

Forord:

Fra jeg var veldig liten har jeg vist utrolig stor interesse for matematikk. Da jeg startet første skoledag i 1.klasse fikk jeg, som alle andre, utdelt min første matematikkbok. Denne regnet jeg ut samme dag og responsen jeg fikk fra læreren var ikke positiv. Hva skulle jeg gjøre resten av skoleåret?

Mye av grunnlaget for min interesse for undervisning i matematikk bunner i nettopp denne opplevelsen, og da jeg skulle velge tema for oppgaven min var nettopp matematikkundervisning et naturlig valg.

Det har vært en lang og krevende prosess frem til dette punktet, hvor jeg nå sitter å skriver forordet til min masteroppgave. Selv om det har krevd utrolig mye av meg, er det en opplevelse jeg ikke ville vært foruten. Jeg har lært utrolig mye i løpet av denne prosessen, både om det temaet jeg har skrevet om, men også om meg selv.

Veien frem hit kan beskrives som å kjøre bil i rushtrafikken, innimellom har det vært fin flyt i arbeidet og sidene har nesten skrevet seg selv, mens til tider har det stått helt stille og jobben som skulle gjøres har sett uoverkommelig ut. I de stundene som det har sett mørkest ut har veileder Per Frostad vært til utrolig stor hjelp, og jeg vil derfor rette en stor takk for all hjelp og støtte underveis i arbeidet.

Jeg vil også benytte muligheten til å rette en stor takk til mine medstudenter på lesesalen, Christine og Eline, dette året hadde ikke vært det samme uten dere. Jeg vil også takke Idun for oppmuntring, støtte og for at du tok deg tid til å lese korrektur selv om du hadde hendene fulle med din egen doktorgrad. Sist, men ikke minst, vil jeg takke familien min for at dere alltid får meg i godt humør etter en lang skoledag og for at dere har støttet meg underveis i hele utdanningen.

NTNU, 1. mai 2015

Marianne Larsen

Innholdsfortegnelse

FORORD:	I
1. INNLEDNING	1
1.1. BAKGRUNN FOR OPPGAVEN	1
1.2. TEORETISK STÅSTED.....	2
1.3. OPPGAVENS OPPBYGGING.....	3
2. TEORI	5
2.1. MATEMATIKK I SKOLEN	5
2.2. HVA ER MATEMATISK KOMPETANSE.....	6
2.3. LÆRE MATEMATIKK; FERDIGHET OG FORSTÅELSE.....	8
2.4. MATEMATIKKUNDERVISNING	10
2.5. HVORDAN UNDERVISE I MATEMATIKK.....	13
2.5.1. <i>Undervisningspraksis</i>	16
2.6. KRAV OM TILPASSET OPPLÆRING	18
2.7. PROBLEMSTILLING	20
3. METODE	23
3.1. DESIGN	23
3.2. UTVALG	23
3.3. UTARBEIDING AV MÅLEINSTRUMENT.....	25
3.3.1 <i>Bakgrunnsvariabler</i>	25
3.3.2 <i>Kunnskapssyn</i>	26
3.3.3 <i>Læringssyn</i>	27
3.3.4 <i>Undervisningsorienteringer</i>	27
3.3.5 <i>Tilpasset opplæring</i>	28
3.4. DATAINNSAMLING.....	29
3.5. RELIABILITET OG VALIDITET	30
3.6. ANALYSER.....	32
3.7. ETISKE BETRAKTNINGER.....	34
4. RESULTAT	35
4.1. INSTRUMENTET.....	35
4.1.1 <i>Kunnskapssyn</i>	35
4.1.2 <i>Læringssyn</i>	36
4.1.3 <i>Undervisningsorientering</i>	36
4.1.4 <i>Tilpasset opplæring</i>	37
4.2. DESKRIPTIV STATISTIKK.....	38
4.3. KUNNSKAPSSYN	40
4.4. LÆRINGSSYN	42
4.5. UNDERVISNINGSORIENTERING.....	43
4.6. TILPASSET OPPLÆRING	46
4.6.1 <i>Tilpasset opplæring av faglig sterke elever</i>	46
4.6.2 <i>Tilpasset opplæring av faglig svake elever</i>	48
5. DRØFTING	51
5.1. INSTRUMENTET.....	51
5.1.1 <i>Kunnskapssyn</i>	51
5.1.2 <i>Læringssyn</i>	52
5.1.3 <i>Undervisningsorienteringer</i>	52
5.1.4 <i>Tilpasset opplæring</i>	54
5.2. KUNNSKAPSSYN	55
5.3. LÆRINGSSYN	57
5.4. UNDERVISNINGSORIENTERINGER.....	58

5.5 TILPASSET OPPLÆRING.....	60
5.6. GENERELL DRØFTING	62
5.7. AVSLUTTENDE KOMMENTARER.....	65
6. LITTERATURLISTE	66
VEDLEGG 1 - SPØRREUNDERSØKELSE.....	1
VEDLEGG 2: SUMVARIABLENE	1
VEDLEGG 3: SVARBREV FRA NSD	1
VEDLEGG 4: FAKTORANALYSE	1

TABELLER:

<i>Tabell 1: Deskriptiv statistikk.....</i>	<i>s.37</i>
<i>Tabell 2: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til kunnskapssyn.....</i>	<i>s.38</i>
<i>Tabell 3: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikdidaktikk og de med mye utdanning i matematikdidaktikk med hensyn til kunnskapssyn.....</i>	<i>s.39</i>
<i>Tabell 4: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i spesialpedagogikk og de med mye utdanning i spesialpedagogikk med hensyn til kunnskapssyn.....</i>	<i>s.39</i>
<i>Tabell 5: Resultater av t-test for forskjeller mellom lærere med lite erfaring i arbeidslivet og lærere med mye erfaring i arbeidslivet med hensyn til kunnskapssyn.....</i>	<i>s.40</i>
<i>Tabell 6: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til læringssyn.....</i>	<i>s.40</i>
<i>Tabell 7: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikdidaktikk og de med mye utdanning i matematikdidaktikk med hensyn læringssyn.....</i>	<i>s.40</i>
<i>Tabell 8: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i spesialpedagogikk og de med mye utdanning i spesialpedagogikk med hensyn til læringssyn.....</i>	<i>s.41</i>
<i>Tabell 9: Resultater av t-test for forskjeller mellom lærere med lite erfaring og lærere med mye erfaring med hensyn til læringssyn.....</i>	<i>s.41</i>
<i>Tabell 10: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til undervisningsorientering.....</i>	<i>s.42</i>
<i>Tabell 11: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikdidaktikk og de med mye utdanning i matematikdidaktikk med hensyn til undervisningsorientering.....</i>	<i>s.42</i>

Tabell 12: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i spesialpedagogikk og de med mye utdanning i spesialpedagogikk med hensyn til undervisningsorientering.....s.43

Tabell 13: Resultater av t-test for forskjeller mellom lærere med lite erfaring og lærere med mye erfaring med hensyn til de ulike undervisningsorienteringenes.44

Tabell 14: Resultater av kji-kvadrat for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til påstanden ”Tenk på de faglig sterke elevene i klassen, hvor ofte gjør du følgende når du underviser i matematikk: Lar elevene forklare for andre elever”s.45

Tabell 15: Resultater av kji-kvadrat for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til påstanden ”Tenk på de faglig svake elevene i klassen som ikke har IOP eller spesialundervisning, hvor ofte gjør du følgende når du underviser i matematikk: Gir elevene like oppgavetyper”s.46

1. Innledning

1.1. Bakgrunn for oppgaven

Matematikk har lenge vært et viktig fag i skolen, både for den enkelte elev og for samfunnsutviklingen. Dersom man ser matematikk i skolen i et historisk perspektiv, har det vært ulike begrunnelser for hvorfor vi skal lære matematikk, hva faget skal inneholde og hvilke metoder som skal benyttes. Endringene i læreplanene for matematikkfaget har vært mange, men undervisningen i faget er dypt forankret i normer og oppfatninger av på hvilken måte matematikk skal læres.

I læreplanen for grunnskolen (LK06) står det at matematikkfaget i skolen skal medvirke til å utvikle den kompetansen som samfunnet og den enkelte trenger. Regning blir også beskrevet som én av fem grunnleggende ferdigheter. Regning som grunnleggende ferdighet beskrives som å kunne regne i alle fag når dette er relevant, og på de ulike fagenes premisser. Det påpekes også at å kunne regne i fag er avgjørende for alle fagene (Matematikksenteret, 2014).

Matematisk kompetanse er altså viktig på flere plan, både det personlige og et overordnet samfunnsmessig plan. Ikke alle skal bli ingeniører eller økonomer, men på det personlige plan er matematikk viktig for at hver enkelt skal fungere i arbeidslivet og på fritiden. På det overordnede plan er det viktig for dagens samfunn og for samfunnsutviklingen. Vi lever i et høyt utviklet teknologisk samfunn hvor matematisk kompetanse er grunnleggende (Botten-Verboven et al., 2010).

Matematikk har lenge vært et viktig element innenfor vitenskapen, og sees i dag på som viktig både innenfor naturvitenskap, økonomi, medisin og samfunnskunnskap. Samfunnet i dag er mer eller mindre basert på matematiske modeller og beregninger. Uten denne grunnleggende forståelsen for matematikk vil en raskt møte på utfordringer og problemer i hverdagen. I skolen vil svak tallforståelse i stor grad kunne hemme kunnskapstilegnelsen i mange fag. Senere i livet vil det også kunne skape utfordringer knyttet til jobb og hverdagsliv. I det daglige møter vi tall overalt, alt fra å kunne si hva klokka er til å vite hvor mye penger man skal ha igjen på butikken er avhengig av en viss matematisk kompetanse. Problemer med den matematiske kompetansen kan altså være med på å gjøre hverdagen problematisk, på denne måten er den matematiske kompetansen et viktig verktøy til selvstendighet.

Matematikk er altså en del av alles liv, enten man vil det eller ikke. Helt fra man er små og spiller spill og driver med idrett til man blir eldre og skal tolke nyheter og lese avisen er matematikk ofte på en eller annen måte involvert. Matematikk inngår ofte som en naturlig del av livet, ofte så naturlig at mange ikke tenker på det som matematikk.

1.2. Teoretisk ståsted

Som utgangspunkt for oppgaven var jeg veldig interessert i matematikkundervisning og på hvilken måte lærere driver matematikkundervisning i dagens skole. Til å begynne med var det da viktig å sette seg inn i teori om hva matematikkunnskap er og på hvilken måte man lærer matematikk. Jeg lurte altså på hva matematikklærere mente var viktig når det kom til å lære matematikk, både med tanke på ferdigheter og kunnskap. Hiebert og Lefevre (1986) skriver om konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap, og hvordan matematikkunnskap kan deles inn i disse to aspektene.

Jeg fant også teori om ulike undervisningsorienteringer som var svært sentral for min oppgave. Askew (2000) beskriver en teori om tre ulike orienteringer for undervisning i matematikk. De har gjennomført en undersøkelse av læreres syn på undervisning og matematikkunnskap hos elever, og ut fra dette dannet en teori om tre ulike idealtyper av læreres oppfatninger. Ut ifra dette kommer spørsmålet jeg lurer på, hvilke av disse tre idealtypene vil dagens lærere kjenne seg mest igjen i? Har lærere i dag tatt et standpunkt med tanke på hvilke lærere de ønsker å være og på hvilken måte de velger å gjennomføre undervisningen, eller er det slik at matematikkundervisningen er så innprentet i de gamle metodene at det er vanskelig å endre på?

Læreplanen står sentralt i arbeidet med matematikkundervisning, men hvor stor påvirkning har egentlig læreplanen på det faktiske arbeidet som blir lagt ned i klasserommet? I L97 var det klare rammer for hvordan lærere skulle bedrive undervisningen, med blant annet konkrete beskrivelser av metoder. I den nye læreplanen LK06 har man gått bort fra disse klare beskrivelsene, og lærerne står nå mye friere til å velge arbeids- og undervisningsform i klasserommet. For å forstå hva matematikk er, hvordan man lærer matematikk og på hvilken måte lærere underviser i matematikk er det viktig med en teoretisk bakgrunn. I denne

oppgaven er min teoretiske bakgrunn både relevant teori, men også læreplaner, rapporter og tidligere forskning.

1.3. Oppgavens oppbygging

I kapittel 1 har jeg beskrevet bakgrunnen og det teoretiske utgangspunktet for oppgaven. I kapittel 2 gjør jeg rede for relevant teori og tidligere forskning som er gjort på området. Jeg vil også i dette kapitlet beskrive problemstillingen min og forskningsspørsmål knyttet til oppgaven. Grunnen til at jeg velger å komme med problemstillingen i etterkant av teorien er fordi teori og tidligere forskning danner grunnlaget for det jeg lurer på og ønsker å finne ut av. I kapittel 3 gjør jeg rede for metoden jeg valgt og analysene jeg har gjennomført i mitt prosjekt. Kapittel 4 inneholder analysene av det datamaterialet jeg har samlet inn. I kapittel 5 vil jeg drøfte resultatene opp mot tidligere forskning, teori og de forskningsspørsmålene jeg har definert. Jeg vil også gjøre en vurdering av reliabiliteten og validiteten til funnene mine. Til slutt vil jeg oppsummere det jeg har funnet, reflektere over hva som har fungert og hva som kunne vært gjort annerledes.

2. Teori

2.1. Matematikk i skolen

Skolen er i stadig endring, og med jevnlig utdanningsreformer forsøker Stortinget å legge et grunnlag for de kravene som stilles til utdanningssystemet fra samfunnet både med tanke på nåtiden, men også med tanke på fremtiden. I 2006 kom ”Læreplanverket for kunnskapsløftet”, som i denne oppgaven vil bli referert som LK06. Før dette var det ”Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen”, eller ”L97”, som var gjeldende. L97 gjaldt for hele grunnskolen, mens LK06 gjelder for både grunnskolen og den videregående opplæringen. Det var i tillegg til dette mange endringer, blant dem målene som elevene skal igjennom. I L97 var det mål for hvert årstrinn. Disse målene beskrev hva elevene skal ha hatt mulighet til å vært igjennom. I LK06 derimot, blir disse målene kalt kompetansemål, disse beskriver hva elevene skal ha oppnådd. Disse kompetansemålene er oppgitt for 2., 4., 7., og 10. årstrinn. L97 går langt i å beskrive arbeidsformer og timefordelinger, mens i LK06 blir dette i større grad opp til hver enkelt skole og kommune. En ytterligere endring fra L97 til LK06 var at kommune og fylkeskommune nå i større grad fikk mulighet til å lage egne læreplaner ut ifra de nasjonale planene (Utdanningsdirektoratet, 2006). Følgene av disse endringene ble at lærerne hadde større frihet til å velge læreverk og undervisningsmetode. ”Frihet under ansvar” vil noen kanskje velge å kalle det. Selv om friheten til å velge ble større under LK06, stiller det også større krav til lærerne som undervisere.

Kunnskapsdepartementet (2011) kom i Meldt. St. 22 med en gjennomgang av utfordringer og egenskaper fra ungdomsskolen, og satt som mål å styrke læringsresultater og øke motivasjonen til elevene. Det kom frem at det var behov for å fornye ungdomsskolen, blant annet fordi motivasjonen faller ut over i utdanningsløpet og er på det laveste på 10.årstrinn. Det ble også påpekt at en relativ høy andel av elevene hadde svake grunnleggende ferdigheter når de gikk ut av grunnskolen. Motivasjon er avgjørende for læringen, og målet med å fornye ungdomsskolen var å gjøre undervisningen mer variert og motiverende ved økt valgfrihet for elevene, bedre klasseledelse fra lærernes side og en bedre opplæring i regning og lesing. På denne måten skulle elevene få større utbytte av skolen og oppleve den som relevant og givende (Kunnskapsdepartementet, 2011). Som motsetning til all friheten læreren fikk under skifte fra L97 til LK06, har altså ikke undervisningen blitt mer motiverende for elevene.

PISA er et internasjonalt prosjekt som gjennomføres i regi av OECD. PISA-undersøkelsen gjennomføres hvert tredje år og har som mål å kartlegge 15-åringers kompetanse og ferdigheter innenfor lesing, regning, naturfag og problemløsning. I 2012 deltok 65 land i undersøkelsen og innenfor matematikk var det Sør-Korea og Finland som utmerket seg med flest elever på et høyt matematisk nivå. 52% av elevene i disse to landene presterer på nivå 4, 5 eller 6 i undersøkelsen. Til sammenligning er det kun 28% av de norske elevene som ligger på samme nivå. Av de landene som det er naturlig å sammenligne oss med, ligger Norge under både Sveige, Island og Danmark. Norge ligger også 4% under gjennomsnittet for OECD-landene. Når det kommer til de elevene som scorer lavt, altså på nivå 1 eller lavere, er Finland og Sør-Korea de med færrest elever i denne kategorien. I Norge ligger 22% av elevene på nivå 1 eller lavere, noe som igjen er dårligere enn gjennomsnittet for OECD-landene og andre land som Island, Sveige og Danmark. I tillegg til dette rapporterer norske elever at lærere i mindre grad tilrettelegger for situasjoner hvor elevene er kognitivt aktive, og at de har relativt mindre innslag av handlinger for å strukturere læringen. Norske rektorer rapporterer også at lærere i Norge deltar mindre på kurs rettet mot matematikk enn andre lærere i Norden (Kjærnsli & Olsen, 2013). Til tross for at Norge er rangert som et av verdens beste land å bo i fortsetter vi å gjøre det dårlig på internasjonale tester. Man kan jo undre seg hvorfor Norge gjør det så mye dårligere enn andre land som er naturlig å sammenligne seg med og hva dette skyldes.

2.2. Hva er matematisk kompetanse

Regning og matematisk kompetanse har lenge vært et aktuelt tema for diskusjon og det finnes mange måter å omtale matematisk kompetanse på. Både Piaget (1978), Tulving (1983) og Anderson (1983) skiller mellom ulike aspekter som delvis overlapper. I hovedsak kan man si at disse aspektene dreier om ferdighet og forståelse. Hiebert og Lefevre (1986) gjør rede for konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap som to ulike måter å se på matematisk kompetanse. Det må påpekes at dette er en betegnelse brukt for å skille mellom to ulike aspekter av matematisk kunnskap, og at skillelinjen mellom dem ikke er fast. Altså er det ikke all kunnskap som havner inn under den ene eller den andre kategorien (Hiebert & Lefevre, 1986).

De snakker om konseptuell kunnskap på den ene siden, som i store trekk dreier seg om å vite hva noe er. Det beskrives som kunnskap som er rik på relasjoner mellom de ulike

kunnskapsenhetene. Enhetene i seg selv er ikke konseptuell kunnskap, men når denne kunnskapen står i relasjon til andre enheter oppstår det de kaller konseptuell kunnskap. Denne typen kunnskap er altså et ”nettverk” av relasjoner mellom de ulike kunnskapsenhetene, og relasjonene mellom dem er like viktig som enhetene i seg selv. Konseptuell kunnskap utvikles ved at vi konstruerer relasjoner mellom enhetene. Det behøver ikke være ny kunnskap, det kan også være relasjoner mellom ny og gammel kunnskap, relasjoner mellom kunnskap vi har fra før, mellom mindre biter av kunnskap eller mellom større kunnskapsenheter som i seg selv allerede er et kunnskapsnettverk. Altså kan en isolert enhet av kunnskap, kun være konseptuell kunnskap, dersom den står i relasjon til andre enheter (Hiebert & Lefevre, 1986).

Hiebert og Lefevre (1986) snakker også om to ulike nivåer for etablering av kunnskapsnettverk. På primærnivå vil relasjonene som knytter kunnskapsenhetene sammen bli konstruert. Enhetene vil være knyttet til spesifikke kontekster og på samme måte vil også kunnskapsnettverket være knyttet til en spesifikk kontekst. Det neste nivået blir kalt det abstrakte nivået og beskrives som ”det reflekterende nivå”. På dette nivået vil enhetene være mindre knyttet til en kontekst, og ved å gjenkjenne like deler fra kunnskapsenheter fra ulike situasjoner etableres et kunnskapsnettverk på et mer abstrakt nivå.

Prosedyre kunnskap er den andre formen for kunnskap, og beskrives som prosedyren bak en regneoperasjon eller hvordan noe skal gjøres. Denne kunnskapen blir delt opp i to deler, hvor den ene er det formelle språket eller symbolene som representasjoner. Dette kalles ofte for ”formen” i matematikk, og inkluderer kjennskap til symbolene som blir brukt for å representere matematiske ideer og det å ha kjennskap til syntaksen i det matematiske språket. Det er viktig å ha kjennskap til dette språket for å kunne uttrykke seg i matematikken, men det er også viktig å bemerke seg at kjennskap til symbolene og reglene ikke er det samme som å ha en dypere kunnskap om meningen bak dette (Hiebert & Lefevre, 1986) .

Den andre delen av prosedyrekunnskap består av de ulike algoritmene, eller reglene, som man må gjennom for å kunne løse regneoperasjoner. Disse reglene er steg-for-steg instruksjoner som beskriver på hvilken måte man skal fullføre en utregning, og en viktig del av denne kunnskapen er å forstå at utførelsen er en lineær sekvens som må utføres i riktig rekkefølge. Det kan igjen være nyttig å skille mellom ulike prosedyrer ut ifra hvilken representasjonsform man jobber med. Det skilles mellom skriftlige symboler, konkrete objekter og mentale bilder. I skolen er det mest vanlig å bruke skriftlige symboler som representasjonsform. Systemet

med prosedyrer er hierarkisk strukturert, med overordnede prosedyrer for utregning som også består av flere mindre prosedyrer. Dette beskrives som "superprosedyrer" og "subprosedyrer". I sammenheng med disse ulike formene for kunnskap drøftes forholdet mellom meningsfull læring og utenatføring. Konseptuell kunnskap kan ifølge Hiebert og Lefevre (1986) ikke baseres kun på utenatføring, det må altså være en viss mening bak for å at det skal kategoriseres som konseptuell kunnskap. Prosedyrekunnskap derimot, kan både læres med og uten mening (Hiebert & Lefevre, 1986).

Konseptuell kunnskap kan sammenlignes med Piagets (1971) teori om logiskmatematisk tenkning. Han skiller mellom fysisk kunnskap og logiskmatematisk tenkning. Fysisk kunnskap er kunnskap om objekter i den faktiske verden, for eksempel kunnskap om vekt og farge. Barn tilegner seg fysisk kunnskap delvis gjennom observasjon og refleksjon. Logiskmatematisk tenkning består av mentale relasjoner hvert barn skaper innenfra. For å gi et eksempel på denne teorien kan vi se på en rød ball og en blå ball, vi kan tenke at disse ballene er "like" eller "ulike". "Like" og "ulike" er relasjoner som vi skaper mellom ballene, mens fargen på ballene er det Piaget kaller fysisk kunnskap. Piaget snakker også om ulike typer av abstraksjon, empirisk abstraksjon og konstruktiv abstraksjon. Empirisk abstraksjon oppstår når man fokuserer på en eller flere egenskaper ved et objekt, som for eksempel farge. På denne måten ignorerer man andre egenskaper ved objektet, som for eksempel vekt eller det faktum at objektet er laget av plastikk. Konstruktiv abstraksjon oppstår når vi skaper mentale relasjoner, som for eksempel "to", "ulik", "lik", "flere", "færre", osv. Piaget mener at vi konstruerer logiskmatematisk tenkning gjennom konstruktiv abstraksjon. Et barn vil ved hjelp av konstruktiv abstraksjon oppdage tallet "fire" for så gå videre med å sette dette tallet i en relasjon eller en sammenheng. Ved hjelp av konstruktiv abstraksjon vil barnet gå videre fra "fire" til "4+4". Med denne teoretiske bakgrunnen blir det klart at hvert barn må konstruere matematikk gjennom konstruktiv abstraksjon, noe som til daglig nevnes som "tenking" eller "resonnering" (Kamii, Lewis, & Kirkland, 2001).

