

Kathrine Solgren

Matematikkvansker i et montessoriklasserom

- En studie om montessoripedagogers tilnærming til elever i matematikkvansker

Masteroppgave i montessoripedagogikk og matematikkvansker

Veileder: Odin Fauskevåg

Trondheim, april 2017

Norges teknisk- naturvitenskaplige universitet

Det humanistiske fakultet

Institutt for pedagogikk og livslang læring

Forord

Denne masteroppgaven har fått navnet Montessoripedagogers tilnærming til barn i matematikkvansker. Den er et resultat av forskning gjennom mitt mastergrads-studie i spesialpedagogikk ved NTNU Trondheim. Jeg har gjennom hele mitt forskningsarbeid vært opptatt av hvordan montessoripedagogikk blir utført i praksis og da spesielt rettet mot elever i matematikkvansker. Det er blitt sett på hvordan undervisningen i en montessoriskole blir utført og hvordan materiell i en montessoriskole er brukt spesielt med tanke på elever i matematikkvansker.

Jeg ønsker å takke alle informantene som sa seg villig til å stille opp til intervju og som lot meg ta del i og få forståelse rundt deres undervisning av elever i matematikkvansker. Uten dere ville ikke min masteroppgave blitt gjennomført.

Jeg ønsker også å takke min familie som har hjulpet meg med både skriving av oppgave, motivasjon og plass å være gjennom hele prosessen. Dere er store forbilder for meg!

Sist, men ikke minst vil jeg også takke min veileder, Odin Fauskevåg, som har hjulpet meg med å få ferdig min master og gitt meg inspirasjon til å fortsette med skrivingen når jeg har mistet motet.

Leknes, april 2017.

Kathrine Solgren.

Sammendrag

Hensikt: Denne oppgavens hensikt er å få innsikt i temaet montessoripedagogikk og elever i matematikkvansker. Montessoripedagogikken har en ny og annerledes tilnærming til undervisning av barn. I oppgaven skal det bli sett på hva montessoripedagoger gjør for elever i matematikkvansker. Montessoripedagogikken har i Norge vokst de siste årene og er dermed blitt et aktuelt tema som er blitt lite forsket på.

Denne oppgavens mål er derfor å få innsikt i og belyse et dagsaktuelt tema. Problemstillingen for oppgaven er; *Hvordan tilpasser montessoripedagoger opplæringen for mellomtrinns- elever i matematikkvansker?*

Metode: For denne oppgaven er det gjennomført en grundig litteraturgjennomgang av hovedbegrepene i problemstillingen. Disse begrepene er tilpasset opplæring, elever i matematikkvansker og montessoripedagogikk. Oppgaven bygger på en kvalitativ forskningsmetode fordi temaet til oppgaven synes å være en sosial prosess.

Forskningsdesignet er en fenomenologisk studie med semi-strukturerte kvalitative intervjuer av 6 informanter som gav grunnlaget for funnene. Informantene er fra ulike montessoriskoler i Norge og har fullført lærerutdanning samt montessoriutdanning.

Resultat og konklusjon: Gjennom studien ble det funnet flere viktige kategorier som medvirker for å hjelpe elever i matematikkvansker ved montessoriskoler. Disse kategoriene er Bruk av materiell, følg barnet gjennom observasjon, og det forberedte undervisningsmiljø. Teorien viser at disse faktorene kan være med på å hjelpe elever i matematikkvansker.

Innhold

Forord	3
Sammendrag.....	5
1.0 Innledning.....	9
1.1 Begrepsdefinisjon og disposisjon.....	10
2.0 Metode.....	13
2.1 Forskningstilnærming, strategi og design	13
2.1.1 Litteratursøk	14
2.2 Datainnsamling.....	15
2.2.1 Utvalgsriterier for informanter	15
2.2.2 Utvikling av intervjuguid	16
2.2.3 Gjennomføring av intervjuene	18
2.3 Datanalyse	20
2.4 Kvalitetsvurdering av kvalitativ forskning.....	21
2.4.1 Validitet.....	21
2.4.2 Reliabilitet	23
2.4.3 Generalisering	25
2.5 Etske refleksjoner.....	26
3.0 Teori	27
3.1 Tilpasset opplæring	27
3.2 Elever i matematikkvansker	28
3.2.1 Årsaker til matematikkvansker.....	29
3.3 Montessoripedagogikken	32
3.3.1 Montessoripedagogikkens utgangspunkt	32
3.3.2 Prinsipper i montessoripedagogikken	33

4.0 Funn og drøfting.....	41
4.1 Bruk av materiell.....	41
4.2 Det forberedte undervisningsmiljø.....	45
4.3 Følg barnet gjennom observasjon	47
5.0 Avslutning	53
Litteraturliste	55
Vedlegg 1: Intervju guid	59
Vedlegg 2: Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet.....	61
Vedlegg 3: Svar fra NSD	63

1.0 Innledning

Temaet for denne oppgaven er hvordan montessoripedagoger tilrettelegger for elever i matematikkvansker. En grunn til at jeg har valgt dette temaet, er personlig. Jeg har gjennom lærerstudiet mitt hatt stor interesse for matematikkvansker. I tillegg har jeg jobbet et år i en montessoriskole og har begynt etterutdanning i montessoripedagogikk noe som fikk meg til å bli interessert i denne pedagogikken. Jeg mener også at dette temaet er interessant fra et samfunnsmessig perspektiv da montessoripedagogikken er en retning som vokser. I Norge har montessoriskoler bare eksistert siden 1989, men i andre land har pedagogikken eksistert lengre.

