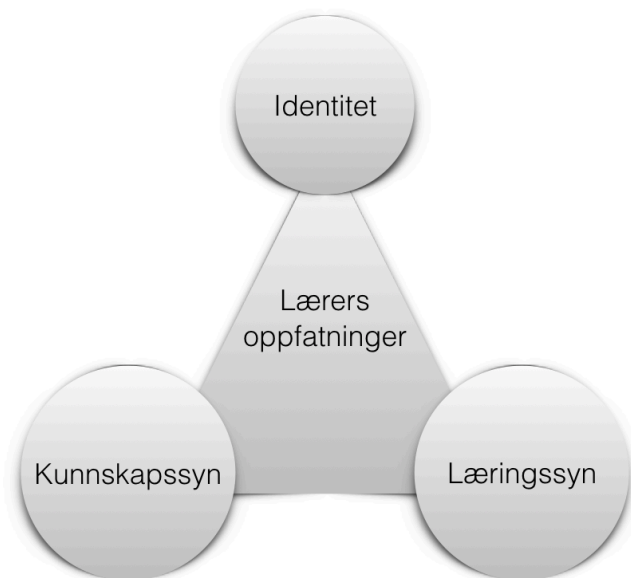
2.1.2 Oppfatninger

Generelt handler oppfatninger om hvordan man tolker og forstår noe. I vårt forskningsprosjekt er vi interessert i læreres oppfatninger til bruk av arbeidsmåter som kombinerer Khan Academy og lignende nettressurser med tradisjonell undervisning i matematikk.

Lærers oppfatninger defineres med utgangspunkt i kapitlet *Mathematics teachers' beliefs and affect* av Philipp (2007). Philipp sammenligner tre syn på oppfatninger, der det brukes forskjellige begreper om oppfatninger. Thompson, Philipp, Thompson, & Boyd (1994)

bruker *orientation* (kunnskapssyn), Tzur, Simon, Heinz, & Kinzel (2001) bruker *perspective* (læringssyn), og Wenger & Nake (2004) bruker *identitet*. Vi velger å betrakte læreres oppfatninger som et konstrukt bestående av lærers kunnskapssyn, lærers læringssyn og lærers identitet.

Figuren under gir et visuelt inntrykk av konstruktet lærers oppfatninger.



Figur 1 - Læreres oppfatninger

2.1.2.1 Kunnskapssyn

Hvordan matematikk undervises i skolen avhenger av lærerens oppfatning av matematikken de underviser (Bauersfeld (1980); Cooney (1985); Thompson (1984); (Thompson, et al., 1994: 1).

Thompson, et al. (1994) bruker begrepet orientasjon, som vi kaller kunnskapssyn. Det handler om hvordan lærere oppfatter matematikken som skal undervises i skolen. Det skiller mellom to retninger, *conceptual orientation* og *calculational orientation*, oversatt til konseptuell orientasjon og prosedyrebasert orientasjon. Målet med begge retningene er det samme; at elevene skal tilegne seg en helhetlig forståelse av matematikkfaget, men forskjellen er oppfatningen av hva en helhetlig forståelse i matematikk innebærer og hvordan man oppnår dette (Philipp, 2007: 303). En lærer med konseptuell orientasjon arbeider blant annet med at elevene skal se matematiske sammenhenger, arbeide med problemløsning og resonnerer matematikk verbalt. Lærere med fokus på prosedyrer er opptatt av å komme fram til et riktig svar og fokuserer på tallene og utregning.

En lærer med konseptuell orientasjon har en oppfatning av matematikk som "an image of a *system of ideas and ways of thinking* that she intends the students to develop" (Thompson, et al., 1994: 6). Læreren forstår matematikk som et system av ideer og tenkemåter som læreren mener elevene skal utvikle, og han/hun har en oppfatning av hvordan dette kan utvikles.

Handlingene til en lærer med konseptuell orientasjon fokuserer på egenskaper til materialer, og aktiviteter som kan lede elevenes oppmerksomhet på produktive måter. En *produktiv måte* defineres i dette tilfellet som at aktivitetene kan føre til generalisering, slik at kunnskapen eleven utvikler kan overføres til andre situasjoner (Thompson, et al., 1994: 7). En lærer med konseptuell orientasjon verdsetter fyldige og helhetlige forklaringer på begreper og matematiske ideer.

En lærer med konseptuell orientasjon har en forventning, og oppfordrer elevene til å være intellektuelt involvert i undervisningsaktiviteter (Thompson, et al., 1994: 7).

Prosedyrebaserte lærere er mer opptatt av tall og beregninger, mens lærere som har konseptuell orientasjon er opptatt av begreper og kontekst (Thompson, et al., 1994: 7)

Lærere med en prosedyrebasert orientasjon vektlegger identifisering og utføring av prosedyrer, og har en tendens til å fokusere på tall og talloperasjoner. Lærere med prosedyrebasert orientasjon har som mål å løse et matematisk problem, ved å produsere en numerisk løsning. Det er en tendens innen prosedyrebasert orientasjon at man gjør beregninger ved enhver anledning som byr seg, uavhengig av konteksten. Det er også en tendens til å se bort fra konteksten til matematiske problemer, og heller fokusere på beregningene. (Thompson, et al., 1994: 7).

Philipp (2007: 304) bruker følgende eksempel for å skille hvordan de to orientasjonene kan påvirke undervisningssituasjonen. Oppgaveeksemplet er oversatt og tilpasset metrisk enheter. *Susann kjører 190 km på 2,5 timer. Hvor stor er gjennomsnittsfarten?* En lærer som vektlegger prosedyrer vil kanskje være fornøyd dersom elevene forklarer at de kom fram til det riktige svaret ved å dele 190 på 2,5 og fikk 76. En lærer som har konseptuell orientasjon vil kanskje stille oppfølgingsspørsmål relatert til begrepet hastighet og sammenhengen til strekning og tid, og fokusert på enheter, eller for eksempel "What did this calculation give you (in regard to the situation as you currently understand it)?" (Thompson, et al., 1994: 7).

Basert på artikkelen *Calculational and Conceptual Orientations in Teaching Mathematics* av Thompson, et al. (1994) har vi valgt å presentere vår tolkning av kjennetegn til de to forskjellige orientasjonene i en visuell modell. Grunnen til dette er at vi følte et behov for å ha en enkel oversikt over kjennetegnene da vi skulle analysere funnene. Under modellen vil vi begrunne enkelte kjennetegn som ikke allerede er redegjort for.



Figur 2 - Kjennetegn kunnskapssyn

Vi har valgt å skille mellom digitale verktøy og digitale nettressurser. Dette fordi vi mener det er forskjell på hvordan og i hvilken grad de gir muligheter for elevene til å arbeide med for eksempel å se sammenhenger og å holde fokuset på begreper. Digitale verktøy gir muligheter til for eksempel å arbeide med geometriske figurer på en dynamisk måte. Man kan for eksempel *dra* i ett hjørne på en geometrisk figur slik at figuren endrer form, og studere hvilken påvirkning dette har på figurens areal, vinkler etc. Dette gir muligheter til å holde fokuset på matematiske sammenhenger, begreper og enheter. Et annet eksempel på bruk av digitale verktøy kan være at elevene bruker Excel til å løse en oppgave som handler om å

finne et mønster i en tallrekke. Med digitale nettressurser mener vi for eksempel Khan Academy og Campus inkrement, der det er produsert et bestemt innhold som preges av oppgaver og forelesninger.

Realistic mathematics education (RME), oversatt til realistisk matematikk, er et konsept som handler om at elever skal lære matematikk ved å utforske og bruke matematiske begreper og verktøy for å løse problemer i kontekster som har betydning for elevene. (Van Den Heuvel-Panhuizen, 2003: 9) Forskjellen mellom tallbasert matematikk og realistisk matematikk er at førstnevnte for eksempel handler om å gjenkjenne et mønster i en tallrekke. Et eksempel på realistisk matematikk kan være ”Hvor lang tid bruker du på å gå til skolen hvis avstanden er 1,2 km og du går i en hastighet på 4 km/t?”. Tallbasert matematikk er i mindre grad knyttet til situasjoner i hverdagslivet, men er matematikk for matematikkens skyld. Realistisk matematikk holder fokuset på begreper og sammenhenger i større grad enn tallbasert matematikk. Det kan diskuteres om matematikk knyttet til realistiske situasjoner er viktig for elevens motivasjon, og for at elevene lettere skal kunne se relevansen av matematikken. Det kan kommenteres at elevene da arbeider med mange forskjellige teknikker som er knyttet til spesifikke situasjoner, og ikke på en generell måte der framgangsmåte må tilpasses etter situasjon. Det er viktig at elevene utvikler en idé om hvordan handlingene i den gitte situasjonen kan generaliseres og man kan se sammenhenger til andre realistiske situasjoner som kan dukke opp i framtiden, og dette utvikles ved å holde fokuset på begreper og egenskaper til materialer/objekter. På dette grunnlaget knytter vi realistisk matematikk til konseptuell orientasjon og tallbasert matematikk til prosedyrebasert orientasjon.

Bruk av rike oppgaver knyttes til en konseptuell orientasjon av Thompson, et al. (1994). Det kommer fram i artikkelen *Calculational and Conceptual Orientations in Teaching Mathematics* at dersom en lærer med prosedyrebasert orientasjon ønsker å tilnærme seg en konseptuell orientasjon, mister hun støtten som finnes i det å bruke et læreverk. ”Our research suggests that having a repository of rich problems is enough to begin moving away from the textbook.” (Thompson, et al., 1994: 11). Vi velger å inkludere åpne oppgaver som et kjennetegn til konseptuell orientasjon, fordi vi mener det er likhetstrekk mellom rike og åpne oppgaver. Åpne oppgaver gir i større grad mulighet for at eleven selv kan påvirke kriterier knyttet til oppgaven. ”Åpne oppgaver er oppgaver hvor utgangspunktet eller målet for oppgaven ikke er eksakt gitt.” (Matematikksenteret, 2008). Rike oppgaver har kjennetegn som blant annet at de skal innebære arbeid med viktige matematiske ideer, lav inngangsterskel og skal kunne løses på ulike måter.

Bruk av tradisjonelle læreverker knyttes til prosedyrebasert orientasjon, og en konseptuell orientasjon knyttes til å løsrive seg fra læreverket. ”A teacher’s dilemma regarding when to introduce conventional procedures is eventually resolved when this teacher realizes that there is no reconciliation possible—the traditional curriculum turns the construction of mathematical meaning upside down.” (Thompson, et al., 1994: 11). Derfor fremstiller vi bruk av tradisjonelle læreverker som et kjennetegn på prosedyrebasert orientasjon.

2.1.2.2 Læringssyn

En lærers perspektiv handler om hvilket syn lærere har på læring. Philipp (2007: 303) skiller mellom *conception-based perspective* og *traditional school-mathematics perspective*, oversatt til konsepsjonsbasert perspektiv og tradisjonell skolematematikk perspektiv.

Konsepsjonsbasert perspektiv er et konstruktivistisk perspektiv der ideen er at matematikk læres gjennom aktiviteter basert på elevers forkunnskaper, og at læringsprosessen består av å utvikle ens kunnskap og forandre handlingsmønstre. Videre defineres konsepsjonsbasert perspektiv:

The authors referred to conception-based perspectives as emergent and constructivist perspectives based on three assumptions: (a) Mathematics is created through human activity, and humans have no access to a mathematics that is independent of their ways of knowing; (b) individuals’ currently held conceptions constrain and afford what they see, understand, and learn; and (c) mathematical learning is a process of transforming one’s knowing and ways of acting. (Philipp, 2007: 305)

Her nevner forfatterne elevenes aktivitet som en viktig faktor. Gjennom konsepsjonsbasert perspektiv legges det opp til aktiv læring fra elevenes side der elevenes kunnskap på nåværende tidspunkt vil bli utfordret. Dette for å la elevene arbeide utforskende og tilegne seg kunnskap gjennom sine egne erfaringer. Det motsatte av konsepsjonsbasert perspektiv er tradisjonell-skolematematikk. Philipp (2007: 305) definerer det slik: ”They contrasted this perspective with the traditional school-mathematics perspective, in which mathematics is viewed as existing independently from human experience and students are believed to passively receive mathematical knowledge by listening to and watching others.”

Tradisjonell skolematematikk-perspektiv innebærer at matematikk eksisterer uavhengig av elevene, og elevene kan tilegne seg kunnskap ved passiv lytting og ved å observere demonstrasjoner. Det innebærer en undervisningssituasjon der lærer står ved tavlen og gjennomgår begreper, oppgaver eller formler. Der elevene passivt følger med gjennom

avskrift eller lytting. Denne undervisningsformen kan sees på som mer tidsbesparende for en lærer, ettersom lærer legger føringer for elever og derfor kan holde klassen samlet på rett spor til enhver tid. Lærer vil kunne gi algoritmer med én gang uten at elevene selv skal arbeide utforskende for å finne ut av det. Vi har en oppfatning av at denne metoden å drive undervisning på er mye brukt ettersom lærere kan føle at tiden ikke strekker til for å komme igjennom hele pensum.

Philipp (2007) har definert et skille mellom konsepsjonsbasert perspektiv og tradisjonell skolematematikk med begrepene aktiv og passiv, men vi ønsker å utdype hvordan vi tolker det å være aktiv. Dette for å klargjøre at det å være tilstede i undervisningen ikke er tilfredsstillende nok for å bli ansett som aktiv. Vi tolker at elevene må være kognitivt aktive. Det vi legger i kognitivt aktive er at eleven resonnerer og reflekterer over matematiske sammenhenger som skal resultere i at eleven får økt forståelse. Å tenke matematikk trenger ikke nødvendigvis å oppfattes som kognitiv aktiv. Repetering av gangetabell, hoderegning etc ser ikke vi på som å være kognitiv aktiv. Her ser vi en likhet med Thompsons begrep intellektuelt involvert under orientasjon. På denne måten anser vi elevene som aktive, knyttet opp mot Philipps begrep innenfor konseptuelt perspektiv. Vi vil skille mellom det å være aktivt tenkende og aktiv gjennom ferdighetstrening. Gjennom det å være aktiv tenkende knytter vi til konseptuelt perspektiv og aktiv gjennom ferdighetstrening anser vi som tradisjonell skolematematikk.

”The way teachers support mathematical discourse matters.” (Franke, et al., 2007: 231). Muntlig aktivitet som kan karakteriseres for IRE, (*teacher-initiated* question, *student-response*, and *teacher-evaluation*.), vil vi knytte til tradisjonell skolematematikk. Dette begrunner vi med følgende sitat av Franke, ”Communication in the traditional mathematics classroom can be characterized by teacher talk: teachers explaining procedures, giving directions, explaining mistakes in ways that require very little student-to-student or even student-to-teacher talk.” (Franke, et al., 2007: 230)

Ifølge artikkelen *Mathematics teaching and classroom practice* av Franke, et al. (2007: 231) finnes det alternativer til IRE, som vi vil knytte til konsepsjonsbasert perspektiv, og har følgende egenskaper:

1. Lærer stiller formulere problemstillinger, istedenfor å gi svar.

2. Lærer kontrollerer tempoet på klasseromsdiskusjonen slik at flere elever får tilgang til diskusjonen.
3. Lærer kan modellere diskusjonen for elevene.
4. Lærere kan kommentere og utdype elevenes ideer.
5. Lærere kan stille spørsmål til elevers resonnering for å utvikle elevens tenkemåter.

Muntlig aktivitet i undervisning vil vi knytte opp mot lærerens læringssyn, men til hvilken av de to retningene avhenger av hvordan det brukes. Klasseromsdiskusjon der man diskuterer begreper, muntlig besvarelse av oppgaver med resonnement anser vi elevene som kognitiv involvert. Muntlig aktivitet der elever reflekterer selv og resonnerer på en logisk måte knytter vi til konsepsjonsbasert perspektiv.



Figur 3 - Kjennetegn læringssyn.

Vi har valgt å skille mellom digitale verktøy og digitale nettressurser, fordi vi mener det er forskjell på hvilke muligheter det gis til elevaktivitet, og da i hvilken grad elevene selv er aktive og utforskende i sin egen læring. Ett eksempel på bruk av digitale verktøy kan være at elevene kan bruke Geogebra til å løse en oppgave som handler om å utforske endringer i

vinkler på ulike geometriske figurer der vinkelsummen vil være uendret. Ved en slik oppgave vil elevene selv jobbe aktivt med å utvikle forståelse innenfor geometri fremfor at læreren forklarer elevene dette ved å bruke tavlen. Kjennetegnene utforsking, samarbeid og digitale verktøy relateres til følgende sitatet fra *Third International Handbook of Mathematics Education*.

”There was evident energy in the computer lab when students were creating and sharing graphs, as depicted by their eagerness to share ideas within and among groups and their willingness to take up and explore the ideas of others. Students seemed to enjoy working with equations that they initially did not understand, exploring their graphs and trying to make sense of the relationships between the equations and the graphs.” (M.A, Bishop, Keitel, Kilpatrick, & Leung, 2012: 708).

Med digitale nettressurser mener vi for eksempel Khan Academy og Campus inkrement, der det er produsert videoforelesninger som elevene passivt sitter og lytter til. Khan Academy har en mengde oppgaver, men vi har erfart at oppgavene i liten grad er utforskende. Phillips bemerker at ”(...) elementary school teachers generally do not like to teach with computers, and when they do use them, they most commonly do so for drill and practice activities.” (Phillips, 2007: 291). På bakgrunn av dette har vi valgt å plassere bruk av digitale verktøy under konsepsjonsbasert perspektiv og digitale nettressurser under tradisjonell skolematematikk.

Vi vil illustrere forskjellen på aktive elevaktiviteter og passive elevaktiviteter med introduksjon av måleenheter som eksempel. En aktiv elevaktivitet kan være at elevene får i oppgave å måle størrelsen av klasserommet, uten noen introduksjon om enheter. Elevene kan da velge å bruke egne lengder som referanse (penal, blyant etc.) Ideen er at elevene etterhvert vil oppdage at det er nyttig med felles enheter. Et viktig punkt som blir påpekt i Phillips (2007) artikkel under konsepsjonsbasert perspektiv er at elevene selv må være aktive gjennom sin læring. På denne måten er det de selv som utfordrer sine forkunnskaper med utforskning for videre utvikling. Ved bruk av en passiv tilnærming kan lærer undervise på tavla om måleenheter. Læreren beskriver sammenhengen mellom meter, centimeter og millimeter mens elevene sitter og følger med på lærerens forklaringer og illustrasjoner.

Spill kan være kjennetegn på begge retningene innen perspektiv, men vi vil skille mellom spill ut fra hvilke rammer og føringer lærer legger på aktiviteten, og hva som er intensjonen til læreren. Det er gjort forskning på bruk av spill i skolen og det er sprikende resultater om spill

har positiv effekt på elevenes læring eller ikke. Kebritchi, Hirumi, & Bai (2010) fant ut at spill (i matematikk) ikke hadde positiv effekt på elevenes motivasjon i forhold til faget. ”This result suggests that the mathematics games did not improve the participants’ motivation toward mathematics.” (Kebritchi, et al., 2010: 103)

Holdninger til faget er i følge Kilpatrick, Swafford, & Findell (2001) en viktig forutsetning til å lykkes i matematikkfaget. ” (...) learning is also influenced by motivation, a component of productive disposition.” (Kilpatrick, et al., 2001: 118). Kilpatrick, et al. (2001) påpeker i boken *Adding it up*, at foreldre kan bidra til elevenes uformelle kunnskap med bruk av blant annet spill, ”Parents and other caregivers, through games, puzzles, and other activities in the home, can also help children develop their informal knowledge and can augment the school’s efforts.” (Kilpatrick, et al., 2001: 411)

I vårt prosjekt er vi interessert i om spill kan knyttes til lærerens læringssyn, til enten konsepsjonsbasert perspektiv eller tradisjonell skolematematikk. Vi har ikke lyktes med å finne forskning som sier noe om akkurat dette, og vil derfor selv begrunne og karakterisere spill i forhold til lærerens læringssyn. Vi mener at bruk av spill i undervisningen ikke umiddelbart angir hvilket læringssyn læreren har, men at det er avhengig av hvordan spill brukes og hvorfor det brukes. Dersom intensjonen fra læreren er at elevene skal få et avbrekk fra den *vanlige* undervisningen, for eksempel tradisjonell oppgaveløsning i læreboka, og med hensikt å påvirke holdninger til faget og øke elevenes motivasjon, vil vi ikke knytte aktiviteten til konsepsjonsbasert perspektiv, men heller trekke det til tradisjonell skolematematikk. I en slik situasjon mener vi at bakgrunnen til at læreren velger å bruke spill i undervisningen ikke er fundamentert i forhold til den matematiske aktiviteten og elevenes potensielle læringsutbytte, men heller i forhold til å skape trivsel, øke motivasjon og for å gi elevene et lystbetont avbrekk i hverdagen.