2.3. Lære matematikk; ferdighet og forståelse

"Læring" defineres som *"en relativt varig atferdsendring som resultat av erfaring og øving"* (Språkrådet, 2010). Matematikkens klare struktur og klart definerte innhold har lenge vært tema for diskusjon. Som nevnt skilles det ofte mellom ferdighet og forståelse, og diskusjonen har dreid seg om i hvilken grad man skal ta hensyn til ferdighetstrening eller forståelse når det

kommer til undervisningssituasjoner. I hovedsak har det vært diskutert hva som er viktigst å fokusere på, og hva som må til for å lære matematikk på en funksjonell måte. Enkelte teorier går ut på at forståelsen må være på plass for at elevene kan lære, mens andre mente at dersom elevene fikk god nok i innføring i ferdigheten så ville forståelsen komme på plass etter hvert.

Denne diskusjonen rundt matematikk og matematikkundervisning er like aktuell i dag, men diskusjonen har ifølge Hiebert og Lefevre (1986) endret seg på tre hovedpunkter. Historisk sett har det vært et skille mellom ferdigheter og forståelse, hvor disse har blitt sett på som to uavhengige aspekter ved matematisk kunnskap. Diskusjonen har som nevnt omhandlet hvorvidt man skal vektlegge det ene eller det andre i undervisningen. I dag dreier det seg mer om å beskrive tilegnelsen og relasjonene mellom de ulike formene av kunnskap. Og ferdighet og forståelse sees ikke på som to uavhengige aspekter, men som to aspekter som bør være i balanse. Den andre viktige forskjellen på dagens diskusjoner er samtidighetsaspektet. Der man tidligere tok utgangspunkt i at forståelse fører til bedre ferdigheter eller motsatt, ser man i dag at det bør være en balanse av begge aspektene for å oppnå best mulig matematiske ferdigheter.

Relasjonene mellom ferdigheter og forståelse er sentrale i dagens debatt, noe som har ført til at man ikke trenger to separate teorier for å forklare og forstå prinsippene bak ferdigheter og forståelse i matematikk. Den tredje forskjellen mellom fortidige og nåtidige diskusjoner kan beskrives som ”alderen”. Der man tidligere kun fokuserte på undervisning av matematikk i skolen, er det nå også snakk om førskolematematikken eller den uformelle matematikkompetansen. Den kunnskapen barna har med seg når de starter på skolen har lenge vært anerkjent, men det er ikke før i de siste årene at dette har blitt forsket på og analysert i detalj. Forskning på dette området har vist at det er ikke bare i formelle læringssituasjoner det er funksjonelt å skille mellom konseptuell og prosedyrekunnskap, også i uformelle læringssituasjoner er dette et sentralt punkt for å forstå på hvilken måte tilegnelsen av matematikk foregår. Kunnskap om konseptuell og prosedyrekunnskap gir oss viktig informasjon og innsikt i hvilken måte man lærer matematikk, men kunnskap om relasjonene mellom disse formene for kunnskap er enda ikke utfyllende nok. Problemet ligger i at de enkelte kunnskapsenheter er vanskelig å definere, selv om kjernen i kunnskapen kan defineres som enten konseptuell eller prosedyrekunnskap vil det fortsatt være mye som gjenstår og som dermed ikke er definert innenfor det ene eller det andre (Hiebert & Lefevre, 1986).

I følge Hiebert og Lefevre (1986) er det viktig å vite om skillet mellom konseptuell og prosedyrekunnskap for å forstå på hvilken måte matematikk læres, og jo klarere skillet mellom disse to er, desto bedre. På tross av dette er det ikke mulig å se på konseptuell og prosedyrekunnskap gjennom et skjema hvor all kunnskap enten kan plasseres innenfor den ene eller den andre formen. Noe kunnskap vil inneholde deler av begge formene, mens annen kunnskap vil ikke falle inn under noen av formene. Hiebert og Lefevre (1986) tror uansett at det er mulig å skille mellom de to formene for kunnskap, og at et slikt skille vil skaffe oss en måte å tolke læringsprosessen på, og på den måten gi oss en bedre forståelse av elevers suksess og nederlag når det kommer til matematikk (Hiebert & Lefevre, 1986).

2.4. Matematikkundervisning

Som nevnt tidligere er teorien til Askew (2000) sentral for denne oppgaven. Igjennom sin studie *Effective teachers of numeracy* beskriver han tre idealtyper av lærere. Disse idealtypene blir omtalt som undervisningsorienteringer og inneholder læreres oppfatninger og praksis rundt matematikk og matematikkundervisning. Disse orienteringene blir beskrevet som idealtyper med glidende overganger mellom, og av de tre idealtypene var det lærere med en konneksjonistisk orientering som hadde elever med størst faglig fremgang gjennom studieperioden (Askew, 2000). Jeg vil nå forsøke å gjøre rede for disse tre undervisningsorienteringene.

Overføringsorientering er den første av de tre ulike orienteringene. En overføringsorientert lærer legger mye vekt på regler, rutiner og prosedyrer. Alle oppgaver har en egen prosedyre som må følges. Når det jobbes med problemløsning er det ofte i form av en tekstoppgave som elevene skal lese og forstå, for deretter å finne den riktige prosedyren for å løse oppgaven. Undervisningen går i stor grad ut på å forklare ulike prosedyrer som skal gjøre elevene i stand til å velge og bruke riktig prosedyre. Undervisning er hovedfokuset, og læring kommer i andre rekke. Dette fører til at kommunikasjon preges av enkle spørsmål og svar i større grad enn dialog. Matematikken i en overføringsorientering deles opp i små enheter og undervises hver for seg. Dette skal være med på å gjøre matematikken oversiktlig for elevene. Elevsynet baserer seg på at elevene har ulike forutsetninger for å lære. Dersom en elev ikke mestrer en oppgave som læreren har forklart nøye hvordan den skal løses, ligger problemet hos eleven. Læreren oppgave blir da å forklare oppgaven igjen, og elevens oppgave blir å øve. Det

legges lite vekt på elevenes erfaringer og løsningsstrategier, læreren vil alltid ha den korrekte metoden for utregning (Askew, 2000).

I en oppdagelsesorientering er eleven i hovedfokus, og læreren er en tilrettelegger for at elevene skal oppdage matematikk. Alle elevenes utregninger aksepteres, så lenge svaret er riktig. Det legges lite vekt på strategier og hvor effektive disse er. Tanken bak dette er at elevene skal utvikle sine egne metoder for å løse oppgaver, og som en resultat av dette få økt selvtillit og bygge opp en matematisk kunnskap. Læreren ser på kunnskap som en individuell aktivitet, og elevene må være klar for å lære før læring kan finne sted. Dersom elevene har misforståelser, forklares dette med at elevene ikke var klare for å lære. På denne måten bestemmer elevene selv tempoet i læringen. Undervisningen preges av bruk av konkrete og hjelpemidler for å illustrere matematikken, og alle temaer undervises i separate oppdelte emner (Askew, 2000).

Den tredje orienteringen er den konneksjonistiske. Lærere innenfor en slik orientering legger vekt på god tallforståelse, noe som innebærer å bruke metoder som er både effektive og virkningsfulle. En slik lærere ønsker at elevene skal ha kjennskap til ulike utregningsmetoder og at elevene selv skal kunne velge den strategien som passer best til de ulike oppgavetyperne. For eksempel kan $409 - 11$ regnes ut med papir og blyant, men for de fleste vil det være mer effektivt å bruke hoderegning til en slik oppgave. Videre vektlegger en lærer med konneksjonistisk orientering at elevene skal forstå sammenhengene mellom de ulike kunnskapsenhetene og jobbe på tvers av disse enhetene. Elevene skal også bruke det de lærer i andre realistiske situasjoner og kunne argumentere for løsningen og matematisk bevis. Hovedfokuset i undervisningen er dialog og diskusjon mellom lærer og elev. Tanken er at elevene får utbytte av lærerens kunnskap og læreren får innsikt i elevenes tanker. Undervisningen legges opp slik at temaer som henger sammen, undervises sammen under ett tema. For eksempel henger brøk, desimaler og prosent sammen, dette vil da bli undervist som ett tema. Lærerens syn på elevene er at de har evne til å lære alt med den rette type undervisning og at de mentale strategiene sammen med innspill og misforståelser er hjelpemidler som kan arbeides videre med for å oppnå bedre forståelse (Askew, 2000). I tillegg til disse orienteringene presenterer Askew (2000) noen interessante funn knyttet til hvilken matematisk kunnskap lærere behøver for å oppnå høy matematisk framgang hos elevene. Det beskrives at det å ha høy utdanning i matematikk ikke nødvendigvis har en sammenheng med det å være en effektiv lærer, mens når det kommer til matematikdidaktikk

var det en større sammenheng mellom de som hadde høy utdanning innen matematikdidaktikk og de som ble beskrevet å være effektive lærere (Askew, 2000).

Videre vil jeg vise til undersøkelser gjort av Stiegler og Hiebert (1999) på undervisningssituasjoner i Japan, Tyskland og USA. Undersøkelsen ble gjort i samarbeid med TIMSS, som hadde foretatt videoopptak av ulike undervisningssituasjoner i 8.klasse i de tre ulike landene. Etter en grundig analyse av videoopptakene kom det frem at de tre landene skilte seg fra hverandre når det kom til undervisning og undervisningsmetode. Det ble beskrevet typiske trekk for hver av de tre landene, selv om variasjonene innad i landene var mange. Beskrivelsene av de ulike landene er altså generelle trekk fra ulike lærere og læringssituasjoner, mer enn en beskrivelse av enkelte lærere i de ulike landene.

Resultatet fra analysen av disse videoopptakene viste altså at typisk undervisning i Japan er preget av at læreren støtter elevene og gir tips og råd, mens elevene får finne egne strategier for å løse oppgavene som blir gitt. Oppgavene er ganske krevende og læreren ”dirigerer” timene slik at elevene mest sannsynlig bruker strategier som er blitt ”oppdaget” av klassen tidligere. Matematikken står på en side og elevene på den andre siden, elevene tar fatt på matematikken og lærerens oppgave er å jobbe mellom de to for å bringe dem sammen. Denne måten å undervise på ble kalt ”strukturert problemløsning”.

I Tyskland ble undervisningsmetoden kalt ”utvikling av avanserte prosedyrer”.

Undervisningen er mer preget av at læreren eier matematikkunnskapen, og hans/hennes oppgave blir å fordele den ut til elevene ettersom læreren ser det passende. Dette gjøres ved at læreren oppgir fakta og forklaringer på riktige tidspunkt. Læreren har altså styringen på matematikken som er ganske avansert, og leder elevene gjennom en oppdagelse og utvikling av strategier for å løse generelle matematikkoppgaver. Matematikken er preget av at læreren går i dybden av de matematiske ideene.

I USA viste det seg at det var et mindre avansert nivå på matematikken enn i de andre landene, noe som krevde mindre resonnering av elevene. Lærerne presenterte definisjoner og betingelser for å løse oppgavene, og elevene ble deretter bedt om å memorere definisjonene og prosedyrene. I motsetning til Japan, hvor matematikken og elevene sto i fokus, så de at i USA var det elevene på en side og læreren på den andre siden og interaksjonen mellom dem

var viktig. Denne undervisningsmetoden ble kalt ”læreforutsetninger og praktiske prosedyrer” (Stigler & Hiebert, 1999).

Videre i boken ”The Teaching Gap” forklarer Stigler og Hiebert om læring som en kulturell aktivitet. Det er sjeldent man ser på læring på denne måten, men de forklarer videre på hvilken måte læring (hvordan å lære bort) er lært gjennom uformell deltakelse over en lengre periode. Det er altså noe en lærer gjennom å vokse opp i en viss kultur, mer enn at man studerer det formelt. Alle har selv vært elever og på grunnlag av dette vil personer innenfor samme kultur dele et mentalt bilde av hvordan læring ser ut og på hvilken måte det gjøres. Dette kaller de et ”manus”, og er en mental versjon av de ulike undervisningsmønstrene som er blitt beskrevet. Det er ikke så vanskelig å se hvorfor disse ”manusene” er delt på nasjonalt plan. Et kulturelt ”manus” for læring/undervisning begynner tidlig å formes, noen ganger før barna begynner på skolen. Å leke skole er en populær lek blant førskolebarna, deretter starter barna på skolen og deres ”manus” for hvordan undervisning skal foregå, formes. De fleste av oss kan mest sannsynlig gå inn i et klasserom i morgen å late som man er en lærer, nettopp fordi vi deler dette kulturelle ”manuset”. Faktisk er det en av grunnene til at klasseromssituasjonen går så ”lett”. Både elever og lærere har det samme ”manuset”, de vet hva de kan forvente og hvilke roller de har. Dette ”manuset” ser ut til å bygge på relativt små sett av overbevisninger, som blant annet på hvilken måte elever lærer og hvordan rolle en lærer bør spille i klasserommet. Disse overbevisningene vil, ofte implisitt, være med på å vedlikeholde stabiliteten av det kulturelle systemet over tid (Stigler & Hiebert, 1999). Dette viser at uavhengig av hvilke endringer man gjør i læreplaner, stortingsmeldinger, lovverk og utdanningsløp er det selve læringen og undervisningen som er en avgjørende faktor for elevene (Stigler & Hiebert, 1999).

2.5. Hvordan undervise i matematikk

Alseth, Breiteig, og Brekke (2003) har gjennomført et prosjekt hvor de har analysert matematikkdelen i L97, lærebøker i matematikk, veiledning og plan for etterutdanning i matematikk samt gjort klasseromsobservasjoner og lærerintervju. I dette prosjektet presenterer de en evaluering av matematikkfaget i Reform 97.

Gjennom tidene har matematikk og matematikkundervisning hatt ulike teoretiske tilnærminger. Dersom man ser på læreplanene i et historisk perspektiv kan man, satt litt på

spissen, si at 50- og 60-tallet var preget av et behavioristisk syn på opplæring. Dette synet på opplæring ble kalt det tradisjonelle synet på opplæring. Kunnskap var sett på som et bredt spekter av faktakunnskaper og ferdigheter, og læring var noe som kunne overføres fra lærer til elev. Skolematematikken var fast definert, absolutt og sann, og øving sto sentralt. Ansvaret for læringen var det læreren som hadde, og elevene skulle arbeide individuelt (Alseth et al., 2003).

Konstruktivistisk syn på læring kom for fullt på banen på 70- og 80-tallet. Da var det elevene selv som skulle ha ansvaret for læringen, og elevene konstruerte sin egen kunnskap. Undervisningen skulle bygge videre på det elevene kunne fra før og var preget av aktiviteter, problemløsning og utforskning. Konkretiseringsmidler ble sett på som viktige læremidler. Kunnskap i en konstruktivistisk sammenheng betyr å ha dybdeforståelse og en god utviklet begrepsstruktur (Alseth et al., 2003).

På 90-tallet kom det som ble kalt det radikale synet på opplæring, dette passer med et sosiokulturelt læringssyn. I en slik sammenheng er læring å bearbeide forståelse i lys av lokal diskurs. Kunnskap er knyttet til kontekst og dybde. Ansvaret for læringen ligger på alle deltakerne i prosessen, og organiseringen av opplæringen vil ha som mål å etablere et læringsfelleskap. Læring blir i en slik sammenheng noe som skjer i gjennom aktivitet (Alseth et al., 2003).

Videre skriver Alseth et al. (2003) i sitt prosjekt at L97 vektla, i større grad enn i tidligere læreplaner, at elevene skulle oppdage, generalisere, begrunne hvorfor og representere resultatet. Isolerte kunnskapsenheter skulle settes inn i sammenhenger, og det var viktig å se etter mønstre og systemer. Begrepsdanning ble framhevet i planverket, noe som innebar at man både skulle arbeide med å utvikle solide matematiske begreper og at opplæringen skulle illustrere på hvilken måte begrepene inngår i strukturer med andre begreper. Ferdigheter ble ikke mindre vektlagt i L97, men ferdighetene ble i større grad knyttet til forståelse. Meningsfull matematikk ble understreket i planen, og varierte arbeidsmåter med blant annet utforskning og eksperimentering var gjennomgående aktivitetsformer. I Alseth et al. (2003) tolker de L97 slik at den toner ned blant annet direkte innøving av ferdigheter uten at forståelsen er ivaretatt. Matematikkplanen i L97 vektlegger i stor grad følgende temaer: praktisk bruk av matematikk, begrepsdanning, utforskning og kommunikasjon. Det kan dermed

sies at L97 er skrevet i tråd med de internasjonale tendensene når det kommer til matematikkopplæring.

Som nevnt tidligere, ble det gjort mange endringer fra L97 til LK06. I tillegg til å øke den lokale friheten med tanke på læremidler, undervisningsform og organisering, hadde LK06 også som mål å styrke de grunnleggende ferdighetene innen lesing, regning, digital kompetanse og muntlige ferdigheter. Den nye læreplanen hadde også som mål å være tydelig når det kom til målene for hva elevene skulle lære (Utdanningsdirektoratet, 2012).

Matematikkundervisningens mål er å utvikle elevenes evne til å formulere og løse matematiske problemer i ulike situasjoner. I oppgavesettet til PISA-undersøkelsen (2012) blir matematisk kompetanse beskrevet som elevenes evne til å *"...formulere, benytte og tolke matematisk kunnskap i ulike sammenhenger"* (PISA, 2012). Matematisk kompetanse beskrives også som å kunne resonnerer matematisk, bruke matematiske begreper, prosedyrer, fakta og hjelpemidler til å beskrive, forklare og forutsi fenomener. Det legges også vekt på at elevene skal anerkjenne rollen som matematikk spiller i verden og kunne fatte beslutninger som er etterspurt av konstruktive, engasjerte og reflekterte samfunnsborgere. Videre beskrives det fire ulike aspekter som legges til grunn for PISA-undersøkelsen. Disse fire aspektene innebærer matematisk kompetanse, sentrale ideer i matematikken, emner i skolematematikken og matematikk i ulike situasjoner. Matematikk blir beskrevet som viktig i et samfunn som er avhengig av nye vitenskapelige oppdagelser og teknologiske nyvinninger (PISA, 2012). Dette kan sies å være i tråd med opplæringsmålene i L97, og det kan påpekes at PISA's undersøkelser er uavhengig av læreplanene til de ulike landene som deltar.

Så på hvilken måte skal man drive undervisning i matematikk for blant annet å få elevene til å både se sammenhenger og forstå de sentrale ideene i faget? Etter TIMSS-undersøkelsen som ble gjennomført i 2008 kommer det frem at norske skoler i hovedsak vektlegger individuelle arbeidsmåter, som blant annet å arbeide med oppgaver, i større grad enn andre land. Dette beskrives også som en mulig årsak til den svake norske prestasjonen i matematikk. Når det kommer til trening på å automatisere viktige ferdigheter, diskusjon og refleksjon rundt svar og løsningsmetoder blir dette mindre vektlagt i Norge enn i mange andre land. Nettopp dette med refleksjon og diskusjon, er viktige aktiviteter for å øke forståelsen for matematikk (Kjærnsli & Olsen, 2013). Matematikk blir beskrevet som vitenskapen om mønstre og sammenhenger (Devlin, 1994). Derfor er det sentralt at elevene får utforske de matematiske

problemstillingene og gjennom samtaler diskutere og reflektere for å prøve å finne de matematiske sammenhengene.

2.5.1. Undervisningspraksis

Som en del av evalueringen av matematikkfaget etter L97 presenterer Alseth et al. (2003) en rekke funn basert på klasseromsobservasjoner og lærerintervju. Til tross for at det virket som om lærerne hadde god innsikt i matematikkplanen i L97, var de fire sentrale punktene i planen nokså dårlig implementert i undervisningen. Det viste seg at hovedformene i matematikkundervisningen fortsatt var preget av at læreren foreleste eller hadde en dialog med klassen, etterfulgt av individuelt arbeid med lærebøker. Introduksjonen av nytt lærestoff endte ofte opp i en forklaring av på hvilken måte bestemte typer oppgaver skulle løses. For at systematisering og automatisering av prosedyrer skal bli gode redskaper, er det viktig å knytte faglige sammenhenger mellom de ulike ferdighetene og mellom ferdighetene og forhold utenfor skolen. Dette er et aspekt som ble vektlagt i L97, men som til tross for dette ikke synes å være gjort tilstrekkelig. Alseth et al. (2003) beskriver videre at matematikkfaget fremsto som svært oppstykket, hvor enkelte spesifikke ferdigheter vektlegges og hvor disse ofte presenteres uten referanse til de faglige strukturene som de inngår i. Det kommer også frem at faget framsto som en samling av kunnskapsbiter som overleveres elevene en for en, hvor ferdighetene skulle pugges heller enn å forstås. Dette står i stor kontrast til det som var beskrevet i L97, hvor det legges stor vekt på forståelse og hvor undervisningen skal bygge på at elevene i stor grad skal utvikle egne ferdigheter på grunnlag av forståelse av sentrale begreper og prinsipper i faget.

Det trekkes frem deler av intervjuer gjort av lærere, hvor de forklarer sin klasseromspraksis. En lærer kommenterte blant annet at de fleste bøkene inneholdt for mye tekstoppgaver og for lite drilloppgaver, videre forklarte han at dersom elevene glemte hvordan de skulle utføre en algoritme, skyldtes dette at de hadde øvd for lite. Den samme læreren nevnte ikke at dette kunne skyldes manglende forståelse for algoritmen. En lærer på ungdomstrinnet forklarte at han ikke så nytten av å bygge på elevenes tidligere erfaring og bruke en oppdagende undervisning, fordi elevene hadde ”*veldig lite tanker*” og var for lite modne til å tenke selv (Alseth et al., 2003). Som nevnt skiller forskere ofte kompetanse i matematikk inn i ulike komponenter, tidligere i denne oppgaven har jeg snakket om prosedyrekunnskap og konseptuell kunnskap. I tråd med dette vektlegger L97 begrepskunnskaper og forståelse, og

planen anbefaler å jobbe med sammenhenger. Direkte pugg av algoritmer og regler som ikke knyttes sammen med forståelse, anbefales ikke. Som oppsummering til prosjektet til Alseth et al. (2003) skriver de at temaene som er vektlagt i L97 er i samsvar med matematikdidaktisk forskning og internasjonal utvikling, men at disse punktene har i liten grad fått gjennomslag i undervisningen. Videre beskriver de at dette skyldes at punktene er omfattende og at de i en viss utstrekning bryter med en tradisjonell oppfatning av faget og opplæring i faget. Lærerne er som nevnt godt informert om de nye punktene i læreplanen og ser ut til å verdsette dem, på tross av dette er undervisningen i stor grad forblitt såkalt ”tradisjonell”. Den viktigste grunnen til at L97 har fått så dårlig gjennomslag i undervisningen, beskriver Alseth (2004) at skyldes at de fleste matematikklærerne har liten eller ingen formell utdanning i faget. Her er det mulig å trekke parallelle linjer til Stigler og Hiebert (1999) teori om kulturelle ”manus” for hvordan man skal drive undervisning. De snakker om at undervisningssituasjonen er så implementert i kulturelle ”manus” og at læreplaner vanskelig kan endre selve undervisningsformen. Hva må så til for å endre undervisningen, når ikke læreplaner kan gjøre det?