Montessoripedagogikken har i Norge de siste 25 årene økt fra å være to montessoriskoler til å være over 60 (Lånkan, 2014). På grunn av økende antall skoler som utøver montessoripedagogikk fører det til nysgjerrighet rundt temaet for flere enn bare lærere. Maria Montessori utviklet montessoripedagogikken og har gjennom tiden inspirert lærere til å endre sin læringsstil (Montessori & Helgesen, 2006). Veksten av denne pedagogiske retningen, gjør det viktig å kunne se om de har en alternativ tilnæringsmåte også til matematikkvansker. Å forske på matematikkvansker er viktig. Tidligere har det vært lite fokus på dette forskningsområdet. Matematikkvansker er blitt kalt «lærevansken skolen glemte» (Lunde, 2010). Grunnen er at det ikke har vært stort fokus på denne vansken. Det er internasjonalt fire ganger flere forskningsrapporter om lesevansker enn om lærevansker i matematikk i perioden 1996 til 2005 (Lunde, 2010). Forekomsten av matematikkvansker i grunnskolen blir regnet å være ti prosent (Holm, 2012).

En kombinasjon mellom disse to fenomenene, altså montessoripedagogikk og matematikkvansker, er det denne oppgaven skal handle om. Jeg vil se hvordan teorien blir omsatt i praksis. Temaet for oppgaven er lite forsket på, men det er veldig relevant. Matematikkvansker er et alvorlig problem og hvis montessoripedagogikken har en annen tilnærming til vanskene, er dette viktig å forske på og formidle.

Problemstillingen for oppgaven er:

Hvordan tilpasser montessoripedagoger opplæringen for mellomtrinns-elever i matematikkvansker?

Montessoripedagogikk praktiseres ulikt. På grunn av oppgavens størrelse, har jeg avgrenset meg til å intervju 6 pedagoger fra ulike skoler. Jeg greier derfor ikke å gi et helhetlig bilde av hvordan montessoripedagoger forholder seg til matematikkvansker. Matematikkvansker opptrer også ulikt på ulike trinn. I oppgaven har jeg avgrenset meg til elever på mellomtrinnet. Grunnen til at en velger disse trinnene er fordi elever ofte faller av matematikkundervisning i denne alderen. Karakterer skal for denne oppgaven ikke spille inn da elever på femte til syvende trinn ikke får karakterer i norsk skole i dag. Målet for oppgaven er å kunne se på hvordan montessoriskolen bistår mellomtrinns elever i matematikkvansker ved hjelp av teori om tilpasset opplæring, matematikkvansker og montessoripedagogikk.

1.1 Begrepsdefinisjon og disposisjon

Ut fra problemstillingen er det noen sentrale begreper som må klargjøres

For å bli en *montessoripedagog* må du utdanne deg i montessoripedagogikk (Norsk Montessoriforbund). For denne oppgaven er det valgt å bruke montessoripedagoger som har gjennomført lærerutdanning.

Elever i alderen ni/ti til 12/13år blir kalt for *Mellomtrinns-elever* og de holder til i klassetrinnene femte, sjette eller syvende.

Matematikkvansker, dyskalkuli og akalkuli, er begreper som ofte blir brukt om hverandre om elever med særskilte behov innenfor matematikk. Olav Lunde skriver i sin bok at noen mener dyskalkuli har strengere kriterier og at grunnen til vanskene ofte er nevrologiske. Faktorer som mangelfull opplæring eller store psykiske vansker må være utelukket. Om vanskene er ekstreme, som at eleven overhodet ikke kan regne og ikke mestrer noe som har med tall og regning å gjøre, blir det ofte betegnet som akalkuli. Akalkuli er derfor sjeldent (Lunde, 2010). Til oppgaven legges definisjonen fra Imsen til grunn. Imsen sier at elever som har en lavere prestasjon enn forventet for aldersgruppen har *matematikkvansker* (Imsen, 2008). Det er mellomtrinns-elever med slikt prestasjonsnivå denne oppgaven omhandler. Det er også valgt å

si elever i matematikkvansker og ikke elever med matematikkvansker. Grunnen til dette er at for eksempel Olav lunde (2010) sier at barna kan komme seg ut av matematikkvansker. Siden elever har mulighet til å komme seg ut av matematikkvansker er det valgt å bruke elever i matematikkvansker.

Det vil ikke bli tatt hensyn til et spesielt kjønn i fortsettelsen på skrivningen av denne oppgaven, men han og hun vil bli referert til som han. Montessorimateriellet kan bli presentert på ulike måter, men grunnet oppgavens omfang vil ikke dette bli sett på.

Videre er oppgaven disponert på følgende måte: I kapittel to vil metoden bli presentert. Der vil det bli gjort rede for anvendt metode og valg av informanter. Det vil også komme et avsnitt med kvaliteten til metoden.

I kapittel tre vil det blir presentert teori om elever med tilpasset opplæring, matematikkvansker og montessoripedagogikk.

I kapittel fire vil svarene fra informantene bli presentert og drøftet mot teorien i kapitel 3.