En annen vinkling kan være at bruk av spill sees på som en variasjon i undervisningen. Hva som legges i variasjon kan være mangfoldig, men et forslag fra oss er at man får en annen innfallsvinkel på en matematisk idé. Man arbeider med en matematisk idé på en måte som er forskjellig fra hvordan man tidligere har arbeidet, der hensikten er å gi muligheter til en dypere forståelse, og aktiviteten innebærer at elevene skal jobbe utforskende. Dersom spill brukes som en variasjon i undervisningen, vil vi knytte aktiviteten til konsepsjonsbasert perspektiv med hovedvekt på grunn av det utforskende aspektet.

Hvilke egenskaper spillet har vil kunne knyttes til lærerens læringssyn. Har det aktuelle spillet egenskaper som gjør at elevene for eksempel skal trene på matematiske ferdigheter, eller innebærer det aktiviteter som er mer utforskende. Dersom spillet har egenskaper som fører til at elevenes aktivitet kan karakteriseres som utforskende, vil vi knytte det til et konsepsjonsbasert perspektiv. Dette begrunnes med at elevers aktive og utforskende aktiviteter karakteriseres som et kjennetegn på konsepsjonsbasert perspektiv. Dersom spillets egenskaper fører til at elevenes aktivitet fokuserer på trening av ferdigheter, knytter vi det til tradisjonell skolematematikk. Dette begrunnes med vår definisjon av tradisjonell skolematematikk som er inspirert av Simon, Tzur, Heinz, Kinzel, & Smith (2000)

Aktiviteter som innebærer at elevene skal samarbeide mener vi kan knyttes til lærerens læringssyn. Samarbeid mellom elever kan gjennomføres på forskjellige måter og det er nødvendig å studere i dybden hva slags aktivitet samarbeidet innebærer. For å nyansere noen forskjellige typer samarbeid vil vi skissere noen eksempler på samarbeidssituasjoner som har forskjellig karakter.

Samarbeidssituasjon én: Elever arbeider i par, der de samarbeider om oppgaveløsning. Dersom en av elevene støter på utfordringer i oppgaven, er læringspartneren lett tilgjengelig som ressurs. Kommunikasjon mellom elevene er i hovedsak overfladisk og består av korte, avklarende spørsmål og svar i forhold til oppgaven de arbeider med for øyeblikket. Samarbeidet kan tenkes å være effektivt i forhold til framdrift i spesielt prosedyrebasert oppgaveløsning, men har lite fokus på begreper. "Often students in talking with a peer shared a procedure with little discussion about concepts or strategies" (Franke, et al., 2007: 232; Webb, 1991). Det er også relevant å kommentere elevenes forskjellige forkunnskaper. Dersom en av elevene i paret har mer forkunnskaper, kan det føre til at den ene eleven blir den som stiller spørsmål, mens den andre svarer.

Samarbeidssituasjon to: Elevene arbeider i par, men i kontrast til situasjon én, blir elevene oppfordret av lærer til å løse matematiske problemer sammen. Her skal elevene veksle på å uttrykke sine tanker og refleksjoner om problemet. "To articulate one's understanding helps to clarify one's understanding." (Oldfield, 1991: 8). Når en av elevene prater, skal den andre eleven lytte aktivt og eventuelt stille spørsmål slik at tankene og ideene kommer tydelig fram. Hvordan lærer legger føringer og tilrettelegger slike samarbeidsaktiviteter er viktig i følge Kieran & Dreyfus (1998), som sier:

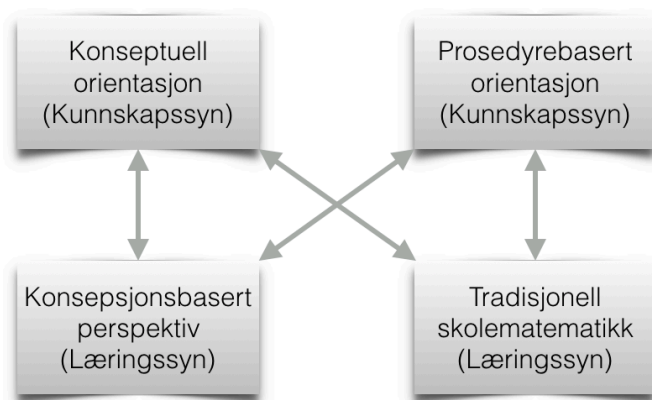
”The most prominent finding about creating opportunities for mathematical conversations in classrooms is that what the teacher does to structure these opportunities matters. Teachers need to scaffold, monitor, and facilitate discourse around the mathematical ideas in ways that support student learning” (Franke, et al., 2007: 232)

Samarbeidssituasjon 1 vil vi knytte til tradisjonell skolematematikk ettersom kommunikasjonen er ubalansert og fokuset er rettet mot prosedyrer. Dette kan relateres til IRE som er knyttet til tradisjonell skolematematikk.

Samarbeidssituasjon 2 vil vi knytte til et konsepsjonsbasert perspektiv på grunn av fokuset som er rettet mot mer aktiv elevaktivitet, som er et kjennetegn på konsepsjonsbasert perspektiv.

2.1.2.3 Kombinasjoner av kunnskapssyn og læringssyn

Vi vil påstå at både kunnskapssyn og læringssyn er fornuftig å ta hensyn til for å beskrive læreres oppfatninger, og at flere kombinasjoner av kunnskapssyn og læringssyn er mulig.



Figur 3 – Kombinasjoner mellom kunnskapssyn og læringssyn.

Konseptuell orientasjon kombinert med konsepsjonsbasert perspektiv vil innebære at læreren har en oppfatning av at matematikk handler om matematiske sammenhenger og har en oppfatning av at denne kunnskapen kan tilegnes med undervisning preget av aktive og utforskende elevaktiviteter. Eksempel på en slik situasjon kan være at elevene jobber med problemløsning som knyttes til en utforskende elevaktivitet. Undervisningen kan innebære muntlig aktivitet og samarbeid.

Prosedyrebasert orientasjon kombinert med konsepsjonsbasert perspektiv vil innebære at læreren har en oppfatning av at matematikk handler om å være i stand til å håndtere

talloperasjoner, og har en oppfatning av at denne kunnskapen kan tilegnes med undervisning preget av aktive og utforskende elevaktiviteter. Eksempel på en slik undervisningssituasjon kan være at elevene skal lære seg divisjonsalgoritmen og elevaktiviteten innebærer muntlig aktivitet og samarbeid med et utforskende fokus.

Konseptuell orientasjon kombinert med tradisjonell skolematematikk perspektiv vil innebære at læreren har en oppfatning av at matematikk handler om matematiske sammenhenger og har en oppfatning av at denne kunnskapen kan tilegnes med undervisning preget av at elevene skal lytte og observere instruksjoner og demonstrasjoner av læreren. Eksempel på en slik situasjon kan være at læreren har som mål at elevene skal jobbe med problemløsning, og som en forberedelse har en undervisningssekvens som innebærer at elevene lytter passivt til en forelesning om ideer i forhold til problemløsningsoppgaver. Forberedningssekvensen har ikke som mål å levere ut ferdige strategier og teknikker, men heller at elevene skal få inntrykk og ideer til hvordan slike problemer kan angripes.

Prosedyrebasert orientasjon kombinert med tradisjonell skolematematikk vil innebære at læreren har en oppfatning av at matematikk handler om å være istand til å håndtere talloperasjoner. Læreren har en oppfatning av at denne kunnskapen kan tilegnes med undervisning preget av aktive og utforskende elevaktiviteter. Eksempel på en slik situasjon kan være at elevene skal lære divisjonsalgoritmen ved å lytte og observere en forelesning av læreren.

Det kan være fornuftig å vurdere hva intensjonen til læreren er sammenlignet med hva som blir gjennomført i praksis. Det kan hende lærere har intensjoner om å undervise med konseptuell orientasjon og konsepsjonsbasert perspektiv, men i praksis ender opp med det motsatte. Dette er noe som kan forekomme i alle kombinasjonene med kunnskapssyn og læringssyn. Årsaker til dette kan for eksempel være at man opplever at undervisningen ikke har god nok læringseffekt, eller opplever at den aktuelle arbeidsformen er for tidkrevende og støyende. Andre årsaker kan være faktorer som går inn under identitet, som neste avsnitt handler om.

2.1.2.4 Identitet

I vårt forskningsprosjekt knytter vi lærerens identitet til praksisfellesskapet. Læreren kan påvirkes av kollegaer, skolens politikk, og nasjonale retningslinjer. For eksempel kan didaktiske diskusjoner med kollegaer under lunsjpausen være med på å endre eller påvirke en

lærers identitet. Zoest og Bohl (2005) hevder at identitet er uavhengig av kontekst. Sfard og Prusak (2005) hevder identitet er knyttet til noe utenfor ens handlinger og at den opprettholdes uavhengig av diskusjoner. I vårt forskningsprosjekt ser vi det som relevant å inkludere identitet ettersom lærere på en eller annen måte må forholde seg til et praksisfellesskap på den aktuelle skolen.

Vi velger å bruke Wenger & Nake (2004) fordi de har sett på hvordan begrepet identitet defineres i et fellesskap. ”Det er en dyp sammenheng mellom identitet og praksis. Utviklingen av en praksis krever en dannelse av et fellesskap, der medlemmer kan inngå i et gjensidig engasjement og derved anerkjenne hverandre som deltakere.” Wenger & Nake (2004: 174)

Wenger definerer begrepet fellesskap gjennom tre dimensjoner: Gjensidig engasjement, en felles virksomhet og et felles repertoar (Wenger & Nake, 2004: 177). Gjensidig engasjement beskrives av Wenger som bestemte måter å handle sammen med andre mennesker på. I vårt prosjekt knyttes begrepet til hvordan de involverte matematikklærerne deler meninger og kunnskap med hverandre, spesielt i forhold til Khan Academy.

Felles virksomhet handler om at man ser ansvaret man har til å bidra for å utvikle og vedlikeholde fellesskapet. I en skolesammenheng ser man dette i lærere som jobber felles mot å utvikle elevenes kompetanse i matematikk. Khan Academy kan i denne forbindelsen brukes som et felles verktøy for å bidra til å nå dette målet.

Repertoar blir av Wenger & Nake (2004) beskrevet som tidligere erfaringer som er gjort gjennom et engasjement i praksisfellesskap. Disse erfaringene, som omhandler diskusjoner, historie og fagbegreper, vil kunne gi et bilde av lærerens identitet i et praksisfellesskap. I innføringen av Khan Academy vil man kunne møte lærere med ulike forkunnskaper til bruk av digitale verktøy. Da er det ønskelig at lærere med forkunnskaper skal kunne dele erfaringer med kollegaer. Slike erfaringer vil da kunne bidra til å løfte fellesskapet, som vil utvide lærernes repertoarer.

Gjennom de tre nevnte dimensjonene påstår Wenger & Nake (2004) at man vil kunne se medlemmets identitet i fellesskapet. Vi mener at denne identiteten spiller en rolle i forhold til problemstillingen i vårt forskningsprosjekt.

2.1.3 Omvendt undervisning

Teorien om *flipped classroom*, heretter omtalt som omvendt undervisning, kom på 90-tallet av Eric Mazur, mens det er Jonathan Bergmann og Anthony Sams som var noen av de første til å anvende det i praksis i 2007. De filmet undervisningen sin for å kunne dele den med studenter som gikk glipp av undervisningen.

Omvendt undervisning handler om at man bryter med den tradisjonelle formen med å drive tavleundervisning i skoletiden. Elevene gjennomgår den teoretiske delen på egenhånd utenfor undervisningstiden ved hjelp av videoer på nett, og utnytter tiden på skolen til å drive med oppgaveløsning. (Bergmann & Sams, 2012; Hamdan, McKnight, McKnight, & Arfstrom, 2013). Opprinnelig var tanken å dele videoforelesninger med de studentene som ikke var tilstede, men i dag er det utviklet til at tanken med å gjennomføre en slik form for undervisning er at læreren frigjør mer tid på skolen til å hjelpe hver enkelt elev med å utvikle sine kunnskaper utfra deres faglige nivå.

I denne besvarelsen er det viktig å understreke at lærerne vi har intervjuet benytter dette som et supplement til undervisningen og at de derfor har jevnlig ansikt-til-ansikt kommunikasjon med elevene sine. Det er vanlig at noen studier kun er på internett, såkalte virtuelle klasserom, der læreren aldri har mulighet til å møte elevene ansikt til ansikt.

2.2 Tidligere forskning

Under dette punktet skal vi presentere tidligere forskning som er gjort på omvendt undervisning. Bakgrunnen for å se på tidligere forskning var for å skaffe oss innblikk i hva som er blitt gjort tidligere og hvilke resultater dette har å vise til. Vi har funnet tidligere forskning ved å søke opp på internett, gjennomgå artikler og oppsøkt litteraturreferanser som ble oppfattet som relevante. Etter gjennomgang av de ulike funnene fikk vi flere treff på mindre studier enn store. Derfor har vi også valgt å inkludere noen av de funnene som ble gjort i de mindre studiene. Videre skal vi se på noen av de funnene som ble gjort.

Littlehamar (2015) har forsket på omvendt undervisning, og har sett på tidligere forskning knyttet til temaet. Med utgangspunkt i Littlehamars avsnitt om tidligere forskning har vi trukket ut relevant forskning. Fulton (2012) viser til Byron High School i USA, der omvendt undervisning ble tatt i bruk etter dårlige elevresultater i matematikk. Hennes funn viser seg å gå igjen i andre studier, nemlig at elevresultatene økte etter at omvendt undervisning ble tatt i bruk. Fulton nevner også økt engasjement fra elevene i timene som et annet funn.

Green (2012) kunne som Fulton vise til bedre elevresultater i tillegg til en lavere strykprosent etter at omvendt undervisning ble tatt i bruk på Clintondale High School. En masterstudie gjennomført av Steen (2013) bekrefter Fulton og Greens studier om forbedret elevresultater i matematikk.

Det er også gjort forskning på bruk av omvendt undervisning på universitetsnivå. Ved California State University gjennomførte Warter-Perez & Dong (2012) forskning som ga effektive funn på at elevene fikk økt kunnskap til forståelse av pensum. Moravec, Williams, Aguilar-Roca, & O'Dowd (2010) introduserte en biologiklasse for omvendt undervisning. De kan vise til en forbedring på 21 % blant studentene på eksamensspørsmål basert på temaer som ble presentert utenfor klasserommet ved bruk av videoer. Det fremkommer også i forskningen deres at det satt av mye tid til temaene i forelesningene før og etter videoene var sett, noe som gjorde at studentene fikk tettere oppfølging enn tidligere. Avslutningsvis kan det settes spørsmålsteget om de ville fått like god forbedring om de kun gjennomkjørte omvendt undervisning.

Flipped Learning Network (FLN) i USA gjennomført et forskningsprosjekt i 2013 knyttet til omvendt undervisning. De hevder på tross av funnene til Moravec, Williams, Aguilar-Roca og O'Dowd (2010) at det er få valide empiriske studier knyttet til effekten omvendt undervisning har på elevers læringsutbytte (Hamdan, et al., 2013).

Strayer (2012) valgte å sammenligne to klassers læringsmiljø på introduksjonsstadiet ved nytt tema, der en klasse gjennomførte tradisjonell undervisning og en klasse brukte en form for omvendt undervisning gjennom et databasert læringsverktøy. Studentene ga uttrykk for at det var positivt å samarbeide med andre, men det bydde på utfordringer å lære seg noe nytt på egenhånd samtidig som aktivitetene i forelesningen ikke samsvarte med læringsverktøyet på nett. I følge Strayer (2012) er det ikke gunstig å gjennomføre omvendt undervisning i mindre introduksjonskurs der elevene opptrer passive. I de andre studiene ble det brukt videoforelesninger til introduksjon av lærestoffet, mens i Strayer (2012) studie ble det benyttet et databasert læringsverktøy.

Tidligere forskning hovedsakelig har hatt fokus på elevers opplevelse rundt bruken, elevers faglige utbytte og undervisningsmetoden i praksis. Vi ser på vårt forskningsprosjekt som en forlengelse av denne forskningen ettersom vi ønsker å fokusere på lærers perspektiv.

3 Metode

3.1 Teoretisk perspektiv

Som lærerstudenter er vi opptatt av elevers læringsprosesser og hvordan lærere tolker og vurderer elevenes forståelse. Valgene vi har gjort helt fra starten av prosjektet da vi valgte hva vi skulle fokusere på, hvordan vi skulle samle inn data, og hvordan vi skulle analysere, kan relateres til våre filosofiske ideer. Derfor mener vi det er relevant å relatere prosjektet vårt til en filosofisk bakgrunn. Diskusjoner og refleksjoner som har vært gjort i forhold til å finne ut hvilken filosofisk tradisjon vi kan relatere oss til, har tatt utgangspunkt i spørsmål som for eksempel, hva er det vi vil forske på? Hvorfor er dette interessant å forske på? Hvilke aspekter med for eksempel Khan Academy er interessant å forske på? Vi har kommet fram til problemstillingen: Hvilke oppfatninger har lærere til arbeidsmåter som kombinerer bruk av Khan Academy og andre lignende nettressurser med tradisjonell undervisning? Vi har altså valgt å fokusere på læreres oppfatninger, som vi mener kan relateres til kognitiv psykologi.

I starten av prosjektet var vi interessert i hvordan undervisningsmåten fungerte i praksis, men etterhvert fant vi at det var interessant å undersøke litt dypere hvilke syn lærerne hadde på kunnskap og læring. Hvilke syn lærere har på kunnskap og læring kan bidra til en forklaring til valgene lærere gjør i forbindelse med undervisning. Vi mener det er interessant å vite noe om hvilket syn lærere har på kunnskap og læring, og tolke dette opp mot hvilke oppfatninger lærere har i forhold til problemstillingen. Cobb (2007) skiller mellom to retninger innen kognitiv psykologi der den ene er rettet mot "(...) the process of mathematical learning that are intended to offer insights into students' learning in any mathematical domain (...)" (Cobb, 2007: 19). Den andre retningen er rettet mot teorier om utvikling av elevenes resonnement i bestemte matematiske emner. Vårt prosjekt kan relateres til førstnevnte, ettersom vi ikke har noe bestemt fokus på spesielle matematiske emner. Viktige bidragsytere for utviklingen av det filosofiske perspektivet kognitiv psykologi er blant andre Immanuel Kant og Jean Piaget. For lærerstudenter og lærere er Piagets kognitive konstruktivistiske læringsteori velkjent, med sin teori om at kunnskap utvikles gjennom skjemaer der man enten kan assimilere eller akkomodere ny kunnskap.