Universitetet i Agder har ledet et utviklingsprosjekt med tittelen ”Lær bedre matematikk”, hvor barnehager og skoler fra Vest-Agder har deltatt. Prosjektet har som mål å utvikle god matematikkundervisning og er gjennomført i kombinasjon med forskningsprosjektet ”Teaching Better Mathematics” (TBM) (Carlsen & Fuglestad, 2010). Prosjektets fokus har innehold nettopp dette aspektet med at barna selv skal undersøke og utforske matematiske problemstillinger og gjennom samtaler og diskusjoner prøve å finne de matematiske sammenhengene. Prosjektet blir forkortet til ”LBM” og har drevet verksted for førskolelærere og lærere, med den tanken at læreren har en nøkkelrolle i utviklingen av god matematikkundervisning. Sentralt i prosjektet står læringsfellesskap og inquiry. Inquiry beskrives som en spørrende, undersøkende og eksperimenterende måte å arbeide med matematikken på.

Denne tanken bak læring av matematikk har røtter langt tilbake til blant annet Dewey (1910) og Goos (2004). Goos (2004) har tidligere brukt begrepet inquiry når det kommer til læring. Det som skiller dette prosjektet fra tidligere forskning er at dette prosjektet har spesielt tatt opp utvikling av læringsfellesskap med inquiry som tilnærming til undervisning og læring. Inquiry er i dette prosjektet ikke en metode eller en prosedyre, men en holdning hvor man skal være undrende og undersøkende. Hensikten med inquiry er både å tilegne seg kunnskap og å kunne bruke denne kunnskapen i framtidige situasjoner. På denne måten blir inquiry

både et redskap og en grunnleggende holdning i møte med nye utfordringer og kunnskap. I korte trekk dreide dette seg om å ha en aktiv holdning til faget, hvor det å bygge opp forståelse var viktigere enn å huske regler og prosedyrer. Istedenfor å gi eleven et ferdig svar, skulle læreren åpne opp for at elevene selv kunne utforske, undersøke og selv finne sammenhenger i faget (Carlsen & Fuglestad, 2010). På denne måten skaper elevene selv nye tanker og ideer som går ut over det de kjenner til fra før (Fuglestad, 2010). Store deler av den teoretiske plattformen til prosjektet bygger på Vygotsky's sosiokulturelle teori om konstruksjon av den proksimale utviklingszone (Jaworski, 2010).

Jaworski (2010) beskriver i sin artikkel om prosjektet hva den teoretiske bakgrunnen er og stiller blant annet spørsmål om på hvilken måte lærere kan skape et miljø i skolen som fremmer prinsipiell matematisk læring. Med prinsipiell matematisk læring menes det at elever kan oppnå både konseptuell og prosedyrekunnskap (Jaworski, 2010). Videre beskriver Jaworski (2010) tre dimensjoner av hvordan elever lærer matematikk: *Enjoyment*, *understanding*, *proficiency*. *Enjoyment* kan oversettes til fornøyelse, og beskrives som en stimulerende aktivitet i en interessant kontekst. *Understanding* eller forståelse beskrives i stor grad likt som konseptuell kunnskap ifølge Hiebert og Lefevre (1986) og dreier seg om innsikt i de matematiske konseptene og relasjonene. *Proficiency* beskrives som ferdigheter i å bruke de matematiske reglene og prosedyrene og står i sterk sammenheng med det Hiebert og Lefevre (1986) kaller prosedyrekunnskap.

2.6. Krav om tilpasset opplæring

“Opplæringa skal tilpassast evnene og føresetnadene hjå den enkelte eleven, lærlingen og lærekandidaten” (Opplæringslova, 1998). Tilpasset opplæring er et grunnleggende prinsipp i den norske grunnskolen, og ansees som en forutsetning for et godt læringsutbytte hos elevene. På tross av dette er tilpasset opplæring et vanskelig prinsipp å realisere i skolen, men de fleste lærere gjør grep for å tilpasse opplæringen enten bevisst eller ubevisst. Ingen ønsker å stille et vanskelig spørsmål til én man vet ikke kan svare.

Det er ulike faktorer som spiller inn for å lykkes med tilpasset opplæring. Blant annet krever det at læreren har en god innsikt i elevenes faglige og sosiale forutsetninger, behov og interesser. Samarbeid mellom foreldre, elever og lærere er også en nødvendig forutsetning for å lykkes med å realisere kravet om tilpasset opplæring. Etter hvert som fagtyngden øker

oppover i klassene og spriket mellom de svake og de sterke elevene blir større, vil det sannsynligvis også bli vanskeligere å tilpasse opplæringen i klasserommet (Matematikksenteret, 2014).

Det er mange grep man kan ta for å bygge opp den matematiske kompetansen og i tråd med LK06 er blant annet matematisk samtale noe som vektlegges. ”*Bevisst bruk av konkretisering og fokus på den matematiske analyse og samtale, viser seg å være avgjørende for elevers utvikling av matematisk kompetanse.*” (Botten-Verboven et al., 2010, s. 15). Innenfor matematikdidaktisk litteratur blir det å forklare svarene sine ofte beskrevet som en arbeidsmåte som kan bidra til å generere økt matematisk forståelse (Botten-Verboven et al., 2010). Også Olav Lunde (2009) skriver at det å snakke matematikk er viktig for å lære de matematiske begrepene. Han beskriver også at dette er sentralt for å forstå hvordan elevene tenker når det kommer til å løse de ulike oppgavene. Et annet sentralt aspekt knyttet til god forståelse i matematikk er strategier og strategiopplæring og Halford (1993) beskriver evnen til å etablere hensiktsmessige strategier som ett av fem sentrale kriterier på at forståelse er etablert. Ostad (2010) forklarer at mengden av elevenes faktiske kunnskap om ulike strategier og deres bruksområder reflekteres i hvilken grad elevene kan variere strategibruken under oppgaveløsning. Videre beskriver Ostad (2010) at kunnskap om strategier og strategiutvikling kan hjelpe lærere i det praktiske arbeidet i klasserommet og har ofte resultert i større vektlegging av strategiopplæring.

Videre skriver Lunde (2009) i sin bok ”Nå får jeg det til!” at som et ledd i tilpasningen av den ordinære undervisningen bør skolen iverksette ulike tiltak som for eksempel tolærersystem eller gruppedeling. Han skriver også at dersom skolen arbeider bevisst med slik tilrettelegging, vil en kunne begrense antall elever som får behov for spesialundervisning (Lunde, 2009). Den dominerende pedagogiske praksisen i Norge innenfor matematikk, kaller Lunde (2009) for den fagrelaterte funksjonsanalytiske angrepsmåten, som beskrives som at oppmerksomheten rettes mot selve regnefunksjonen. Spørsmål som ”Hvordan klarer eleven posisjonssystemet” er svært vanlig innenfor denne pedagogikken. Når dette legges til grunn ser man ofte at utformingen av undervisningen blir detaljert arbeid med det som ikke mestres. Ofte i form av det som kalles ”tempodifferensiering” eller ulike spor i læreboken. Lunde (2009) mener at det er svakheter ved å legge dette til grunn for den tilpassede opplæringen innen matematikk, blant annet rettes ikke oppmerksomheten mot de bakenforliggende kognitive prosessene. Altså tas det ikke hensyn til de mentale prosessene som ligger til grunn

for læring, bruk av kunnskap og tolkning. For å forstå hva som har forstyrret læreprosessen og for å kunne endre denne, er det nettopp disse bakenforliggende prosessene vi må få en dypere forståelse av.

Lunde (2009) skriver videre at vi trenger derfor også en kognitiv funksjonsanalytisk profil, og at en kombinasjon av disse vil gjøre undervisningen langt mer fleksibel. Undervisning som bygger på både kognitiv funksjonsanalyse og faganalyse kalles ofte for dynamisk undervisning, og bygger på prinsippene om dynamisk kartlegging. Det sentrale innenfor dynamisk undervisning er aktiviteter, samtaler mellom elevene og undringer. Elevene skal da jobbe innenfor det Vygotsky kaller ”den nære sonen” (Lunde, 2009).

2.7. Problemstilling

På bakgrunn av teori og forskning vil jeg rette fokus mot lærernes oppfatning av matematikkunnskap, hvilket læringssyn de har og hvilke undervisningsorientering de best kjenner seg igjen i. Jeg vil tro at dette synet har en sammenheng med på hvilken måte de arbeider og tenker når de underviser i faget. Jeg var altså interessert i å forske på hvordan lærere ser på matematikk og matematikkundervisning og på hvilken måte lærerne ut i fra dette velger å tilpasse undervisningen til de ulike nivåene i klassen. Hovedproblemstillingen min er: *Har ulike grupper av lærere ulikt kunnskapssyn, læringssyn og syn på undervisning i matematikk.* Med ulike grupper av lærere mener jeg de med lite og mye utdanning i henholdsvis matematikk, matematikkdiraktikk og spesialpedagogikk. Jeg har også valgt å undersøke grupper av lærere med lite erfaring og lærere med mye erfaring. Kunnskapssyn er en beskrivelse av hva matematisk kompetanse består av. Læringssyn er en beskrivelse av hvordan elever lærer matematikk på best mulig måte og med syn på undervisning mener jeg både syn på tilpasset opplæring og hvilket grunnsyn de har når det kommer til undervisning også beskrevet som undervisningsorientering.

På mitt siste år på lærerhøgskolen valgte jeg spesialpedagogikk med fordypning i matematikkvansker. Dette året var utrolig lærerikt og jeg ble overrasket over at emnene vi hadde i dette faget ikke hadde inngått i det ordinære matematikkfaget på høgskolen. Mye av det vi lærte var sentrale aspekter når det kommer til å bedrive matematikkundervisning.

På bakgrunn av problemstillingen min har jeg formulert følgende forskningsspørsmål og gruppert de inn under tre hovedområder:

Instrumentet:

- Er måleinstrumentet som er utarbeidet godt nok egnet til å måle kunnskapssyn, læringssyn og syn på undervisning hos lærere med tanke på reliabilitet og validitet?

Kunnskapssyn:

- Er det sammenheng mellom utdanning og kunnskapssyn?
- Er det sammenheng mellom erfaring og kunnskapssyn?

Læringssyn:

- Er det sammenheng mellom utdanning og læringssyn?
- Er det sammenheng mellom erfaring og læringssyn?

Undervisningsorientering:

- Er det sammenheng mellom utdanning og undervisningsorientering?
- Er det sammenheng mellom erfaring og undervisningsorientering?

Tilpasset opplæring:

- Er det sammenheng mellom utdanning og syn på tilpasset opplæring?

Når det kommer til tilpasset opplæring har jeg av ulike grunner valgt å kun undersøke én gruppe sett opp mot de ulike påstandene knyttet til tilpasset opplæring, dette utdypes i metodedelen.

3. Metode

3.1. Design

Når det kommer til valg av forskningsstrategi sier Ringdal (2007) at valg av forskningsstrategi er avhengig av problemstillingen. Forskningsspørsmål som ønsker å beskrive noe, trekker ofte i retning av et kvalitativt forskningsdesign, mens spørsmål om forklaringer trekker i retning av en kvantitativ oppgave (Ringdal, 2014). Målet mitt var å kunne si noe om sammenhengene mellom undervisningssyn, syn på matematikk, utdanning i matematikk og tilpasset opplæring, det var derfor nyttig for meg å foreta en kvantitativ undersøkelse. En slik undersøkelse gir meg talldata som kan brukes til å foreta statistiske analyser. Innenfor kvantitativ forskning er det ulike design å velge mellom, alt etter hva man ønsker å undersøke. Design beskrives som en skisse til hvordan undersøkelsen skal utformes (Ringdal, 2014). Jeg valgte å benytte meg av et tverrsnittsdesign, hvor jeg samlet inn data gjennom et spørreskjema. I et tverrsnittsdesign er spørreskjemaet begrenset til ett tidspunkt, og blir derfor en studie av et nåtidig fenomen (Ringdal, 2014). Dette vil gi meg et bilde av lærernes synspunkter på det aktuelle tidspunktet hvor undersøkelsen ble gjennomført.

3.2. Utvalg

Typisk for en tverrsnittsundersøkelse er at det baserer seg på et stort representativt utvalg av informanter. Hensikten med dette er å kunne samle inn kvantitative data som vil være representative og gi statistiske beskrivelser av den populasjonen utvalget er trukket fra (Ringdal, 2014). I utgangspunktet kunne populasjonen i denne oppgaven vært alle landets matematikklærere, eller jeg kunne begrense det å gjelde alle matematikklærere i Trondheim kommune. Av praktiske årsaker knyttet til innhenting av data har jeg valgt å definere populasjonen min som matematikklærere i Sør-Trøndelag.

Proessen rundt utvalget ble gjort i samarbeid med Trondheim kommune. Jeg fikk oppnevnt en kontaktperson som jeg skulle forholde meg til, og etter samtale med min kontaktperson valgte jeg å sende ut undersøkelsen til alle kommunens skoler med ungdomstrinn. Dette inkluderte også de skolene som er kombinerte barne- og ungdomsskoler. Rundt en måned etter at undersøkelsen var sendt ut hadde jeg kun fått inn 12 svar. Kommunen var på dette tidspunktet usikker på hvor mye hjelp de skulle bidra med. Jeg valgte derfor ringe rundt til alle skolene som var invitert med i undersøkelsen for å høre om undersøkelsen var sendt ut til

de aktuelle lærerne. Etter dette var kommunen i møte med alle rektorene hvor de opplyste om mitt prosjekt og anbefalte at skolene svarte på undersøkelsen. Jeg fikk ikke inn flere respondenter etter dette tidspunktet og valgte derfor å ringe rundt til skolene enda en gang. Mange av skolene var positive til å delta i undersøkelsen, men jeg opplevde av antallet respondenter ikke økte på tross av alt arbeidet. Jeg endte opp med totalt 22 respondenter til undersøkelsen.

Ettersom datainnsamling ble vanskeligere enn jeg hadde sett for meg, måtte jeg også inkludere lærere fra andre områder rundt Trondheim. Jeg hadde i utgangspunktet tenkt å undersøke lærere på ungdomstrinnet, men også her måtte jeg utvide slik at jeg har med lærere fra både barne- og ungdomsskole. Målet ble derfor å si noe generelt om lærerne i Sør-Trøndelag.

For å kunne gjøre dette ville det vært ideelt å benyttet seg av sannsynlighetsutvelging når det kom til utvalg av informanter. På den måten ville hver enhet i populasjonen hatt lik sannsynlighet til å komme med i utvalget (Ringdal, 2014). Men ettersom dette prosjektet ble skrevet i samarbeid med Trondheim Kommune, sto de for ansvaret med å skaffe informanter til undersøkelsen. Det ble altså gjort et utvalg basert på hva som var praktisk mulig å få gjennomført på den tiden som var til rådighet, eller et såkalt ”bekvemmelighetsutvalg” (Kleven, 2008).

Ettersom deltakelse i forskningsprosjektet var frivillig medførte dette et representativitetsproblem. Dette problemet gav utslag i lav svarprosenten, noe som igjen går ut over muligheten til å generalisere av resultatene (Kleven, 2014b). Når vi leser resultatene fra undersøkelsen er det altså viktig å bemerke seg svarprosenten og kritisk vurdere i hvilken grad det er grunn til å tro at de personene som har besvart spørreskjemaet, er representative for hele gruppen som ble spurt (Kleven, 2014b). Svarprosenten i min undersøkelse viste seg å bli svært lav, noe som kan skyldes ulike grunner. Deriblant er Trondheim en universitetsby med mange studenter som ønsker å undersøke ulike fenomener, det ligger derfor et visst press på lærerne når det kommer til å svare på undersøkelser. Det ligger også en viss usikkerhet knyttet til de som har valgt å svare på undersøkelsen. Det kan være slik at de lærerne som er veldig bevisste på sin undervisning og svært interessert i matematikk har valgt å svare. Dette kan føre til representasjonsfeil når det kommer til resultatene.

Dersom alle informantene som fikk utdelt undersøkelsen hadde svart, kunne resultatene vært representative for populasjonen. Jeg vil også påpeke at det er en viss usikkerhet knyttet til å generalisere fra et utvalgt trukket i en storby til en populasjon som inneholder både by og land. Dersom utvalget hadde vært lærere fra Trondheim kommune kunne resultatene kanskje vært gjeldende for lærere i store byer. Men ettersom det var mange som ikke deltok i studien, må jeg gjøre en kritisk vurdering av representativiteten og forholdet mellom populasjon og utvalg. Innenfor rammene av denne oppgaven ville det vært vanskelig å fått et utvalg som var representativt for populasjonen, det bemerkes derfor at eventuelle slutninger om populasjonen gjøres med stor forsiktighet.

3.3. Utarbeiding av måleinstrument

Når det kom til utarbeiding av måleinstrumentet valgte jeg først å se etter allerede eksisterende spørreundersøkelser. Jeg tok utgangspunkt i noen av Langelands (2012) spørsmål knyttet til konseptuell kunnskap, prosedyrekunnskap og de ulike undervisningsorienteringene. Denne undersøkelsen var rettet mot elever, noe som førte til at jeg måtte omformulere spørsmålene slik at de ble bedre rettet mot lærere.

Spørsmålene er gruppert etter tema og de første variablene er bakgrunnsvariabler knyttet til kjønn, utdanning, arbeidserfaring og undervisningsfag. Når det kom til selve utformingen av spørsmålene valgte jeg å benytte meg av sammensatte mål og skalaer. På denne måten kunne jeg fange inn flere aspekter ved de teoretiske begrepene enn ved å bruke én enkelt indikator (Ringdal, 2014).

3.3.1 Bakgrunnsvariabler

Den første variabelen var studiepoeng i matematikk. Denne re-kodet jeg til *Nscorematte* og delte den inn slik at de med 0-45 studiepoeng i matematikk fikk skåren 1, mens de med 46-120 studiepoeng fikk skåren 2. Dette gjorde jeg for å skille mellom de med ”lite” utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk. For å forklare hvorfor jeg har delt slik kan man si at de med 45 studiepoeng i faget har under ett årstudium i faget, men de som har over 45 studiepoeng har som oftest ett årstudium eller mer i faget. Studiemodellen på lærerutdanningen legger opp til at studentene tar maks 60 studiepoeng i ett undervisningsfag, med mindre man skal ta en master.

Jeg gjorde det likt med variabelen for studiepoeng i matematikdidaktikk. Her fikk de med 0-45 skåren 1, de med 46-120 fikk skåren 2. Den nye variabelen kalte jeg *Nscoremattedidak*. Jeg valgte å dele denne på samme måte for å skille mellom de med mye og de med lite utdanning i matematikdidaktikk. Variabelen for studiepoeng i spesialpedagogikk ble re-kodet på samme måte som studiepoeng i matematikk, altså to grupper hvor de med 0-45 fikk skåren 1 og de med 46-120 fikk skåren 2. Den nye variabelen kalte jeg *Nscorespesped*.

Når det kom til antall år som lærer i grunnskolen re-kodet jeg variabelen inn i 2 kategorier hvor de som har jobbet fra 0-5 år fikk skåren 1 og de som har jobbet fra 6-35 år fikk skåren 2. Den nye variabelen fikk navnet *Nårjobbet*. I utgangspunktet ønsket jeg å dele disse inn i 3 eller flere grupper for å se om det var noen forskjell på de ulike gruppene med tanke på undervisningsorientering, men med et utvalg på 22 respondenter var det en del begrensninger knyttet til dette og det var vanskelig å foreta en "fin-inndeling" med eksempelvis 0-2 år som en kategori.

For å beskrive datamaterialet stilte jeg spørsmål om lærerne er blitt tilbud kursing innenfor matematikk og matematikdidaktikk gjennom arbeidsplassen, og om de har deltatt på kurs i matematikk og matematikdidaktikk gjennom arbeidsplassen. Dette vil jeg også ta med i drøftingen.

3.3.2 Kunnskapssyn

Kunnskapssyn er knyttet til hva matematikkunnskap ideelt sett er for lærere. Påstandene jeg har utformet tar utgangspunkt i teorien til Hiebert og Lefevre (1986) og knyttes opp til konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap. Målet for disse variablene var å finne ut hvilket kunnskapssyn matematikklærerne har. Disse er omformulert fra en tidligere undersøkelse rettet mot elever gjort av Langeland (2012). Det at utsagnene er brukt i tidligere undersøkelser gir støtte for begrepsvaliditeten. Som nevnt knyttes konseptuell kunnskap opp mot forståelse, mens prosedyrekunnskap knyttes opp mot ferdighet. Skalaen for konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap består av i alt åtte items hver. Svarkategoriene i surveyen beveger seg på en skala fra 1 til 6, hvor 1 = svært uenig og 6 = svært enig. Kun ytterpunktene i skalaen er navngitte. Jeg valgte å bruke seks svaralternativer av ulike grunner, blant annet var dette benyttet i den undersøkelsen jeg hentet inspirasjon fra, men også for at ingen skulle kunne velge en middelløsning eller nøytrale svar på utsagnene. Fordi det ble ulikt antall påstander

under de ulike sumvariablene valgte jeg å regne ut gjennomsnittlig svarverdi, som jeg så multipliserte med 6. På denne måten fikk jeg sammenliknbare verdier som varierte fra 6 til 36. Dette var tilfellet for alle de variablene jeg benyttet meg av i undersøkelsen.

Eksempler på items knyttet til *konseptuell kunnskap* er

- ”Ideelt er matematikk kunnskap å virkelig forstå det en gjør”
- ”Ideelt er matematikkunnskap å kunne bruke det en har lært i nye situasjoner”.

Eksempler på items knyttet til *prosedyrkunnskap* er

- ”Ideelt er matematikkunnskap å være flink til å følge de matematiske reglene som er oppgitt”
- ”Ideelt er matematikkunnskap å løse oppgaver som en har lært hvordan en skal løse”.

3.3.3. Læringssyn

Når det kommer til på hvilken måte man lærer matematikk, ønsket jeg å undersøke hva lærerne tenker om hvordan elevene lærer matematikk. Spørsmålene utformet jeg selv i samarbeid med veileder. Jeg knyttet disse spørsmålene opp til den teoretiske debatten om forståelse og ferdighet som Hiebert og Lefevre skriver om i sin teori (1986). Skalaen for *forståelse* består av ti items med seks svaralternativer fra svært uenig til svært enig. Skalaen for *ferdighet* består av fem items med seks svaralternativer fra svært uenig til svært enig.

Items knyttet til *forståelse* er blant annet

- ”Å lære matematikk handler først å fremst om å se sammenhenger mellom de ulike delene av faget”
- ”Å lære matematikk handler om å løse problemer en ikke har oppskrifter for”.

Eksempler på items knyttet til *ferdighet* er

- ”Elever lærer matematikk gjennom å løse mange oppgaver”
- ”Å lære matematikk handler om å øve seg helt til en husker det en skal gjøre”.

3.3.4. Undervisningsorienteringer

Neste tema i undersøkelsen er undervisningsorienteringer og variablene var ment å måle hvilken undervisningsorientering lærerne har i matematikk. For å skille mellom de ulike

undervisningsorienteringene har jeg også tatt utgangspunkt i Langelands (2012) undersøkelse om undervisningsorientering. Begrepsvaliditeten støttes også her av den tidligere bruken av utsagnene. Jeg har omformulert utsagnene slik at de ble bedre rettet mot lærere. Spørsmålene er laget på bakgrunn av teorien til Askew (2000). Skalaen for konneksjonistisk orientering, oppdagelsesorientering og overføringsorientering består av henholdsvis åtte, sju og åtte items med seks svaralternativ fra svært uenig til svært enig.