2.0 Metode

Det vil i dette kapittelet bli gjort rede for oppgavens metode. I forskningsprosessen er det blitt utført flere metodiske valg som vil bli begrunnet. Deretter vil utvalget av informanter og gjennomføring av intervjuene bli presentert. Til slutt vil kvalitetsvurderinger av metoden bli diskutert. Kunnskapen som ble innhentet skal brukes videre i oppgaven, og er bakgrunnen for drøftingen.

2.1 Forskningstilnærming, strategi og design

Jeg skal i dette underkapitlet gjøre rede for valget av forskningsmetode samt forskningsmetodens relevans og styrke. I problemstillingen spurte jeg om *hvordan tilpasser montessoripedagoger opplæringen for mellomtrinns-elever i matematikkvansker*. For dette kunne jeg valgt å bruke ulike tilnærminger av både kvalitativ og kvantitativ art. Metoden blir valgt ut fra problemstillingen (Thagaard, 2013), og ut fra denne oppgavens problemstilling var det naturlig å gjennomføre en kvalitativ tilnærming. Denne studien er en fenomenologisk studie. I fenomenologi er målet å forstå sosiale fenomener ut fra en informants perspektiver og måte å beskrive verden ut fra informantens opplevelse (Kvale, Brinkmann, Anderssen & Rygge, 2015). Altså forståelse av en verdi slik mennesker oppfatter den. En fenomenologisk kvalitativ studie har både induktive og deduktive dimensjoner. (Kvale et al., 2015). Denne oppgaven er induktiv siden jeg er interessert i hvordan læreres praktiske anvendelse av montessoriteorien og den er deduktiv på den måte at teorien er styrende siden et konkret fenomen i denne undersøkelsen er montessoripedagogikk. I min oppgave var jeg interessert i å få fram informantenes praktiske tilnærming. Kvalitativ forskningsmetode er godt egnet når man er ute etter å forstå et fenomen, sett fra intervjupersonenes side (Kvale et al., 2015). Det er en metode hvor man belyser hvilken mening eller erfaring informantene har om et tema og en forholder seg til tekstdata samt vektlegger fortolkning av dataene (Christoffersen & Johannessen, 2012). For denne oppgaven ønsker jeg å få inngående kunnskap om hva montessorilærere gjør i praksis og hvordan erfaringer de sitter med. Christoffersen og Johannessen (2012) skriver at målet med en kvalitativ metode er å forstå informantens perspektiv, noe som jeg også ønsker å få et innblikk i. Hadde det blitt valgt å bruke en kvantitativ metode for denne studien kunne jeg fått et større representativt utvalg, men det ville ha ført til at en ikke kunne ha beskrevet eller fått forståelse for informantenes budskap. Ved å bruke kvalitativ metode kan en klare å fange opp nyanser i de beskrivelsene

informanten har gitt og informantene har hatt mulighet til å utdype det de har sagt. Ved å benytte denne metoden har jeg hatt mulighet til å møte informantene i deres miljø. Det var i første omgang utfordrende å finne informanter som kunne tenke seg å delta. Grunnen til dette var tidspresset på skolene og utfordringer i hverdagen til informantene.

Det finnes flere måter å samle inn kunnskap gjennom kvalitativ metode, for eksempel ulike typer intervju eller gjennom observasjon (Christoffersen & Johannessen, 2012). For å besvare problemstillingen anses det mest hensiktsmessig å anvende semi-strukturert dybdeintervju.

Denne type intervju har et bestemt tema, spørsmål og rekkefølge men gir informanten mulighet til å komme med egne tanker og å svare utenfor spørsmålene (Thagaard, 2013).

Dette fordi jeg ønsker å være løsrevet fra intervjuguiden slik at informantene selv kan komme med refleksjoner omkring temaet og på denne måten kommer informantens perspektiv tydelig fram. Det vil si at det er betydningen av informantenes erfaringer og opplevelser av fenomenet som vil bli sett på, uten at det er noen vitenskapelige forklaringer.

For å kunne svare på problemstillingen ble det sett på som hensiktsmessig å få sammenlignet svarene informantene gav. Det ble derfor valgt å bruke samme intervjuguid for alle informantene (Thagaard, 2013).

2.1.1 Litteratursøk

For å finne relevant teori for å belyse problemstillingen, gjorde jeg litteratursøk i ulike databaser. De søkemonitorene som er blitt brukt er BIBSYS, BIBLIOTEKET, ORIA, samtidig med andre databaser hvor ORIA har foreslått tilgang. Det er i tillegg funnet bøker gjennom skolens bibliotek, folkebiblioteket, watherpark montessoris bibliotek og kjøpte bøker fra montessoriforbundet eller Libris. De søkeordene jeg har brukt for denne oppgaven har vært: Maria Montessori, montessoripedagogikk, matematikkvansker, dyskalkuli, tilpasset opplæring, Marit Holm, Olav Lunde osv. De ulike søkeordene er satt i ulike kombinasjoner med avgrensninger som bok og artikkel. Det er blitt brukt en del eldre litteratur innen montessoripedagogikken. Flere av bøkene er gitt ut på nytt med nyere årstall. Grunnen til at en del litteratur om montessoripedagogikk er eldre er at montessoripedagogikken oppsto for lenge siden. Jeg har også søkt opp artikler og sett på deres referanselister for å finne litteratur. Dette er gjort for at jeg ønsker å bruke mest mulig førstelinjeinformasjon og ikke referere til andres fortolkning av forskning.