Vi plasserer oss i et pragmatisk perspektiv, som vi begrunner med følgende egenskaper som relateres til vårt forskningsprosjekt. Den viktigste egenskapen i forhold til vårt prosjekt er at vi som forskere har valgfrihet til å velge metoder og teknikker etter hva vi mener oppfyller våre behov (Creswell, 2014: 11). En annen egenskap med et pragmatisk perspektiv, er at det

ikke er forpliktet til ett system av filosofi og verdenssyn (Creswell, 2014: 10). Denne egenskapen kan også relateres til generiske kvalitativ forskningsstil, som har en lignende egenskap; "(...) generic qualitative research as that which is not guided by an explicit or established set of philosophic assumptions in the form of one of the known qualitative methodologies." (Caelli, Ray, & Mill, 2003: 4).

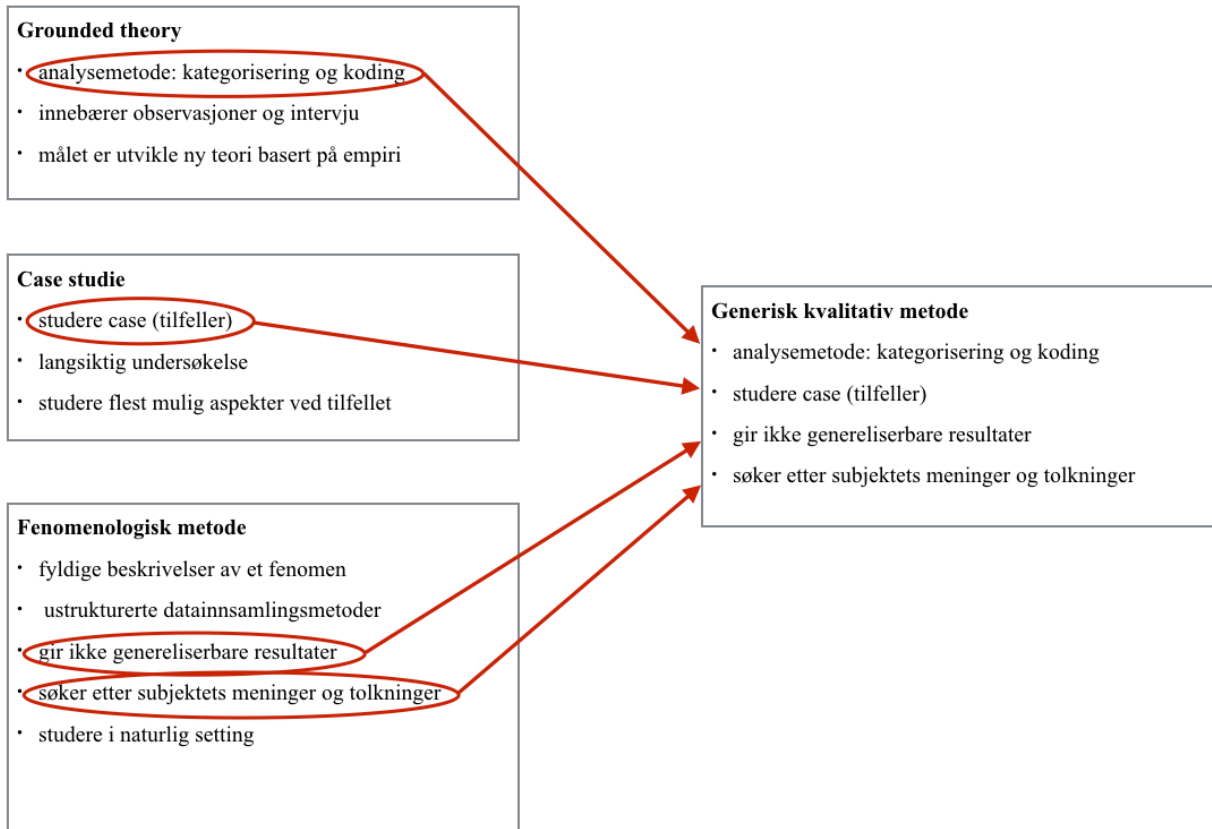
Vi erkjenner at vi ved begynnelsen av prosjektet hadde en forutantagelse om at dersom man utnytter nettsiden Khan Academy til sitt fulle potensiale vil det ha en positiv effekt på elevenes læring og forståelse i matematikkfaget. Vi anser oss selv som nybegynnere som forskere, og da er spørsmålet om hvilket filosofiske verdenssyn vi tilhører et stort og komplisert spørsmål som krever mye refleksjon for å besvares. Dette er også en grunn til at vi vil plassere oss innenfor et pragmatisk perspektiv.

En viktig grunn til at prosjektet vårt ikke burde knyttes til et sosialkonstruktivistisk perspektiv er at innen denne tradisjonen er det et poeng å søke etter helhetlige og sammensatte meninger og synspunkter istedenfor å lete etter meninger som kan plasseres i forholdsvis smale kategorier (Creswell, 2014: 8). Vi har valgt å konstruere et teoretisk rammeverk som består av tre begreper, som blir brukt som utgangspunkt til analysen. Derfor er det mer passende å plassere oss selv i et pragmatisk perspektiv.

3.2 Generisk kvalitativ metode

Med utgangspunkt i vår problemstilling "Hvilke oppfatninger har lærer av arbeidsmåter som kombinerer bruk av Khan Academy og andre lignende nettressurser med tradisjonell undervisning?", har vi konstruert et rammeverk med hovedfokus på begrepene kunnskapssyn, læringssyn og identitet. Vi mener disse begrepene vil kunne si noe om læreres oppfatninger. Begrepene er valgt med utgangspunkt i tidligere forskning på oppfatninger av Thompson, et al. (1994), Tzur, et al. (2001) og Wenger & Nake (2004). Begrepene er nærmere forklart i kapitlet *Begrepsavklaringer*. Forskningsstilen vi har valgt er generisk kvalitativ metode (Caelli, et al., 2003), på grunn av fleksibilitet og muligheter for tilpasning i forhold til vårt prosjekt. Merriam (1998) beskriver generisk kvalitativ metode som en strategi som enkelt søker å utforske og forstå et fenomen, en prosess eller et perspektiv og livssyn av de involverte. Basert på artikkelen *Clear as mud* av Caelli, et al. (2003) er det tre eksempler der generisk kvalitativ tilnærming er hensiktsmessige: personlige erfaringer, personlig verdier og overbevisninger, og interaksjoner og relasjoner. Dette er punkter vi ønsker å kartlegge hos de ulike informantene.

I vårt forskningsprosjekt oppdaget vi at enkelte elementer fra ulike teoretiske rammeverk som grounded theory, case studie og fenomenologi passet til vårt prosjekt. Det var imidlertid andre elementer i disse rammeverkene som gjorde at det ikke passet likevel. Dette førte til at vi valgte generisk kvalitativ metode ettersom det ga muligheten for å konstruere et eget design basert på elementer som kan relateres til grounded theory, case studie og fenomenologi.



Figur 4 - Sammensetning av metode basert på generisk kvalitativ metode

Analysestrategien kan relateres til *grounded theory*, kategorisering og koding. En nærmere beskrivelse av analysestrategien kommer i avsnittet *Datainnsamling og dataanalyse*.

Case studie kunne passet til vårt prosjekt, men ettersom metoden forutsetter et mer langsiktig tidsperspektiv måtte vi velge bort denne metoden.

Fenomenologisk metode handler om å fremstille fyldige og helhetlige beskrivelser av et fenomen, som i utgangspunktet kunne passet til vårt prosjekt. Metoden forutsetter at en studerer fenomenet i sin naturlige setting. I starten av prosjektet ble det vurdert å besøke skoler som var aktuelle, men dette ble valgt bort blant annet på grunn av praktiske og

finansielle årsaker. Ettersom vi ikke hadde mulighet å besøke skoler og studere fenomenet i sin naturlige setting, valgte vi bort også denne metoden.

En annen grunn til at vi har valgt generisk kvalitativ metode er det begrensede tidsaspektet. Tidsperioden vi har hatt til rådighet var omtrent 4,5 måneder, og vi har da oppdaget at andre metoder krever en mer langsiktig forskning.

3.3 Intervju-guide

Vi har utviklet en intervju-guide med spørsmål som er utviklet for å kunne gi innblikk i lærernes oppfatninger. Intervju-guiden er levert som vedlegg til forskningsprosjektet. Utviklingen av spørsmålene har vært en prosess der vi først fant spørsmål som vi tenkte kunne svare på problemstillingen. Den første utgaven av spørsmålene var ikke knyttet til det teoretiske rammeverket ettersom vi på det tidspunktet ikke hadde definert dette enda. Et eksempel på hvordan et spørsmål var formulert tidlig i prosessen er: ”Hvor ofte gjennomføres tradisjonell undervisning?”. Etter at vi hadde undersøkt teori og tidligere forskning, så vi et behov for å videreutvikle spørsmålene. Vi satte oss inn i teori om lærernes oppfatninger, konstruerte rammeverket og videreutviklet deretter spørsmålene slik at de ble knyttet til kategoriene i rammeverket. Det teoretiske rammeverket er mer omstendelig definert i teorikapitlet, men kort beskrevet består det av tre kategorier: kunnskapssyn, læringssyn og identitet. Innen kunnskapssyn er det to retninger: konseptuell orientasjon og prosedyrebaseret orientasjon. Innen læringssyn er det også to retninger: konsepsjonsbasert perspektiv og tradisjonell-skolematematikk. Identitet handler om læreren sin rolle i praksisfellesskapet.

Et eksempel på spørsmål fra intervju-guiden er: ”Beskriv hvordan du vil planlegge og gjennomføre undervisning ved introduksjon av algebra (eventuelt ett annet tema)”. Grunnen til at vi valgte *planlegging* var at vi håpet å få innblikk i hva læreren anså som målet med undervisningen, og dermed også hvordan læreren oppfatter matematikk. Dersom læreren nevner noen av kjennetegnene til enten konseptuell eller prosedyrebaseret orientasjon, kan det gi en indikasjon på hvilken av de to retningene lærerens oppfatninger kan knyttes til. Spørsmålet inneholder også *gjennomføring*, med samme begrunnelse som for *planlegging*. *Gjennomføring* vil i tillegg kunne gi indikasjoner på hvilket læringssyn læreren har. Hva slags aktiviteter er det elevene skal gjøre under gjennomføringen? Det er da mulighet for at læreren nevner aktiviteter som kan knyttes til konsepsjonsbasert-, eller tradisjonell skolematematikk perspektiv, og dermed gi en indikasjon på lærerens læringssyn.

Et eksempel på spørsmål i intervju-guiden knyttet til identitet er: ”Har det vært felles enighet/uenighet i kollegiet? (hva har blitt diskutert?)”. Ved å stille dette spørsmålet håpte vi å få innblikk i lærerens rolle i praksisfellesskapet. Dersom det har vært diskutert om for eksempel Khan Academy er en effektiv plattform å drive undervisning fra, hvilke poenger blir trukket fram av læreren som argumenterer for eller imot vil kunne gi et bilde av lærerens oppfatninger.

Vi har valgt å vektlegge identitet, slik det er definert i kapitlet *Begrepsavklaringer*, i mindre grad enn læringssyn og kunnskapssyn på grunn av at identiteten til lærerne i utvalget har likheter og at der derfor er mindre relevant å undersøke dette. Dersom vi hadde et mer tilfeldig utvalg, ville dette vært mer interessant. Da kunne vi kanskje fått synspunkter som var mer kritiske til bruk av teknologi, nettressurser, apper, iPad etc, og det kunne vært interessant å undersøke, men vi har valgt å ikke fokusere på det i vårt prosjekt.

Proessen med utviklingen av intervju-guiden kan beskrives som at spørsmålene i begynnelsen var generelle, og ble videreutviklet til å være rettet mot kategoriene i rammeverket. Rammeverket har også vært gjennom en utviklingsprosess der det har blitt tydeligere og tydeligere for oss hvilke kjennetegn som kan knyttes til kategoriene. Dermed har det også vært nødvendig å spisse spørsmålene i retning mot kjennetegnene.

3.4 Utvalg

Vi vil karakterisere utvalget som et kriteriebasert utvalg (Christoffersen & Johannessen, 2012: 51), ettersom vi har valgt å fokusere på læreres oppfatninger i forhold til bruk av arbeidsmåter som kombinerer Khan Academy eller lignende nettressurser med tradisjonell undervisning. Vi har valgt følgende kriterier til informantene:

1. Informantene må ha erfaring med Khan Academy eller lignende nettressurser
2. Informantene må være lærere

For å få tilgang til informantene har vi brukt flere strategier. Vi kontaktet lærere direkte som vi på forhånd visste oppfylte kriteriene, vi har annonsert på sosiale medier og vi har blitt tipset av andre om potensielle informanter av rekrutterte informanter.

Vi har gjennomført intervjuer med fem forskjellige lærere, som alle unntatt en hadde erfaring med Khan Academy. Samtlige lærere hadde erfaringer med bruk av nettsiden *Campus inkrement*. I utgangspunktet ønsket vi å intervjuere lærere som aktivt brukte nettsiden *Khan Academy*. Det viste seg å være en utfordring å finne lærere som oppfyller kriteriene, samt

finne tidspunkter som passet for de aktuelle. Vi endte opp med et utvalg der to av lærerne bruker *Khan Academy*, to som har gått bort fra å bruke nettsiden, og en som ikke hadde erfaring med *Khan Academy*, men aktivt bruker av nettsiden *Campus inkrement*.

Intervju ble gjennomført på forskjellige måter, to av intervjuene ble gjennomført ved fysisk møte, to videosamtaler via *Skype*, og ett telefonintervju.

3.5 Metodekritikk

Intervjuprosessen var den vi vokste mest på underveis i forskningsprosjektet, og vi merket betydelig stor forskjell fra første lydopptak til det siste. Istedenfor å la samtalen flyte litt løst og la lærerne reflektere over det stilte spørsmålet, valgte vi i løpet av de første intervjuene å følge intervjuguiden slavisk og virket nervøse for å oppleve taushetsperioder. Derfor var det noen ganger at vi kommenterte spørsmålet før lærerne hadde tenkt ferdig. Dette ble gjort for å unngå stillhet. Intervjuene ble transkribert kort tid etter endt intervju. Dette gjorde at vi fikk høre hva som burde vært undersøkt dypere og hvordan det kunne løses annerledes til neste intervju. Det var en positiv utvikling for oss som forskere i en intervjusituasjon. Dersom vi hadde hatt mer erfaring med gjennomføring av intervju ville det muligens gitt oss andre interessante funn. Da ville vi hatt evnen til å tatt tak og undersøkt svar i dybden. Evnen til å ta tak i sitater og utsagn som ikke er helt knyttet til problemstillingen, vil kunne gi underforliggende funn som vil lede tilbake mot problemstillingen.

Vi mener muligheten for å kunne møte lærerne på deres respektive skole gjennom å observere lærerne ville gitt et tydeligere grunnlag for å besvare problemstillingen. Gjennom observasjon ville vi kunne knyttet lærerens læringssyn mer presist og sett læreren utøve dette i klasserommet. Samtidig som det å kunne intervju lærerne på arbeidsplassen i deres trygge omgivelser og naturlige setting, ville muligens lærerne svart mer utfyllende. I tillegg til å kunne ha muligheten for å demonstrere hvordan de jobbet med tanke på kartlegging, planlegging av undervisning og valg av videoforelesninger som elever skal se.

I løpet av arbeid med forskningsprosjektet har vi begrunnet begrepene knyttet til oppfatninger grundigere og spisset de med en mer konkret definisjon. Da spesielt kunnskapssyn og læringssyn. Intervjuguiden vår ville vært formulert annerledes med spørsmål som ville utfordret lærerne der de måtte ta stilling til de ulike retningene innenfor kunnskapssyn og læringssyn.

Det er ingen tvil om at vi gjerne skulle sett at utvalget vårt var bestående av et høyere antall lærere. Det var problematisk å finne lærere som benyttet seg av Khan Academy.

3.6 Datainnsamling & dataanalyse

Vi har gjennomført fem semistrukturerte intervjuer med utgangspunkt i en egenutviklet intervju-guide. Intervjuguiden er utviklet med spesielt fokus på kjennetegn på kunnskapssyn, læringssyn og identitet. Vi gjorde lydopptak av intervjuene som vi etterpå transkriberte.

Vårt teoretisk rammeverk var grunnlaget for analysering, og i utgangspunktet skulle vi gjøre en deduktiv analyse. Braun & Clarke (2006: 83) skiller mellom deduktiv og induktiv analyse innenfor tematisk analyse. Den deduktive strategien tar utgangspunkt i forhåndsbestemte kategorier eller temaer, slik som vårt rammeverk med kunnskapssyn, læringssyn og identitet. Til motsetning er den induktive strategien en kodingsprosess av datamaterialet uten mål om å få det til å passe inn i forhåndsbestemt rammeverk eller i forhold til forskerens forutantakelser (Braun & Clarke, 2006: 83).

Analysearbeidet har vært en prosess der vi har tatt utgangspunkt i artikkelen *Using thematic analysis in psychology* av Braun & Clarke (2006) som skriver om seks faser for tematisk analyse.

Først leste vi transkripsjonen av hvert enkelt intervju i sin helhet for å bli kjent med datamaterialet, som er første fase i tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006: 87).

Neste fase besto av koding, lete etter ord og utsagn som forekom gjentatte ganger og kunne knyttes til problemstillingen. Intervju-guiden var strukturert slik at alle spørsmål knyttet til kunnskapssyn, læringssyn og identitet var gruppert, noe som utgjorde utgangspunktet til disse temaene. Vi oppdaget også ord og utsagn som forekom gjentatte ganger, men som ikke var knyttet til rammeverket, som for eksempel *frigjort tid*, *kartlegging*, og *tilpasset opplæring*.

Tredje fase handler om å lete etter temaer (Braun & Clarke, 2006: 89). Vi hadde på forhånd valgt å fokusere på kunnskapssyn, læringssyn og identitet, men det dukket opp andre temaer som vi ikke hadde forutsett og som vi vurderte som interessante. Blant annet *omvendt undervisning* og *språklige utfordringer* temaer som dukket opp. Vi oppdaget i denne fasen at vi hadde behov for både en deduktiv og en induktive tilnærming.

Neste fase handler om å sjekke om temaene kan relateres til kodingen. (Braun & Clarke, 2006: 91). I denne fasen reflekterte og diskuterte vi mye oss i mellom på hvilken måte kodingen kunne knyttes til temaene i rammeverket og problemstillingen.

Femte fase handler om å bearbeide temaene slik at de blir tydelig og definerte. (Braun & Clarke, 2006: 92). Dette gjorde vi ved å fokusere på spesifikke ord fra intervjuene og lagde begrunnelser på hvorfor disse ordene kunne knyttes til temaene.

Siste fase handler om å produsere rapporten, og framstille resultatene på en logisk og presis måte. Denne fasen har vært spesielt utfordrende og vi har etter beste evne forsøkt å fremstille resultatene på best mulig måte. Vi har vurdert forskjellige måter å presentere resultatene på, og har funnet det mest hensiktsmessig å gruppere funnene med utgangspunkt det teoretiske rammeverket, etterfulgt av de induktive funnene.

I løpet av analyseprosessen har vi forsøkt flere måter å gruppere datamaterialet på for å oppdage og plukke opp interessante utsagn. Vi samlet alle svarene som var knyttet til kunnskapssyn i en gruppe, og det samme for læringssyn og identitet. En annen taktikk vi har prøvd er å sortere alle svarere i en tabell med utgangspunkt i hvert enkelt spørsmål, slik at alle svarene på spørsmål 1, ble etterfulgt av alle svarene til spørsmål 2. Vi har også vurdert å gruppere datamaterialet etter hver enkelt lærer for så å sammenfatte funn i forhold til kunnskapssyn, læringssyn og identitet. Strategien vi har vurdert som mest hensiktsmessig, var å gruppere datamaterialet med utgangspunkt i kunnskapssyn, læringssyn og identitet. Med denne strategien ønsker vi å fram en rød tråd fra ord og utsagn i intervjuet, til kjennetegn, til retningen innen kunnskaps- og læringssyn.