Eksempler på items knyttet til *konneksjonistisk orientering* er

- ”Når jeg underviser i matematikktimene er det for at elevene skal forstå hvordan det nye de lærer henger sammen med det de har lært fra før av”
- ”Når elevene arbeider med oppgaver finner de sine egne metoder, mens jeg hjelper og passer på at det er en lur metode de bruker”

Eksempler på items knyttet til *oppdagelsesorientering* er

- ”Når jeg underviser i matematikktimene gir jeg elevene oppgaver som elevene selv må finne ut hvordan de skal løse”
- ”Når elevene arbeider med oppgaver må de selv finne ut hvordan de skal finne svarene”.

Eksempler på items knyttet til *overføringsorientering* er

- ”Når jeg underviser i matematikktimene er det for å vise elevene de riktige metodene for å regne ut regnestykkene”
- ”Når elevene arbeider med oppgaver er det for at de skal øve seg på å bruke metodene som jeg har vist dem”.

3.3.5. Tilpasset opplæring

Videre har jeg utformet noen spørsmål knyttet til tilpasset opplæring. Disse har jeg utformet selv, da det var vanskelig å finne tidligere undersøkelser som gikk på akkurat det jeg ønsker å undersøke. Påstandene som dreide seg om tilpasset opplæring var formulert for å forsøke å skille mellom de lærerne som benyttet seg av det Lunde (2009) kaller ”tempodifferensiering” og de lærerne som vektla sentrale prinsipper innenfor dynamisk undervisning. Etter en nærmere analyse av spørsmålene valgte jeg å fjerne to av påstandene som var vanskelig plassere innenfor disse kategoriene. Jeg ble sittende igjen med syv påstander, hvor tre var

knyttet til det Lunde (2009) kaller *tempodifferensiering* og fire var knyttet til sentrale aspekter innenfor *dynamisk undervisning*. Påstandene knyttet til tilpasset opplæring hadde seks svaralternativer hvor ”aldri = 1” og ”alltid = 2”, og er presentert i analyse kapitlet. Når det kommer til analysene av disse påstandene, valgte jeg å se de opp mot utdanning i matematikk. Det var flere grunner til dette, blant annet var det store begrensninger i datamaterialet mitt som gjorde at de andre gruppene ble svært dårlig fordelt. En annen grunn er oppgavens omfang.

Hele surveyen ligger som vedlegg nr.1. Jeg har også utformet en liste over alle sumvariablene, hvor alle utsagn og spørsmål er satt opp i tabellform, disse ligger som vedlegg nr.2.

3.4. Datainnsamling

Spørreundersøkelsen ble utført via et nettbasert spørreskjema gjennom ”SelectSurvey”. Dette tok rundt 15 - 20 minutter å besvare. Fordelen med å gjennomføre undersøkelsen nettbasert er at det billig og mindre ressurskrevende enn om man skulle gjennomført det på papir. En annen fordel med å gjennomføre undersøkelsen på denne måten er at den er kontaktfri, det vil si at det ikke vil oppstå intervju effekter som kan påvirke respondentenes svar (Ringdal, 2014). Respondentene kunne også svare på undersøkelsen i sitt eget tempo og behøvde ikke gi svarene sine til en ventende intervjuer. På den andre siden var det også noen ulemper med å gjennomføre undersøkelsen på internett. Jeg som forsker hadde ingen mulighet til å kontrollere at respondentene oppfattet og tolket spørsmålene likt og jeg kunne heller ikke være tilstede for å klare opp eventuelle misforståelser knyttet til undersøkelsen. En annen ulempe var frafall til undersøkelsen. Ved å ikke dukke personlig opp på skolene hvor informantene holder til, mistet jeg den fordelen av at informantene følte et visst ”ansvar” for å hjelpe. Undersøkelsen kan på denne måten bli upersonlig og føre til at mange velger å ikke delta. Dette var et valg vi måtte ta før vi utformet spørreundersøkelsen, men ettersom antallet var såpass stort fant vi ut at det var lettere å lage en nettbasert undersøkelse, spesielt med tanke på den tiden som var til rådighet. I etterkant av datainnsamlingen ser jeg at dette ikke nødvendigvis var den beste måten å gjennomføre spørreundersøkelsen på, ettersom innsamlingen tok svært lang tid og hvor vi måtte gå gjennom mange ledd før undersøkelsen kom frem til informantene.

3.5. Reliabilitet og validitet

Reliabilitet handler om hvorvidt en undersøkelse er pålitelig og om gjentatte målinger med samme måleinstrument gir samme resultat (Ringdal, 2014). Det skilles mellom tre ulike måter for å vurdere dataenes reliabilitet på; allmenn kildekritikk, test-retest, indekser i tverrsnittsdata ved å måle intern konsistens. I mitt tilfelle var allmenn kildekritikk et sentralt punkt. Jeg benyttet meg delvis av en tidligere utviklet undersøkelse og måtte derfor se grundig gjennom på hvilken måte spørsmålene var utarbeidet og formulert. Test-retest teknikken var ikke sentral for min oppgave, ettersom jeg ikke gjennomførte en pilotstudie og på den måten ikke kunne si noe om samsvar eller korrelasjon på gjentatte målinger. Når det kommer til å måle graden av intern konsistens mellom indikatorene er det viktig at det er en sterk sammenheng mellom indikatorene. Intern konsistens måles med Cronbachs alfa, en størrelse som varierer fra 0 til 1. Denne verdien bør ligge over 0,70 og jo høyere denne verdien er jo bedre blir reliabiliteten målt med Cronbachs alfa (Ringdal, 2014). For å sikre reliabiliteten har jeg derfor nøye kontrollert dataene, i tillegg til å regne ut den indre konsistensen i de sammensatte målene.

Validitet handler om gyldighet og dreier seg om man faktisk måler det en ønsker å måle, denne formen for validitet kalles også begrepsvaliditet. Høy reliabilitet er en forutsetning for høy validitet (Ringdal, 2014). Når det kommer til validitet kan dette vurderes på flere ulike måter, men det kan ikke like enkelt uttrykkes i tall slik som reliabiliteten. Jeg vil i denne oppgaven ta for meg de delene av validitet som er relevant for min oppgave. Som nevnt går begrepsvaliditet på om man faktisk måler det man ønsker å måle, dette handler i stor grad om hvorvidt man har lyktes med å operasjonalisere de teoretiske begrepene som skal undersøkes. Altså er det sentralt om begrepet vi ønsker å måle er dekket av indikatorene. Dersom enkelte sider av det teoretiske begrepet er underrepresentert vil viktige sider av begrepet falle bort og på den måten kan man ikke med sikkerhet si at man måler det man ønsker å måle. Dette kan få videre følger for tolkningene vi gjør av resultatene våre (Kleven, 2014c). For å sikre begrepsvaliditeten har jeg tatt utgangspunkt i teori, og forsøkt å lage spørsmål som dekker teorien og det dette handler om. Begrepsvaliditeten støttes også av at spørsmålene er brukt i en tidligere undersøkelse. I tillegg til dette har jeg gjennomført en faktoranalyse, dette vil jeg gå nærmere inn på i analysedelen. Når det kommer til begrepsvaliditet finnes det to større trusler som kan skade validiteten; systematiske målefeil og tilfeldige målefeil.

Systematiske målefeil innebærer at ikke alle dimensjonene i et begrep er dekket, eller at det er tatt med dimensjoner som ikke hører med til begrepet. Dette kalles begrepsunderrepresentasjon og begrepsirrelevans (Kleven, 2008). Tilfeldige målefeil kan skyldes ulike årsaker, deriblant enighetssyndromet og sosial ønskelighet. Enighetssyndromet går på at noen personer svarer i samme retning på alle spørsmål uten at de ser på meningsinnholdet, for eksempel at noen alltid svarer ”ja” på ”ja/nei” –spørsmål. Dette kan motvirkes ved at man stiller spørsmålene på ulike måter og at for eksempel noen er negativt stilt, mens andre er positivt stilt. Dette vil medvirke til at de systematiske målefeilene blir mindre farlige tilfeldige feil (Ringdal, 2014). Sosial ønskelighet går ut på at respondentene svarer i den retningen de oppfatter som sosialt ønskelig. Dette kan være en reell fare når det kommer til undersøkelsen min dersom noen av respondentene føler at spørsmålene er stilt for å skille mellom for eksempel en god og en dårlig lærer. For å prøve å unngå at noen svarer slik de tror det er ønskelig har jeg stilt samme spørsmål med ulike formuleringer. Tilfeldige målefeil knyttes ofte til reliabilitet og slike målefeil vil ofte utjevne seg i lengden. Det at målefeilene er tilfeldige er knyttet til hvordan de oppfører seg i resultatene.

Statistisk validitet handler om slutninger rundt de observerte sammenhengene, og om disse er signifikante eller trivielle. Til dette kan man benytte signifikanttesting og vurdering av effektstørrelse (Kleven, 2008). I denne oppgaven vil jeg bruke signifikanttesting og effektstørrelser for å drøfte om det er grunnlag for å se om forskjellene jeg finner er store nok til å legges vekt på (Kleven, 2014d).

God indre validitet handler om man kan stole på de tolkninger som trekkes om relasjonene mellom variablene. Det dreier seg altså om å tolke årsaksforhold mellom variablene. Selv om to variabler samvarierer sterkt betyr ikke dette at X påvirker Y, eller motsatt. For å sikre god indre validitet er det også viktig å vurdere om det kan være en tredje variabel som spiller inn på resultatene våre og om det kan finnes alternative årsakssammenhenger (Kleven, 2014a). Ved hjelp av de statistiske analysene kan jeg si noe om variablene henger sammen, og ved hjelp av teori og tidligere forskning vil det kanskje være mulig å si noe om hvorfor eller på hvilken måte.

Ytre validitet er et spørsmål om resultatene kan overføres til andre sammenhenger og situasjoner (Kleven, 2014a). Dersom resultatene i en undersøkelse kan gjøres gjeldende for situasjoner og personer som er ikke er med i undersøkelsen, kan man si at en undersøkelse har

god ytre validitet (Kleven, 2014b). Ytre validitet kalles også generaliserbarhet eller overførbarhet. I kvantitative undersøkelser er det vanligst å snakke om generalisering, det skilles da mellom statistisk generalisering og skjønsmessig generalisering. For å kunne gjennomføre statistisk generalisering forutsetter dette at man har et tilfeldig utvalg. I pedagogisk forskning er det sjeldent at man har et tilfeldig utvalg, derfor er man ofte henvist til å benytte seg av en skjønsmessig generalisering. Dette gjøres ved at man definerer gruppen av informanter som den populasjonen man ønsker å uttale seg om, for så å diskutere hva som kan skille denne populasjonen fra andre aktuelle populasjoner (Kleven, 2014b). Siden jeg i mitt prosjekt ikke har benyttet meg av et tilfeldig utvalg, kan jeg derfor ikke benytte meg av statistisk generalisering. Jeg vil bruke en skjønsmessig generalisering og drøfte hva som taler for og imot at mitt utvalg skulle være forskjellig fra populasjonen.

3.6. Analyser

I analysen av datamaterialet mitt har jeg brukt skjevhet for å vurdere fordelingen av utvalget. Den anbefalte verdien på skjevhet er +/- 1 (Sprinthal, 2012). For å kunne svare på forskningsspørsmålene har jeg benyttet meg av faktoranalyse, reliabilitetstester (Cronbachs alfa), t-test, effektstørrelser og kji-kvadrat. Faktoranalyse og reliabilitetstest ble brukt for å validere instrumentet.

Å gjennomføre en faktoranalyse er et nødvendig tiltak når man har ulike spørsmål og påstander som skal reduseres ned til én variabel. Selv om spørsmålene teoretisk sett hører sammen i én variabel, er det ikke før vi har foretatt en faktoranalyse at vi får svar på om våre teoretiske antakelser er korrekte. Faktoranalyser blir brukt for å måle om flere spørsmål som er tenkt å måle ett fenomen, faktisk måler dette fenomenet. Den brukes også for å undersøke om spørsmålene fanger inn flere dimensjoner (Ringdal, 2014). Selve analysen foretas i dataprogrammet SPSS og gir oss svar på om vi kan kalle en kategori for en faktor. I mitt tilfelle tok jeg utgangspunkt i de opprinnelige variablene fra spørreskjemaet og kjørte faktoranalyse på disse. Målet med dette var å forklare de ulike fenomenene, men med færre items under hver variabel enn hva som finnes i spørreskjemaet. I tillegg til at faktoranalysen reduserte antall items, var også målet å gi støtte for begrepsvaliditeten. På denne måten ble begrepsvaliditeten støttet opp, både av at begrepene var brukt i tidligere undersøkelser, men også ved hjelp av faktoranalysen. Jeg valgte å kjøre én faktoranalyse for hvert sammensatte mål, men ideelt sett burde jeg kjørt en faktoranalyse med ulike sammensatte mål for å sjekke

om målene har fungert som ønskelig. Utfallet av faktoranalysen blir presentert i resultatkapittelet. På grunnlag av det lave antallet respondenter måtte jeg vurdere om jeg skulle gjennomføre faktoranalysene. Et annet alternativ kunne vært å kun kjøre reliabilitetstest på målene. Jeg valgte å gjennomføre faktoranalysene for å få støtte for begrepsvaliditeten. Jeg oppdaget at de målene jeg trodde skulle inneholde en dimensjon, faktisk delte seg i to dimensjoner. Dette vil jeg beskrive nærmere i resultatkapittelet.

Reliabilitetstester blir brukt for å undersøke skalaens indre konsistens, dette måles ved hjelp av Cronbachs alfa. Dersom Cronbachs alfa ligger over 0,7 regnes dette vanligvis som tilfredsstillende (Ringdal, 2014). Når man benytter seg av korrelasjonsanalyser er dette for å se den statistiske samvariasjonen mellom variablene. Korrelasjonsmål er et tallmessig uttrykk som viser styrken og sammenhengen mellom variablene (Ringdal, 2014). Denne analysen er et utgangspunkt som gir oss en pekepinn på om videre analyser er hensiktsmessig. For å sammenligne gjennomsnitt i ulike grupper har jeg brukt t-test for uavhengig utvalg.

For å vurdere den statistiske validiteten i testene har jeg benyttet meg av signifikanstest og effektstørrelse. Og for å vurdere resultatene som statistisk signifikante har jeg tatt utgangspunkt i et signifikansnivå på 5%. Signifikanstestene kan si om det er signifikant forskjell i ulike grupper, men disse testene sier ingenting om hvor stor denne forskjellen eventuelt er. Jeg har vært forsiktig med å trekke konklusjoner ut fra signifikanstestene på grunnlag av det lave antallet i utvalget mitt. På grunnlag av den svake teststyrken i datamaterialet mitt har jeg i tillegg valgt å regne ut effektstørrelser for alle målene, for å kunne vurdere størrelsen på forskjellene. I de tilfellene hvor jeg benyttet meg av T-test brukte jeg *Cohens d* for å måle effektstørrelsen. For å regne ut *Cohens d* har jeg tatt utgangspunkt i differansen mellom gjennomsnittene og dividert på et gjennomsnitt av standardavvikene i gruppene. En tommelfingerregel for tolkning av *Cohens d* sier at 0,2 er en liten effektstørrelse, 0,5 er en moderat effektstørrelse og 0,8 er en stor effektstørrelse. Denne tommelfingerregelen er vilkårlig og bør brukes med stor forsiktighet (Kleven, 2013). I de tilfellene hvor jeg benyttet meg av kji-kvadrat har jeg rapportert ut en ”phi koeffisient”, denne tolkes på samme måte som korrelasjonskoeffisienten Pearson’s *r* hvor 0.1 ansees som liten, 0.3 ansees som moderat og 0.5 ansees som en stor effektstørrelse (Zaiontz, 2014).

3.7. Etiske betraktninger

I alle typer undersøkelser er det viktig å tenkte over de forskningsetiske retningslinjene. Jeg meldte prosjektet til Norsk Samfunnsvitenskapelige Datatjeneste (NSD) og de konkluderte med at prosjektet var meldepliktig (Se vedlegg 3). Opplysningene som ble samlet inn var indirekte personidentifiserende, noe som vil si at ved å samle alle opplysningene (som kjønn, alder, arbeidssted, utdanning) om én enkeltperson kunne man kanskje klart å spore det tilbake til informanten. Derfor ble alle opplysningene som kunne gjenkjenne enkeltpersoner slettet eller omskrevet etter at datamaterialet ble innhentet. Av rent praktiske grunner ønsket vi at kommunen lagde en oversikt over skolene og deretter gav hver enkelt skole et ”identifikasjonsnummer”. Vi fikk ikke oversikt over hvilket nummer de enkelte skolene fikk. Grunnen til at vi gjorde dette var for å kunne sende en ”påminnelse” til de skolene hvor få lærere hadde svart. Dette gjorde vi ved å sende mail til kommunen hvor vi forklarte hvilke ”skolenummer” som manglet mange svar, deretter sendte de videre en påminnelse til de enkelte skolene.

Siden jeg samlet inn data via et nettbasert spørreskjema, kunne det også vært mulig å finne ip-adresser som kunne spores tilbake til de enkelte informantene. Disse ip-adressene ble ikke lagret etter at datamaterialet ble hentet inn. Det ble informert skriftlig i informasjonen til spørreskjemaet at spørreundersøkelsen var frivillig og anonym. Informantene samtykket ved å svare på undersøkelsen. Jeg gjorde også oppmerksom på at det ikke var mulig å gjenkjenne enkeltpersoner i publikasjonen.

4. Resultat

Resultatene av analysene jeg har gjort blir gruppert etter samme inndeling som forskningsspørsmålene. Først kommer en gjennomgang av psykometriske analyser av selve måleinstrumentet. Så presenterer jeg deskriptiv statistikk for alle sumvariablene, som jeg har vurdert med tanke på skjevhet. Videre kommer analyser av forskningsspørsmålene som omhandler kunnskapssyn, læringssyn og syn på undervisning. Alle resultatene blir presentert i tabeller.

4.1. Instrumentet

Jeg tok utgangspunkt i følgende forskningsspørsmål: Er måleinstrumentet som er utarbeidet godt nok egnet til å måle kunnskapssyn, læringssyn og syn på undervisnings hos lærere med tanke på reliabilitet og validitet? For å vurdere hvordan instrumentet fungerte tok jeg i bruk faktoranalyse og reliabilitetstest for Cronbachs alfa. Faktoranalysene for de sammensatte målene som delte seg i to faktorer har jeg lagt som vedlegg (4). I de faktoranalysene hvor det kom ut én faktor, har jeg beskrevet prosent av forklart varians for hvert mål. Ettersom jeg fikk inn færre respondenter enn det som var forventet er det en viss usikkerhet knyttet til det å kjøre faktoranalyser med så få respondenter, på grunnlag av dette må mine resultater tolkes med forsiktighet.

4.1.1. Kunnskapssyn

For lærernes syn på de to kunnskapstypene konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap, gjennomførte jeg først en eksplorerende faktoranalyse med påstandene knyttet til konseptuell kunnskap. Disse fordelte seg på to faktorer, jeg valgte derfor å fjerne fire av påstandene som ladet høyt på en andre faktor. Deretter kjørte jeg en ny faktoranalyse som viste at de resterende fire påstandene delte seg i én faktor med en forklart varians på 66,69 prosent. Deretter gjennomførte jeg en reliabilitetstest som viste en Cronbachs alfa på .814. Jeg lagde deretter en sumvariabel for dette målet som jeg valgte å kalle *konseptuell*.

Deretter kjørte jeg en eksplorerende faktoranalyse for påstandene knyttet til prosedyrekunnskap, disse kom også ut som to faktorer. Jeg valgte å fjerne to av påstandene som ladet høyt på en annen faktor noe som resulterte i én faktor med seks påstander. Den forklarte variansen var på 71.91 prosent. Jeg gjennomførte en reliabilitetstest på disse seks

påstandene og fikk en Cronbachs alfa på .919, noe som er svært bra. Tilslutt lagde jeg en sumvariabel som jeg valgte å kalle *prosedyrekunnskap*.

4.1.2. Læringssyn

Da jeg skulle gjennomføre faktoranalysen på målene ferdighet og forståelse gjorde jeg det på samme måte som tidligere. Kjørte altså én eksplorerende faktoranalyse for forståelse, denne viste at påstandene delte seg i tre faktorer. Jeg valgte å fjerne to påstander, deretter kjørte jeg en ny faktoranalyse. De resterende åtte påstandene ble to faktorer i faktoranalysen. Etter nærmere analyse av spørsmålene viste det seg at den ene faktoren handler om hva læreren mener er viktig for god forståelse i faget, mens den andre faktoren handler om det praktiske knyttet til det å få en god forståelse. Siden jeg med disse spørsmålene ønsker å få frem hvilken undervisning som fremmer forståelse valgte jeg å benytte den sistnevnte faktoren. Jeg kjørte en reliabilitetstest og fikk en Cronbachs alfa på .797 og laget deretter en ny variabel som jeg valgte å kalle *forstoelse*.

Deretter kjørte jeg en eksplorerende faktoranalyse for påstandene knyttet til ferdighet. Her fikk jeg to faktorer, hvor én påstand landet på en annen faktor. Jeg valgte å fjerne denne påstanden og kjøre en ny faktoranalyse. De resterende fire påstandene dannet da én faktor og den forklarte variansen var på 59,75 prosent. Deretter gjennomførte jeg en reliabilitetstest som viste en Cronbachs alfa på .773. Her kunne jeg velge å fjerne en påstand for å øke Cronbachs alfa til .783, men jeg valgte å beholde alle påstandene. Tilslutt lagde jeg sumvariabelen *ferdighet*.

4.1.3. Undervisningsorientering

For undervisningsorienteringene valgte jeg å gjøre tre faktoranalyser, en for hver av de ulike undervisningsorienteringene. Dette gjorde jeg fordi det var svært få respondenter og det ble problematisk å gjennomføre en faktoranalyse med flere spørsmål enn respondenter.

Jeg gjennomførte først en korrelasjonsanalyse for å se på hvilken måte de ulike komponentene korrelerte med hverandre. På denne måten fikk jeg en pekepinn på hvilke påstander som ikke fungerte. Deretter kjørte jeg en eksplorerende faktoranalyse med alle påstandene fra oppdagelsesorientering. Disse delte seg i tre faktorer hvor jeg valgte å fjerne en påstand som ladet på en tredje faktor. Deretter kjørte jeg en ny faktoranalyse med de resterende påstandene. Disse delte seg i to faktorer, med tre påstander på hver. Etter nærmere

analyse av spørsmålene viser det seg at den første faktoren som jeg valgte å kalle *opplæring1* handler om lærerens rolle når elevene arbeider med oppgaver. Da jeg kjørte en reliabilitetstest på dette målet fikk jeg en Cronbachs alfa på .768. Den andre faktoren valgte jeg å kalle *opplæring2* og dreide seg om hva læreren vektlegger og ønsker å oppnå med undervisningen. En reliabilitetstest viste en Cronbachs alfa på .491. Reliabiliteten på dette målet var svært lav, noe som kan tyde på at jeg ikke har klart å operasjonalisere dette begrepet på en optimal måte. På grunnlag av den lave reliabiliteten valgte jeg å forkaste *opplæring2*, og jeg sitter da igjen med én sumvariabel for opplæring.