2.2 Datainnsamling

I en kvalitativ forskning har utvelgelsen av informanter stor betydning for resultatet (Christoffersen & Johannessen, 2012). For validiteten og kvaliteten til resultatene, er det svært viktig å klargjøre valgene som er tatt. I dette avsnittet vil de strategiske utvalgene som er blitt gjort presentert og begrunnet.

2.2.1 Utvalgskriterier for informanter

For en kvalitativ studie er det nødvendig å vite hvem man skal hente informasjon fra (Thagaard, 2013). For denne oppgaven er det viktig å definere og begrunne utvalget problemstillingen baserer seg på. Strategiske utvalg handler om å velge deltakere som har egenskaper og/eller kvalifikasjoner som er i forhold til problemstillingens perspektiver (Thagaard, 2013). Utvelgelsen av informanter har betydning for oppgavens konklusjoner og med tanke på overførbarhet (Thagaard, 2013). Siden problemstillingen omhandler montessoripedagoger ble det valgt å bruke montessoriskoler fordi ved en montessoriskole må 50 prosent av lærerne være montessoripedagoger. Det ble dermed naturlig å henvende seg til montessoriskoler. Det kunne vært interessant å intervjuer både rektorer, spesialpedagoger, PPT, assistenter og andre spesialtjenester med montessoribakgrunn, men valget ble lærere. Grunnen til valget er at lærerne har det daglige ansvaret og kontakten med elevene. I tillegg er jeg interessert i å vite om hva som blir gjort i praksis og ikke om hva som skjer på «systemnivå». Alle informantene for denne studien var lærere og de hadde montessoriutdannelse. Alle informantene utenom en har tidligere jobbet som lærer ved offentlig skole i Norge. De hadde alle jobb som lærer ved montessoriskoler under intervjufasen.

Det var ulike årsaker som førte til at jeg fikk kontakt med informantene. Jeg ønsket i utgangspunktet å finne informanter i nærheten, men da det ikke fantes montessoriskoler i Trondheim ble jeg nødt til å utvide til resten av landet. Jeg endte med informanter som jobber ved montessoriskoler flere plasser i Norge og jeg bestemte det endelige utvalget av informanter for oppgaven. Det ga meg mulighet til å finne lærere med montessoriutdanning. Det at jeg valgte informanter vil si at ingen mellomledd har valgt ut sine «beste» representanter for oppgaven som kunne vært med på å svekke studiens reliabilitet.

Valget av de aktuelle skolene i oppgaven ble gjort ut fra økonomisk hensyn samt den tiden jeg hadde til rådighet. Det ble valgt tre forskjellige montessoriskoler i tre regioner i Norge. Det ble valgt å gjøre tre intervju ved en skole, to ved neste skole og ett ved den siste skolen. Grunnen til dette var pragmatiske, det omhandler informantenes tilgjengelighet og tid. For denne studien ble det totalt utført seks intervjuer. Jeg ønsket å ha to intervjuer fra hver skole for å få litt mer dybde i innblikkene ved skolen. Ved å ha to intervju på samme skole kunne jeg ha sett om lærerne var enige og jobbet likt eller om de gjorde det forskjellig. Selv om jeg ønsket å ha to intervjuer på hver skole ble det ikke utført grunnet lærernes tilgjengelighet og den økonomiske kostnaden det ville ført til.

For å belyse problemstillingen fra flest mulig perspektiv, og slik oppnå «kvalitative» data, ville det være ideelt med pedagoger som har ulik erfaring, men av praktiske årsaker ble det ikke satt kriterier om hvor lenge læreren har vært utdannet montessoripedagog. Informantene ved denne studien har vært montessoripedagoger fra ett år til ni år. Informantene har likevel et klart aldersspenn som kan være interessant i forhold til oppgaven da en får se på de erfarne montessoripedagogene og de «nye». Med dette var det mulig å få ulike erfaringer omkring spørsmålene. Dette kan bidra med at oppgaven får mer dybde.

Kvalitativ forskning sier utvalgsstørrelsen er passende når forsker ikke får noen ny informasjon ut av intervjuene (Christoffersen & Johannessen, 2012). Informantene begynte etter hvert å svare mye likt på intervju spørsmålene og jo flere intervjuer som oppsto jo mindre nytt ble lagt til. Jeg vurderte at det var funnet tilstrekkelig med informanter til studien fordi det ikke tilkom noen ny informasjon etter hvert i intervjuene og et metningspunkt var nådd. Kvalitativ metode skiller seg fra en kvantitativ metode ved at det bare blir brukt noen få intervjuobjekter (Christoffersen & Johannessen, 2012). De samtalene jeg hadde med informantene vil være grunnlaget for de funnene som ble gjort. Jeg endte opp med tekstmateriale som jeg bruker for å analysere. Det jeg ønsker gjennom dette er å få fylldige beskrivelser som skal gi forståelse istedenfor forklaringer (Christoffersen & Johannessen, 2012). Valg av strategi er gjort ut fra problemstillingen (Thagaard, 2013).