Analyseprosessen har vært preget av at vi ofte har gått fram og tilbake mellom rammeverket og analysen. Underveis har temaene og rammeverket blitt mer og mer nyansert.

Vi gjort en analyse som kan deles i to deler, en deduktiv og en induktiv. I den induktive delen vil vi diskutere om noen av de induktive funnene kan være en årsak til, eller en påvirkende faktor på funnene som er gjort i forhold til rammeverket. Mer om dette kommer i kapitlet *induktive funn*.

3.7 Validitet og Reliabilitet

Cohen, Morrison, & Manion (2007: 133) sier at trusler mot validitet og reliabilitet aldri kan bekjempes helt, men kan begrenses ved å være oppmerksom på validitet og reliabilitet gjennom hele forskningsperioden. Forskning som ikke er valid er verdiløs.

Kvalitative data er preget av informantenes subjektivitet, meninger, holdninger og perspektiver som bidrar til en grad av partiskhet. Validitet bør ikke betraktes som en absolutt, men heller som en grad av validitet (Gronlund, 1981).

Reliabilitet handler om vi måler det vi påstår at vi måler. (Cohen, et al., 2007: 149). Kan vi med utgangspunkt i intervjuene si noe om lærernes læringssyn, kunnskapssyn og identitet? Vi har vært oppmerksomme på dette da vi utviklet spørsmålene til intervjuet, og det var nettopp dette som var målet med spørsmålene. Vi har utviklet spørsmålene med utgangspunkt i det teoretiske rammeverket, som er basert på tidligere forskning på oppfatninger av Thompson, et al. (1994), Tzur, et al. (2001) og Wenger & Nake (2004).

”It is suggested that reliability is a necessary but insufficient condition for validity in research; reliability is a necessary precondition of validity, and validity may be a sufficient but not necessary condition for reliability.” (Cohen, et al., 2007: 133)

Validitet handler om prosjektets gyldighet og sannhetsverdi, og er noe vi har vært bevisste på gjennom hele prosjektet. Spesielt har vi vært oppmerksomme på, og etter beste evne jobbet for å unngå, at våre egne holdninger skulle påvirke forskningsprosjektet. Våre egne oppfatninger og holdninger i forhold til bruk av nettressurser som Khan Academy, kan ha innvirkning på troverdigheten til prosjektet (Cohen, et al., 2007: 133;150). Vi må erkjenne at vi ved begynnelsen av prosjektet hadde en veldig positiv holdning til bruk av for eksempel Khan Academy, men i løpet av arbeidet har holdningen endret seg i retning av et mer nyansert syn på nettressursen. Vi har oppdaget at bruk av slike nettressurser ikke nødvendigvis er *nøkkelen til suksess*, men at det avhenger mye av hvordan og hvorfor det brukes. Av denne grunnen mener vi at våre holdninger i mindre grad har påvirket prosjektet.

Et grep for å styrke forskingsprosjektets interne validitet er ”(...) clarity on the kinds of claim made from the research” (Hammersley, 1992: 71). Vårt forskningsprosjektet tar utgangspunkt i et relativt smalt tema, og fem lærere er intervjuet. Vi hadde ikke som mål å trekke konklusjoner som sier noe om læreres oppfatninger i forhold til bruk av nettressurser på et

generelt grunnlag, men vi har som mål å si noe om oppfatningene til de lærerne vi har intervjuet.

En aktuell faktor i forhold til intern validitet, er plausibilitet og troverdighet. Vi har basert slutninger på lærernes utsagn både opp mot anerkjent forskning og mot egendefinert rammeverk. Oppmerksomhet mot begreper og fokusområder etablert av anerkjente forskere har en positiv effekt på plausibiliteten og troverdighet. Thompson, et al. (1994) har forsket på læreres oppfatninger og definert begrepet orientasjon. Vi har relatert begrepet med samme definisjon til bruk av nettressurser. Vi har altså med utgangspunkt i annen forskning, rettet fokuset mot et tema vi finner interessant.

Datamaterialet vårt består av transkripsjoner av intervjuer av fem lærere. Tiltak kunne vært gjort for å få en større mengde data som kunne bidratt til å styrke den indre validiteten (Hammersley, 1992: 71). Vi kunne intervjuet flere lærere, og gjort observasjoner slik at datamengden ble større. I starten av prosjektet var planen å intervju 8-10 lærere. Det viste seg å være vanskelig å rekruttere så mange informanter som oppfylte kriteriet om erfaring med nettressurser som Khan Academy, som er årsaken til størrelsen på utvalget. Vi planla også å gjøre observasjoner av lærere som underviste med fokus på Khan Academy eller lignende nettressurser. I tillegg til utfordringen med å rekruttere informanter til intervju, var det økonomiske og praktiske utfordringer med å gjennomføre observasjoner, og ble av denne grunn valgt bort.

Det er viktig i forhold til generalisering at forskningen gir detaljerte beskrivelser av konteksten og forhold rundt temaet slik at andre selv kan avgjøre om funnene er generaliserbare til andre situasjoner. (Schofield, 1990: 226). Konteksten i vårt forskningsprosjekt er hvordan vi definerer rammeverket og spørsmål i intervjuguiden. Vi har definert rammeverk og begrepene så detaljert som vi mener er hensiktsmessig i forhold til prosjektet, og disse definisjonene er viktig for andre lesere, slik at det kommer tydelig fram hva vi mener med for eksempel oppfatninger og nettressurser. Noen spørsmål i intervjuguiden er utviklet for at lærerne skal beskrive sin kontekst, som for eksempel "Hva er bakgrunnen til at Khan Academy ble implementert på denne skolen?". Spørsmålet er relatert til identitet, der det er hensiktsmessig har vi kommentert slike forhold i analysen.

Vi har etterkant av intervjuene reflektert og diskutert om noen av begrepene burde vært mer omstendelig definert under intervjuene slik at informantene har en grundig forståelse av hva

vi spør om. For eksempel kunne det vært et poeng å informere lærerne hva vi mener med begrepet *tradisjonell undervisning*. Grunnen til at har valgt å ikke gjøre det er at vi har villet unngå å lede læreren til en oppfatning av at vi mener tradisjonell undervisning har en negativ betoning, og at det finnes andre bedre alternativer. Dette kunne ført til at spørsmålene ble ledende og validiteten svekket (Cohen, et al., 2007: 151).

Arbeidet som er nedlagt i prosjektet fra vår side, er gjort med utgangspunkt i en genuin interesse for temaet og forskningsfeltet. Etter beste evne har vi analysert og tolket intervjuene med et mål om å presentere et sannferdig resultat som andre kan ha nytte av.

3.8 Etikk

Vi har tatt etiske hensyn med utgangspunkt i fire punkter: respekt for personer, fortjeneste, rettferdighet og informert samtykke. Caelli, et al. (2003).

Respekt for personer handler om å beskytte informantenes verdighet og beskytte mot utnyttning. Vi er veldig takknemlig for at informantene har tatt seg tid til å hjelpe oss med prosjektet og latt seg intervju, på tross av skolehverdagens mange forpliktelser. For å understreke respekten vi har for informantene, vil vi nevne at vi har sett på lærerne som en kilde til kunnskap. Lærerne arbeider i yrket vi er i ferd med å utdanne oss til, og vi vil uttrykke en oppriktig respekt og takknemmelighet for lærerne som sitter på mange erfaringer og har valgt dele noen av disse med oss. Ved oppstarten av hvert intervju informerte vi om prosjektet og hva det ville innebære å delta, og informert samtykke ble akseptert.

Forskningsrapporten har ingen personidentifiserende opplysninger. Alle personidentifiserende opplysninger er anonymisert.

Fortjeneste innebærer å minimalisere risikoen til informantene i forhold til å delta i forskningen. Under intervjuene har vi vært bevisste på å skape en rolig og trygg situasjon for informantene. I forhold til intervjuene via Skype, erfarte vi til tider tekniske utfordringer i forhold til lyd kvalitet på samtalen, noe som var et forstyrrende element og bidro til en mer urolig situasjon. Det er vår oppfatning at de som opplevde dette ikke ble merkbart berørt av lydproblemene. Det må nevnes at lydproblemene inntraff ved få kortvarige tilfeller.

Rettferdighet innebærer at informantene skal ha en fortjeneste ved å delta. Det er derfor vår intensjon å sende et eksemplar av forskningsrapporten til informantene som har deltatt.

Informert samtykke er et verktøy for å etablere og opprettholde *respekt for personer*. Det må komme tydelig fram hva det innebærer å delta i forskningen, og vi poengterte ved starten av intervjuene at dersom det var noen spørsmål de ikke ville svare på, så var det helt greit og opp til dem. Det var ingen som unnlot å svare på noen spørsmål.

Prosjektet har blitt vurdert godkjent av NSD, Norsk senter for forskningsdata. Vi har fulgt NSDs retningslinjer for hvordan data skal lagres sikkert og vært spesielt bevisst på håndtering av personidentifiserende opplysninger.

4 Funn

I denne delen skal vi presentere hva vi har funnet ut gjennom intervjuer knyttet til problemstillingen og andre funn. Vi skal også se på hva vi har funnet ut etter analysen. Datamaterialet i vårt forskningsprosjektet består av transkripsjoner etter intervju med lærere.

4.1 Deduktive funn

I første del presenterer vi funnene fra den første analysen. I vår første analyse leter vi etter kjennetegn (se figur 2 kunnskapssyn, og figur 3 læringssyn i teoridelen), uttrykk, meninger og utsagn som kan kategorisere læreren innenfor kunnskapssyn, læringssyn og identitet. Målet er at disse funnene til sammen skal gi et inntrykk av hvilke oppfatninger lærerne har til å kombinere bruken av digitale nettressurser med tradisjonell undervisning i skolen. Vi presenterer først funnene gjort til kunnskapssyn, så læringssyn og til slutt ser vi på funn knyttet til identitet. Måten vi har valgt å presentere funnene på er hovedsakelig vektlagt for at det skal være oversiktlig og forståelig for leseren hvorfor vi har kategorisert funnene slik vi har gjort. Oppsettet til presentasjon til for eksempel funn knyttet til kunnskapssyn, er satt opp slik at sitatene som er relatert mot konseptuell orientasjon kommer først. Her viser vi et sitat og begrunner under hvorfor vi har kategorisert det som vi har gjort. Etter alle sitatene vil vi oppsummere en generell del om sitatene knyttet til konseptuell orientasjon.

I analyse del to presenterer vi temaer som kom fram av den induktive tilnærmelsen.

4.1.1 Kunnskapssyn

For å kartlegge lærerens kunnskapssyn ønsket vi å finne ut av hvordan lærerne mener at elevene på best mulig måte tilegner seg kunnskap og hvilken oppfatning lærere har av matematikken de skal undervise. Vi har tidligere definert orientasjon med to under kategorier, konseptuell orientasjon og prosedyrebasert orientasjon. Konseptuell orientasjon er når læreren jobber for at elevene skal se matematiske sammenhenger og uttrykke seg verbalt innenfor faget, mens prosedyrebasert orientasjon har vi definert som at lærer vektlegger repetering og trening på oppgaver slik at fremgangsmåter memoreres og kan gjentas uten feiltrinn.

Konseptuell orientasjon

Under presenterer vi sitatene som er knyttet til konseptuell orientasjon.

4.1.1.1 Tor sitat

”Skal vi nå eleven, må det være litt gøy i blant. (...) At det blir litt morsommere enn det det hadde vært hvis du bare sitter og skriver oppgave på oppgave på oppgave.” (Lærer Tor)

Sitatet er et utdrag på svaret på spørsmålet om hvordan læreren ser for se at fremtidens skole ser ut i matematikk. Vi tolker at det Tor mener med å ”nå eleven” er og motivere og engasjere elevene for matematikkfaget, noe han selv påpeker med å nevne at det vil kunne bli morsommere. Vi knytter sitatet til konseptuell orientasjon siden vi tolker at Tor mener det er nødvendig med variasjon i undervisningen, og at man ikke bare sitter øver på oppgaver, og at digitale verktøy gir gode muligheter til å variere undervisningen som kan gi motivasjon til elevene. ”Conceptually-oriented teachers (...) focus students’ attention away from thoughtless application of procedures and toward a rich conception of situations, ideas and relationships among ideas. (Thompson, et al., 1994: 7).

4.1.1.2 Pål sitat

”En ting er å sitte å regne å regne å regne som en operasjon, men du må også ha bevisstheta bak dette her om hvorfor blir det som det blir. Og det er da vi begynner å snakke om læring.”

Sitatet knytter vi til konseptuell orientasjon fordi vi tolker at Pål poengterer at det ikke er nok med regneferdigheter, men at det er viktig med å se sammenhenger med hvorfor en regneoperasjon fungerer som den gjør. Det tolkes videre at for Pål betyr *læring*, noe som består av både ferdigheter og forståelse. ”A teacher with a conceptual orientation is one whose actions are driven by (...) an image of a system of ideas (...)” (Thompson, et al., 1994: 7). Det Thompson kaller *system of ideas* knytter vi til matematiske sammenhenger, som igjen knyttes til Påls utsagn.

4.1.1.3 Espen sitat 1

”Så når jeg skal sjekke elevene hva de viser, så viser de det som jeg har demonstrert, også tenker jeg oi, det var ikke det jeg ville. Jeg ville at de skulle være på et høyere nivå. Så da har jeg funnet ut at jeg må modellere på et relativt høyt nivå og korrekt bruk.”

Sitatet knytter vi til konsepsjonsbasert orientasjon, på grunn av at Espen har en intensjon om at elevene ikke skal kopiere det han har demonstrert på tavla, men at elevene skal være på ett *høyere nivå*. Dersom Espen ville at elevene skulle kopiere arbeidet som er vist på tavla, ville det vært knyttet til prosedyrebaseret orientasjon, men i dette sitatet tolker vi at Espen vil at elevene skal løse arbeidsoppgaver på en selvstendig måte med egne refleksjoner. Sitatet er

nærmest det motsatte av følgende kjennetegn på prosedyrebasert orientasjon, ”A predisposition to cast solving a problem as *producing a numerical solution*.” (Thompson, et al., 1994: 7), og derfor knytter vi Espens sitat til konseptuell orientasjon.

4.1.1.4 Espen sitat 2

”Jeg bruker å kjøre en del diskusjoner to og to. Man presenterer et matematisk problem, eller presenterer på en måte noe man skal vurdere, ta stilling til eller drøfte, da bruker jeg ofte å be de to og to å drøfte sammen.”

Sitatet beskriver en undervisningsaktivitet som innebærer at elevene skal arbeide med et matematisk problem og diskutere i par. Vi mener at bruk av begrepene diskusjon, drøfting og vurdering gjør at elevene selv må argumentere og ta stilling til et problem som fremmer forståelse og bruk av begreper. I tillegg ser vi en fordel med å kjøre to og to for å få flere elever muntlig aktive. Aktiviteter som innebærer problemløsning og rike oppgaver er kjennetegn på konseptuell orientasjon. ”A primary aim of conceptually-oriented teaching is that students come to conceive a conceptual domain by developing methods for solving problems in it.” (Thompson, et al., 1994: 10).

4.1.1.5 Espen sitat 3

”Da er det et forsøk på å prøve å stimulere i første omgang refleksjon omkring det, men også at du får i tillegg da at de skal snakke matematikk og dele.”

Sitatet er et utdrag fra svaret på spørsmål om hvordan Espen vektlegger kommunikasjonskompetanse i matematikk. Vi tolker at Espen tilrettelegger for at elevene skal reflektere og kommunisere muntlig i matematikk med hverandre, som ifølge Thompson, et al. (1994) er et kjennetegn på konseptuell orientasjon. ”(...) teacher’s goal was to provide an occasion for students to reason and to make their reasoning public.” (Thompson, et al., 1994: 8).

4.1.1.6 Harald sitat

”(...) så vi prøver å krydre med litt praktiske ting, ja vi kan spille spill eller. Slik at vi får litt flere vinklinger på det.”

Sitatet er et utdrag av Haralds beskrivelse av en typisk matematikktime. Harald sier i beskrivelsen at elevene ofte får i lekse å se en video, og så jobber de med oppgaver på skolen. Av sitatet tolker vi at han varierer undervisningen med praktiske oppgaver og spill, som vi

mener kan knyttes til konseptuell orientasjon. I forhold til praktiske oppgaver tolker vi at Harald har en intensjon om at elevers engasjement i slike aktiviteter skal innrette oppmerksomheten deres på en produktiv måte. ”A teacher with a conceptual orientation is one whose actions are driven by: ideas about features of materials, activities, expositions, and students’ engagement with them that can orient students’ attention in productive ways” (Thompson, et al., 1994: 7). Med en *produktiv måte* menes ”A productive way of thinking is one that is generative of a “method” that generalizes to other situations.” (Thompson, et al., 1994: 7).

Harald nevner ”flere vinklinger” som vi også vil knytte til en konseptuell orientasjon, fordi vi tolker at det handler om å arbeide med en matematisk ide på forskjellige måter, ikke bare ved å fokusere på en prosedyre.

4.1.1.7 Petter sitat 1

”Sånn generelt de begrepene, uansett hva vi gjennomgår så tar vi å alltid opp begrepene og forklarer de i læringspartner par. (...) Så vi snakker mye om begrepene underveis i undervisninga, så de må også snakke sammen. Ikke bare at en og en svarer, men at alle må forklare.”

Sitatet er et utdrag fra svaret på hvordan Petter jobber med forståelse av begreper, og vi knytter sitatet til konseptuell orientasjon. Petter sier at de snakker mye om begreper underveis i undervisningen. Ofte diskuterer elevene begreper med læringspartner som de sitter sammen med, og dette mener vi kan knyttes til Petters kunnskapssyn.

”(...) ideas about (...) activities, expositions, and students’ engagement with them that can orient students’ attention in productive ways”, som er et kjennetegn på konseptuell orientasjon i følge Thompson, et al. (1994: 7).

4.1.1.8 Petter sitat 2

”Vi bruker mye planleggingstid til å legge om måten vi underviser på da, vi er jo vant til undervise etter boka. Følge den.”

Sitatet knytter vi til konseptuell orientasjon, ettersom vi tolker at Petter med lærerkollegiet arbeider for å omstille måten de underviser på, og da gå bort fra en tradisjonell undervisningsmåte som baserer seg hovedsakelig å følge læreverket. Bruk av tradisjonelle læreverker knyttes til prosedyrebaseret orientasjon, og en konseptuell orientasjon knyttes til å løsrive seg fra læreverket. ”A teacher’s dilemma regarding when to introduce conventional

procedures is eventually resolved when this teacher realizes that there is no reconciliation possible—the traditional curriculum turns the construction of mathematical meaning upside down.” (Thompson, et al., 1994: 11).

Alle sitatene over kan knyttes til kjennetegn som er relatert mot konseptuell orientasjon. Slik som vi har definert tidligere gjennom figur 2 under teori, er matematisk sammenheng et av kjennetegnene. Noen av sitatene over viser til at det er viktigere å ha en bevissthet bak valgene man foretar seg i matematikk, fremfor å øve inn en prosedyre knyttet til en algoritme. Andre sitat begrunner at lærerne løsriver seg fra læreverket, mens et annet bemerker at regnetrening ikke er veien å gå.

Prosedyrebasert orientasjon

Under presenterer vi sitatene som er knyttet til prosedyrebasert orientasjon.

4.1.1.9 Tor sitat 1

”Jeg synes tradisjonell undervisning er kjempefint på noen områder. For eksempel når vi har om geometri synes jeg det er fint at elevene får øve fysisk på konstruksjonsoppgaver. Det kan de ikke på Khan Academy.”