Faktoranalysen for påstandene knyttet til overføringsorientering viste at påstandene delte seg i to faktorer, hvor to påstander ladet på én faktor. Her valgte jeg å fjerne disse to påstandene og kjøre en ny faktoranalyse på de resterende seks. Disse delte seg da i to faktorer med tre påstander på hver. Jeg gjennomførte reliabilitetstester for begge målene og deretter lagde jeg to nye sumvariabler som jeg valgte å kalle *overførings1* og *overførings2*. *Overførings1* handler om hva læreren vektlegger og ønsker å oppnå med undervisningen og har en Cronbachs alfa på .825. *Overførings2* handler om lærerens rolle når elevene arbeider med oppgaver og har en Cronbachs alfa på .780.

Den konneksjonistiske orienteringen delte seg i tre faktorer, hvor én påstand ladet på en tredje faktor. Jeg valgte å fjerne denne påstanden, og kjørte en ny faktoranalyse. Den nye faktoranalysen viste at de resterende påstandene delte seg i to faktorer. Etter nærmere analyse av spørsmålene viste det seg at den første faktoren dreide seg om hva læreren vektlegger og ønsker å oppnå med undervisningen. Jeg gjennomførte deretter en reliabilitetstest på det første målet og fikk en Cronbachs alfa på .899. Deretter lagde jeg en sumvariabel av disse påstandene som jeg valgte å kalle *konneksjonistisk1*. Den andre faktoren viste seg å handle om lærerens rolle når elevene arbeider med oppgaver. Jeg gjennomførte også en reliabilitetstest på dette målet, da fjernet jeg en påstand og fikk en Cronbachs alfa på .739. Deretter lagde jeg en sumvariabel som jeg kalte *konneksjonistisk2*. *Konneksjonistisk1* og *konneksjonistisk2* inneholdt på denne måten tre påstander hver.

4.1.4. Tilpasset opplæring

Påstandene knyttet til tilpasset opplæring har jeg valgt å bruke slik som de er og ikke lage sumvariabler av påstandene. Det vil være interessant å se om ulik kompetanse og erfaring

blant lærere spiller inn på hvilke tiltak de gjør for å tilpasse opplæringen. De påstandene jeg har brukt knyttet til tilpasset opplæring har jeg re-kodet slik at de som har svart fra 1-3 har fått en skåre på 1, noe som tilsvarer gruppen ”uenig”. De som har svart fra 4-6 har fått en skåre på 2, noe som tilsvarer gruppen ”enig”. Jeg har valgt å undersøke følgende påstander knyttet til tilpasset opplæring av de faglig sterke elevene:

- Gir elevene økt arbeidsmengde.
- Gir elevene oppgaver med økt vanskelighetsgrad
- Lar elevene forklare for andre elever
- Gir elevene ekstra undervisning

Jeg har valgt å undersøke følgende påstander knyttet til tilpasset opplæring av svake elever:

- Gir elevene redusert arbeidsmengde
- Gir elevene oppgaver med lavere vanskelighetsgrad
- Gir elevene like oppgavetyper
- Lar elevene forklare hvordan de tenker når de løser oppgaver
- Jobber konkret med opplæring av ulike strategier
- Lar elevene utforske og tenke rundt en oppgave før jeg viser de en måte å løse oppgaven på

4.2. Deskriptiv statistikk

For å beskrive datamaterialet regner jeg ut gjennomsnitt, standardavvik, Cronbachs alfa og skjevhet for sumvariablene.

Tabell 1. Deskriptiv statistikk

Variabel	Items	Gjennomsnitt	Standardavvik	Cronbach alfa	Skjevhet
Konseptuell	4	34.50	2.30	.814	-1.31
Prosedyrekunnskap	6	21.03	6.41	.918	-.55
Forståelse	4	31.09	3.47	.797	-.32
Ferdighet	4	22.36	4.96	.773	-.45
Oppdagelses1	3	23.28	5.18	.768	.09
Overførings1	3	20.09	6.94	.825	-.44
Overførings2	3	23.18	5.97	.780	.04
Konneksjonistisk1	3	31.18	6.81	.899	-2.66
Konneksjonistisk2	3	32.55	4.10	.739	-.94

Med utgangspunkt i skalaen som går fra 6 til 36, kan jeg se at gjennomsnittet på noen av sumvariablene ligger i nærheten skalaens midtpunkt, mens andre ligger opp mot maksverdien. Med tanke på skjevhet er det flere variabler som ikke er innenfor den anbefalte verdien på +/- 1. Spesielt skiller *konneksjonistisk1* seg ut fordi det har en skjevhet på over 2.

Konneksjonistisk1 hadde en "outlier" med ekstreme skårer på variablene knyttet til denne sumvariabelen. Disse dataene hører med til datasettet og siden datasettet mitt er såpass lite har jeg valgt å ikke fjerne denne, men siden dette kan få sterk innvirkning på analyseresultatene har jeg viet denne spesiell oppmerksomhet under drøftingen (Valås, 2007). På grunnlag av dette har jeg valgt å akseptere disse skjevhetene, men gjør det med en viss forsiktighet når det kommer til tolkningen av datamaterialet.

I mine analyser har jeg delt utvalget mitt på fire ulike måter og gruppert de etter utdanning i matematikk, utdanning i matematikdidaktikk, utdanning i spesialpedagogikk og erfaring. Dette kan være problematisk med tanke på det lave antallet respondenter og det faktum at det kan være en grad av overlapp med de samme respondentene i de ulike gruppene. På grunnlag av dette har jeg valgt å se nærmere på datamaterialet for å undersøke om det er tilfellet at de med høy utdanning i matematikk også er de som havner inn under høy utdanning i matematikdidaktikk og i spesialpedagogikk. Det viste seg i de fleste tilfellene at respondentene kun hadde høy utdanning innenfor én av kategoriene jeg har definert. Jeg kan på bakgrunn av dette og av analysene jeg har gjennomført med det faktum at resultatene for de ulike undersøkelsene ikke er like, si at det må være en viss forskjell mellom de ulike

gruppene. Altså er ikke det ikke de samme respondentene som havner i kategorien ”mye utdanning” innenfor alle gruppene.

4.3. Kunnskapssyn

Tabell 2: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til kunnskapssyn.

		\bar{x}	s	t	df	sig.	d
Konseptuell	Lite	33.37	2.97	-1.36	10.11	.201	-.69
	Mye	34.96	1.77				
Prosedyrekunnskap	Lite	17.70	6.46	-1.69	19	.106	-.75
	Mye	22.53	6.26				

Jeg finner ingen signifikante forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til kunnskapssyn. For konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap ser jeg at det er en moderat til stor negativ effektstørrelse, der de med mye utdanning skårer høyere enn de med lite utdanning.

Tabell 3: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikkdiraktikk og de med mye utdanning i matematikkdiraktikk med hensyn til kunnskapssyn.

		\bar{x}	s	t	df	sig.	d
Konseptuell	Lite	33.58	2.70	-2.44	15	.028	-1.18
	Mye	35.62	.75				
Prosedyrekunnskap	Lite	21.23	6.86	.913	15	.376	.54
	Mye	17.75	5.85				

Jeg finner at det er en signifikant forskjell på de med lite utdanning i matematikkdiraktikk og de med mye utdanning i matematikkdiraktikk med hensyn til konseptuell kunnskap. Det er en stor negativ effektstørrelse for konseptuell kunnskap, og det viser seg at de med mye utdanning skårer vesentlig høyere enn de med lite utdanning. Jeg finner ingen signifikant forskjell på de to gruppene med hensyn til prosedyrekunnskap, men det er en moderat effektstørrelse for prosedyrekunnskap noe som vil si at de med lite utdanning i matematikkdiraktikk skårer litt høyere enn de med mye utdanning i matematikkdiraktikk.

Tabell 4: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i spesialpedagogikk og de med mye utdanning i spesialpedagogikk med hensyn til kunnskapssyn.

		\bar{x}	s	t	df	sig.	d
Konseptuell	Lite	34.07	2.45	-.294	16	.772	-.09
	Mye	34.50	3.00				
Prosedyrekunnskap	Lite	22.14	6.05	2.079	16	.054	1.22
	Mye	15.15	5.40				

Jeg finner ingen signifikante forskjeller på de med lite utdanning i spesialpedagogikk og de med mye utdanning i spesialpedagogikk med hensyn til kunnskapssyn. For prosedyrekunnskap er det en stor effektstørrelse, hvor de med lite utdanning i spesialpedagogikk skårer høyere enn de med mye utdanning i spesialpedagogikk.

Tabell 5: Resultater av t-test for forskjeller mellom lærere med lite erfaring i arbeidslivet og lærere med mye erfaring i arbeidslivet med hensyn til kunnskapssyn.

		\bar{x}	s	t	df	sig.	d
Konseptuell	Lite	35.14	1.18	1.26	19.99	.221	.53
	Mye	34.10	2.68				
Prosedyrekunnskap	Lite	17.28	7.49	-1.86	20	.076	-.81
	Mye	22.57	5.51				

Jeg finner ingen signifikante forskjeller mellom de med lang erfaring og de med lite erfaring med hensyn til kunnskapssyn. Det er en moderat effektstørrelse for konseptuell kunnskap, noe som vil si at de med lite erfaring skårer høyere enn de med lang erfaring. Det er en stor effektstørrelse i negativ retning for prosedyrekunnskap, som vil si at de med lang erfaring skårer høyere enn de med lite erfaring.

4.4. Læringssyn

Tabell 6: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til læringssyn.

		\bar{x}	s	t	df	sig.	d
Forståelse	Lite	30.56	2.65	-.371	19	.715	-.17
	Mye	31.15	3.97				
Ferdighet	Lite	22.68	4.83	.278	19	.784	.12
	Mye	22.03	5.38				

Jeg finner ingen signifikante forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til syn på ferdighet og forståelse. Det er en liten negativ effektstørrelse for forståelse, hvor de med mye utdanning skårer litt høyere enn de med lite utdanning.

Tabell 7: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikdidaktikk og de med mye utdanning i matematikdidaktikk med hensyn til læringssyn.

		\bar{x}	s	t	df	sig.	d
Forståelse	Lite	29.53	3.31	-1.885	15	.079	-1.14
	Mye	33.00	2.73				
Ferdighet	Lite	23.42	4.99	1.039	15	.315	.55
	Mye	20.25	6.53				

Jeg finner ingen signifikante forskjeller på de med lite utdanning i matematikdidaktikk og de med mye utdanning i matematikdidaktikk med hensyn til syn på ferdighet og forståelse. For forståelse er det en stor negativ effektstørrelse, som vil si at de med mye utdanning skårer høyere enn de med lite utdanning. For ferdighet er det en moderat effektstørrelse hvor de med lite utdanning skårer høyere enn de med mye utdanning.

Tabell 8: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i spesialpedagogikk og de med mye utdanning i spesialpedagogikk med hensyn til lærings syn.

		\bar{x}	s	t	df	sig.	d
Forståelse	Lite	30.32	3.32	-1.006	16	.330	-.73
	Mye	32.25	1.93				
Ferdighet	Lite	24.00	4.11	2.46	16	.026	1.24
	Mye	17.62	6.17				

Jeg finner ingen signifikante forskjeller på de med lite utdanning i spesialpedagogikk og de med mye utdanning i spesialpedagogikk med hensyn til syn på forståelse, men det er en moderat til stor effektstørrelse i negativ retning. Dette vil si at de med mye utdanning i spesialpedagogikk skårer høyere enn de med lite utdanning. Jeg finner at det er en signifikant forskjell på de med lite utdanning i spesialpedagogikk og de med mye utdanning i spesialpedagogikk med hensyn til syn på ferdighet. Når vi ser på effektstørrelsen for ferdighet kan vi se at det er stor *d* i positiv retning, som vil si at de med lav utdanning skårer betraktelig høyere enn de med lite utdanning når det kommer til syn på ferdighet.

Tabell 9: Resultater av t-test for forskjeller mellom lærere med lite erfaring og lærere med mye erfaring med hensyn til lærings syn.

		\bar{x}	s	t	df	sig.	d
Forståelse	Lite	33.00	2.59	1.86	20	.077	.92
	Mye	30.20	3.53				
Ferdighet	Lite	20.14	6.86	-1.181	20	.156	-.62
	Mye	23.40	3.62				

Jeg finner ingen signifikante forskjeller mellom de med lite erfaring og de med mye erfaring med hensyn til syn på ferdighet og forståelse. For forståelse er det en stor effektstørrelse i positiv retning, noe som vil si at de med lite erfaring skårer høyere enn de med mye erfaring. For ferdighet er det en moderat negativ effektstørrelse, noe som vil si at de med mye erfaring skårer høyere enn de med lite erfaring.

4.5. Undervisningsorientering

Tabell 10: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til undervisningsorientering.

		\bar{x}	s	t	df	sig.	d
Konneksjonistisk1	Lite	28.00	9.74	-1.60	19	.126	-.70
	Mye	32.77	3.79				
Konneksjonistisk2	Lite	32.00	4.66	-.324	19	.749	-.14
	Mye	32.61	3.95				
Oppdagelses1	Lite	21.25	3.84	-1.16	19	.259	-.54
	Mye	23.69	5.09				
Overføring1	Lite	19.25	6.04	-.146	19	.885	-.06
	Mye	19.69	7.11				
Overføring2	Lite	20.25	5.17	-1.63	15.7	.121	-.73
	Mye	24.15	5.50				

Jeg finner ingen signifikante forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til undervisningsorientering. Alle effektstørrelsene er negative, noe som vil si at de med høy utdanning i matematikk skårer høyere enn de med lav utdanning i matematikk innenfor alle de tre ulike orienteringene. Effektstørrelsene varierer fra svært liten til moderat og høy, dette vil jeg kommentere i drøftingskapittelet.

Tabell 11: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikdidaktikk og de med mye utdanning i matematikdidaktikk med hensyn til undervisningsorientering.

		\bar{x}	s	t	df	sig.	d
Konneksjonistisk1	Lite	29.38	8.05	-.725	15	.479	-.48
	Mye	32.50	4.72				
Konneksjonistisk2	Lite	32.46	4.25	.777	15	.449	.42
	Mye	30.50	5.00				
Oppdagelses1	Lite	21.53	4.97	-.366	15	.719	-.25
	Mye	22.50	2.51				
Overføring1	Lite	18.30	7.29	-.639	4.95	.551	-.36
	Mye	21.00	7.39				
Overføring2	Lite	21.38	5.37	-2,03	15	.060	-1.16
	Mye	27.50	4.72				

Jeg finner ingen signifikante forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikdidaktikk og de med mye utdanning i matematikdidaktikk med hensyn til undervisningsorientering.

For alle orienteringene bortsett fra *konneksjonistisk2* er det en negativ effektstørrelse i ulike størrelser. Dette vil si at i alle orienteringene bortsett fra *konneksjonistisk2* skårer de med høy utdanning høyere enn de med lite utdanning. For *konneksjonistisk2* skårer de med lav utdanning høyere enn de med høy utdanning.

Tabell 12: Resultater av t-test for forskjeller mellom de med lite utdanning i spesialpedagogikk og de med mye utdanning i spesialpedagogikk med hensyn til undervisningsorientering.

		\bar{x}	s	t	df	sig.	d
Konneksjonistisk1	Lite	30.57	7.78	.37	16	.712	.24
	Mye	29.00	5.29				
Konneksjonistisk2	Lite	32.85	3.57	1.94	16	.069	.49
	Mye	28.50	5.25				
Oppdagelses1	Lite	21.57	4.78	-.75	16	.461	-.43
	Mye	23.50	3.00				
Overføring1	Lite	18.71	7.46	-.32	16	.753	-.20
	Mye	20.00	5.16				
Overføring2	Lite	22.71	5.90	.69	16	.496	.44
	Mye	20.50	4.12				

Jeg finner ingen signifikante forskjeller mellom de med lite utdanning i spesialpedagogikk og de med mye utdanning i spesialpedagogikk med hensyn til undervisningsorientering. For *konneksjonistisk1* er det en liten effektstørrelse og for *konneksjonistisk2* er det en moderat effektstørrelse, dette vil si at de med lite utdanning skårer høyere på den konneksjonistiske orienteringen enn de høy utdanning. På *oppdagelsesorientering* er det en moderat negativ effektstørrelse, som vil si at de med høy utdanning skårer høyere enn de med lite utdanning. *Overføring1* har en liten negativ effektstørrelse og *overføring2* har en moderat positiv effektstørrelse. Dett vil si at de med mye utdanning skårer litt høyere på *overføring1* enn de med lite utdanning, og motsatt for *overføring2*.

Tabell 13: Resultater av t-test for forskjeller mellom lærere med lite erfaring og lærere med mye erfaring med hensyn til de ulike undervisningsorienteringene.

		\bar{x}	s	t	df	sig.	d
Konneksjonistisk1	Lite	31.71	4.82	.245	20	.809	.11
	Mye	30.93	7.70				
Konneksjonistisk2	Lite	30.28	4.07	-1.86	20	.077	-.84
	Mye	33.60	3.79				
Oppdagelses1	Lite	22.85	1.95	-.345	18.6	.734	-.14
	Mye	23.46	6.20				
Overføring1	Lite	21.14	6.61	.477	20	.639	.22
	Mye	19.60	7.25				
Overføring2	Lite	25.71	5.70	1.38	20	.180	.63
	Mye	22.00	5.90				

Jeg finner ingen signifikante forskjeller mellom lærere med lite erfaring og lærere med mye erfaring med hensyn til de ulike undervisningsorientering. For *konneksjonistisk2* er det en stor negativ effektstørrelse, noe som vil si at de med mye erfaring skårer høyere enn de med lite erfaring. For *overføring1* og *overføring2* er det en liten og moderat effektstørrelse, noe som vil si at de med lite erfaring skårer høyere enn de med mye erfaring.

4.6. Tilpasset opplæring

Spørsmålene mine knyttet til tilpasset opplæring var ment å avdekke i hvilken grad lærere med høy og lav utdanning benyttet seg av ulike tiltak knyttet til tilpasset opplæring. For å finne ut av dette har jeg benyttet meg av en kjikvadrat-test. Jeg tok utgangspunkt i utdanning innenfor matematikk, ettersom dette var den gruppen med jevnest fordeling med henholdsvis 8 med lite utdanning og 13 med høy utdanning. I de tilfeller hvor jeg har funnet signifikante forskjeller eller høy effektstørrelse har jeg rapportert ut resultatene i tabellform.

4.6.1 Tilpasset opplæring av faglig sterke elever

Jeg finner ingen signifikante sammenhenger mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til påstanden *Gir elevene økt arbeidsmengde*. Sammenhengen mellom de krysstabulerte variablene er ikke statistisk signifikant, på grunnlag av dette har jeg rapportert ut *Fisher's Exact Test* som viser et

signifikansnivå på 1.00. Med andre ord er det ingen forskjell. Effektstørrelsen ϕ er også i dette tilfellet svært lav og viser en effektstørrelse på .02.

Da jeg skulle undersøke i hvilken grad de med ulik utdanning var enig eller uenig i påstanden *Gir elevene oppgaver med økt vanskelighetsgrad* viste det seg at alle respondentene i datamaterialet mitt var enig i denne påstanden. Med dette som grunnlag det ble vanskelig å gjennomføre videre analyser på denne påstanden.

Tabell 14: Resultater av kji-kvadrat for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til påstanden "Tenk på de faglig sterke elevene i klassen, hvor ofte gjør du følgende når du underviser i matematikk: Lar elevene forklare for andre elever".

		1 – lite	2 - mye
Tenk på de faglig sterke elevene i klassen, hvor ofte gjør du følgende når du underviser i matematikk: Lar elevene forklare for andre elever.	1 - uenig	19%	4.8%
	2 - enig	50%	7.7%
		19%	57.1%
		50%	92.3%
Chi-square = 4.88	Fisher's = .047	df= 1	
Phi = .482		N = 21	

Jeg finner at det er en signifikant forskjell mellom de med høy utdanning i matematikk og de med lav utdanning i matematikk med hensyn til påstanden *Lar elevene forklare for andre elever*. Fisher's Exact Test viser et signifikansnivå på .047, altså er det signifikant forskjell på de med lav utdanning og de med høy utdanning og i hvilken grad de tilpasser opplæringen ved å la elevene forklare for andre elever. Jeg har rapportert ut prosent av det totale antallet i hver gruppe og prosent av gruppen med henholdsvis høy og lav utdanning. Som en oppfølging av dette resultatet kjørte jeg ny test hvor jeg undersøkte om det var signifikant forskjell på de som har deltatt på kurs og de som ikke har deltatt på kurs med hensyn til hvor uenig eller enig de var i denne påstanden. Jeg fant ingen signifikante forskjeller mellom de som har deltatt på kurs og de som ikke har deltatt på kurs med et signifikansnivå på 1.0. Det var heller ingen stor effektstørrelse som kunne tyde på at det var noen forskjell på gruppene og rapportert ϕ var på -.1.

Jeg finner ingen signifikant forskjell på de med høy og lav utdanning med hensyn til påstanden *Gir elevene ekstra undervisning*. Effektstørrelsen *phi* viser at det er en moderat effektstørrelse på .37. Ut ifra testresultatene kan jeg se at de med høy utdanning svarer enig i en større grad enn de med lite utdanning.

4.6.2 Tilpasset opplæring av faglig svake elever

Når det kommer til påstanden *Gir elevene redusert arbeidsmengde* knyttet til tilpasset opplæring av faglig svake elever finner jeg ingen signifikante forskjeller på de med lite utdanning og de med mye utdanning. *Fisher`s Exact Test* viser et signifikansnivå på 1.00. Effektstørrelsen er i dette tilfellet også svært liten med en rapportert *phi* på .069.

Når det kommer til påstanden *Gir elevene oppgaver med lavere vanskelighetsgrad* finner jeg ingen signifikante forskjeller. *Fisher`s Exact Test* viser et signifikansnivå .618 og effektstørrelsen *phi* er .11 noe som ansees som en liten forskjell.

Tabell 15: Resultater av *kji-kvadrat* for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til påstanden ”Tenk på de faglig svake elevene i klassen som ikke har IOP eller spesialundervisning, hvor ofte gjør du følgende når du underviser i matematikk: Gir elevene like oppgavetyper”.

		1 – lite	2 - mye
Tenk på de faglig svake elevene i klassen som ikke har IOP eller spesialundervisning, hvor ofte gjør du følgende når du underviser i matematikk: Gir elevene like oppgavetyper.	1 - uenig	28.6%	14.3%
	2 - enig	9.5%	47.6%
		75%	23.1%
		25%	76.9%
Chi-square = 5.45	Fisher`s = .032	df= 1	
Phi = .51		N = 21	

Jeg finner at det er en signifikant forskjell på de med lite utdanning og de med mye utdanning når det kommer til tilpasset opplæring i form av å gi elevene like oppgavetyper. Analysen viser at de med høy utdanning er enig i påstanden i større grad enn de med lite utdanning.

Jeg finner ingen signifikante forskjeller på de med lite utdanning og de med mye utdanning når det kommer til påstanden *Lar elevene forklare hvordan de tenker når de løser en oppgave*. Fisher`s Exact Test viser et signifikans nivå på 1.0 og effektstørrelsen *phi* er .08 og viser at det er en liten forskjell på gruppene. Det viste seg også at på denne påstanden var det kun én fra hver gruppe som var uenig.

Når det kommer til påstanden *Jobber konkret med opplæring av ulike strategier*, finner jeg ingen signifikante forskjeller. Signifikansnivået er .32 og det er en moderat effektstørrelse med en rapportert *phi* på .25. Ut ifra tabellen kan jeg se at i både gruppen med høy utdanning og i gruppen med lav utdanning er det flere som er enig i påstandene enn uenig. For de med høy utdanning er det 84 prosent som svarer at de er enig, og for de med lav utdanning er det 62 prosent som svarer at de er enig.