2.2.2 Utvikling av intervjuguid

En intervjuguid er ifølge Thagaard (2013) en liste med ulike spørsmål ut fra problemstillingen som en ønsker å se på. Intervjuguiden for oppgaven ble utviklet med utgangspunkt i problemstillingen, den innsamlede teorien, og tok utgangspunkt i ønske om å se hva

informantene gjorde i praksis (Intervjuguiden finner du i vedlegg en). Før selve jobben med å utforme intervjuguiden innhentet jeg teori om hva som er fordelaktig å bruke i et kvalitativt intervju. Christoffersen og Johannessen (2012) skriver blant annet at det er lurt å starte med enkle spørsmål som for eksempel alder, skole og familie (Christoffersen & Johannessen, 2012). Jeg valgte å starte alle intervjuene med innledende spørsmål som omhandlet personen som for eksempel hvor lenge har du vært utdannet montessoripedagog og hvor lenge har du vært utdannet lærer. Disse spørsmålene skulle være med å gjøre intervjusituasjonen tillitsskapende og å skape en lett samtale. Christoffersen og Johannessen (2012) skriver at det kan være fordelaktig å stille enkle spørsmål først fordi det er i denne tidlige fasen forsker etablerer en relasjon mellom seg selv og informant (Christoffersen & Johannessen, 2012). Videre ble intervju spørsmålene bygget på problemstillingen slik at et svar på den kunne være mulig. Slike intervju har også åpne spørsmål som gir rom for fortolkninger, historier og utfyllende svar, noe som gir en tettere relasjon mellom informantene og meg selv. Intervjuguiden ble utarbeidet med utgangspunkt i teori om matematikkvansker og montessoripedagogikk, med et ønske om å avdekke informantenes praksis (se vedlegg en).

Før jeg startet intervjuene presenterte jeg meg selv og min oppgave samt informantene fikk lese og skrive under «forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt (vedlegg to). For et kvalitativt intervju bør forsker ha en innledning der en presenterer seg selv, informerer om prosjektet og hvilke spørsmål som kommer, fortelle om konsekvensene ved å delta i prosjektet, fortelle hvordan dokumentasjonen gjennom intervjuet vil bli gjennomført, informere om informantenes rettigheter i forhold til om de ønsker å avslutte, og antyde hvor lang tid intervjuet kan vare (Christoffersen & Johannessen, 2012). I flere av intervjuene ble det allerede før intervjuet startet en samtale mellom informant og meg selv. Etter introduksjonsspørsmålene gikk jeg over til det Christoffersen og Johannessen (2012) kaller nøkkelspørsmålene. Nøkkelspørsmålene er hoveddelen av intervjuet og også kjernen i intervjuguiden (Christoffersen & Johannessen, 2012). Spørsmålene som blir stilt må bli stilt på en slik måte at de inviterer informantene til å reflektere over temaet som blir spurt om, og de skal oppmuntre til å gi fylldige kommentarer (Thagaard, 2013). Dette er noe jeg også forsøkte å gjøre når jeg utformet intervjuguiden. Jeg ønsket spørsmål som ga informantene mulighet til å gi utfyllende og reflekterte svar. Dette ble for eksempel gjort gjennom å stille spørsmål som hva, hvordan og på hvilken måte.

Strukturen på intervjuguiden var hovedspørsmål med oppfølgingsspørsmål. Grunnen til at det ble brukt hovedspørsmål er at det er grunnlaget for en intervjuguid (Thagaard, 2013). Slike spørsmål er med på å introdusere temaene som er ønskelig å finne ut av. Temaene blir utformet ut fra oppgavens problemstilling (Thagaard, 2013). Grunnen til at det ble valgt å bruke oppfølgingsspørsmål er at de er med på å gi mer detaljert informasjon og mer spissede kommentarer rundt temaene, begrepene og eventuelt begivenhetene som blir beskrevet av informant (Thagaard, 2013).

2.2.3 Gjennomføring av intervjuene

I kvalitativ forskningsmetode er forskerens tilstedeværelse viktig, altså at jeg er nærværende i intervjuet og at jeg skal bruke tid på de informantene som er innhentet til studien (Thagaard, 2013). Dette kan være utfordrende siden det krever at jeg er fysisk tilstede ved intervjuene.

Det ble i første omgang sendt et søknadsskjema til personvernombudet (Norsk Sentra for Forskningsdata) for å få godkjenning med tanke på intervjuene og lagring av dem. Etablering av kontakt med informanter ble gjort gjennom at jeg tok kontakt med de aktuelle lærerne. Det ble i forkant av intervjuene utarbeidet et informasjonsskriv med kontaktinformasjon til meg. Informantene ble kontaktet gjennom e-post, melding og personlig oppmøte av forsker. Informasjonsskrivet jeg delte ut til informantene vil bli lagt ved oppgaven (se vedlegg to).

Det ble benyttet båndopptaker, noe som de fleste informantene reagerte på til å begynne med. Flere uttrykte dette ved å si «bare jeg slipper å høre på det selv». Etter hvert i intervjusituasjonen gav informantene uttrykk for at de ikke la merke til båndopptakeren. En informant fortalte etter intervjuet at han hadde glemt den. Båndopptakeren ga god lyd kvalitet, noe som gjorde det lett å høre hva som ble sagt i ettertid. Grunnen til at lydopptak ble brukt var for å få en mer fullstendig, konkret og detaljert gjengivelse av den samtalen som informant og jeg hadde (Hammersley & Atkinson, 1996).