Dette sitatet knytter vi til prosedyrebasert orientasjon. Sitatet er et utdrag fra svaret på spørsmål om det er noen (andre) begrunnelser for at Khan Academy skal kunne brukes i skolen fremfor tradisjonell undervisning. Tor nevner *øve* som vi knytter til prosedyrebasert orientasjon. Dette fordi elevene skal øve på teknikker som kan settes sammen til å fullføre en prosedyre. Videre i sitatet nevner Tor geometri som et emne der han oppfatter at tradisjonell undervisning fungerer bedre enn på Khan Academy. Det kan kommenteres at Tor ikke trekker frem bruk av digitale verktøy til geometri, på tross av at det eksisterer mange digitale verktøy som kan brukes til temaet i undervisningen. For å analysere egenskaper til geometriske figurer kan dynamiske geometriprogrammer (DGE) være verktøy som gir muligheter som ikke er like lett å gjenskape analogt. ”(...) DGEs allow individuals to explore geometric ideas in ways that are very different, and arguably better, than explorations with paper and pencil. (Battista, 2007: 904). Følgende digitale programmer er eksempler på DGEs som kan brukes som et verktøy i geometriundervisningen, Geogebra, LOGO, Shape maker, Cabri og Geometric Supposer. Digitale verktøy er definert som et kjennetegn til konseptuell orientasjon. Kategorisering av sitatet begrunnes med at Tor ikke benytter seg av digitale

verktøy. Dersom man har et kunnskapssyn som knyttes til en prosedyrebaserte orientasjon, vil man mene at elevene lærer best ved å øve på teknikker i konstruksjonsarbeid, slik som Tor.

Hvilket kunnskapssyn man har kan spille inn på disse valgene. Hvilken oppfatning man har av geometri og hva man har fokus på. Om Tor hadde hatt en mer konseptuell orientasjon, ville han vektlagt analysering av egenskaper til geometriske figurer. ”A teacher with a conceptual orientation is one whose actions are driven by: (...) ideas about features of material (...)” (Thompson, et al., 1994: 7). Det kan kommenteres at ettersom fokuset i intervjuet var Khan Academy, kan det hende at Tor ikke kom på andre alternativer til digitale verktøy.

4.1.1.10 Tor sitat 2

”Også er det å plukke ut oppgaver som er egnet, og det er veldig bra på Campus, det er veldig lett å finne oppgaver å se etter om det er vanskelige eller for vanskelige oppgaver å sånn, også er det å plukke ut dem og jobbe med dem.”

Sitatet er et utdrag på svaret om hvordan Tor vil planlegge og gjennomføre undervisning av introduksjon av algebra. I sitatet blir det nevnt videoforelesning via Campus inkrement etterfulgt av utvalgte oppgaver som er egnet. Vi tolker at dette dreier seg om at elevene skal se en forelesning som forklarer et tema, og eleven skal deretter arbeide med å oppgaver basert på denne. Oppgavene er ikke nivåddifferensiert, noe som leder mer mot fokus på mengderegning. Tor nevner ikke noe om rike eller åpne oppgaver, derfor tolker vi at oppgavene det er snakk om er prosedyrebasert, og knyttes derfor til prosedyrebasert orientasjon. ”An emphasis on identifying and performing procedures.” (Thompson, et al., 1994: 7).

4.1.1.11 Pål sitat 1

”Og da dreier det seg om hvordan stoffet blir presentert, tydelighet og regelrett om det er en struktur i innføringa.”

Sitatet knytter vi til prosedyrebasert orientasjon. Sitatet er utdrag av intervjuet hvor Pål snakker om hvordan hans rolle som lærer og arbeidsoppgaver har endret seg etter omvendt undervisning ble tatt i bruk. Pål snakker om forberedelser og planlegging av undervisning, da han sier at han kontrollerer kvaliteten på hvordan innholdet i videoforelesningene blir presentert, og vektlegger ”struktur i innføringa”. Vi tolker at det kommer fram at det dreier seg om en prosess eller teknikk der det er viktig at strukturen er tydelig, og derfor ikke i lik

grad kan knyttes å se matematiske sammenhenger. Derfor knyttes sitatet til prosedyrebasert orientasjon, ”An emphasis on identifying and performing procedures.” (Thompson, et al., 1994: 7).

4.1.1.12 Pål sitat 2

”Den operasjonelle biten den øve du inn.”

Sitatet knytter vi til prosedyrebasert orientasjon, da med begrepet øve inn som sentralt. Vi tolker at det kommer fram at Pål mener at elever må øve inn teknikker, algoritmer, og trene på ferdigheter. ”Some symptoms of a calculational orientation are (...) an emphasis on identifying and performing procedures.” (Thompson, et al., 1994: 7). Pål presiserer ”den operasjonelle biten”, som vi tolker til at han har en oppfatning om det er flere nødvendige strategier for å oppnå læring.

4.1.1.13 Espen sitat 1

”Og da ble det til neste gang gitt beskjed om at du skal se videoen, også skal du skrive ned og gjøre det samme som ble forklart i videoen.”

Sitatet fremkommer etter samtale om hvordan Espen legger opp til at elevene skulle se en videoforelesning hjemmefra. Vi mener det er tydelig at elevene skal kopiere det som blir forklart i videoen, og kan knyttes til følgende kjennetegn på prosedyrebasert orientasjon, ”An emphasis on identifying and performing procedures.” (Thompson, et al., 1994: 7)

4.1.1.14 Espen sitat 2

”Jeg har gitt beskjed til elevene mine at jeg kommer til å vente litt, vi skal bruke tid på trening og repetering.”

Sitatet er et utdrag av svaret på hvordan Espen går videre til neste tema i undervisningen, og om det brukes kapittelprøver fra læreverket for å avslutte et tema. Espen sier det varierer om han avslutter tema med kapittelprøve. Sitatet gjelder en situasjon der han nevner at elevene trenger mer tid til å trene og repetere gjennom mengderegning istedenfor å bruke tid på en kapittelprøve, og dette knytter vi opp mot prosedyrebasert orientasjon, ”(...) performing procedures”. (Thompson, et al., 1994: 7).

4.1.1.15 Espen sitat 3

”For eksempel en enkel likning, hva er neste steg nå. Steg for steg, hva tror du er neste nå?”

Sitatet knytter vi til prosedyrebasert orientasjon på bakgrunn av *steg for steg*. Dette er ettersom vi tolker at Espen gjennomgår for elevene stegvis hvordan en likning skal løses. Dette knyttes til følgende kjennetegn til prosedyrebasert orientasjon, ”An emphasis on identifying and performing procedures.” (Thompson, et al., 1994: 7). Vi tolker også at Espen ikke konkretiserer likningen til en kontekst, som også er et kjennetegn på prosedyrebasert orientasjon, ”A tendency to disregard the context in which the calculations might occur, and how they might arise naturally from an understanding of the situation itself.” (Thompson, et al., 1994: 7).

4.1.1.16 Petter sitat

”Så det og jobbe med masse oppgaver som man gjør på Khan, det er det mest verdifulle. At de får regnetrening. Også er det sånn med Khan at du må ha klart så og så mange oppgaver etter hverandre uten å ha gjort feil før du får lov til å gå videre.”

Sitatet knytter vi til prosedyrebasert orientasjon ettersom Petter vektlegger, ”An emphasis on identifying and performing procedures.” (Thompson, et al., 1994: 7). Petter nevner at det mest verdifulle med Khan Academy er at elevene får mange oppgaver å arbeide med, og at de må klare et bestemt antall oppgaver av samme type før de får gå videre. Vi tenker at dette er en av styrkene til Khan Academy. Det er vanskelig å *lure seg unna*, eller at elevene unngår å gjøre oppgaver de selv tror de klarer, slik man kan hvis man jobber med læreboka. Dette elementet kan sees på en måte å sikre seg at elevene faktisk behersker en oppgavetype på ett bestemt nivå, før de kan videre til neste nivå eller tema. Det er mulig via lærerprofilen på nettsiden å oppdage hvis elever sitter fast på ett nivå, ved hjelp av statistikkverktøyet til Khan Academy. Det kan hende at eleven har en misoppfatning eller mangler en vesentlig brikke i kunnskapen som forårsaker problemet, som lærer da kan ta tak i å arbeide på den mest hensiktsmessige måten.

Alle sitatene over kan knyttes til kjennetegn som er relatert mot prosedyrebasert orientasjon. Slik som vi har definert tidligere gjennom figur 2 under teori, er algoritmer og prosedyrer et av kjennetegnene. I noen sitater kommer det frem at gjennom videoforelesning hjemme skal elevene skrive av og gjenta prosedyren i kladdebok. Dette knytter vi tett opp mot et kunnskapssyn der lærer mener at matematikk handle om å ha evnen til å vise algoritmer og prosedyrer tilknyttet oppgaver. Det nevnes også regnetrening i sitatene. Gjennom regnetrening skal elevene tilegne seg kunnskap.

4.1.2 Læringssyn

Læringssyn har vi definert som bestående av to retninger. Ved hjelp av disse retningene kan man få klarlagt hvilket læringssyn læreren har. Konsepsjonsbasert perspektiv har vi tidligere definert som at elever arbeider utforskende på egenhånd utfra forkunnskaper. Tradisjonell skolematematikk er når lærer forteller og elevene tilegner seg kunnskap som passive mottakere.

Konsepsjonsbasert perspektiv

Under presenterer vi sitatene knyttet til konsepsjonsbasert perspektiv.

4.1.2.1 Tor sitat 1

”Jeg savner og ha mer problemløsningsoppgaver da på Khan Academy.”

Sitatet er et utdrag av svaret på om det er noe spesielt Tor savner med Khan Academy, og vi knytter sitatet til konsepsjonsbasert perspektiv. Problemløsningsoppgaver kan knyttes mot kunnskapssyn, og derunder konseptuell orientasjon. Dette er et sitat vi kunne plassert under kunnskapssyn, men i intervjuet er det snakk om lærerens læringssyn og ettersom problemløsning er en måte elevene kan jobbe utforskende på har vi valgt å plassere sitatet under læringssyn, knyttet mot konsepsjonsbasert perspektiv. Vi knytter problemløsningsoppgaver opp mot å være aktiv tenkende, som vi har nevnt i teorikapitlet om perspektiv, som på bakgrunn av dette gjør at vi plasserer problemløsningsoppgaver under konsepsjonsbasert perspektiv. Tor gir uttrykk for å like arbeidsmåter som problemløsningsoppgaver ettersom dette er noe han savner. Vi vil kommentere utsagnet med at problemløsningsoppgaver kanskje er mer utfordrende å produsere digitalt, ettersom poenget er at elevene skal løse ett problem uten å vite strategi eller teknikk på forhånd. Dersom oppgaven er åpen, forutsetter det at elevene må gjøre valg om betingelsene for problemet, ser vi for oss at det er utfordrende å lage et program som er så fleksibelt. Vi ser for oss at det er komplisert at et program skal kunne gi hint om framgangsmåten uten å påvirke oppgavens åpenhet, ettersom løsningen avhenger av oppgavens åpne betingelser. Da tenker vi det er mindre komplisert å produsere oppgaver som er mer lukket, at det kun er en løsning på oppgaven, mens den riktignok kan løses på forskjellige måter, men svaret er det samme.

4.1.2.2 Tor sitat 2

”Begrepsinnlæring i matte. Ja det er litt forskjellig. Det kan være leker, eller det kan være ja, at de skal høre hverandre.”

Sitatet er et utdrag av svaret til Tor på spørsmål om hvordan han underviser med tanke på forståelse av begreper. Svaret til Tor knytter vi til konsepsjonsbasert perspektiv. Tor nevner elevaktiviteter som leker og en muntlig aktivitet der elevene skal høre hverandre. Den muntlige aktiviteten, *høre hverandre*, tolker vi til at elevene skal forklare begreper til hverandre, hvor den ene lytter mens den andre forklarer. Det kan hende at den som lytter kommer med tilbakemeldinger etter at medeleven har forklart ferdig. Grunnen til at vi kommenterer dette, er at utsagnet ville fått en annen betydning dersom den muntlige aktiviteten innebar diskusjon. Under en diskusjon vil kommunikasjonen være mer toveis. Den ene eleven kommer med en påstand, og den andre eleven svarer, som kan ha forskjellig karakter/betoning; kritisk, spørrende, oppklarende, bekreftende. Dersom kommentaren er kritisk, vil kanskje den første eleven begrunne sin første påstand på en mer fullstendig måte, som igjen kan føre til nytt svar fra den andre eleven. Vi vil påstå at aktivitetsnivået er høyere under en diskusjon sammenlignet med at elevene skal *høre hverandre*.

Vi har tidligere nevnt at hvordan lærere planlegger og utnytter spillet er avgjørende for å kunne kategorisere det. I intervjuet nevner Tor å prøve ut en begrepsquiz, en lek vi anser som at elevene må være kognitivt aktive og muntlig deltakende for å gjennomføre. Derfor knytter vi sitatet opp mot et konsepsjonsbasert perspektiv.

4.1.2.3 Pål sitat 1

”Dem (elevene) har fått ei problemstilling, som dem skal undersøke og jobbe med og presentere.”

Sitatet er knyttet til spørsmål om Påls oppfatning av problemløsningsoppgaver, og Pål sier han ikke har vektlagt det noe spesielt, men beskriver et prosjektarbeid som han har gjennomført. Prosjektarbeidet tolker vi som en rik oppgave, ikke problemløsning. Dette på grunn av at oppgaven innebærer en grad av åpenhet, men samtidig konkrete føringer på hva prosjektet skal inneholde. Et kjennetegn på problemløsningsoppgave er at et matematisk problem skal løses uten at eleven kan ta i bruk en kjent strategi eller teknikk. En rik oppgave har som kjennetegn at den inneholder flere matematiske emner. Oppgaver kan ha forskjellig grad av åpenhet, det vil si at elevene selv kan velge kriterier og verdier for oppgaven. Selv om

vi ser på rike oppgaver og problemløsning som to forskjellige oppgavetyper, mener vi at de begge vil kunne kategoriseres under konsepsjonsbasert perspektiv ettersom elevene må opptre aktive for å løse dem. Prosjektarbeidet Pål beskriver inneholder en grad av åpenhet, som gjør at vi vil knytte sitatet til konsepsjonsbasert perspektiv.

4.1.2.4 Pål sitat 2

”Og sette dem i grupper og diskutere litt rundt et tema i 5 min, ikke noe mer. Da for å få en bevissthet i det dem gjør.”

Det å diskutere muntlig i grupper for å fremme bevisstheten underbygger vår kategorisering av sitatet. Vi knytter denne typen samtaler til situasjoner der elevene skal diskutere begreper. Dette ser vi en relasjon opp mot ”To articulate one's understanding helps to clarify one's understanding.” (Oldfield, 1991: 8). Pål presiserer også at han mener det er viktig med en tidsbegrensning. Vi tolker at det kan være for å holde fremdriften i arbeidet oppe. Dersom det settes av for mye tid til diskusjon, kan det kanskje føre til at diskusjonen mister fokuset. Sitatet knytter vi derfor opp mot konsepsjonsbasert perspektiv.

4.1.2.5 Pål sitat 3

”Det er jo ikke hver gang man lykkes, men jeg tenker hver gang jeg får til en samtale rundt det tar jeg det som en seier. Det handler om bevisstgjøring.”

Sitatet knytter vi til konsepsjonsbasert perspektiv, og vi tolker det som motvekten til Påls sitat ”Den operasjonelle biten den må du øve inn.” (Pål sitat, under kunnskapssyn). I dette sitat uttrykker Pål at muntlig aktivitet er et verktøy for å oppnå bevisstgjøring i matematikk. Vi tolker at *bevisstgjøring* er relatert til å se matematiske sammenhenger og forståelse. Her tyder det på at Pål ønsker en dialog med elevene. Han nevner *hver gang jeg får til en samtale*, noe vi tolker mot at Pål stiller krav til hva han ser på som en kvalifisert god samtale. Det virker ikke som at en IRE-samtale er det Pål ønsker. Vi tolker at Pål er ute etter at elevene skal ha en refleksjon gjennom samtalen mens de lytter til hverandre, fremfor at han står på tavlen og gir instruksjoner. På denne måten vil elevene jobbe med den matematiske bevisstheten sin noe som gjør at vi knytter sitatet til konsepsjonsbasert perspektiv.

4.1.2.6 Espen sitat 1

”Det kan også være at elevene, der jeg har en oppgave vi snakker om også har elevene kommet med flere ulike løsningsforslag, så snakker vi om hva de har mest tro på og hva tror dere er riktig til det vi snakker om her.”

Sitatet knytter vi til konsepsjonsbasert perspektiv ettersom elevene har kommet fram til ulike løsningsforslag, som indikerer at elevene arbeider med en utforskende tilnærming. I likhet med sitat 5 til Pål, ser vi at også Espen vurderer hva som er en god samtale med elevene. At det kommer frem i sitatet *hva de har mest tro på, hva tror dere er riktig*, tenker vi at han setter elevene i fokus å velger og utfordre de. Dette tolker vi til at elevene skal vurdere og reflektere over de ulike løsningsforslagene, ikke bare akseptere den *ene riktige* løsningen presentert av læreren. Gjennom en slik samtale tenker vi at elevene vil få resonnere og reflektere over matematiske sammenhenger, noe vi ser en link mot det å være kognitiv aktiv. En slik måte å drive en samtale på knytter vi direkte opp mot konsepsjonsbasert perspektiv.

4.1.2.7 Espen sitat 2

”Kanskje har jeg gjort en oppgave som jeg har løst feil med vilje, så spør jeg hva har jeg gjort feil her. Hvor er feilen?”

Sitatet kan knyttes til konsepsjonsbasert perspektiv ettersom det innebærer at elevene skal arbeid mer utforskende med et problem. I dette tilfellet handler det om å avdekke hvor en feil befinner seg i en oppgave som er løst feil. Sitatet innebærer også at elevene skal være aktive i undervisningen, og ikke passivt observere lærerens gjennomgang på tavla.

4.1.2.8 Harald sitat

”Vi trekker ny læringspartner hver 14. dag. (...) Det er meningen de skal diskutere å komme fram til et svar i lag.”

Sitatet er hentet fra Haralds svar på om det gjøres mye gruppearbeid eller om det er mye individuelt arbeid. Harald forteller at elevene sitter i *læringspar*, og at elevene bytter læringspartner hver 14. dag. Elevenes organisering i klasserommet mener vi gir et godt utgangspunkt for samarbeid og diskusjoner, og knytter derfor sitatet til konsepsjonsbasert perspektiv. At elevene bytter arbeidspartner så ofte som hver 14. dag, er en meget interessant måte å organisere elevene på. Vi oppfatter at Harald har gode erfaringer med dette, og det kan være en strategi for å gjøre elevene vant med å samarbeide med forskjellige partnere, istedenfor å ha samme samarbeidspartner over en lengre periode. Vi tenker at det kan bidra til elevens utvikling av samarbeidsevner, og tenker at det kan være lærerikt å diskutere og samarbeide med forskjellige personer. Hvis vi tenker oss et læringspar bestående av elever som har kompetanse på forskjellige nivåer, kan det tenkes at en konsekvens kan være at den sterkeste eleven dominerer diskusjoner og partneren i mindre grad får mulighet til å diskutere

sine tanker på sitt nivå. Byttes læringspartner ofte, tenker vi at det kan føre til en utjevning, at den eleven som stilte svakest i forrige læringspar, kanskje i neste læringspar er den med mest forkunnskaper og kan bidra med diskusjoner på sitt nivå. På bakgrunn av fokuset som er rettet mot mer aktiv elevaktivitet gjennom samarbeid og diskusjon, noe som er et kjennetegn på konsepsjonsbasert perspektiv, har vi kategorisert det deretter.

4.1.2.9 Petter sitat 1

”Spesielt jentene hos oss er veldig opptatt av å få en ferdig oppskrift å den måten er den eneste rette. Så ser vi at problemløsning er noe de trenger for å kunne bruke matematikken, tenke litt logikk og trekke noen linjer.”