For påstanden *Lar elevene utforske og tenke rundt en oppgave før jeg viser de en måte å løse oppgaven på* finner jeg ingen signifikante forskjeller mellom de med lite utdanning og de med mye utdanning. Det rapporterte signifikansnivået er .5 og effektstørrelsen -.25, dette viser en liten forskjell mellom gruppene. Av resultatene kan jeg se at det var ingen med lav utdanning som var uenig i denne påstanden, mens det var to med høy utdanning som svarte at de var uenig.

5. Drøfting

5.1. Instrumentet

I resultatkapittelet har jeg oppsummert faktoranalyser og reliabilitetstester for alle variablene som ble brukt i spørreskjemaet mitt. Forskningsspørsmålet som var utgangspunkt for analysene var: *Er måleinstrumentet som er utarbeidet godt nok egnet til å måle kunnskapssyn, læringssyn og syn på undervisning hos lærere med tanke på reliabilitet og validitet?*

5.1.1. Kunnskapssyn

For å kunne måle lærernes syn på konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap (Hiebert & Lefevre, 1986) tok jeg utgangspunkt i en spørreundersøkelse gjennomført av Langeland (2012). Jeg omarbeidet spørsmålene fra å dreie seg om elevenes syn på undervisning til å handle om lærernes syn på undervisning. For å validere instrumentet med tanke på konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap foretok jeg to eksplorerende faktoranalyser. På bakgrunn av den første faktoranalysen knyttet til konseptuell kunnskap fjernet jeg fire indikatorer, og stod igjen med fire indikatorer knyttet til konseptuell kunnskap. Når det kom til faktoranalysen for påstandene knyttet til prosedyrekunnskap fjernet jeg to indikatorer, og de resterende seks dannet grunnlaget for den nye variabelen. Reliabiliteten viste en Cronbachs alfa på .814 for konseptuell kunnskap og .918 for prosedyrekunnskap. Analysen forteller oss at indikatorene måler det samme, men sier ikke noe om de måler det konkrete begrepet det er snakk om. Det er kun gjennom nøye analyse av teori og å sammenligne denne med indikatorene en kan forsikre seg om at variablene faktisk måler det de skal. Dette har jeg forsøkt å bruke mye tid på, jeg har også en tidligere undersøkelse som har brukt de samme variablene. På tross av dette er det vanskelig å være helt sikker på at validiteten blir god nok.

Disse variablene fungerte ganske bra. Jeg hadde i utgangspunktet åtte påstander innenfor hver kunnskapstype, men endte opp med henholdsvis fire og seks påstander i de endelige variablene. Siden det her var snakk om to ulike aspekter var det relativt enkelt å skille ut kjennetegn fra begge aspektene og på denne måten skape en avstand mellom dem.

Konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap beskrives i dag som to sammenhengende aspekter knyttet opp til det vi kan kalle matematisk kunnskap. Som Hiebert og Lefevre (1986) beskriver i sin teori er det viktig å vite om skillet mellom dem, samtidig som at det å fokusere svært mye på det ene framfor det andre ikke er særlig heldig for utviklingen av matematiske

ferdigheter. For lærere som underviser kan det være nyttig å være bevisst på disse aspektene, slik at man kan legge opp en mer balansert undervisning.

5.1.2. Læringssyn

Når det kom til å utarbeide indikatorer for å skille mellom lærere som vektlegger forståelse eller ferdighet tok jeg utgangspunkt i teorien til Hiebert og Lefevre (1986), resultatene etter TIMSS-undersøkelsen i 2008 publisert av Kjærnsli og Olsen (2013) og prosjektet til Alseth et al. (2003) basert på analyser av tidligere læreplaner. Hiebert og Lefevre (1986) snakker om at det er viktig å vite om skillet mellom konseptuell og prosedyrekunnskap for å forstå på hvilken måte matematikk læres. Alseth et al. (2003) beskriver at L97 vektlegger blant annet refleksjon og diskusjon som viktige aktiviteter for å øke forståelsen, mens Kjærnsli og Olsen (2013) beskriver at nettopp slike aktiviteter som diskusjon og refleksjon blir mindre vektlagt i Norge enn i mange andre land. Alseth et al. (2003) beskriver også at under L97 fremsto matematikkfaget som en samling av kunnskapsbiter hvor ferdighetene skulle pugges heller enn å forstås. Dette var alle interessante momenter, og jeg ønsket å undersøke om det fortsatt var tilfellet at lærerne la vekt på ferdighet fremfor forståelse i matematikkundervisningen og om høy utdanning spilte inn på hva lærerne vektla. Indikatorene for ferdighet og forståelse utarbeidet jeg selv da jeg ikke kunne finne noen tidligere undersøkelser med samme fokus. Indikatorene var relativt lett å utarbeide siden de to komponentene skiller seg så tydelig fra hverandre.

Da jeg gjennomførte faktoranalysen for forståelse kom det frem at indikatorene jeg hadde utarbeidet dekket to ulike aspekter ved forståelse. Noen av indikatorene dreide seg om tankene bak undervisning og læring, mens de resterende dreide seg mer konkret om hvilken undervisning som må til for at elevene lærer matematikk. Jeg valgte å bruke de indikatorene som dreide seg konkret om hvordan elevene lærer matematikk, siden det var undervisningsaspektet jeg ønsket å undersøke. Indikatorene for ferdighet fungerte relativt godt, hvor jeg bare måtte fjerne en indikator som ikke hadde fungert optimalt. En reliabilitetstest viste at Cronbachs alfa for forståelse var .797 og .773 for ferdighet.

5.1.3. Undervisningsorienteringer

Når det kom til utarbeidingen av indikatorer til de ulike undervisningsorienteringene til Askew (2000) tok jeg som tidligere utgangspunkt i undersøkelsen til Langeland (2012). For å

kvalitetssikre påstandene gikk jeg gjennom nøye gjennom teorien for å sammenligne de ulike indikatorene for hver undervisningsorientering med det som ble beskrevet i teorien til Askew (2000). To av undervisningsorienteringene var konkrete og godt synlige i undervisningen slik at disse var enkle å operasjonalisere. Den konneksjonistiske orienteringen skilte seg ut fra de to tidligere orienteringene og dreide seg mer om bakenforliggende ideer og tanker om undervisning. Det ble derfor vanskeligere å finne gode indikatorer som inneholdt de vesentligste egenskapene ved denne orienteringen og det ble vanskeligere å skille den konneksjonistiske orienteringen fra overføringsorientering og oppdagelsesorientering.

De tre faktoranalysene fungerte relativt greit, da alle tre orienteringen skilte seg i to faktorer hver. Faktoranalysen forteller oss at indikatorene måler det samme, men sier ikke noe om indikatorene måler det jeg faktisk vil at de skal måle. Det er dette Kleven (2008) refererer til som begrepsvaliditet. Det var derfor viktig at jeg under utarbeidelsen av indikatorene brukte mye tid på å vurdere om indikatorene stemte overens med teorien, slik at begrepsvaliditeten skulle bli best mulig. Når det gjelder reliabiliteten i instrumentet er denne god. Her får jeg en Cronbachs alfa på .768 og .491 for oppdagelsesorientering, .825 og .780 for overføringsorientering og .899 og .739 for konneksjonistisk orientering. Cronbachs alfa er noe lavere for oppdagelsesorientering enn for de to andre og på bakgrunn av dette valgte jeg å bruke ett mål for oppdagelsesorientering. Jeg fjernet derfor *oppdagelses2* og kjørte ingen videre analyser på dette målet. For å forbedre dette målet ville det vært ideelt å gjennomført en pilotundersøkelse etterfulgt av forbedringer når det kom til formuleringene. Videre utprøving av instrumentet ville også vært nødvendig.

Det kan se ut som det å måle lærernes kunnskapssyn og læringssyn var enklere enn det å måle syn på matematikkundervisning. Kanskje kan dette skyldes at lærerne er mer bevisst på hva de mener er viktig for å være god i matematikk enn de er på rollen undervisningen spiller for læringen. Med kompetansemålene i LK06 blir lærerne bevisste på hva elevene skal ha oppnådd og hva de skal kunne i matematikk, mens når det kommer til undervisningsform står lærerne friere til å velge selv. Dette kan ha innvirkning på undervisningen, hvor fokuset blir på det de skal lære og hvor mye de skal komme gjennom i løpet av en begrenset periode. På denne måten kan det være at undervisningsformen ikke blir reflektert over på samme måte som innholdet. Det kan også tenkes at det er lettere for lærere å kjenne seg igjen i påstandene knyttet til kunnskapssyn og læringssyn, mens for undervisningsorienteringene er påstandene knyttet til et grunnsyn i matematikk som består av en kombinasjon av metoder og tanker. På

denne måten kan det være vanskeligere å måle og få stabile mål når det kommer til undervisningsorienteringene, da det kan være uvant for lærere å tenke på denne måten om undervisning. Dette kan være noen av årsakene til at det var enklere å måle kunnskapssyn og læringssyn enn undervisningsorientering. Med en viss forsiktighet velger jeg å bruke datamaterialet til videre analyser av forskningsspørsmålene.

5.1.4. Tilpasset opplæring

Å finne gode spørsmål for å avdekke hvilke metoder lærere benyttet seg av for å tilpasse opplæringen var utfordrende. I utgangspunktet var jeg interessert i å avdekke forhold knyttet til tilpasset opplæring for både de faglige svake elevene og for de faglig sterke elevene. Dette viste seg å være vanskelig å gjennomføre med en kvantitativ undersøkelse. Jeg kunne ikke finne noen tidligere instrument hvor dette var forsøkt målt, derfor valgte jeg å ta utgangspunkt i teori for å prøve å formulere indikatorer selv. Jeg tok utgangspunkt i det Lunde (2009) beskriver i sin bok om ”tempodifferensiering” og dynamisk undervisning. Ut ifra disse begrepene forsøkte jeg å lage påstander som skulle skille mellom de lærerne som bygger den tilpassede opplæringen på sentrale trekk fra ”tempodifferensiering” og de som bygger undervisningen på det Lunde (2009) beskriver som dynamisk undervisning. Lunde (2009) beskriver at ”tempodifferensiering” bygger på en fagrelatert funksjonsanalyse, mens dynamisk undervisning både bygger på en faganalyse og en kognitiv funksjonsanalyse. På bakgrunn av dette var det å finne gode påstander til dynamisk undervisning vanskelig, siden den inneholdt aspekter fra det som beskrives som ”tempodifferensiering”. Det ville vært nyttig å gjennomføre en kvalitativ studie av lærere for å få et utfyllende og beskrivende resultat av hvilke tiltak som gjøres for å tilpasse opplæringen.

Jeg ser også at noen av de påstandene jeg knyttet til de faglig svake elevene også burde vært formulert til å gjelde de faglig sterke elevene. Teorien til Lunde (2009) omhandler i hovedsak tilpasset opplæring til faglig svake elever, men på den andre siden er det mange aspekter ved teorien som kan benyttes i generell opplæring av matematikk. Dersom jeg skulle undersøkt videre ville jeg formulert spørsmålene slik at alle påstandene gjaldt generell tilpasset opplæring, da opplæringsloven beskriver at alle har krav på opplæring som er tilpasset den enkelte elev uavhengig av evner og forutsetninger (Opplæringslova, 1998).

5.2. Kunnskapssyn

Er det sammenheng mellom utdanning i matematikk og hvilket kunnskapssyn lærere har?

T-testene mine viser at det ikke er noen statistisk signifikant forskjell mellom de med lite utdanning i matematikk og de med mye utdanning i matematikk når det kommer til kunnskapssyn. Men ifølge effektstørrelsene var det en moderat til stor forskjell hvor de med mye utdanning skåret høyere enn med lite utdanning på både konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap.

Er det sammenheng mellom utdanning i matematikkdiraktikk og hvilket kunnskapssyn lærere har?

Jeg fant at det var en signifikant forskjell på de med lite utdanning i matematikkdiraktikk og de med mye utdanning i matematikkdiraktikk med hensyn til konseptuell kunnskap. Dette støttes opp av effektstørrelsen som viste at de med høy utdanning hadde en mye høyere skåre enn de med lite utdanning. Når det kom til forskjeller mellom gruppene med hensyn til prosedyrekunnskap fant jeg ingen signifikante forskjeller, men effektstørrelsen viste en moderat forskjell hvor de med lite utdanning skåret høyere enn de med mye utdanning.

Dette kan tyde på at de med mye utdanning har et høyere fokus på konseptuell kunnskap enn de med lite utdanning og de med lite kunnskap har et høyere fokus på prosedyrekunnskap enn de med høy utdanning. I følge Hiebert og Lefevre (1986) er det viktig å vite om skillet mellom konseptuell og prosedyrekunnskap for både å kunne tolke læringsprosessen, men også for å forstå elevenes suksess og nederlag på en bedre måte. Videre forklarer Hiebert og Lefevre (1986) at konseptuell kunnskap ikke kan baseres på utenatføring og at prosedyrekunnskap både kan læres med og uten mening. Videre kan dette også knyttes opp til Askew (2000) som beskriver at utdanning innen matematikkdiraktikk er mer sentralt for det å være en effektiv lærer, enn det å ha mye utdanning i matematikk. Når man ser datamaterialet mitt i sammenheng med teori kan det tolkes i retning av at de med mye utdanning i matematikkdiraktikk har kjennskap til de ulike aspektene ved matematikkopplæring og på denne måten har et høyere fokus knyttet til å vektlegge konseptuell kunnskap i undervisningen.

Er det sammenheng mellom utdanning i spesialpedagogikk og hvilket kunnskapssyn lærere har?

T-testene for forskjeller mellom lærere med mye utdanning i spesialpedagogikk og lærere med lite utdanning i spesialpedagogikk viste ingen signifikante forskjeller. Effektstørrelsen viste en stor forskjell med tanke på prosedyrekunnskap hvor de med lite utdanning skåret vesentlig mye høyere enn de med mye utdanning. Ut fra effektstørrelsen kan man tolke dette i retning av at de med lite utdanning i faget legger mer vekt på prosedyrekunnskap enn de med mye utdanning. Effektstørrelsen for konseptuell kunnskap er svært liten, men kan også tolkes i retning av at de med mye utdanning i spesialpedagogikk har et litt høyere fokus på konseptuell kunnskap enn de med lite utdanning. Ut ifra teori og resultatene i tidligere forskningsspørsmål er dette ikke et uventet funn. Dersom utvalget hadde vært større ville det vært svært interessant å se om disse funnene hadde vært statistisk signifikante.

Er det sammenheng mellom hvor lenge en lærer har jobbet og hvilket kunnskapssyn lærere har?

Jeg fant ingen signifikant forskjell på de med kort erfaring i læreryrket og de med lang erfaring i læreryrket med tanke på kunnskapssyn. Effektstørrelsen viser at det er en moderat forskjell på gruppene når det kommer til konseptuell kunnskap, hvor de med lite erfaring skårer høyere enn de med lang erfaring. Effektstørrelsen viste også en stor forskjell på prosedyrekunnskap hvor de med lang erfaring skåret høyere enn de med lite erfaring. Dette tyder på at lærere med lang erfaring vektlegger prosedyrekunnskap i større grad enn lærere med kort erfaring. Dette kan knyttes opp til teorien til Stigler og Hiebert (1999) om kulturelle manus for undervisningssituasjoner og hvordan disse holdes stabile over tid. Ut ifra denne teorien kan det tenkes at selv om utdanningsinstitusjoner oppdaterer sine emner og planer i tråd med læreplaner og læringsteorier, vil de kulturelle manusene som er gjeldende på skolene etter hvert "overstyre" de nye pedagogiske tenkemåtene. På denne måten vil nyutdannede lærere komme inn i skolen som "et friskt pust" med nye manus for hvordan undervisning skal bedrives, disse vil etter hvert bli erstattet av de kulturelle overbevisningene som er gjeldende på skolene. Dette kan være én av forklaringene til hvorfor de med mye erfaring legger større vekt på prosedyrekunnskap enn de med lite erfaring. En annen årsak kan være at de med mye erfaring vet hva som er viktig for elevene å kunne til eksamen, og har en klar oppfatning av

hva som må til for at elevene skal lære det. På denne måten vektlegger de prosedyrene som er direkte knyttet til oppgavene, mens den konseptuelle kunnskapen blir prioritert i mindre grad.

5.3. Læringssyn

Jeg vil først ta for meg alle forskningsspørsmålene knyttet til utdanning og læringssyn, hvor jeg analyserer de resultatene jeg har funnet. Deretter vil jeg drøfte sammenhengene mellom utdanning og læringssyn sett opp mot teori. Til slutt vil jeg drøfte forskningsspørsmålet som omhandler erfaring og læringssyn.

Er det sammenheng mellom utdanning i matematikk og læringssyn?

Når det gjelder sammenheng mellom utdanning i matematikk og læringssyn finner jeg ingen signifikante sammenhenger. Effektstørrelsen viser en liten forskjell på gruppene i retning av at de med mye utdanning legger mer vekt på forståelse og mindre vekt på ferdighet enn de med lite utdanning.

Er det sammenheng mellom utdanning i matematikkdiraktikk og læringssyn?

T-testen for forskjeller mellom de med lite utdanning i matematikkdiraktikk og de med mye utdanning i matematikk med hensyn til kunnskapssyn viser ingen signifikante forskjeller. Men effektstørrelsene viser at de med mye utdanning i matematikkdiraktikk legger større vekt på forståelse og mindre vekt på ferdighet enn de med lite utdanning i matematikkdiraktikk.

Er det sammenheng mellom utdanning i spesialpedagogikk og læringssyn?

Jeg finner at det er en signifikant forskjell på de med mye utdanning i spesialpedagogikk og de med lite utdanning i spesialpedagogikk med hensyn til ferdighet. Effektstørrelsen bekrefter dette og viser at de med lite utdanning skårer betraktelig mye høyere enn de med mye utdanning. Jeg finner ingen signifikante forskjeller mellom gruppene når det kommer til syn på forståelse, men effektstørrelsen viser en moderat til stor forskjell hvor de med mye

utdanning skårer høyere enn de med lite utdanning. Dette kan tyde på at de med lite utdanning i større grad vektlegger ferdighetstrening, enn de med mye utdanning.

Det er tidligere blitt hevdet at lærere i norsk skole legger for lite vekt på forståelse og for mye vekt på ferdighetstrening i matematikk, noe Alseth (2004) beskriver at kan skyldes for lite eller ingen formell utdanning i matematikkfaget blant matematikklærere. Jeg forventet derfor å finne forskjell når det kom til læringssyn og utdanning. I mitt datamaterialet kan det altså tyde på de med lite utdanning vektlegger ferdighetstrening i større grad enn de med mye utdanning, noe som er i tråd med teorien.

Er det sammenheng mellom erfaring og læringssyn?

Når det gjelder sammenhengen mellom erfaring og læringssyn, finner jeg ingen signifikante forskjeller mellom lærere med lite erfaring og lærere med lang erfaring. Effektstørrelsen viser at det er en moderat og stor forskjell på gruppene i retning av at de med kort fartstid i læreryrket legger større vekt på forståelse og mindre vekt på ferdighetstrening enn de med lang erfaring.

På samme måte som kunnskapssyn kan det altså se ut som at nyutdannede lærere som starter i læreryrket er mer påvirket av ny litteratur og har tatt med seg de nye endringene i faget inn i skolen og på denne måten fokuserer mer på forståelse enn på ferdighet i undervisningen. I følge Stigler og Hiebert (1999) er undervisningssituasjonen en kulturell aktivitet som bygger på små sett av overbevisninger, som blant annet på hvilken måte elever lærer og hvilken rolle en lærer bør spille i klasserommet. Disse overbevisningene vil være med på å vedlikeholde stabiliteten av det kulturelle systemet over tid. Det kan altså se ut som at de nye tankene og ideene nyutdannede har når de starter å undervise i skolen, etter hvert endrer seg og lærerne tilpasser seg det kulturelle ”manuset” som er gjeldende på skolen.

5.4. Undervisningsorienteringer

Er det sammenheng mellom utdanning og undervisningsorientering?

Når det kommer til t-testene for utdanning sett opp mot undervisningsorienteringene finner jeg ingen signifikante forskjeller. Ingen av effektstørrelsene viste noe slags form for mønster

knyttet til at de med høy utdanning skåret høyere på konneksjonistisk orientering enn de med lite utdanning. Effektstørrelsen viser derimot at de med høy utdanning i matematikk skårer i ulik grad høyere enn de med lite utdanning på alle orienteringene. Dette er overraskende, men kan kanskje tyde på at de med lite utdanning er usikker på hvilket standpunkt de har knyttet til undervisning. Når det kommer til utdanning i matematikdidaktikk ser jeg ut fra mitt datamateriale at det den samme trenden som går igjen i alle orienteringene, bortsett fra én. På *konneksjonistisk2* skårer de med lite utdanning moderat høyere enn de med mye utdanning, noe som også var uventet. Effektstørrelsene viser også at de med mye utdanning i spesialpedagogikk skårer høyere på oppdagelsesorientering og *overføring1*. Men på de resterende orienteringene skårer de med lav utdanning høyere i ulik grad. Det kan tenkes at de med mye utdanning i spesialpedagogikk går for en mer oppdagende pedagogikk enn de med lite utdanning, men til motsetning skårer de også høyere på *overføring1* noe som står i stor kontrast med oppdagelsesorienteringen. Det er vanskelig å se noe mønster for på hvilken måte utdanning spiller inn på lærernes undervisningsorientering. Jeg må også ta i betraktning at jeg på *konneksjonistisk1* har en "outlier" med en ekstremt lav skåre. For å se hvilke innvirkninger denne "outlieren" kan ha hatt på mine analyser valgte jeg å se hvilken utdanning og hvor lang erfaring denne respondenten hadde. Når det kom til utdanning kom respondenten inn under *lite utdanning* i alle kategoriene, mens for erfaring kom han inn under gruppen med *mye erfaring*. Dette kan ha ført til at gruppen med lav utdanning og gruppen med lang erfaring, har fått et "urettferdig" lavt gjennomsnitt når det kom til *konneksjonistisk1*.

Er det sammenheng mellom erfaring og undervisningsorientering?

Jeg finner ingen signifikante forskjeller på lærere med lite erfaring og lærere med mye erfaring når det kommer til undervisningsorientering. Effektstørrelsene viser at det er forskjeller i ulik grad mellom gruppene, men på samme måte som tidligere kan jeg ikke finne at det er et mønster i retning av at de med lang erfaring skårer høyere enn de med lite erfaring på én bestemt orientering.

Som sett er det vanskelig å plassere lærere inn under én bestemt undervisningsorientering og dette kan ha flere årsaker, blant annet kan det være vanskelig for lærere å kjenne seg igjen i én av de bestemt orientering. For å undersøke dette nærmere ville det vært nødvendig å foreta en nærmere klasseromstudie, hvor observasjon fra undervisningen ville vist hva som faktisk

foregikk. Dette ville igjen kunne blitt brukt til å tolke de ulike lærernes grad av de ulike undervisningsorienteringene.

5.5 Tilpasset opplæring

Er det sammenheng mellom utdanning og hvilke tiltak lærere gjør for å tilpasse opplæringen?

Når det kommer til tilpasset opplæring av faglig sterke elever finner jeg at det er en signifikant forskjell på de med lite utdanning og de med mye utdanning med tanke på utsagnet *Tenk på de faglig sterke elevene i klassen, hvor ofte gjør du følgende når du underviser i matematikk: Lar elevene forklare for andre elever*. De med mye utdanning er enig i dette utsagnet i mye større grad enn de med lite utdanning. Det å samtale rundt matematikken ansees som et viktig aspekt for å øke den matematiske kompetansen (Botten-Verboven et al., 2010), og å bruke dette som et grep for å tilpasse opplæringen vil derfor være nyttig både for de faglig sterke elevene, men også for de faglig svake elevene.