Gjennomføringen av intervjuene ble gjort ved skolen der informantene jobber. Ved valg av lokasjon er det viktig å være bevisst på at feil valg kan føre til at informanten eller intervjuer føler seg underlegen, blir forstyrret, eller utilpass (Christoffersen & Johannessen, 2012). Valget av intervjusted ble valgt for å oppnå trygghet hos intervjuobjektene. Da skolen er intervjuobjektens arbeidsplass risikerer man å bli forstyrret av faktorer rundt informanten.

For å redusere denne risikoen ble eget grupperom avsatt til intervjuene. Rommene var ryddige og luftige.

Da intervjuet startet fikk intervjuobjektet spørsmål om det var greit at svarene ble spilt inn på båndopptaker. Videre fikk de presentert oppgavens problemstilling og hva svarene ville bli brukt til. Alle informantene fikk også et skriv om deltakelse i forskningsprosjekt (vedlegg 2) som de skrev under på. Varigheten av de ulike intervjuene varierte mellom 45min – 60min, avhengig av mengden utfyllende spørsmål, historier og forklaringer. Det var satt av god tid til alle samtaler. fire av intervjuene ble utført i arbeidstiden til informanten og to intervju utenfor arbeidstid.

I intervjusituasjonen satt informant og forsker med ansiktet vendt mot hverandre. Jeg ønsket at informantene skulle snakke fritt og at det ble en åpen samtale mellom informant og meg. I boken det kvalitative forskningsintervju forteller Kvale og Brinkmann at det finnes mange former for samtale. De nevner i faglige sammenhenger, i litteraturen og i dagliglivet (Kvale et al., 2015). Jeg la vekt på at det skulle være en hverdagslig tone i intervjuene. Det å gjennomføre hverdagslige intervju vil si at samtalen kan veksle mellom å være småprat til å være utveksling av nyheter, diskusjoner og formelle forhandlinger, og til utveksling av dype, personlige tanker og følelser (Kvale et al., 2015). Jeg forsøkte også å vise informanten at jeg kunne identifisere meg med dem og det som ble sagt. Grunnen til at jeg gjorde dette var å skape en nær relasjon med informantene som var preget av trygghet i samtale omkring temaet. Jeg hadde en blokk på bordet der jeg kunne ta notater, men var også bevisst på å ha øyekontakt med informanten i størst mulig grad. Grunnen til at øyekontakt er viktig er for å gi informant fokuset (Christoffersen & Johannessen, 2012). Under intervjuene ga jeg ofte bekræftende nikk og bekræftende lyder som mhm og ja. I følge Thagaard kan positive tilbakemeldinger være med på å øke informantens fortrolighet til forskeren (Thagaard, 2013). I to av intervjuene ble samtalen avbrutt av at andre kom inn på rommet. Disse forstyrrelsene var ikke forutsett og førte til en avbrytelse i samtalen. Avbrytelsene holdt sted ganske langt ut i intervjuet og informanten klarte likevel å holde fokuset og tråden i samtalen etter avbrytelsen. Ved intervjuene kunne jeg nesten alle spørsmålene utenat for å kunne frigjøre meg mest mulig. Det kan ikke utelukkes at forskers forforståelse kan ha vært med å prege informantenes uttalelser. Jeg forholdt meg mest mulig til intervjuguiden, men kunne komme med noen oppfølgingsspørsmål underveis for å være sikker på at jeg hadde forstått. Jeg lot informantene få tid til å reflektere og tenke gjennom svarene sine. Informantene for denne

oppgaven var positive til å bli intervjuet og ga uttrykk for at det var et spennende og aktuelt tema.

Transkriberingen ble utført rett etter at intervjuene ble gjennomført. Grunnen til dette er at en ønsker å få med seg alt som ble sagt og at en har intervjuet friskt i minnet. Christoffersen og Johannessen (2012) skriver at det er viktig å gjennomføre transkriberingen så fort som mulig etter at intervjuet er gjennomført (Christoffersen & Johannessen, 2012). En annen grunn er at man da får slettet intervju lydfilene fortløpende. Det var jeg selv som utførte og transkriberte intervjuene, noe som Hammersley og Atkinson (1999) sier er en fordel fordi den som har gjennomført intervjuet har allerede en forståelse med det som ble sagt og derfor burde intervjuer transkribere (Hammersley & Atkinson, 1996). Det ble tatt noen få notater under intervjuene også. I transkriberingsfasen ble intervjuene kontrollert og skrevet om til bokmål. Transkriberingen har et muntlig preg fordi den er skrevet ordrett fra informanten. Grunnen til at jeg valgte å omgjøre transkriberingen til bokmål er at montessorimiljøet i Norge er lite, noe som kan føre til at det er lettere å finne tilbake til informantene om en vet hvordan dialekt vedkommende har.

2.3 Datanalyse

Etter innhenting av teori og gjennomføring av intervju skulle materialet analyseres. Denne prosessen var både tid- og arbeidskrevende. Det ble under intervjuet stilt oppfølgingsspørsmål og jeg oppsummerte noe av det informanten sa slik at ingen misforståelser skulle oppstå. Jeg ønsket å sikre meg forståelse av det som informanten deler. Dette kan føre til at informant blir bevisst sitt svar og kan utdype videre om noe var uklart eller mangelfullt. I en kvalitativ undersøkelse er det ønskelig å få frem meningsinnholdet i teksten (Christoffersen & Johannessen, 2012). Når jeg jobbet med analysen forsøkte jeg være bevisst på at ord kan ha flere meninger og fortolkninger enn hva talldata kan ha. Utsagnene til enkeltpersonene ble transkribert og presenteres i sitatform i oppgaven.