Sitatet er et utdrag av svaret på spørsmål om Petters oppfatning av problemløsning, og vi tolker at Petter har registrert at spesielt jentene er *opptatt av å få en ferdig oppskrift* for hvordan en oppgave skal løses. Det virker ikke som Petter ønsker å gi elevene sine oppskrifter på oppgaver, noe som styrer unna en tradisjonell-skolematematikk. Vi tolker at Petter har en oppfatning av problemløsning som kan relateres til vår egen, der en av forutsetningene er at elevene på forhånd ikke har en oppskrift for hvordan oppgaven skal løses. Senere i intervjuet forteller Petter at de skulle vært flinkere til å bruke slike oppgaver, som vi tolker til at Petter har en ide om at problemløsningsoppgaver kan være effektive for elevenes læring. På bakgrunn av dette knytter vi sitatet til konsepsjonsbasert perspektiv.

4.1.2.10 Petter sitat 2

”Vi bruker Geogebra til å tegne og undersøke funksjoner.”

Vi knytter sitatet til konsepsjonsbasert perspektiv, på grunn av at Petter forteller at de bruker Geogebra til utforskende arbeid med funksjoner. Geogebra kan være et kraftig verktøy dersom det brukes på en effektiv måte. Man kan for eksempel lage *glidere* som kan kontrollere forskjellige verdier i funksjoner, som kan brukes til at elevene kan utforske hvordan grafen til funksjonen endrer seg dersom man endrer verdiene via *gliderne*. Ved å bruke Geogebra slik vil elevene jobbe aktivt med å utvikle forståelse. Kjennetegnene utforskning, samarbeid og digitale verktøy relateres til følgende sitatet fra *Third International Handbook of Mathematics Education*.

”There was evident energy in the computer lab when students were creating and sharing graphs, as depicted by their eagerness to share ideas within and among groups and their willingness to take up and explore the ideas of others. Students seemed to enjoy working

with equations that they initially did not understand, exploring their graphs and trying to make sense of the relationships between the equations and the graphs.” (M.A., et al., 2012: 708).

Sitatene over knyttes til kjennetegn som er relatert mot konsepsjonsbasert perspektiv. Det kjennetegnet som er en gjenganger i sitatene over er at elevene skal være aktive for å tilegne seg kunnskap. De får tildelt problemløsningsoppgaver eller rike oppgaver som skal løses. Dette ser vi på som det motsatte av å være passive i timen der lærer kommer med instruksjoner. Aktiv er et av kjennetegnene som vi har definert tidligere gjennom figur 3. Det nevnes også spill og muntlige aktiviteter, men bakgrunn for å benytte seg av de er ikke godt nok begrunnet gjennom intervjuet til å kunne bli kategorisert eller tatt stilling til.

Tradisjonell skolematematikk

Under presentere vi sitater knyttet til tradisjonell skolematematikk.

4.1.2.11 Pål sitat

”Da kan jeg få kartlagt når jeg går inn på statistikken at på oppgave 1 på regnerekkefølgen, så ser jeg hvor mange som har truffet. Og da avsløres det jo fort, å da kan man se hva man har å ta tak i. Da tar jeg tak i det og starter en samtale rundt det temaet der.”

Sitatet knytter vi til tradisjonell skolematematikk på grunn av at Pål sier han starter en *samtale rundt det temaet der*. Vi tolker at han med utgangspunkt i kartlegging, der han har skaffet oversikt over elevens faglige standpunkt og eventuelt misforståelser, starter en samtale i plenum med elevene. Denne samtalen ser vi på som lærerstyrt ettersom lærer skal inn og korrigere elevene. Dette ser vi en relasjon opp mot sitat fra Franke (2007): ”Communication in the traditional mathematics classroom can be characterized by teacher talk: teachers explaining procedures, giving directions, explaining mistakes in ways that require very little student-to-student or even student-to-teacher talk.” (Franke, et al., 2007: 230)

Samtaler i plenum vil ofte bli oppfattet som lærerstyrt, med innspill og kommentarer fra elevene. Slike samtaler skiller seg fra samtaler mellom elev-elev, som i større grad er en dialog, og på denne måten blir elevene mer aktive. Slike lærerstyrte samtaler kan knyttes til tradisjonell skolematematikk.

4.1.2.12 Espen sitat 1

”Også kan jeg føre på, direkte på, jeg kan streke under ord som jeg mener er viktig, hvis det står for eksempel produktet av kan jeg streke med en fargatusj under og si at produktet, fremheve elementer i oppgaver, for eksempel tekstopp-gaver eller jeg kan skrive løsningsforslag på en oppgave direkte koblet på oppgaven.”

Sitatet knytter vi til tradisjonell skolematematikk. Espen beskriver hvordan han bruker Smartboard til å gjennomgå hvordan en oppgave skal løses foran elevene. I situasjonen som fremkommer i sitatet er det tydelig at elevene opptre passive og lytter til Espens instruksjoner og forelesning. Her trekker vi inn Phillips (2007) for å underbygge valg av kategorisering. ”(...) students are believed to passively receive mathematical knowledge by listening to and watching others.” (Phillip, 2007: 305). Vi tolker at gjennomgangen forenkler oppgaven ved at Espen fremhever viktige ting i oppgaven, slik at den blir lettere for elevene å løse. Dette mener vi er et eksempel på at selv om man bruker digitale verktøy i undervisningen, kan undervisningen knyttes til tradisjonell skolematematikk.

4.1.2.13 Espen sitat 2

”Men jeg er nok mest på, jeg er nok mest tradisjonell der jeg har kjørt mest plenumsamtaler.”

Sitatet knytter vi til tradisjonell skolematematikk, ettersom vi tolker at det Espen legger i plenumsamtaler innebærer at samtalen drives av læreren mens elevene får mulighet til å stille spørsmål og kommentere underveis, men at kommunikasjonen hovedsakelig er enveis fra læreren. ”Communication in the traditional mathematics classroom can be characterized by teacher talk: teachers explaining procedures, giving directions, explaining mistakes in ways that require very little student-to-student or even student-to-teacher talk.” (Franke, et al., 2007: 230)

4.1.2.14 Harald sitat 1

”Ja, det er mange fordeler med den tradisjonelle egentlig. Men nå har vi jo nesten blitt litt pålagt at vi skal jobbe med Khan Academy.”

Vi tolker i intervjuet at Harald foretrekker tradisjonell undervisning, ettersom han mener det er mange fordeler med å benytte seg av denne undervisningsformen. Det kommer frem at Harald bruker Khan Academy fordi han er *nesten blitt litt pålagt* av ledelsen å bruke nettsiden. Senere i intervjuet kommer det fram at Harald bruker Khan Academy når han mener det er hensiktsmessig, blant annet ved å henvise elever til spesifikke oppgaver på Khan

Academy som den aktuelle eleven har behov for å trene på. Dette ser vi en direkte link opp mot mengdetrening og ikke i en retning elevene skal jobbe utforskende. Harald sier også i intervjuet at Khan Academy har blitt lite brukt det siste året. Dette sitatet knytter vi derfor til tradisjonell skolematematikk.

4.1.2.15 Harald sitat 2

”Så har de gjerne sett videoen på forhånd, så kan det hende vi jobber med noen oppgaver fra grunnboka. Jeg får jo se på forhånd da, om de har skjønt det, for de svarer på noen oppgaver i tillegg til å se videoene. Noen kontrollspørsmål i etterkant. Og da kan jeg se at det der har de ikke skjønt. Så kan jeg ta det på tavla og forklare det litt nøyere og de eventuelt får prøve seg på noen oppgaver.”

Sitatet knytter vi til tradisjonell skolematematikk. Harald bruker omvendt undervisning, ved å gi lekse til elevene som innebærer å se en videoforelesning. Noen kontrollspørsmål er knyttet til videoen, som han bruker til å vurdere hvordan han skal fortsette undervisningen. Harald sier at hvis mange ikke har forstått innholdet i videoen, tar han forelesning på skolen der han forklarer nærmere. Vi tenker i forhold til dette at videoen ikke har vært nyttig for elevene, og vil derfor stille spørsmål om hvorfor den skulle brukes i det hele tatt. Ut i fra sitatet kan det tolkes at elevene ser en videoforelesning hjemme, der de ikke klarer å forstå poenget, og deretter en ny forelesning på skolen. Da tenker vi at litt av poenget med omvendt undervisning er borte. Da er det ikke slik at omvendt undervisning frigjør tid på skolen, som kan brukes til andre ting, isteden blir det to forelesninger på samme tema. To situasjoner der elevene passivt skal tilegne seg kunnskap.

Elevene vil passivt sitte hjemme å se en videoforelesning, for så å være passiv når Harald gjennomgår samme forelesning på tavlen. Dette relateres til Phillips definisjon på tradisjonell skolematematikk: ”(...) and students are believed to passively receive mathematical knowledge by listening to and watching others.” (Philipp, 2007: 305). Derfor mener vi sitatet kan knyttes til tradisjonell skolematematikk.

4.1.2.16 Petter sitat 1

”Jeg tenker at det er en fin variasjon og vi trenger regnetrening.”

Vi knytter sitatet til tradisjonell skolematematikk på grunn av kjennetegnet *regnetrening*. Regnetrening er oppgaver som er lagt opp til øving og repetering. Disse oppgavene er sjeldent tenkt at eleven skal arbeide utforskende med, men heller øve inn teknikker. Petter nevner

variasjon, som vi tolker til å være knyttet til at elevene arbeider mye med læreboka, og at *variasjon* innebærer arbeid med oppgaver på Khan Academy. Petter sier på et annet tidspunkt i intervjuet at de hovedsakelig underviser med utgangspunkt i læreverket. Vi mener at regnetrening i læreverket eller regnetrening på Khan Academy er grunnlag for å plassere sitatet mot tradisjonell-skolematematikk.

Alle sitatene over kan knyttes til kjennetegn som er relatert mot tradisjonell skolematematikk. Passive elevaktiviteter er et kjennetegn vi har plassert under figur 3 under teoridelen. I de fleste sitatene kommer det frem at læreren ønsker å instruere eller forelese for elevene. Gjennom en slik tilnærming får ikke elever mulighet til å tilegne seg matematikk gjennom å være kognitiv involvert.

4.1.3 Identitet

I dette avsnittet presenterer vi funn som er knyttet til lærernes identitet. Identitet er en del av *oppfatninger* slik det er definert i teorikapitlet. Vi har valgt å vektlegge identitet i mindre grad enn kunnskapssyn og læringssyn. Dette på grunn av at vi søkte etter informanter som oppfylte kriteriet om erfaring med nettressurser. Det ville vært mer interessant å undersøke lærernes identitet dersom utvalget var tilfeldig, og det ville da vært hensiktsmessig å vektlegge identitet på lik linje med kunnskapssyn og læringssyn.

4.1.3.1 Tors identitet

”Rektor introduserte oss for dette. Også er jeg sånn at når jeg hører om noe nytt så bare må jeg sjekke det ut. Så da sjekka jeg det ut da og mener måten det er lagt opp på er bra.” (Lærer Tor)

”Jeg leste for en stund siden i avisene om en skole som fikk positiv omtale for å ha utnyttet digitale nettressurser i skolen på en god måte. Så jeg har bedt om å få dra på ekskursjon til den skolen for å se hvordan de jobber” (Lærer Tor)

I det første sitatet til Tor vil vi trekke fram ”(...) bare må sjekke det ut”. Dette gir et inntrykk av at Tor er åpen og nysgjerrig på ideer og løsninger som kan brukes i undervisningen, og dermed positiv innstilt til, i dette tilfellet, Khan Academy.

Det andre sitatet kan tolkes til at Tor påtar seg en aktiv rolle for å utvikle den felles virksomheten (Wenger & Nake, 2004) ved skolen. I dette tilfelle kan også den felles virksomheten tenkes å inkludere andre skoler, siden Tor ønsker å besøke en annen skole for å lære om ”hvordan de jobber”. Repertoar (Wenger & Nake, 2004) kan også knyttes til det andre sitatet ettersom Tor har tatt initiativ til å utvide sine erfaringer som kan bidra til å løfte praksisfellesskapet.

Det kommer fram på et annet tidspunkt i intervjuet at Tor kjenner til, og velger å bruke andre nettressurser en Khan Academy der han vurderer det som hensiktsmessig. ”Så det kan hende jeg ville valgt *Campus* for de elevene som er dårlig i engelsk.” (Lærer Tor). I dette sitatet nevner Tor en utfordring med engelskspråklig innhold på videoforelesninger, som fører at han velger å bruke *Campus Inkrement* istedenfor Khan Academy.

4.1.3.2 Påls identitet

”Det var jo egentlig på et videreutdanningskurs i matematikk på universitetet, en som nevnte at han hadde brukt det her (Campus Inkrement). Så begynte vi å prate om det her og jeg tenkte at det her skal jeg jaggu meg sjekke ut.”

Sitatet knyttes opp mot spørsmål til hvordan Pål ble introdusert til Campus Inkrement. Han har på eget initiativ satt seg inn i nettressursen og dens muligheter. Dette viser at Pål har interesse og kunnskap for å gjøre dette på egenhånd. Sitatet knytter vi til Påls holdning til bruk av nettressurser, noe som videre kan knyttes til erfaringer innen felles repertoar . Pål viser initiativ til å utvide sitt eget repertoar som kan bidra til å utvide praksisfellesskapets felles repertoar.

Pål forteller senere i intervjuet, ”Jeg har satt meg inn i Campus, men er ikke så mange andre lærere som bruker det her. Og det respekterer jeg. Jeg tenker at vi har gode diskusjoner selv om vi presenterer det ulikt for elevene.” Vi tolker at Påls respekt for andre læreres meninger kan knyttes til gjensidig engasjement og felles virksomhet. Pål nevner at de har gode diskusjoner, som vi tolker kan innebære at lærerne deler meninger, kunnskap, og tidligere erfaringer som er kjennetegn til felles repertoar.

”Så det jeg har begynt å gjøre i år etter at jeg begynte i nyjobben, da kom jeg inn i november i den klassen jeg har nå. De var overhodet ikke vant til å jobbe sånn her. Sånn at de var vant til den tradisjonelle. Ettersom de blir ferdig med matematikken til våren, valgte jeg å gjennomføre undervisningen på gammelmåten.” (Lærer Pål)

Sitatet er knyttet til en samtale rundt lærers arbeidsmetoder etter inntredelse i ny jobb. Utsagnet kan knyttes til den felles virksomheten i praksisfellesskapet på grunn av at Pål viser at han er villig til å endre på sin praksis slik at det kommer elevene til gode. Ettersom elevene har avgangseksamen til våren, så han ikke poeng i å innføre noe nytt på et halvårstid. I forhold til arbeidsmåter som er etablert på skolen, tolker vi at Pål er fleksibel ved å endre sin tilnærming.

4.1.3.3 Haralds identitet

”I forhold til tentamen så har jeg lagt inn sånne hyperlinker til Khan-filer på Excel. (...) Ja, er noe jeg har laget selv også var det flere som syntes at det var smart. (...) Så det var flere som kopierte det på en måte, som brukte det.” (Lærer Harald).

I sitatet kommer det at Harald har utarbeidet et Excel dokument med linker direkte knyttet opp mot øvelsesoppgaver. Denne ideen delte han med kollegaer som ønsket å ta dette i bruk i sine klasser. Dette kan knyttes til gjensidig engasjement og felles virksomhet. Harald bidrar til utvikling av praksisfellesskapet ved å dele kunnskaper med kollegaene.

4.1.3.4 Petters identitet

”Jeg ble da ansatt etter at de var introdusert, så jeg hoppet rett inn i kursinga av det. Hvor jeg hadde to dager på planleggingsdager, så var det egentlig bare å prøve å feile.”

Sitatet kommer frem etter spørsmålet om hvordan Petter opplevde implementeringen av Khan Academy. Her viser Petter en positiv holdning når det kommer til en innføring fra rektor, selv om han på forhånd ikke hadde noen kjennskap til Khan Academy. Uttrykker at det bare var å prøve og feile som viser tilpasningsevne for å tilegne seg nye erfaringer som kan knyttes til utvidelse av repertoar. Det kommer fram senere i intervjuet at praksisfellesskapet ved skolen har samarbeidet for å sette seg inn i funksjonene til Khan Academy. Petter hadde gode forutsetninger for raskt kunne sette seg i inn mulighetene med Khan Academy, som har ført til at Petter til tider har hatt en veiledende rolle i kollegiet. Petter har på den måten bidratt til å utvikle og vedlikeholde den felles virksomheten. Rollen og handlingene til Petter kan også knyttes til gjensidig engasjement.

”Vi har mattelærere i mange forskjellige aldersgrupper. Jeg oppfatter nok det at den yngste delen av aldersgruppa har kastet seg litt lettere på. Litt sånn i forhold til teknologien og sånn, kanskje litt mer vant til å bruke PC og internetsider og er kanskje litt mer kjent med det. (...) Vi hadde en hel planleggingsdag som vi fikk lov til å sitte på det. Og vi som da følte at vi hadde litt kontroll på det har blitt litt sånn veiledere underveis.” (Lærer Petter)

Tiltaket med å organisere en samarbeidøkt der lærerne får tid og mulighet til å sette seg inn i bruk av nettressurser kan bidra til at lærerne utvikler et felles repertoar. Erfaringer gjennom en tidsperiode på 3 år med bruk av Khan Academy har ført til at de fleste i praksisfellesskapet har valgt å gå over til å bruke norske nettressurser som *Faktor* og *Campus Inkrement*.

4.1.4 Sammendrag av funnene knyttet til kunnskaps- og læringssyn

Ut ifra opplysningene og funnene som er gjort har vi valgt å skrive en oppsummering som viser et kort sammendrag over hvor de ulike lærerne har blitt kategorisert under kunnskapssyn og læringssyn. Dette for å holde fokus opp mot rammeverket vårt. Det er viktig å presisere at

ingen av lærerne var kun rettet mot den ene retningen innenfor kunnskapssyn eller læringssyn, men vi har sett på hvilken retning som har overvekt av lærernes oppfatning på bakgrunn av meninger og uttrykk som kom frem gjennom intervjuet.

	Kunnskapssyn	Læringssyn
Tor	P	T
Pål	P	T
Espen	K	T
Harald	K	T
Petter	K	T

Tabell 1 - Fremstilling av de ulike lærernes kunnskapssyn og læringssyn.

P = Prosedyrebasert orientasjon, K: Konseptuell orientasjon, T= Tradisjonell skolematematikk

Vi har fant to ulike kombinasjoner av kunnskapssyn og læringssyn til lærerne. Dette er kombinasjonen konseptuell orientasjon med tradisjonell skolematematikk, og prosedyrebasert orientasjon kombinert med tradisjonell skolematematikk. I teorikapitlet har vi beskrevet hvordan ulike kombinasjoner av kunnskapssyn og læringssyn kan forekomme. Vi velger gjenta beskrivelsen av de to aktuelle kombinasjonene.

Konseptuell orientasjon kombinert med tradisjonell skolematematikk vil innebære at læreren har en oppfatning av at matematikk handler om matematiske sammenhenger og har en oppfatning av denne kunnskapen kan tilegnes med undervisning preget av at elevene skal lytte og observere instruksjoner og demonstrasjoner av læreren.

Prosedyrebasert orientasjon kombinert med tradisjonell skolematematikk perspektiv vil innebære at læreren har en oppfatning av at matematikk handler om å være istand til å håndtere talloperasjoner, og har en oppfatning av at denne kunnskapen kan tilegnes med undervisning preget av aktive og utforskende elevaktiviteter.

4.2 Induktive funn

Gjennom vårt analysearbeid var det noen utsagn og sitater som gikk igjen hos lærerne vi intervjuet. Disse har vi samlet og tematisert som funn utenfor det teoretiske rammeverket. Vi gjorde fire funn som er tematisert, omvendt undervisning, tekniske utfordringer, språklige utfordringer og alternative nettressurser. Det kom frem positive sider og noen utfordringer ved bruk av nettressurser i skolen.