Det at det er de med mye utdanning i matematikk som i størst grad sier seg enig i denne påstanden er ikke overraskende. Gjennom erfaring kan man lære mye om undervisning og elever, men for å få kjennskap til på hvilken måte barn tilegner seg kunnskap og de kognitive prosessene bak er det ofte nødvendig med skolegang og kompetanse. Kursing vil i slike tilfeller være nyttig for å heve kompetansen blant lærere, men ifølge PISA melder norske rektorer at lærere i Norge deltar mindre på kurs rettet mot matematikk enn andre lærere i Norden. Etter TIMSS-undersøkelsen i 2008 kom det også frem at norske skoler i hovedsak vektlegger individuelle arbeidsmåter, i større grad enn andre land. Dette beskrives som en mulig årsak til den svake norske prestasjonen i matematikk (Kjærnsli & Olsen, 2013). I mitt utvalg har 77.3 prosent blitt tilbudt kursing innenfor matematikk, og 59.1 prosent har deltatt på kurs. Dette er et ganske høyt antall, da over halvparten av mine respondenter har deltatt på kurs.

Med dette som grunnlag fant jeg ut at det kunne være interessant å se om det var noen forskjell mellom de som har deltatt på kurs og de som ikke har deltatt på kurs med tanke på denne påstanden. Jeg fant ingen signifikante forskjeller og en svært lav effektstørrelse. Dette kan tyde på at når det kommer til vektlegging av samtale i undervisningen er utdanningen til lærerne viktig. Jeg også påpeke at når det kom til påstanden *Tenk på de faglig svake elevene i*

klassen som ikke har IOP eller spesialundervisning, hvor ofte gjør du følgende når du underviser: Lar elevene forklare hvordan de tenker når de løser en oppgave fant jeg ingen signifikante forskjeller og en effektstørrelse på .08 noe som vil si at det er en svært liten forskjell. Dette spørsmålet var rettet mot de faglig svake elevene i klassen og hadde et innhold som knyttet seg mer til oppgaveløsning enn den tidligere påstanden. På tross av dette er inneholde ganske likt og dreier seg om bruk av samtale som et grep i den tilpassede opplæringen. Når jeg ser på resultatene av denne testen på et individnivå, viste det seg at det bare var to som var uenig i denne påstanden, med henholdsvis én fra gruppen med lite utdanning og én fra gruppen med mye utdanning. Dette kan tolkes som litt motsigende knyttet opp til analysen av påstanden *Lar elevene forklare for andre elever*, men det kan tenkes at det er større fokus på å tilpasse opplæringen til de faglig svake elevene enn det er for de faglig sterke elevene.

Når det kom til påstanden *Tenk på de faglig svake elevene i klassen som ikke har IOP eller spesialundervisning, hvor ofte gjør du følgende når du underviser: Gir elevene like oppgavetyper* fant jeg at det var en signifikant forskjell på de med lite utdanning og de med mye utdanning. I dette tilfellet var det de med mye utdanning som sa seg enig i denne påstanden i større grad enn de med lite utdanning. Lunde (2009) mener at det er svakheter knyttet til å la elevene jobbe mer med noe de ikke mestrer som grunnlag for den tilpassede opplæringen, men at dette er svært vanlig innenfor pedagogikken. Jeg vil påpeke at ut ifra hvordan spørsmålet er stilt, er det vanskelig å trekke noen slutninger knyttet til dette. Det å gi elevene like oppgavetyper er ikke det samme som å la de jobbe detaljert med noe de ikke mestrer. Jeg ser i ettertid at dette spørsmålet burde vært stilt på en annen måte for å få best mulige resultater.

Når det kommer til de resterende påstandene knyttet til tilpasset opplæring finner jeg ingen signifikante forskjeller på de med lite utdanning og de med mye utdanning, derimot fant jeg noen effektstørrelser som jeg vil kommentere videre.

Jeg fant en moderat effektstørrelse som viste at det var litt forskjell på de med lite utdanning og de med mye utdanning med hensyn til påstanden *Tenk på de faglig sterke elevene i klassen, hvor ofte gjør du følgende når du underviser: Gir elevene ekstra undervisning*. De med høy utdanning svarer at de er enig i litt større grad enn de med lite utdanning. Dette behøver ikke være knyttet til utdanning, det må også tas i betraktning at dette kan være

knyttet til økonomien til skolene hvorvidt det er mulighet for lærerne å gi elevene ekstra undervisning.

Jeg fant også en moderat forskjell med hensyn til påstanden *Tenk på de faglig svake elevene i klassen som ikke har IOP eller spesialundervisning, hvor ofte gjør du følgende når du underviser: Jobber konkret med opplæring av ulike strategier* hvor de med høy utdanning er enig i litt større grad enn de med lite utdanning. Jeg vil også påpeke at når det kom til denne påstanden var det flere fra begge gruppene som enig i påstanden enn de som var uenig, noe jeg anser som positivt siden strategiopplæring sees på som et sentralt aspekt for å øke den matematiske forståelsen (Halford, 1993)

Når det kom til påstanden *Tenk på de faglig svake elevene i klassen som ikke har IOP eller spesialundervisning, hvor ofte gjør du følgende når du underviser: Lar elevene utforske og tenke rundt en oppgave før jeg viser de en måte å løse oppgaven på* viste det seg å være en moderat forskjell på de med lite utdanning og de med mye utdanning. I dette tilfellet var det de med lite utdanning som sa seg enig i litt større grad enn de med mye utdanning. Det å la elevene få tid til å tenke og reflektere rundt en oppgave er viktig for å øke den matematiske kompetansen, men ofte er det et så stort fokus på å lære elevene algoritmene og reglene at refleksjon blir lite vektlagt. Alseth et al. (2003) beskriver en lærer som ikke så nytten av å bygge på elevenes tidligere erfaringer fordi elevene hadde ”veldig lite tanker”. I tillegg til dette rapporterte norske elever at lærere i mindre grad tilrettela for situasjoner hvor elevene er kognitivt aktive (Kjærnsli & Olsen, 2013, s. 136). Så på tross av mine tidligere funn hvor jeg har sett at de med høy utdanning vektlegger forståelse og konseptuell kunnskap i større grad enn de med lite utdanning, viser det seg at når det kommer til konkrete situasjoner som å la elevene utforske og tenke rundt en oppgave, er det ingen signifikante forskjeller. Det viser seg faktisk at de med lite utdanning er enig i denne påstanden i litt større grad enn de med mye utdanning.

5.6. Generell drøfting

I en konneksjonistisk orientering legges det stor vekt på at elevene skal forstå sammenhenger mellom ulike kunnskapsenheter og ha kjennskap til ulike strategier for å løse ulike oppgaver (Askew, 2000). Dette har klare likhetstrekk med konseptuell kunnskap hvor relasjoner mellom kunnskapsenheter står sentralt (Hiebert & Lefevre, 1986), og som igjen er sentrale

aspekter i det jeg har valgt å kalle forståelse. Til sammenligning kan man trekke linjer mellom overføringsorientering, prosedyrekunnskap og ferdighet. Overføringsorientering legger mye vekt på regler, rutiner og prosedyrer (Askew, 2000), mens prosedyrekunnskap dreier seg blant annet om prosedyren bak en regneoperasjon og reglene som man må gjennom for å løse en oppgave (Hiebert & Lefevre, 1986). Dette kan igjen sammenlignes med ferdighetstrening hvor ferdighetene må øves på før forståelsen kan komme etter hvert.

I den grad man kan se målene i lys av en slik inndeling, skulle man tro at de som vektlegger konseptuell kunnskap og forståelse også skårer høyt på konneksjonistisk orientering. Og motsatt slik at de som vektlegger prosedyrekunnskap og ferdighet også skårer høyt på overføringsorientering. I mine data har jeg valgt å dele inn etter utdanning og erfaring for å se om dette er en avgjørende faktor for kunnskapssyn, læringssyn og undervisningsorientering. Ut ifra effektstørrelsene kan jeg se at det er et gjennomgående mønster hvor de med høy utdanning skårer høyere på forståelse og konseptuell kunnskap, og de med lav utdanning skårer høyere på prosedyrekunnskap og ferdighet. Men når det kommer til undervisningsorienteringene kan jeg ikke finne et konsekvent mønster og både de med høy og lav utdanning skårer høyt innenfor disse.

Når jeg ser på erfaring knyttet opp til dette skillet, ser jeg at de med lite erfaring skårer høyere på konseptuell kunnskap og forståelse flere ganger enn de med mye erfaring. Mens de med mye erfaring skårer høyere på prosedyrekunnskap og ferdighet. Når det kommer til undervisningsorienteringene sett sammen med erfaring, er det på samme måte som tidligere, vanskelig å finne noe mønster.

Som nevnt tidligere mener Alseth et al. (2003) at undervisning preget av mye pugg og ferdighetstrening skyldes at lærerne har lite utdanning når det kommer til matematikk. Dette ser ut til å stemme overens med mine resultater, hvor de med lav utdanning i større grad vektlegger prosedyrekunnskap og ferdighet i undervisningen enn de med høy utdanning. Når man ser på læreplanene opp gjennom årene har de endre seg mye og på 90-tallet kom det som ble beskrevet som det radikale synet på opplæring. Kunnskap skulle knyttes til kontekst og dybde, og læring var noe som skjedde gjennom aktiv deltakelse i et læringsfellesskap (Alseth et al., 2003). På den andre siden står teorien til Stigler og Hiebert (1999) som beskriver at undervisningsmønstre er kulturelt betinget og et stabilt system som vedlikeholdes over tid. Når man ser datamaterialet mitt i lys av dette, kan det tenkes at nyutdannede lærere har et

annet undervisningsmønster enn de som har undervist i flere år. Men igjen kan det også se ut som disse undervisningsmønstrene endrer seg over tid, slik at det er i tråd med det samfunnet ”forventer” av en lærer.

Når det kommer til påstandene knyttet til tilpasset opplæring, var de i utgangspunktet formulert for å skille mellom trekk fra det Lunde (2009) beskriver som ”tempodifferensiering” og ”dynamisk undervisning”. Jeg ser i etterkant at de påstandene knyttet til ”tempodifferensiering” var dårlig formulert og at de kunne tolkes på flere måter. Det var vanskelig å finne gode spørsmål for å avdekke hvilke tiltak lærerne gjorde for å tilpasse opplæring og dersom dette hadde vært hovedfokuset i oppgaven ville jeg nok gjennomført en kvalitativ analyse for å få et bedre analysegrunnlag. Men på tross av dette var det interessant å se at når det kom til påstandene jeg hadde utformet, var det små eller ingen forskjeller mellom de med lite og de med mye utdanning. Generelt var det mange som var enige i de påstandene som var ment å være trekk fra dynamisk undervisning.

Hovedproblemstillingen min var: *Har ulike grupper av lærere ulikt kunnskapssyn, læringssyn og syn på undervisning i matematikk?* Ut ifra mitt datamaterialet kan det se ut som det er et skille mellom de med mye utdanning og de med lite utdanning når det kommer til kunnskapssyn og læringssyn. Analysene viser at det er en signifikant forskjell på de med lite utdanning og de med mye utdanning med hensyn til kunnskapssyn og læringssyn. Dette bekreftes av effektstørrelsene som viser at de med mye utdanning vektlegger aspekter knyttet til konseptuell kunnskap og forståelse i større grad enn de med lite utdanning. Når det kommer til erfaring finner jeg ingen signifikante forskjeller på de med lite erfaring og de med mye erfaring med hensyn til kunnskapssyn og læringssyn. Men jeg kan ut fra effektstørrelsene se at de med lite erfaring vektlegger aspekter knyttet til konseptuell kunnskap og forståelse i større enn de med mye erfaring. Når det kommer til syn på undervisning i form av undervisningsorienteringene finner jeg ingen signifikante forskjeller mellom de ulike gruppene. Signifikanstestene for de ulike påstandene knyttet til tilpasset opplæring viste at det var to påstander hvor det var forskjell på de med lite utdanning og de med mye utdanning.

Jeg vil også kommentere at jeg i min undersøkelse ikke har undersøkt i hvilken grad lærere vektlegger det affektive aspektet ved matematikkundervisning som Jaworski (2010) beskriver som *enjoyment*. I Meld. St. 22 (2011) kommer det frem at motivasjonen til elevene faller utover i utdanningsløpet, og er på det laveste på 10.årstrinn. *Enjoyment* dreier seg om nettopp

det at elevene skal oppleve matematikken som en stimulerende aktivitet i en interessant kontekst, og på denne måten øke motivasjonen for matematikkfaget (Jaworski, 2010). Dette ville vært interessant å sett opp mot nettopp kunnskapssyn, læringssyn og syn på undervisning. Dersom jeg skulle gjort videre undersøkelser ville jeg inkludert dette aspektet, for å se i hvilken grad lærere vektlegger dette i undervisningen.

5.7. Avsluttende kommentarer

I oppgaven min har jeg fokusert på læreres kompetanse, kunnskapssyn, læringssyn og syn på undervisning i matematikk. Det har vært en lang prosess å operasjonalisere begrepene godt nok til at de kunne brukes i et spørreskjema, og fremdeles er det mye arbeid som kunne vært gjort for å forbedre validiteten i måleinstrumentet. Det faktum at jeg fikk inn så få respondenter har også gjort arbeidet med analyser og drøfting vanskelig. Selv om antallet respondenter hadde vært høyere ville en masteroppgave som denne fortsatt hatt en alt for liten ramme til at dette arbeidet kunne lykkes ett hundre prosent. På tross av en del uforutsette problemer med innhenting av data har jeg allikevel klart å komme frem til en del funn ut fra datamaterialet mitt. Disse funnene kan ikke sies å være overførbare i noen grad, men det har vært interessant å se på knyttet opp til teori.

Forskning blir til gjennom prøving og feiling, og gjennom forbedring og videreutvikling av fremgangsmåter og metoder. Siden jeg har brukt et nytt og uprøvd instrument, kan man ikke se på resultatene mine som gyldig i noen annen sammenheng. På den andre siden kunne oppgaven min vært et skritt på veien til å utvikle et instrument for å måle læreres kunnskapssyn, læringssyn og syn på undervisning. Gjennom å videreutvikle instrumentet ville en kanskje kunne klare å komme frem til variabler og indikatorer som kunne gitt et sikrere analysegrunnlag. I en slik prosess ville det vært en god ide å supplere med en kvalitativ undersøkelse av læreres syn på undervisning og kunnskap, og på den måten gjøre det enklere å formulere påstander til måleinstrumentet.

6. Litteraturliste

- Alseth, B. (2004). Endret læreplan = endret matematikkundervisning? I K. Klette (Red.), *Fag og arbeidsmåter i endring? Tidsbilder fra norsk grunnskole* (s. 38 - 54). Oslo: Universitetsforlaget.
- Alseth, B., Breiteig, T., & Brekke, G. (2003). Endringer og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering - matematikkfaget som kasus. Notodden: Telemarksforskning.
- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Askew, M. (2000). It ain't (just) what you do: Effective teachers of numeracy. I I. Thompson (Red.), *Issues in teaching numeracy in primary schools* (s. 91-102): Open University Press.
- Botten-Verboven, C., Aigeltinger, R., Bendiksen, V., Dalvang, T., Maugesten, M., Nilsen, G., . . . Ødegaard, P. (2010). *Matematikk for alle, ...Men alle behøver ikke å kunne alt. .* (Idédokument). Hentet 19.01, 2015, fra http://www.udir.no/Upload/Rapporter/2010/5/Matematikk_for_alle_2.pdf?epslanguage=no.
- Carlsen, M., & Fuglestad, A. B. (2010). Læringsfellesskap og inquiry for matematikkundervisning. *Tidsskriftet FoU i praksis*, 4, 39 - 60.
- Devlin, K. (1994). *Mathematics: The science of patterns*. New York: Scientific American Library.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. D.C. Heath & Company.
- Fuglestad, A. B. (2010). Samarbeid for bedre læring i matematikk. *Bedre skole*(1), 74-77.
- Goos, M. (2004). Learning mathematics in a classroom community of inquiry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35, 258-291.
- Halford, G. S. (1993). *Children's understanding. The development of mental models*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introduction analysis. I J. Hiebert (Red.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (s. 1-23). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jaworski, B. (2010). Teaching better mathematics: What, how and why? *Tidsskriftet FoU i praksis*, 4(3), 9-21.

- Kamii, C., Lewis, B. A., & Kirkland, L. D. (2001). Manipulatives: When are they useful? *The Journal of Mathematical Behavior*, 20(1), 21-31.
- Kjærnsli, M., & Olsen, R. V. (2013). Fortsatt en vei å gå. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i pisa 2012. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kleven, T. A. (2008). Validity and validation in quantitative and qualitative research. *Nordisk Pedagogik*, 28, 219-233.
- Kleven, T. A. (2013). *Effektstørrelser*. Institutt for pedagogikk. Hentet 15.04, 2015, fra <http://www.uio.no/studier/emner/uv/iped/PED4010/h13/effektstorrelse%5B1%5D.pdf>
- Kleven, T. A. (2014a). Hvilke alternative forklaringer er mulige? I T. A. Kleven (Red.), *Innføring i pedagogisk forskningsmetode. En hjelp til kritisk tolkning og vurdering*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Kleven, T. A. (2014b). Hvilken kontekst er resultatene gyldige i? Spørsmålet om ytre validitet. I T. A. Kleven (Red.), *Innføring i pedagogisk forskningsmetode. En hjelp til kritisk tolkning og vurdering*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Kleven, T. A. (2014c). Hvordan er begrepene operasjonalisert? I T. A. Kleven (Red.), *Innføring i pedagogisk forskningsmetode. En hjelp til kritisk tolkning og vurdering*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Kleven, T. A. (2014d). Statistikk. I T. A. Kleven (Red.), *Innføring i pedagogisk forskningsmetode. En hjelp til kritisk tolkning og vurdering*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2011). *Motivasjon–mestring–muligheter: Ungdomstrinnet. Meld. St. 22. (2010-2011)*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Langeland, H. (2012). *Ungdomsskoleelevers tanker om matematikkundervisning og matematikkunnskap: En kvantitativ studie*. Mastergradsoppgave, NTNU, Trondheim. Hentet 19.01, 2015, fra <http://ntnu.diva-portal.org/smash/get/diva2:574973/FULLTEXT01.pdf>
- Lunde, O. (2009). *Nå får jeg det til!: Om tilpasset opplæring i matematikk, eller hvordan Bob-Kåre kan mestre matten!* Klepp st.: Info vest forl.
- Matematikksenteret. (2014). *Teoretisk bakgrunnsdokument for arbeid med regning på ungdomstrinnet*. Utdanningsdirektoratet Hentet 15.01, 2015, fra http://www.udir.no/Upload/Ungdomstrinnet/Rammeverk/Ungdomstrinnet_Bakgrunnsdokument_regning_vedlegg_2.pdf?epslanguage=no.
- Opplæringslova. (1998) Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova). Hentet 18.04, 2015, fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61/KAPITTEL_1

- Ostad, S. A. (2010). *Matematikkvansker en forskningsbasert tilnærming*. Oslo: Unipub.
- Piaget, J. (1971). *Biology and knowledge*. Chicago: University of Chicago Press.
- Piaget, J. (1978). *Success and understanding*. Cambridge, MA: Harvard University press.
- PISA. (2012). Programme for international student assessment. Hentet 19.01, 2015, fra <http://www.pisa.no>
- Ringdal, K. (2014). *Enhet og mangfold: Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (3 utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Sprinthall, R. C. (2012). *Basic statistical analysis* (9. utg.). Boston: Allyn & Bacon.
- Språkrådet. (2010). Bokmålsordboka / nynorskordboka: Universitetet i Oslo i samarbeid med Språkrådet.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York: Free Press.
- Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. New York: Oxford University Press.
- Utdanningsdirektoratet. (2006). *Læreplanverket for kunnskapsløftet*. Utdanningsdirektoratet Hentet 19.01, 2015, fra <http://www.udir.no/kl06/>.
- Utdanningsdirektoratet. (2012). *Slik har kunnskapsløftet endret skolen*. Utdanningsdirektoratet.no Hentet 23.02, 2015, fra <http://www.udir.no/Tilstand/Evaluering-av-Kunnskapsloftet/Slik-har-Kunnskapsloftet-endret-skolen/>.
- Valås, H. (2007). *Elementær statistikk*. Trondheim: NTNU-trykk.
- Zaiontz, C. (2014). Effect size for chi-square test. Hentet 17.04, 2015, fra <http://www.real-statistics.com/chi-square-and-f-distributions/effect-size-chi-square/>

Vedlegg 1 - spørreundersøkelse



Spørreundersøkelse til matematikklærere

Side 1 av 8

Informasjonsskriv

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

"Lærerens kompetanse innenfor matematikk"

Bakgrunn og formål

Vi skal skrive en masteroppgave i spesialpedagogikk ved NTNU, og ønsker i denne forbindelse å undersøke hvilken kompetanse og oppfatninger matematikklærere har når det kommer til matematikk og matematikkundervisning. Dette gjøres i samarbeid med Trondheim Kommune.

Du får denne forespørselen siden du er lærer og underviser i matematikk.

Hva innebærer deltakelse i studien?

Dette er en kvantitativ undersøkelse hvor du som deltager svarer på et spørreskjema. Spørsmålene vil omhandle utdanning, oppfatninger og undervisning.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt.

Vi som studenter og veileder vil ha tilgang til de opplysningene du oppgir, men så snart alt datamaterialet er hentet inn vil all informasjon som kan knyttes til enkeltpersoner slettes. Du vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjonen i ettertid.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 01.05.15.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og du samtykker å være med ved å svare på undersøkelsen.

Dersom du har spørsmål til studien, ta kontakt med Marianne Larsen på tlf: 93229337 eller Petter Løberg Robertsen på tlf: 98619370. Veileder er Per Frostad, tlf: 73551151

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

Mvh
Student:
Marianne Larsen / Petter L. Robertsen
93229337 / 98619370
Masterstudenter ved NTNU

Veileder:
Per Frostad
73551151
Professor ved NTNU

NB: Informasjon

Vi gjør oppmerksom på at det ikke er mulig å avslutte undersøkelsen midt i, for så å gå tilbake ved en senere anledning å fullføre. Vi ønsker derfor at du setter av tid til å fullføre hele undersøkelsen i ett. Undersøkelsen inneholder ca 100 spørsmål, og vil ta rundt 20 minutter.

Vi gjør også oppmerksom på at noen av spørsmålene er ganske like, dette er for å sikre pålitelig data. Prøv derfor å svare på spørsmålene uten å tenke over hva du har svart tidligere i undersøkelsen.

På slutten av undersøkelsen vil det komme spørsmål som er direkte rettet mot matematikklærere i Trondheim kommune. Er du lærer i en annen kommune skal du ikke besvare disse. Dette vil være tydelig merket i undersøkelsen.

Takk for at du tok deg tid til å svare på denne undersøkelsen.

1. Vennligst fyll inn skolens identitetsnummer om det er oppgitt.
La feltet stå åpent hvis du ikke vet eller ikke har fått oppgitt et identitetsnummer.