Ved kvalitativ forskningsmetode blir det sagt at analyseprosessen starter allerede når datainnsamlingen begynner (Thagaard, 2013). Dette fordi under forskningen blir det dannet både tanker og tolkninger og vi utvikler en forståelse av personene og de utsagnene som kommer (Thagaard, 2013). En kan si at denne tolkningen som skjer under datainnsamlingen

er en ubevisst tolkning og kan dermed sees som noe annet enn det ferdige datamaterialet (Thagaard, 2013).

I tråd med fenomenologisk design så foretok jeg koding av datamaterialet. Koding vil si å dele opp datamaterialet slik at en kan analysere, undersøke, sammenligne, begrepsliggjøre og kategorisere data (Kvale et al., 2015). En ønsker med koding å finne kategorier som kan være med på å gi en fullstendig beskrivelse av handlinger og opplevelser som blir undersøkt (Kvale et al., 2015).

I min kodingsprosess hadde jeg en relativ klar teoretisk forståelse av både matematikkvansker og montessoripedagogikk. I den forstand var kodingsprosessen teoristyrte og av mer deduktiv karakter. For det første, hvilke konkrete aspekter ved montessoripedagogikk la montessoripedagogen vekt på og for det andre, hvordan de praktisk anvender montessoripedagogikk i møte med elever i matematikkvansker. Her gjennomgikk jeg en tolkningsprosess gjennom mange runder med datamaterialet. Jeg samlet sammen de forskjellige utsagnene informantene hadde i de ulike kategoriene gjennom fargekodete transkripsjoner. De endelige kategoriene blir kalt: Bruk av materiell, Det forberedte undervisningsmiljø og Følg barnet gjennom observasjon.

2.4 Kvalitetsvurdering av kvalitativ forskning

Det vil i dette underkapittelet bli sett på oppgavens reliabilitet, validitet og overførbarhet. Reliabilitet og validitet kan ikke måles med tall i en kvalitativ studie slik det kan i en kvantitativ studie. Likevel er det ifølge Ringdal (2012) nyttig å bruke begrepene fordi de er innarbeidet og generelle begreper som kan vurdere kvaliteten på studien. Reliabilitet, validitet og generalisering vil bli presentert i et avsnitt for seg selv. Det vil også være et delkapittel som inneholder etiske refleksjoner.

2.4.1 Validitet

Validitet omhandler forskningens gyldighet og blir knyttet til om svarene som kommer fram etter forskningen er svar på de spørsmålene som ble stilt samt om det representerer

virkeligheten (Ringdal, 2013). Thaagard (2013) skriver at om en skal vurdere validiteten på forskningen ser vi på om den kan representere virkeligheten. Fenomenene i en kvalitativ forskning er ikke direkte målbare av andre. Begrunnelse av de tolkningene som er blitt gjort for oppgaven er derfor viktig (Kleven, 2008).

Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012) nevner at det finnes flere typer validitet som begrepsvaliditet, intern validitet og ytre validitet. Begrepsvaliditet omhandler den relasjonen som er mellom et generelt fenomen som undersøkes og de konkrete dataene en sitter igjen med. For denne oppgaven blir det spurt om montessoripedagogenes egne erfaringer med hvordan de tilrettelegger for elever i matematikkvansker. Informantene har fortalt hva de selv tenker er viktig og hva de gjør i sin arbeidshverdag. Gjennom studien har min oppgave som forsker vært å finne essensen i det informantene har fortalt meg. Gjennom analyse og tolkning har min oppgave vært å finne konkrete begreper deres utsagn beskrivelser. Begrepsvaliditet er ikke direkte målbare, likevel må forsker kunne argumentere for begrepsvaliditeten gjennom å beskrive de forholdene som avgjorde tolkningen (Kleven, 2008). For begrepsvaliditeten er det viktig å kunne stille noen viktige spørsmål som: Er det blitt brukt rette begreper på funnene? Forsto jeg det informantene sa? Gjennom min studie valgte jeg som tidligere nevnt å stille åpne spørsmål. Dette ble gjort i et forsøk på å øke begrepsvaliditeten. Jeg stilte oppfølgingsspørsmål og gjentok hovedelementene i informantenes svar for å vise dem at jeg hadde forstått dem rett. Alle intervjuene ble tatt opp med båndopptaker og ble transkribert. Ved å utføre dette følte jeg at det var med på å minske feiltolkning fra min side.

Det at forsker er åpen om de faktorene som kan redusere begrepsvaliditeten er viktig i en studie (Kvale, 2008). Siden jeg er en uerfaren forsker dermed også en uerfaren intervjuer kan det hende en kunne fått ut mer informasjon av informant om jeg hadde vært mer erfaren. Likevel skal det sies at jeg tidligere har skrevet en bachelor der jeg også brukte kvalitativ metode og dermed også intervju. Det kunne vært fordelaktig for studien å utføre en "member check" etter intervjuene. Member check vil si at informantene får lese gjennom forsers analyser og tolkninger av intervjuet (Postholm, 2010). Det å utføre en member check gir informant mulighet til å bekrefte de funnene som kom ut av intervjuet. Grunnet tidspress og lange avstander mellom informant og meg ble det ikke utført member check. For å kompensere for manglende member check gjentok jeg hovedelementene i svarene fra informant under intervjuet, slik at informant kunne endre eller bekrefte min forståelse.