Under vil vi presentere våre induktive funn. Disse funnene vil bli fremhevet av lærernes sitater for å gi et så riktig bilde som mulig av deres utsagn.

4.2.1 Omvendt undervisning

I utgangspunktet av vårt forskningsprosjekt hadde vi ikke noe spesielt fokus på omvendt undervisning. Vi hadde et overveiende fokus på Khan Academy og dens muligheter og funksjoner. Det var lærerne selv som trakk fram omvendt undervisning og omtalte det. Vi vurderte det derfor som fornuftig å inkludere omvendt undervisning som et tema. Begrepet kom frem i sammenhenger der vi intervjuet lærerne om hvordan de benyttet seg av nettressurser i sin undervisning. Gjennom denne samtalen kom det frem kjennetegn som vi etterhvert knyttet mot omvendt undervisning. Bruk av videoforelesninger til hjemmelektur blir ofte forbundet med omvendt undervisning. Lærerne trakk fram at ved å bruke omvendt undervisning førte det til at de fikk frigjort tid til klasseromsaktiviteter og ga mulighet for tettere oppfølging.

”Jeg har brukt mer omvendt undervisning nå enn jeg gjorde før.” (Lærer Tor)

”Alt botne i prinsippet omvendt undervisning. Det er det hele konseptet dreier seg om. Jeg har gjort det i 3 år.” (Lærer Pål)

”Jeg synes denne flipped classroom er ganske så genial egentlig. (Lærer Espen)

”Så det blir sånn omvendt undervisningsprinsipp egentlig.” (Lærer Harald)

I sitatene over ser vi at lærerne eksplisitt nevner begrepet omvendt undervisning.

4.2.1.1 Frigjort tid

Lærerne trekker fram undervisningsmetodens fordeler med videoforelesning hjemme som resulterer i frigjort tid på skolen.

”For vist du har store elevgrupper, så er den store fordel at du får brukt mesteparten av tiden til de elevene fremfor å bruke tid på tavla. Man får mye bedre tid til hver enkelt elev.” (Lærer Pål)

”Man får frigjort ekstra tid på skolen til å følge opp, akkurat det liker jeg.” (Lærer Espen)

” I utgangspunktet har vi ønsket at de skal se videoene hjemme. Også får vi frigjort tid til å hjelpe de på skolen med oppgaver.”(Lærer Harald)

I løpet av intervjuet velger lærere å fortelle om det de anser som fordeler med bruk av videforelesninger hjemme, som kan relateres til omvendt undervisning. ”The flipped part of the flipped classroom means that students watch or listen to lessons at home and do their homework in class. (Fulton, 2012: 1)

De fleste nevner at de får frigjort tid på skolen ved at elevene ser forelesninger hjemme. Den tiden som til vanlig opptar tavleundervisning blir flyttet ut av skolen, og dermed blir det frigjort tid i klasserommet. Den frigjorte tiden ifølge lærerne vil da brukes til tettere oppfølging av hver enkelt elev, og gir muligheter for å skape elevdiskusjoner. Vi ser i ettertid av intervjuet at hva den frigjorte tiden brukes til kunne vært undersøkt dypere. Eksakt hva den frigjorte tiden brukes til i skolen ble ikke undersøkt dypere ettersom dette ikke var et fokus fra vår side og at vi ikke var forberedt på omvendt undervisning som tema. Det ville vært interessant å se hvordan disponeringen av den frigjorte tiden ble utnyttet. Dette fordi man kunne forsterket lærerens kategorisering innenfor kunnskapssyn og læringssyn. Dersom tiden brukes til å øve matematikk gjennom regneoppgaver trekkes lærerens kunnskapssyn mot prosedyrebasert orientasjon. På denne måten vektlegges ikke elevenes muligheter for diskusjon og begrepsbruk i plenum. Om læreren velger å benytte den frigjorte tiden til diskusjon mellom elevene, da har elevene allerede fått et grunnlag gjennom videoforelesningen som kan være tema til diskusjon. En slik aktivitet knytter vi mot læringssyn i retningen konsepsjonsbasert perspektiv så fremst den muntlige diskusjon ikke knyttes mot en typisk IRE samtale. På denne måten vil elevene bli aktivisert fra undervisningens oppstart, kontra å sitte passivt å høre på lærerens instruksjoner.

4.2.1.2 Sosiokulturell bakgrunn

En vanlig undervisningspraksis er introduksjon av tema etterfulgt av at elevene får økt vanskelighetsgrad i hjemmelekse. Dessverre er det elever som strever med hjemmeleksene, spesielt på egenhånd. Dette kan være fordi eleven ikke har den nødvendige kunnskap i

hjemmet til å søke hjelp fra. Som en løsning på dette nevner lærerne den store fordelen med å benytte seg av videoforelesninger hjemme der man ikke er avhengig av hjelp. Lærerne merker at ved å ha snudd på denne praksisen oppfattes hjemmeleksen som enklere når introduksjonsstoffet gjennomgås hjemme, slik at vanskelighetsgraden økes når de kommer på skolen. Lærerne påpeker også at man utjevner elevenes forskjellige forutsetninger i forhold til å få hjelp hjemmefra gjennom bruk av videoforelesninger hjemme.

Før var det på en måte sånn at de gjorde de enkle oppgavene på skolen så fikk man de vanskelige oppgavene når de kom hjem. Mens nå har vi endret, for det er mer gunstig for da er man ikke så avhengig av hvilke foreldre man har fått tildelt.” (Lærer Tor)

At de kunne jobbe på litt på hvert sitt nivå, at de kunne se videoer hjemme til å få hjelp til lekser og sånn. (...) Så mine elever har stort sett alltid lekser i å se film og gjøre noen kontrolloppgaver hjemme. (Lærer Petter)

”Tanken er at de ikke skal sitte hjemme å plages med oppgaver de ikke får til. Også er det sånn bob bob hvem får hjelp å ikke hjelp.” (Lærer Pål)

De tre sistnevnte sitatene knyttes til omvendt undervisning ettersom det var dette som var konteksten i samtalen. Som nevnt tidligere var det lærerne selv som brakte opp begrepet omvendt undervisning. Vi ser på det som positivt at alle elevene har like forutsetninger til å få hjelp med leksene hjemme. En fordel gjennom å se videoforelesning hjemme er at elevene har mulighet til å se sekvensen så mange ganger de vil. Enten hele forelesningen eller se nærmere på enkelte områder. De elevene som har gode forutsetninger for få hjelp hjemmefra, vil kanskje ikke oppleve den største endringen. Det vil derimot de som ikke har hatt sjansen til å få hjelp med leksene før. Dette ser vi på som styrke fordi man løfter de elevene som strever hjemme, slik at det ikke blir for stor forskjell i forutsetningene til elevene, i forhold til sosiokulturell bakgrunn.

4.2.1.3 Kartlegging

Noen av lærerne beskriver at de bruker kontrollspørsmål fra videoene for å planlegge neste arbeidsøkt. På nettressursene knyttet til læreverket Faktor og Campus inkrement må elevene svare på spørsmål etter videoforelesningen, der hensikten er å kontrollere at eleven har fått med seg viktige poenger i videoen. Gjennom denne metoden vil lærerne få kartlagt elevens faglige ståsted.

På Campus starter det med en liten introduksjon, så får du med et lite spørsmål som skal besvares å så går dem videre. Da får man fort kartlagt. Og da avsløres det jo fort, å da kan man se hva man har å ta tak i. Da tar jeg tak i det og starter en samtale rundt det temaet der. (Lærer Pål)

Faktor har også en kartlegger. Og da ser jeg hva vi skårer bra på og ikke så bra på. Også da kan jeg generere en rapport der det står at de bør øve mer på det og det og det. (Lærer Harald)

Noen ganger kan det være interessant å se hva de har svart, hvor er det de misforstår, hvor er det det går galt. For det er ofte mange som gjør samme feilen. Og da kan jeg ta det i undervisningen. (Lærer Petter)

Ellers bruker vi Vokal som er et kartleggingsverktøy som også er digitalt. Men det også har vi link til gjennom Faktor, der ligger det en del sånne skriftlige digitale prøver. Og kartleggingsverktøy til de ulike kapitlene våre som de kan sende til oss, så vi kan se hva de får til og hva de ikke får til. (Lærer Petter)

En lærer tar som regel utgangspunkt i å planlegge neste undervisning basert på elevers forkunnskaper. Hvor presis er kartleggingen som lærerne får gjennom disse nettressursene? På Campus er kartleggingen basert på to-tre kontrollspørsmål til en fem minutters video. Kontrollspørsmålene har allerede et utvalg av mulige svaralternativer, slik at elever skal markere sitt svar. Det kan stilles spørsmålstegn ved hvor grundig kartlegging lærer får av slike besvarelser. Elevers opplevelser rundt dette tenker vi vil kunne være varierende. For de elevene som får utbytte av videoene og kontrollspørsmålene ser vi på dette som nyttig. De elevene som da ikke får like bra utbytte, må kanskje høre lærer gjennomgå samme forelesning på skolen. Da må lærer ta i bruk en annen tilnærming enn i videoforelesningen for å lære temaet til elevene. Ved å høre samme forelesning to ganger på korttid, vil elevene kunne få negativt forhold til bruk av videoforelesninger. Kanskje er det en mulighet for at elevene velger å ikke se video når lærer uansett skal gjennom gå på skolen. I så tilfelle er poenget med å bruke video til hjemmelekkse borte, og tiltak burde kanskje gjøres for å endre rutiner med tilnærmingen.

4.2.1.4 Tilpasset opplæring

Lærerne påpeker muligheten til å trekke frem oppgaver som hver enkelt elev skal løse. På denne måten vil de kunne drive med tilpasset opplæring i alle matematikktimene. Gjennom å

se videoforelesninger når og hvor de vil og så mange ganger de vil, gir det mulighet for at elevene får tilpasset opplæring.

Også er det å plukke ut oppgaver som er egnet, og det er veldig bra på Campus, det er veldig lett å finne oppgaver å se etter om det er vanskelige eller for vanskelige oppgaver å sånn, også er det å plukke ut dem og jobbe med dem. (Lærer Tor)

”På Khan så jeg det som en mulighet slik at de kunne få jobbet med regneoppgaver. At de kunne jobbe på, litt på hvert sitt nivå.” (Lærer Petter)

En av de viktigste funksjonene på nettsiden Khan Academy mener vi er programmet som tilpasser oppgavene automatisk i forhold til elevenes prestasjoner gjennom en rekke besvarelser. Denne tilpasningen skjer både i økning og nedjustering av vanskelighetsgrad i oppgaver. Dette er noe vi synes er veldig interessant, og mener det kan gi et godt grunnlag for tilpasset opplæring. En slik funksjon blir ikke utnyttet dersom lærere håndplukker videoer og oppgaver som er tilpasset for eksempel niende klasse nivå. På denne måten vil ikke hver enkelt elev få tilpasset oppgaver, men mer oppgaver tilpasset klassen eller forventet nivå.

Den frigjorte tiden som vi har nevnt tidligere kan også være med på å gi elever oftere og tettere oppfølging av læreren. En slik oppfølging vil oftere kunne gi tilpasset opplæring.

4.2.2 Tekniske utfordringer

Flere av lærerne forteller om utfordringer av teknisk art som kan gi negative opplevelser med bruk av nettressurser. Nevnte poenger er at oppstarten av timer for å logge seg på PCer kan ta veldig lang tid. Elever får ikke jobbet selvstendig på egen PC ettersom det er begrenset tilgang på PCer. Da hender det at elever må arbeide i par eller grupper. Videre nevnes det at nettforbindingen kan til tider oppleves som ustabil. For de skolene som bruker iPader i undervisningen, påpeker at det ikke fungerer like godt som på PC.

”Nettet i kommunen har ikke vært bra nok, det er kanskje derfor det hakker så fælt akkurat nå.” (Lærer Tor)

”Men generelt sett med PC så tar det lang tid å logge på. Så er det noen som ikke kommer på, pga det ene og det andre. Det er noen fallgruver på sånne tekniske ting, rett og slett.” (Lærer Harald)

Så vet jeg at sånn som situasjon er på skolen her hos oss i dag, så er det å ha med seg en PC på en time så bruker man i hvert fall 20min på å rydde og starte opp og sånn. Det spiser veldig mye tid. (Lærer Petter)

Lærerne nevner en del tid som går bort til oppstart av PCer, variabelt nettverk og mangel på PCer. De poengterer at de vil få flere PCer etter hvert, nettverket skal bli oppgradert og dermed mer stabilt. Dersom man skal bruke Khan Academy er det forutsetninger om at det er tilgang på PCer som fungerer på en tilfredsstillende måte og stabil nettforbindelse. Det kan også diskuteres om det burde være en forutsetningen om at det er ressurser til en PC til hver elev. Det kan virke som at lærerne har sett på dette som et oppstartsproblem i integrering av digitale ressurser. Dette viser et ønske om å prøve ut og gjennomføre undervisningen med hjelp av digitale ressurser.

Noen av lærerne vi intervjuet forteller at elevene bruker iPad til arbeid på Khan Academy. Appen til Khan Academy har betydelige forskjeller sammenlignet med nettsiden. I appen er blant annet oppgavegeneratoren ikke med som en funksjon. I hovedsak er appen utviklet med videoressursene, og dette er bare en liten del funksjonaliteten til nettsiden. Nettsiden kan imidlertid åpnes i nettleser på nettbrett, men programformateringen fungerer dårlig på iPad. Android-basert nettbrett har vi ikke prøvd. Litt av hovedpoenget med Khan Academy, slik vi ser det er muligheten nettsiden gir for tilpasset opplæring. Dersom eleven må arbeid parvis på grunn av at det ikke er ressurser i skolen til en PC til hver elev, mister man en viktig funksjon med nettsiden. Det kan argumenteres med at elevene lærer på en hensiktsmessig og effektiv måte når de arbeider i par, men da er det det som er grunnen til denne organiseringen, ikke at det er på grunn av mangel på ressurser.

Tekniske utfordringer med trege PCer og lignende kan være påvirkende faktor til at man velger å bruke digitale verktøy i mindre grad. For eksempel i en situasjon der temaet for undervisningen er geometri, og man velger ikke bruke Geogebra og heller legger opp til analoge aktiviteter på grunn av trege PCer. Endringen kan føre til at mulighetene for utforskende elevaktiviteter blir svekket ettersom muligheten til å arbeide utforskende i dynamiske geometriprogrammer er vanskelig å gjenskape analogt. "(...) DGEs allow individuals to explore geometric ideas in ways that are very different, and arguably better, than explorations with paper and pencil. (Battista, 2007: 904). En slik endring kan knyttes til læringssynet til læreren, som kanskje i utgangspunktet har konsepsjonsbasert perspektiv, men

blir påvirket til å gjennomføre undervisningsaktiviteter som kan knyttes til tradisjonell skolematematikk perspektiv.

4.2.3 Språklige utfordringer

Flere av lærerne kommenterer at det har vært utfordringer i forhold til engelsk språklige oppgaver på Khan Academy. Nettsiden er i utgangspunktet engelsk språklig, men en utgave oversatt til norsk er i skrivende stund under utvikling. Språket kunne vært problematisk for ett par år siden, men pr mars 2016 er den oversatte utgaven betydelig bedre. Det henger igjen noen engelskspråklige elementer. Det er tilfeller der det brukes *miles* istedenfor *kilometer*. Lærere sier at det var utfordringer på ord og begreper som gjorde at elever ikke tolket oppgaven riktig og/eller at elevene fikk en dårlig opplevelse av matematikk gjennom språklige hindre.

”Men når vi begynte å bruke det var alt på engelsk noe som gjorde det vanskelig å bruke, også for meg fordi jeg ikke er engelsk lærer.” (Lærer Tor)

Ja man legger en høy inngangsterskel for elevene da. Det kan det være at elever ikke orker og bruke tid på det i og med at dem først må lære seg språket, før det kan hende dem sliter med engelsk også. Sånn er det på videregående også, det er ikke alle som er like stødig i engelsk det er det bare å innse. (Lærer Pål)

Jeg opplever de elevene som kanskje hadde hatt best utbytte av å jobbe litt annerledes i matematikk, kanskje de svakeste, at de kanskje sliter med engelsken først og fremst der. Og at det gjør det trøblete i matematikk også da. (Lærer Petter)

”Og opplevde at elevene trivdes veldig med det, men nevner det her med engelsk som utfordrende da.” (Lærer Petter)

Så jeg skal ærlig innrømme å si at jeg tror ikke jeg har brukt Khan Academy hele skoleåret i år. Men litt fordi jeg føler det er et annet norsk alternativ, Faktor som har tatt litt over som er litt bedre tilrettelagt for oss da. (Lærer Petter)

Noen av hjelpevideoene er dubbet til norsk, mens andre er norsk-tekstet. Det beste hadde kanskje vært om videoene var produsert fra bunnen av på norsk. Det kunne i så tilfelle tatt utgangspunkt i den originale, for så å produsere en norsk versjon.

Det engelske språket vil kunne oppleves som en større utfordring for elever enn å lære seg matematikk. Dette kan utgjøre en ekstra dimensjon i vanskelighetsgraden. Elever burde ikke

prestere dårlig i matematikkfaget på grunn av at man har faglige begrensinger med det engelske språket. Dette var en av årsakene til at andre alternativer blir vurdert, og tatt i bruk. Ut fra lærernes rapporter om at det var en del språklige utfordringer på Khan Academy, både for dem selv og elevene, synes vi det er positivt at de ikke gir opp bruk av nettressurser, men heller søker mot andre norske lignende alternativer.

4.2.4 Alternative ressurser/verktøy

Alle lærere henviser til andre nettressurser/digitale verktøy som blir brukt i matematikkundervisningen. De har gått over til å benytte seg av andre fordi de anses som mer relevante og brukervennlige. Nettressurser som er knyttet opp mot skolens læreverk trekkes frem, da spesielt læreverket Faktor. Det inneholder en struktur som er samsvarende med den fysiske utgaven. Lærerne mener det er enkelt for elevene å følge boken på nett samtidig som oppgavene er knyttet til boka og der er dynamiske illustrasjoner. De benytter også videoer på nettsiden knyttet til Campus Inkrement. Campus Inkrement blir nevnt av samtlige lærere i positiv sammenheng. Blir trukket frem for sine gode illustrasjonsvideoer og kartleggingsoppgaver knyttet til videoene til slutt. På denne måten kartlegges elevenes kunnskaper slik at det blir lettere for lærer å planlegge undervisning. Siden er også gratis for offentlig skole som tilbyr. De fleste lærere har gått over til å bruke Campus fremfor Khan.

Kikora er en annen ressurs noen av lærerne benyttet seg av. En fordel som Kikora tilbyr sine brukere er at man umiddelbart får tilbakemelding på utregningene sine. Dette for å gi en pekepinn på om de er på rett spor eller ikke.

Det nevnes andre digitale ressurser i intervjuene, men som da brukes kun til et tema eller i mye mindre grad enn overnevnte ressurser. Disse ressursene er NDLA, Excel og Geogebra.

”Jeg bruker Campus Inkrement, også bruker jeg Kikora det som er tilgjengelig gratis. Også bruker jeg faktorsider som hører til læreverket vårt.” (Lærer Tor)

”Det jeg har brukt for det meste, eller stort sett hele tiden, det er Campus inkrement.” (Lærer Pål)

De fikk jo tilbakemelding i Excel arket på hver enkelt oppgave, på hvor mange poeng de hadde fått. (...) , så var det grønt og hvis de hadde feil så var det rødt. Hvis de hadde fått til litt så var det gult. (Lærer Harald)

”Vi skal jobbe en del med Geogebra. Geogebra blir på en måte verktøyet som skal tegne og undersøke funksjoner.” (Lærer Petter)

At lærerne beveger seg bort fra Khan Academy mot andre nettressurser og digitale verktøy, viser at de søker mot det som vil kunne tilby elevene best utbytte innenfor ulike temaer. For eksempel Geogebra vil bli ansett av lærerne som et bedre alternativ til bruk av funksjoner fremfor det Khan Academy kan tilby. Det fremkommer at lærerne har utviklet en kompetanse i å kjenne til hvilke muligheter som ligger på internett og i andre digitale verktøy.