Neste

Side 2 av 8

Bakgrunnsinformasjon

2. Kjønn*

- Kvinne
 Mann

3. Alder

4. Utdanning

- Allmennlærer (høgskole)
 Allmennlærer (høgskole) med master
 Universitetsutdannelse med PPU
 Universitetsutdannelse med PPU og master
 Annet - vennligst spesifiser

5. Studiepoeng i matematikk

6. Studiepoeng i matematikdidaktikk

7. Studiepoeng i spesialpedagogikk

8. Antall år som lærer i grunnskolen

9. Underviser i årstrinn

- 1.-4.trinn
 5.-7.trinn
 8.-10.trinn

10. Antall timer med undervisning i matematikk pr. uke

11. Underviser i andre fag

- Naturfag
 Norsk
 Engelsk
 Samfunnsfag
 Kroppsøving
 Musikk
 Annet - vennligst spesifiser

12. Skole

- Barneskole
 Ungdomsskole
 Kombinert barne- og ungdomsskole

13. Samarbeider lærere på trinnet om planlegging av matematikkundervisning?

- Ja
 Nei

14. Har du blitt tilbudt kursing innenfor matematikk/matematikkdidaktikk gjennom din arbeidsplass?

- Ja
 Nei

15. Har du vært på kurs i matematikk/matematikkdidaktikk gjennom din arbeidsplass ?

- Ja
 Nei

Tilbake

Neste

Side 3 av 8

Hva er matematikkunnskap

16. Ideelt er matematikkunnskap...

	Svært uenig					Svært enig
Å virkelig forstå det en gjør...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å kunne løse oppgaver selv om en ikke har en oppskrift å følge...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å være flink til å følge de matematiske reglene som er oppgitt...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Å løse oppgaver som en har lært hvordan en skal løse...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å kunne bruke det en har lært i nye situasjoner...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å forstå sammenhengen mellom ulike tema i matematikk...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å kunne regler for hvordan en skal løse forskjellige regnestykker, og huske når en skal bruke dem...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å skjønne hva en skal gjøre når en ser symbolene i et regnestykke, f.eks. + eller -...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å kunne velge en god fremgangsmåte for å løse et matematisk problem..	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å forstå hvorfor metodene vi bruker gir riktig svar...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å pugge formler og regler for å kunne finne riktig svar...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å finne svar ved hjelp av en oppgitt fremgangsmåte...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å kunne forklare metodene som blir brukt...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
At det ikke er noen vits i å få riktig svar om vi ikke skjønner hva vi gjør...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å få riktig svar på oppgaver ved hjelp av regler og formler...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
At det ikke er noen vits i å skjønne hva vi gjør bare vi får riktig svar...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tilbake

Neste

Side 4 av 8

Matematikkundervisning

17. Hvor mange elever er det i gruppen jeg vanligvis underviser

18. Hvor ofte gjør du følgende når du underviser i matematikk...

	Hver eller nesten hver time	Omtrent halvparten av timene	Noen timer	Aldri
Oppsummerer det som elevene bør ha lært i timen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relaterer det de lærer i timen til elevenes dagligliv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stiller spørsmål for å belyse årsaker og forklaringer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tar med interessant stoff til timene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Varyer arbeidsmetodene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. Hvor ofte ber du vanligvis elevene om å gjøre følgende i matematikktimene?

	Hver eller nesten hver time	Omtrent halvparten av timene	Noen timer	Aldri
Lytte når jeg forklarer hvordan oppgaver kan løses	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pugge regler, fremgangsmåter og fakta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Arbeide med oppgaver (individuelt eller med andre) med støtte fra meg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arbeide med oppgaver sammen med hele gruppen med direkte støtte fra meg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arbeide med oppgaver (individuelt eller med andre) mens jeg holder på med andre ting	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anvende fakta, begreper og framgangsmåter til å løse rutineoppgaver	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forklare svarene sine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Knytte det de lærer i matematikk til dagliglivet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Selv finne måter å løse et sammensatt problem på	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arbeide med problemer som ikke har en opplagt løsningsmetode	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Når du underviser i matematikk, hvor trygg føler du deg til å gjøre følgende?

	Svært trygg	Litt trygg	Ikke trygg
Besvare spørsmål fra elevene om matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vise elevene flere forskjellige strategier for å løse oppgaver	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gi utfordrende oppgaver til flinke elever	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gi utfordrende oppgaver til faglig svake elever	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tilpasse undervisningen for å vekke elevenes interesse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hjelpe elevene til å forstå verdien av å lære matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Variere undervisningen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Tilbake](#)

[Neste](#)

Side 5 av 8

Syn på matematikkundervisning

21. Når jeg underviser i matematikktimene...

	Svært uenig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Svært enig
Er det for å vise elevene de riktige metodene for å regne ut regnestykkene...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gir jeg elevene oppgaver som elevene selv må finne ut hvordan de skal løse...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Er det for at elevene skal forstå hvordan det nye de lærer henger sammen med de de har lært fra før av...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. Når elevene arbeider med oppgaver...

	Svært uenig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Svært enig
Er det for at de skal øve seg på å bruke metodene som jeg har vist dem...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Må de selv finne ut hvordan de skal finne svarene...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Finner de sine egne metoder, mens jeg hjelper og passer på at det er en lur metode de bruker...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. Når jeg stiller elevene spørsmål er det...

	Svært uenig					Svært enig
For å kontrollere at de har svart riktig og at de husker den rette metoden...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
For å høre om de har funnet riktig svar, det er ikke så nøye hvilken metode de har brukt...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Både for å høre om de har fått riktig svar, og samtidig høre om de har funnet svaret på en lur måte...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24. Når elevene har prøver er det...

	Svært uenig					Svært enig
Viktig at de får riktig svar og at de har brukt den riktige metoden...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viktigste at de kan finne riktig svar på oppgavene ved hjelp av deres egen metode...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viktig at de både kan få riktig svar og forklare hvordan de kom fram til svaret...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. Ta stilling til følgende utsagn

	Svært uenig					Svært enig
Når elevene samarbeider er det for at de flinke skal kunne hjelpe de mindre flinke med å løse oppgavene riktig...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når elevene får en oppgave de ikke får til, viser jeg hvordan de skal gjøre for å regne ut svaret...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når elevene får en oppgave de ikke får til, gir jeg de noen enklere oppgaver å arbeide med...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg vil at elevene selv skal finne ut hvordan de skal regne oppgaver i matematikk...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når det er en oppgave elevene ikke får til, gir jeg de ikke svaret, men noen tips slik at de kan arbeide videre med oppgaven...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når jeg underviser i matematikk hjelper jeg elevene til å forstå det de gjør, ikke bare regne riktig...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg vil at elevene skal gjøre slik som jeg viser dem når de skal løse matematikkoppgaver...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når elevene arbeider med hjelpemidler er det for at de lettere skal forstå regnemåten som jeg forklarer...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når elevene arbeider med hjelpemidler er det for de selv skal finne ut hvordan de skal løse oppgavene...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg vil at elevene skal finne ut selv hvordan de skal regne oppgavene, men jeg gir dem mange tips til hjelp...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når elevene samarbeider med andre elever er det for at de skal utveksle gode ideer og hjelpe hverandre til å gjøre regnestykkene på en smartere måte...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tilbake

Neste

Hvordan lære matematikk

26. Ta stilling til følgende påstander

	Svært uenig					Svært enig
Elever lærer matematikk gjennom å løse mange oppgaver	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å lære matematikk handler om å øve seg helt til en husker det en skal gjøre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å lære matematikk handler først å fremst om å se sammenhenger mellom de ulike delene av faget	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å lære matematikk handler om å følge regler og algoritmer som en har fått nøyaktig forklart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å lære matematikk handler om å løse problemer en ikke har oppskrifter for	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kunnskap i matematikk må oppdages av den enkelte elev	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elevene lærer matematikk gjennom tydelig og gode forklaringer fra læreren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elevene lærer matematikk ved å arbeide med problem de ikke har ferdige oppskrifter eller regler for	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elevene lærer matematikk ved å lage oppgaver til hverandre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elever lærer matematikk ved å jobbe med praktiske oppgaver fra dagliglivet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elever lærer matematikk best når de får bruke praktiske hjelpemidler og ikke bare jobber med skriftlige oppgaver	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elever lærer matematikk ved å få eksperimentere og undersøke selv.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dersom elevene får øve på sine ferdigheter vil forståelsen for det de holder på komme etter hvert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elevene konstruerer sin egen kunnskap, jeg som lærer skal bare hjelpe dem på veien dit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dersom elevene skal lære matematikk må de selv ta initiativet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tilbake

Neste

Tilpasset opplæring

27. Tenk på de sterke elevene i klassen(e), hvor ofte gjør du følgende når du underviser matematikk...

	Aldri					Alltid
Gir elevene økt arbeidsmengde...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gir elevene oppgaver med økt vanskelighetsgrad...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lar elevene forklare for andre elever...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gir elevene ekstra undervisning...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

28. Tenk på de svake elevene i klassen(e) som ikke har IOP eller spesialundervisning, hvor ofte gjør du følgende når du underviser i matematikk...

	Aldri					Alltid
Gir elevene redusert arbeidsmengde...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gir elevene oppgaver med lavere vanskelighetsgrad...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gir elevene like oppgavetyper...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lar elevene jobbe med konkrete...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lar elevene jobbe med andre elever på samme nivå...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lar elevene jobbe med andre elever på høyere nivå...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lar elevene forklare hvordan de tenker når de løser oppgaver...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jobber konkret med opplæring av ulike strategier...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lar elevene utforske og tenke rundt en oppgave før jeg viser de en måte å løse oppgaven på...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tilbake

Neste

Side 8 av 8

Hjelpemidler i matematikk

29. Svar på følgende påstander om bruk av utstyr og konkrete i matematikkundervisning

	Svært uenig					Svært enig
Jeg innehar nok kunnskap om bruk av utstyr og konkrete...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg bruker konkretiseringsmidler mest opp mot de faglig svake elevene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg bruker konkretiseringsmidler mest opp mot de faglig sterke elevene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg lar elevene ofte bruke konkretiseringsmidler i undervisningen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg tror mine elever får bedre forståelse i faget/emnet ved å bruke konkretiseringsmidler selv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg tror elevene får bedre forståelse i faget/emnet ved at lærer bruker konkretiseringsmidler i undervisningen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematikk er et abstrakt fag som ikke kan læres ved hjelp av konkrete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ved å jobbe med konkrete vil elevene kunne utvikle sin matematiske forståelse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Konkrete egner seg som hjelpemidler i oppgaveløsningen, men ikke til å utvikle forståelse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg bruker utstyr og konkrete som en del av det å drive variert undervisning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

30. Når jeg bruker konkreter i undervisningen...

	Svært uenig					Svært enig
Blir elevene mer motiverte for faget...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forstår elevene det faglige innholdet bedre...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blir det lettere for elevene å løse oppgavene...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Synes elevene det er morsomt, men jeg tror ikke de lærer matematikk av det...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

31. Jeg har min kunnskap om utstyr og konkreter fra...

- Grunntidning
- Utdanning utover grunntidning
- Videreutdanning
- Kurs / seminar
- Litteratur (bøker, tekster, internett etc.)
- Gjennom arbeidsplassen
- Annet - vennligst spesifiser

32. De neste spørsmålene skal kun besvares av lærere i Trondheim kommune. Jobber du i en annen kommune skal du hoppe over disse spørsmålene og klikke "ferdig" nederst på siden.

Trondheim kommune har gitt din skole midler til innkjøp av utstyr og konkreter til bruk i blant annet matematikkundervisning...

	Ja	Nei
Visste du om dette?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Har skolen et godt system som gjør at du lett kan finne disse hjelpemidlene?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

33. DERSOM skolen har kjøpt inn utstyr og konkreter. Hvor ofte har du...

	Hver eller nesten hver time	Omtrent halvparten av timene	Noen timer	Aldri
Brukt dette i undervisning av storgrupper?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brukt dette i undervisning av smågrupper?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brukt dette i undervisning av enkeltelever?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tilgang til utstyr og konkreter når du trenger de?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

34. Ta stilling til følgende påstander

	Svært uenig					Svært enig
Jeg føler midlene skolen fikk ble brukt riktig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg har selv deltatt på å bestemme hva midlene skulle brukes til	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg har tatt de nye materialene godt i bruk i undervisningen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg har satt meg inn i alt det nye skolen har kjøpt inn slik at jeg kan bruke det i undervisningen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg har fått tilbud om å delta på kurs som er godt rettet mot bruk av utstyr og konkreter i undervisning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg har fått gode tips og råd til hvordan jeg kan bruke hjelpemidlene i undervisningen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tilbake

Ferdig

Vedlegg 2: Sumvariablene

Sammensatt mål	Indikatorene	Hentet fra
Konseptuell kunnskap	Ideelt er matematikkunnskap å virkelig forstå det en gjør. (v16_001)	Langeland
	Ideelt er matematikkunnskap å forstå sammenhengene mellom ulike tema i matematikken. (v16_006)	Langeland
	Ideelt er matematikkunnskap å forstå hvorfor metodene vi bruker gir riktig svar. (v16_010)	Langeland
	Ideelt er matematikkunnskap å kunne bruke det en har lært i nye situasjoner. (v16_005)	Langeland
Prosedyre kunnskap	Ideelt er matematikkunnskap å være flink til å følge de matematiske reglene som er oppgitt. (v16_003)	Langeland
	Ideelt er matematikkunnskap å løse oppgaver som en har lært hvordan en skal løse. (v16_004)	Langeland
	Ideelt er matematikkunnskap å kunne regler for hvordan en skal løse forskjellige regnestykker, g huske når en skal bruke dem. (v16_007)	Langeland
	Ideelt er matematikkunnskap å pugge formler og regler for å kunne finne riktig svar. (v16_011)	Langeland
	Ideelt er matematikkunnskap å finne riktig svar ved hjelp av en oppgitt fremgangsmåte. (v16_012)	Langeland
	Ideelt er matematikkunnskap å få riktig svar på prøver ved hjelp av regler og formler. (v16_015)	Langeland

Konneksjonistisk orientering1	Når jeg underviser i matematikktimene er det for at elevene skal forstå hvordan det nye de lærer henger sammen med det de har lært fra før. (v21_003)	Langeland
	Når jeg stiller elevene spørsmål er det både for å høre om de har fått riktig svar, og samtidig høre om de har funnet svare på en lur måte. (v23_003)	Langeland
	Når elevene har prøver er det viktig at de både kan få riktig svar og forklare hvordan de kom frem til svaret. (v24_003)	Langeland
Konneksjonistisk orientering2	Når det er en oppgave elevene ikke får til, gir jeg de ikke svaret, men noen tips slik at de kan arbeide videre med oppgaven. (v25_005)	Langeland
	Når jeg underviser i matematikk hjelper jeg elevene å forstå det de gjør, ikke bare regne riktig. (v25_006)	Langeland
	Når elevene samarbeider med andre elever er det for at de skal utveksle gode ideer og hjelpe hverandre til å gjøre regnestykkene på en smartere måte. (v25_011)	Langeland
Oppdagelsesorientering1	Når jeg underviser i matematikktimene gir jeg elevene oppgaver som elevene selv må finne ut hvordan de skal løse. (v21_002)	Langeland
	Når jeg stiller elevene spørsmål må de selv finne ut hvordan de skal finne svarene. (v22_002)	Langeland
	Når elevene får en oppgave de ikke får til, gir jeg de noen enklere oppgaver å arbeide med. (v25_003)	Langeland
Oppdagelsesorientering2	Når elevene har prøver er det viktigste at de kan finne riktig svar	Langeland

	på oppgaven ved hjelp av deres egen metode. (v24_002)	
	Jeg vil at elevene selv skal finne ut hvordan de skal regne oppgaver i matematikk. (v25_004)	Langeland
	Når elevene arbeider med hjelpemidler er det for at de selv skal finne ut hvordan de skal løse oppgavene. (v25_009)	Langeland
Overføringsorientering1	Når jeg stiller elevene spørsmål er det for å kontrollere at de har svart riktig og at de husker den rette metoden.(v23_001)	Langeland
	Når elevene har prøver er det viktig at de får riktig svar og at de har brukt den riktige metoden. (v24_001)	Langeland
	Jeg vil at elevene skal gjøre slik som jeg viser dem når de skal løse matematikkoppgaver. (v25_007)	Langeland
Overføringsorientering2	Når jeg underviser i matematikktimene er det for å vise elevene de riktige metodene for å regne ut regnestykkene. (v21_001)	Langeland
	Når elevene arbeider med oppgaver er det for at de skal øve seg på å bruke metodene som jeg har vist dem. (v22_001)	Langeland
	Når elevene arbeider med hjelpemidler er det for at de lettere skal forså regnemåten som jeg forklarer. (v25_008)	Langeland
Forståelse	Elevene lærer matematikk ved å lage oppgaver til hverandre. (v26_009)	Egen
	Elevene lærer matematikk ved å jobbe med praktiske oppgaver fra dagliglivet. (v26_010)	Egen
	Elever lærer matematikk best når de får bruke praktiske hjelpemidler	Egen

	og ikke bare jobber med skriftlige oppgaver. (v26_011)	
	Elever lærer matematikk ved å få eksperimentere og undersøke selv. (v26_012)	Egen
Ferdighet	Elever lærer matematikk gjennom å løse mange oppgaver. (v26_001)	Egen
	Å lære matematikk handler om å øve seg helt til en husker det en skal gjøre. (v26_002)	Egen
	Å lære matematikk handler om å følge regler og algoritmer som en har fått nøyaktig forklart. (v26_004)	Egen
	Elevene lærer matematikk gjennom tydelig og gode forklaringer fra læreren. (v26_007)	Egen

Vedlegg 3: Svarbrev fra NSD

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS

NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Harald Hårfagres gate 29
N-5007 Bergen
Norway
Tel: +47-55 58 21 17
Fax: +47-55 58 96 50
nsd@nsd.uib.no
www.nsd.uib.no
Org.nr. 985 321 884

Per Frostad
Pedagogisk institutt NTNU

7491 TRONDHEIM

Vår dato: 20.01.2015

Vår ref: 41495 / 3 / LT

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 08.01.2015. Meldingen gjelder prosjektet:

41495	<i>Matematiklærernes kompetanse</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>NTNU, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Per Frostad</i>
<i>Student</i>	<i>Marianne Larsen</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, 01.05.2015, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Vigdis Namtvedt Kvalheim

Lis Tenold

Kontaktperson: Lis Tenold tlf: 55 58 33 77

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. kyrr.svarva@svt.ntnu.no
TROMSØ: NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. nsdmaa@svt.uio.no

Personvernombudet for forskning



Prosjektvurdering - Kommentar

Prosjektnr: 41495

Formålet med prosjektet er å finne ut hvilken kompetanse lærerne har i matematikk samt få økt innsikt i matematikklæreres kompetanse og forståelse av matematikkvansker.

Utvalget informeres skriftlig om prosjektet og samtykker til deltakelse. Informasjonsskrivet er godt utformet.

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

Forventet prosjektslutt er 01.05.2015. 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)

Vedlegg 4: Faktoranalyse

1. *Faktoranalyse for forståelse*

Pattern Matrix^a

	Component	
	1	2
v26_010 Ta stilling til følgende påstander - Elever lærer matematikk ved å jobbe med praktiske oppgaver fra dagliglivet	.894	
v26_009 Ta stilling til følgende påstander - Elevene lærer matematikk ved å lage oppgaver til hverandre	.818	
v26_011 Ta stilling til følgende påstander - Elever lærer matematikk best når de får bruke praktiske hjelpemidler og ikke bare jobber med skriftlige oppgaver	.743	.324
v26_012 Ta stilling til følgende påstander - Elever lærer matematikk ved å få eksperimentere og undersøke selv.	.705	

v26_006 Ta stilling til følgende påstander - Kunnskap i matematikk må oppdages av den enkelte elev	.837
v26_003 Ta stilling til følgende påstander - Å lære matematikk handler først å fremst om å se sammenhenger mellom de ulike delene av faget	.793
v26_014 Ta stilling til følgende påstander - Elevene konstruerer sin egen kunnskap, jeg som lærer skal bare hjelpe dem på veien dit	.770
v26_015 Ta stilling til følgende påstander - Dersom elevene skal lære matematikk må de selv ta initiativet	.717

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser

Normalization.

a. Rotation converged in 8 iterations.

2. *Faktoranalyse for konneksjonistisk orientering*

Pattern Matrix^a

	Component	
	1	2
v21_003 Når jeg underviser i matematikktimene... - Er det for at elevene skal forstå hvordan det nye de lærer henger sammen med de de har lært fra før av...	.966	
v23_003 Når jeg stiller elevene spørsmål er det... - Både for å høre om de har fått riktig svar, og samtidig høre om de har funnet svaret på en lur måte...	.890	
v24_003 Når elevene har prøver er det... - Viktig at de både kan få riktig svar og forklare hvordan de kom fram til svaret...	.824	
v25_005 Ta stilling til følgende utsagn - Når det er en oppgave elevene ikke får til, gir jeg de ikke svaret, men noen tips slik at de kan arbeide videre med oppgaven...		.941

v25_011 Ta stilling til følgende utsagn - Når elevene samarbeider med andre elever er det for at de skal utveksle gode ideer og hjelpe hverandre til å gjøre regnestykkene på en smartere måte...	.812
v25_006 Ta stilling til følgende utsagn - Når jeg underviser i matematikk hjelper jeg elevene til å forstå det de gjør, ikke bare regne riktig...	.647
v25_010 Ta stilling til følgende utsagn - Jeg vil at elevene skal finne ut selv hvordan de skal regne oppgavene, men jeg gir dem mange tips til hjelp...	.607

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser

Normalization.

a. Rotation converged in 6 iterations.

3. *Faktoranalyse for oppdagelsesorientering*

Pattern Matrix^a

	Component	
	1	2
v21_002 Når jeg underviser i matematikktimene... - Gir jeg elevene oppgaver som elevene selv må finne ut hvordan de skal løse...	.889	
v22_002 Når elevene arbeider med oppgaver... - Må de selv finne ut hvordan de skal finne svarene...	.880	
v25_003 Ta stilling til følgende utsagn - Når elevene får en oppgave de ikke får til, gir jeg de noen enklere oppgaver å arbeide med...	.660	
v25_009 Ta stilling til følgende utsagn - Når elevene arbeider med hjelpemidler er det for de selv skal finne ut hvordan de skal løse oppgavene...		.819
v25_004 Ta stilling til følgende utsagn - Jeg vil at elevene selv skal finne ut hvordan de skal regne oppgaver i matematikk...	-.379	.695

v24_002 Når elevene har prøver er det... - Viktigste at de kan finne riktig svar på oppgavene ved hjelp av deres egen metode...		.674
---	--	------

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser

Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.

4. *Faktoranalyse for overføringsorientering*

Pattern Matrix^a

	Component	
	1	2
v22_001 Når elevene arbeider med oppgaver... - Er det for at de skal øve seg på å bruke metodene som jeg har vist dem...	.915	
v25_008 Ta stilling til følgende utsagn - Når elevene arbeider med hjelpemidler er det for at de lettere skal forstå regnemåten som jeg forklarer...	.807	

v21_001 Når jeg underviser i matematikktimene... - Er det for å vise elevene de riktige metodene for å regne ut regnestykkene...	.784	
v25_007 Ta stilling til følgende utsagn - Jeg vil at elevene skal gjøre slik som jeg viser dem når de skal løse matematikkoppgaver...		.912
v24_001 Når elevene har prøver er det... - Viktig at de får riktig svar og at de har brukt den riktige metoden...		.882
v23_001 Når jeg stiller elevene spørsmål er det... - For å kontrollere at de har svart riktig og at de husker den rette metoden...	.530	.560

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser

Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.