5 Oppsummering og konklusjon

Gjennom arbeidet som er nedlagt i dette forskningsprosjektet har vi tilegnet oss en verdifull innsikt i *oppfatninger*, som har gjort oss veldig bevisste på hvordan og hvorfor lærere gjør valg i forhold til matematikkundervisningen. Denne erfaringen ser vi på som verdifull når vi selv skal gjøre valg i forhold til undervisning i matematikk. Vi har gjennom arbeidet fått ett mer nyansert inntrykk av bruk av nettressurser som Khan Academy og vil ha et forbedret utgangspunkt dersom vi selv velger å ta i bruk slike nettressurser i undervisningen.

I vårt forskningsprosjekt har vi hatt problemstillingen ”Hvilke oppfatninger har lærere av arbeidsmåter som kombinerer Khan Academy og lignende nettressurser med tradisjonell undervisning?” For finne svar på dette har vi gjennomført intervju med fem lærere. Med utgangspunkt i teori og tidligere forskning har vi definert oppfatninger som et konstrukt bestående av lærerens kunnskapssyn, læringssyn og identitet. Vi har gjort funn knyttet til disse begrepene, og andre funn som var utenfor rammeverket.

5.1 Oppsummering

Vi har gjennomført et kvalitativt forskningsprosjekt med utgangspunkt i generisk kvalitativ forskningsstil, og vi har gjennomført semistrukturerte intervjuer med fem matematikklærere som hadde erfaringer med bruk av nettressurser som Khan Academy og Campus Inkrement. Problemstillingen til forskningsprosjektet var ”Hvilke oppfatninger har lærere til arbeidsmåter som kombinerer bruk av Khan Academy og lignende nettressurser med tradisjonell undervisning i matematikk?”

For å danne et bilde av læreres oppfatninger har vi utviklet et teoretisk rammeverket inspirert av tidligere forskning av Thompson, et al. (1994), Tzur, et al. (2001), og Wenger & Nake (2004). Det teoretiske rammeverket består av kunnskapssyn, læringssyn og identitet. I analysen har vi hatt både en deduktiv og en induktiv tilnærming. Den deduktive tilnærmingen tok utgangspunkt i det teoretiske rammeverket, der vi har lett etter ord og utsagn som kunne relateres til kjennetegnene til kunnskapssyn, læringssyn og identitet. I den induktive tilnærming til analysen har vi lett etter ord og utsagn som forekom gjentatte ganger, og kunne gi grunnlag for temaer utenfor rammeverket, og som var relevant i forhold til problemstillingen.

Funnene har vi gruppert etter kunnskapssyn, læringssyn, identitet og til slutt de induktive funnene. Begrunnelser for tolkning av funn er gjort fortløpende i funnkapitlet.

5.2 Konklusjon

Vi har funnet og presentert et bilde av læreres oppfatninger av arbeidsmåter som kombinerer bruk av Khan Academy og lignende nettressurser med tradisjonell undervisning i matematikk.

Vi har funnet ut at tre av lærerne har et kunnskapssyn som har overvekt av konseptuell orientasjon. Et slikt kunnskapssyn innebærer kort forklart at lærerne har en oppfatning av at matematikk handler om matematiske sammenhenger, begreper og enheter. (Thompson, et al., 1994).

To av lærerne har et kunnskapssyn som har en overvekt av prosedyrebasert orientasjon. Et slikt kunnskapssyn innebærer at lærerne har en oppfatning av at matematikk handler om å kunne håndtere talloperasjoner. (Thompson, et al., 1994).

Vi har funnet ut at alle lærerne hadde et læringssyn med overvekt på tradisjonell skolematematikk. Dette læringssynet som vektlegger elevaktiviteter som IRE-karakteriserte plenumssamtaler, bruk av videoforelesninger og regnetrening. (Tzur, et al., 2001).

Identiteten til lærerne har vi vektlagt i mindre grad på grunn av at vi hadde et utvalg som oppfylte kriteriet om erfaring med bruk av nettressurser som Khan Academy og Campus Inkrement. Identiteten til lærerne preges av likheter, og ingen funn er gjort som kan vise noen spesielle forskjeller. Identiteten til lærerne kan oppsummeres med at samtlige bidrar til utvikling av praksisfellesskapet gjennom gjensidig engasjement og deling av erfaringer.

Fire av fem lærere hadde erfaringer med Khan Academy, og har valgt å redusere bruken av nettressursen. Istedenfor har de tatt i bruk andre alternativer som Campus Inkrement og Faktor. Årsaken som ble nevnt oftest var utfordringer med engelskspråklig innhold. Læreren som ikke hadde erfaring med Khan Academy uttrykte interesse overfor nettressursen, og ga inntrykk av at han kom til å vurdere å ta i bruk Khan Academy. Sistnevnte lærer brukte Campus Inkrement regelmessig.

Tre av lærerne trekker fram tekniske utfordringer som ustabil nettforbindelse, trege PCer og mangel på iPader. Slike tekniske utfordringer kan føre til at bruk av digitale verktøy som Geogebra velges bort til fordel for tradisjonell undervisning, og kan dermed påvirke lærerens læringssyn.

I forhold til omvendt undervisning er det gjort følgende funn. Fire av fem lærere som ble intervjuet trekker fram at bruk av omvendt undervisning frigjør tid på skolen som kan brukes til oppgaveløsning og tettere oppfølging av elevene på skolen.

To av lærerne trekker fram at bruk av omvendt undervisning har en utjevnende effekt på elevenes forutsetninger til å få læringsutbytte av leksearbeid.

Samtlige lærere har gitt et inntrykk av at de har en positiv holdning til bruk av nettressurser, og bruker nettressurser som Khan Academy og Campus Inkrement der de vurderer det som hensiktsmessig for undervisningen i matematikk.

5.3 Hvor går veien videre?

Vi har fokusert på lærers perspektiver i dette forskningsprosjektet. Det neste fokuset vi tenker er interessant å fokusere på er elevenes perspektiv. Det er også interessant å undersøke hvordan samarbeidet mellom skole og hjem blir påvirket av bruk av Khan Academy og lignende nettressurser.

I starten av prosjektet ønsket vi å besøke skoler for å gjøre observasjoner i undervisningssituasjonen som en del av prosjektet. En del av grunnen til dette var at vi ønsket å samle informasjon om hvordan bruk av nettressurser fungerer i praksis. Observasjonene kunne vært utgangspunkt for tematikk og spørsmål knyttet til intervjuene. Et fokus på hvordan bruk av for eksempel Khan Academy fungerer i praksis synes vi er interessant, og sannsynligheten er stor for at vi selv kommer til å prøve Khan Academy i fremtidig undervisning.

Andre fokusområder i forhold til prosjektet vårt vi tenker er interessant å forske på er de forskjellige egenskapene og funksjonene som er tilgjengelig på nettsiden Khan Academy. Det kunne vært interessant å fokusere på læringseffekten til oppgavegeneratoren og kartleggingsfunksjonen i Khan Academy sammenlignet læringseffekten med tradisjonell undervisning i matematikk.

6 Referanser

- Battista, Michael T. (2007). The development of geometric and spatial thinking. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 2.
- Bauersfeld, H. (1980). Hidden dimensions in the so-called reality of a mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 11, 23-42.
- Bergmann, Jonathan & Sams, Aaron. (2012). *Flip Your Classroom : Reach Every Student in Every Class Every Day*. Eugene: ISTE.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2). doi: <http://dx.doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Caelli, K., Ray, L. & Mill, J. (2003). Clear as mud: Toward greater clarity in generic qualitative research. *International Journal of Qualitative Methods*, 2(2).
- Christoffersen, Line & Johannessen, Asbjørn. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forl.
- Cobb, P. (2007). Coping With Multiple Theoretical Perspectives. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning : Vol. 1*. Charlotte, N.C: Information Age.
- Cohen, Louis, Morrison, Keith & Manion, Lawrence. (2007). *Research methods in education* (6th ed. utg.). London: Routledge.
- Cooney, T. J. (1985). A beginning teachers' view of problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16, 324-336.
- Creswell, John W. (2014). *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed. utg.). Los Angeles, Calif: SAGE.
- Franke, Megan Loef, Kazemi, Elham & Battey, Daniel. (2007). Mathematics teaching and classroom practice. I F. K. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: Vol. 2*. Charlotte, N.C: Information Age.
- Fulton, Kathleen P. (2012). 10 reasons to flip: a southern Minnesota school district flipped its math classrooms and raised achievement and student engagement.(New styles of instruction). *Phi Delta Kappan*, 94(2), 20.
- Gannod, G. C., Burge, J. E. & Helmick, M. T. (2008). Using the inverted classroom to teach software engineering (s. 777-786).
- Green, Greg. (2012). *The Flipped Classroom and School Approach: Clintondale High School. Paper presented at the Annual Building Learning Communities Education*

- Conference, Boston, MA. Lokalisert, på <http://2012.blcconference.com/documents/flipped-classroom-school-approach.pdf>
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K. & Arfstrom, K. . (2013). *A review of flipped learning*. Lokalisert, på <http://www.flippedlearning.org/review>
- Hammersley, Martyn. (1992). *What's wrong with ethnography? : methodological explorations*. London: Routledge.
- Kebritchi, Mansureh, Hirumi, Atsusi & Bai, Haiyan. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, 55(2), 427-443. doi: 10.1016/j.compedu.2010.02.007
- Kieran, C. & Dreyfus, T. (1998). Collaborative versus individual problem solving: Entering another's universe of thought. *Proceedings of the 22nd International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 112-119.
- Kilpatrick, Jeremy Ed, Swafford, Jane Ed & Findell, Bradford Ed. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*.
- Kunnskapsdepartementet. (2004). Kunnskapsløftet. doi: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/ufd/rus/2004/0016/ddd/pdfv/226866-rundskriv_kunnskapsloftet.pdf
- Kunnskapsdepartementet. (2012a). *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter*. doi: http://www.udir.no/globalassets/upload/larerplaner/lareplangrupper/rammeverk_grf_2012.pdf
- Kunnskapsdepartementet. (2012b). *Meld. St. 20* Lokalisert på <http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/dok/regpubl/stmeld/2010-2011/meld-st-22-2010--2011/4/1.html?id=641268>.
- Kunnskapsdepartementet. (2013). Læreplan i matematikk fellesfag. doi: <http://data.udir.no/kl06/MAT1-04.pdf?lang=nob>
- Litlehamar, Andrea Klungland. (2015). Omvendt undervisning i norskfaget: En studie av en lærer og elevers opplevelse av omvendt undervisning i norskfaget. Lokalisert på <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2354190>
- M.A, Bishop, Alan J., Keitel, Christine, Kilpatrick, Jeremy & Leung, Frederick K. S. (2012). *Third International Handbook of Mathematics Education* (Vol. v.27). Dordrecht: Springer.
- Matematikkenteret. (2008). Nordisk konferanse i matematikdidaktikk ved NTNU. *Konferanserapport*, 5.

- Merriam, Sharan B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education. Revised and Expanded from "Case Study Research in Education."*
- Moravec, Marin, Williams, Adrienne, Aguilar-Roca, Nancy & O'Dowd, Diane K. (2010). Learn before Lecture: A Strategy that Improves Learning Outcomes in a Large Introductory Biology Class. *CBE - Life Sciences Education*, 9(4), 473-481. Life Sciences Education, 2010, Vol.2019(2014), p.2473-2481. doi: 10.1187/cbe.10-04-0063
- Oldfield, Bernard J. (1991). Games in the Learning of Mathematics Part 2: Games to Stimulate Mathematical Discussion. *Mathematics in School*, 20(2), 7-9.
- Philipp, Randolph A. (2007). Mathematics teachers beliefs and affect. I F. K. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. 2, s. 257-315). Charlotte, N.C: Information Age.
- Schofield, J. W. (1990). Generalizability in qualitative research. *Qualitative Inquiry in Education*. New York: Teachers College Press.
- Sfard, Anna & Prusak, Anna. (2005). Telling Identities: In Search of an Analytic Tool for Investigating Learning as a Culturally Shaped Activity. *Educational Researcher*, 34(4), 14-22.
- Simon, Martin A., Tzur, Ron, Heinz, Karen, Kinzel, Margaret & Smith, Margaret Schwan. (2000). Characterizing a Perspective Underlying the Practice of Mathematics Teachers in Transition. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(5), 579-601. doi: 10.2307/749888
- Steen, Christine. (2013). Omvendt undervisning i matematikk : en studie av elevers oppfatning av undervisningsmetoden Lokalisert på <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/193726>
- Strayer, Jeremy F. (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
- Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105-127.
- Thompson, A. G., Philipp, R. A., Thompson, P. W. & Boyd, B. A. (1994). Computational and conceptual orientations in teaching mathematics. *1994 Yearbook of the NCTM*, 79-92.
- Tzur, Ron, Simon, Martin, Heinz, Karen & Kinzel, Margaret. (2001). An Account of a Teacher's Perspective on Learning and Teaching Mathematics: Implications for Teacher Development. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 4(3), 227-254. doi: 10.1023/A:1011493204582

- Van Den Heuvel-Panhuizen, Marja. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *An International Journal*, 54(1), 9-35. doi: 10.1023/B:EDUC.0000005212.03219.dc
- Van Zoest, Laura R. & Bohl, Jeffrey V. (2005). Mathematics Teacher Identity: A Framework for Understanding Secondary School Mathematics Teachers' Learning through Practice. *Teacher Development*, 9(3), 315-345. doi: 10.1080/13664530500200258
- Warter-Perez, N. & Dong, J. (2012) *Flipping the classroom: How to embed inquiry and design projects into a digital engineering lecture.*: Paper presented at the Proceedings of the 2012 ASEE PSW Section Conference.
- Webb, N. (1991). Task-related verbal interaction and mathematics learning in small groups. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22.
- Wenger, Etienne & Nake, Bjørn. (2004). *Praksisfællesskaber : læring, mening og identitet*. København: Reitzel.

Intervjuguide

Spørsmålene er organisert slik at oppstarten skal bli rolig, og vi setter en trygg og avslappende tone for intervjuet.

Innledende spørsmål:

Hvor lenge har du vært yrkesaktiv som lærer?

Hvor lenge har du jobbet på x skole? Eventuelt hvilke andre skoler?

Hvordan bruker du Khan Academy/Kikora/(andre digitale verktøy) i undervisningen?

Oppfatninger

Identitet (Praksisfellesskapet)

Hvordan ser du på din rolle som lærer etter innføring av Khan Academy?

Hva er bakgrunnen til at Khan Academy ble implementert på denne skolen?

Hva er ditt forhold til bruk av teknologi i fritid/yrkessammenheng?

Har det vært felles enighet/uenighet i kollegiet? (hva har diskutert?)

Hvordan oppfatter du at elevene håndterer ansvaret for egen læring? (ved bruk av PC, for eksempel facebook etc)

Orientasjon (Kunnskapssyn)

Er det lettere for lærer å tilpasse undervisningen på bakgrunn av Khan Academy?

Hvordan begrunner du at Khan Academy/Kikora/(andre digitale verktøy) kan brukes i skolen framfor tradisjonell undervisning?

Hvordan begrunnes valg av elevaktiviteter?

Hvordan er det å planlegge undervisningen med bruk av Khan Academy/Kikora/(andre digitale verktøy) i forhold til K-06?

(Hva vektlegger du som viktigst av begrepsforståelse eller ferdigheter?)

Beskriv hvordan du vil planlegge og gjennomføre undervisning ved introduksjon av algebra (evt ett annet tema?)

Hva bruker du mest tid på? Hvorfor?

Hva starter du med? Hvorfor?

Har dette blitt endret etter innføring av Khan Academy? På hvilken måte?

Hvordan sjekker du elevers læringsutbytte?

Hvordan innfører/jobber du med forståelse av begreper?

Perspektiv (Læringssyn)

Hvilke arbeidsmåter mener du er viktigst for at elevene skal tilegne seg kunnskap?

Hvordan vurderer du tradisjonell undervisning opp mot Khan Academy/bruk av digitale verktøy?

Hva er din oppfatning av problemløsning?

Hvordan er ditt forholdet til kommunikasjonskompetanse?

Når og hvorfor går dere videre?

Eventuelle avsluttende spørsmål for å runde av:

Hvis det var opp til deg, ville du fortsatt bruken av Khan Academy?

Er det noe du savner med det aktuelle verktøyet?

Hvordan ser du for deg at framtidens skole ser ut? (tilhører *identitet*)

Har Khan Academy/digitale verktøy endret din praksis? Hvordan?

Er det noen andre viktige betraktninger angående problemstillingen?

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

Khan Academy i skolen

Bakgrunn og formål

Formålet med studien er å få innblikk i læreres oppfatninger og erfaringer til bruk av Khan Academy i skolen. Forskningsprosjektet er en master som gjennomføres på UiT.

Problemstillingen til studiet er : ” Hvordan begrunner lærere arbeidsmåter som kombinerer tradisjonell undervisning med Khan Academy?”

Utvalget er valgt på bakgrunn av skolens vektlagte fokus på bruk av Khan Academy i matematikkundervisning.

Hva innebærer deltakelse i studien?

Deltakelse innebærer individuelle semistrukturerte intervjuer etter observasjon. Data registreres ved bruk av lydopptaker og notater.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Det er kun veileder og forskende studenter som er involvert i forskningsprosjektet som har tilgang til data. Totalt tre personer. Navnelister og lydopptaker lagres innlåst separat.

Deltakerne vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjonen.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 18.05.16. Materialet som inneholder personopplysninger vil bli makulert ved prosjektets slutt.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert.

Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med Morten Sørgård på 90092929.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Per Øystein Haavold

Institutt for lærerutdanning og pedagogikk UiT Norges arktiske universitet

9006 TROMSØ

Vår dato: 13.01.2016

Vår ref: 46219 / 3 / ASF

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 18.12.2015. Meldingen gjelder prosjektet:

<i>46219</i>	<i>Forskning på bruk av Khan Academy i skolen</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>UiT Norges arktiske universitet, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Per Øystein Haavold</i>
<i>Student</i>	<i>Morten Sørgård</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstiller kravene i personopplysningsloven.

Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 01.06.2016, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Vigdis Namtvedt Kvalheim

Amalie Statland Fantoft

Kontaktperson: Amalie Statland Fantoft tlf: 55 58 36 41

Vedlegg: Prosjektvurdering

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.

Avdelingskontorer / District Offices:

OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. nsd@uio.no

TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyrre.svarva@svt.ntnu.no

TROMSØ: NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. nsdmaa@sv.uit.no



INFORMASJON OG SAMTYKKE

Deltagerne i studien informeres skriftlig om prosjektet og samtykker til deltakelse. Informasjonsskrivet er godt utformet.

INFORMASJONSSIKKERHET

Personvernombudet legger til grunn at forsker etterfølger UiT Norges arktiske universitet sine interne rutiner for datasikkerhet. Dersom personopplysninger skal lagres på privat pc, bør opplysningene krypteres tilstrekkelig.

PUBLISERING

Studenten informerer lærerne muntlig om at skolen prosjektet gjennomføres ved navngis i publikasjonen. Hvis det også skal brukes sitater i publikasjonen, må deltakerne gis anledning til å lese igjennom dem og godkjenne før publisering.

PROSJEKTSLUTT OG ANONYMISERING

Forventet prosjektslutt er 01.06.2016. Ifølge prosjektmeldingen skal innsamlede opplysninger da anonymiseres.

Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjøres ved å:

- slette direkte personopplysninger (som navn/koblingsnøkkel)
- slette/omskrive indirekte personopplysninger (identifiserende sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som f.eks. bosted/arbeidssted, alder og kjønn)
- slette digitale lydopptak