2.4.2 Reliabilitet

Reliabilitet omhandler forskningens pålitelighet og er viktig for en kvalitativ forskning for å kunne vurdere kvaliteten (Ringdal, 2013). Reliabilitet viser til om hvorvidt studien undersøker det som en mener å undersøke (Kvale et al., 2015). For å styrke reliabiliteten handler det om å se om intervjuene er gjort under lignende omstendigheter, om samme intervjuguid er brukt, og det handler om å få innblikk i hvordan forsker kom fram til resultatene (Thagaard, 2013). Gjennom å vise til studiens transparens eller også kalt studiens gjennomsiktighet kan en øke reliabiliteten (Silverman, 2011, i Thagaard, 2013). Med dette menes det at jeg skal være åpen om valg av analysemetode og teoretiske bakgrunn. Jeg har i arbeidet med denne oppgaven forsøkt å beskrive alle trinnene jeg har gjennomgått i analyseprosessen. Jeg har også forsøkt å være åpen om min forforståelse og bruken av teori til oppgaven. I denne oppgaven har jeg lagt fram hvordan jeg la opp metoden for dataanalysen. Jeg har også beskrevet hvordan intervjuguid, gjennomføring av intervju og etterarbeid har blitt utført.

I kvalitativ forskning brukes ofte begrepet troverdighet i forbindelse med reliabilitet (Thagaard, 2013). Corbin & Strauss (2008, i Thagaard, 2013) skriver om at troverdighet er viktig i kvalitativ forskning. I intervjusituasjonen var jeg bevisst hvordan troverdighet spiller inn på intervjusituasjonen. Det var viktig at jeg viste stor grad av åpenhet og at informantene følte seg trygge. Ved å forsøke å skape en god atmosfære rundt intervjuet ville jeg unngå å bare få overflattisk og begrenset informasjon. Jeg forsøkte å være bevisst min posisjon i intervjuet og forsøkte å bruke den til å gi informanten stabil trygghet.

Utvalg av informanter er viktig for reliabiliteten til oppgaven. Dette fordi utvalget av informanter har innvirkning på funnene (Christoffersen & Johannessen, 2012). Jeg valgte å intervju montessoripedagoger som var utdannet lærere. Fordi jeg ønsket, med tanke på problemstillingen, å få innblikk i montessoripedagogers tilnærming samtidig som jeg ønsket lærere siden de har en pedagogisk lik bakgrunn. Jeg valgte å ikke fokusere på hvordan kjønn informantene hadde fordi jeg ikke fant villige mannlige informanter og jeg så det ikke som relevant for oppgaven. Jeg endte opp med å intervju 7 kvinner. Dette kan ha innvirkning på svarene til informantene fordi kvinner og menn er forskjellige. Det ble heller ikke tatt hensyn til hvor mange års erfaring montessoripedagogene har. Likevel endte jeg opp med informanter som hadde ulik erfaring innenfor læreryrket og montessoripedagogikk.

En viktig faktor for reliabiliteten er som tidligere nevnt min forforståelse, noe som påvirker forskningsprosessen og de data som kommer ut. Det er viktig ved en kvalitativ metode å redegjøre for forskerens posisjon, og hvordan den kan være med på å prege forskningen (Moen & Karlsdóttir, 2011). Empirien for oppgaven som er innhentet vil være påvirket av min forforståelse. Grunnen er forskers ervervede kunnskaper og erfaringer i forkant av intervjuene. Siden min forforståelse påvirker reliabiliteten er det viktig at den kommer fram i oppgaven. Jeg tar per i dag montessoristudiet ved siden av masterskrivingen og jeg har tidligere jobbet et år ved en montessoriskole. Siden jeg har kunnskap om montessoripedagogikken kan jeg være ledende under intervjuene og gjennom skriving av oppgaven.

Jeg har tidligere tatt lærerutdanning og har gjennom det studiet lært om matematikkvansker. Det at jeg har kunnskaper om matematikkvansker kan også ha en innvirkning på forskningsprosessen siden jeg kan være med å påvirke informantene. En annen del av min forforståelse som har påvirket forskningsprosessen er at jeg skrev i min bachelor oppgave om offentlig skoles tilnærming til matematikkvansker. Jeg har gjennom hele prosessen forsøkt å være bevisst min forforståelse og har forsøkt å ikke være ledende, men heller fått informantenes sider fram. Jeg har også forsøkt å ikke skrive noe som for meg er en selvfølge, men heller prøvd å forklare bakgrunnen rundt ting som ikke er innlysende for personer uten montessorikunnskaper.

En annen faktor som er med på å styrke reliabiliteten for denne oppgaven er eksempelvis bruk av «båndopptaker». Ved å bruke «båndopptaker» kan man sitere informantene ordrett istedenfor at teksten blir endret på grunn av tid siden ordbruk, tonefall, pauser og lignende er blitt registrert (Kvale et al., 2015). Dette muliggjør det å lytte til opptakene igjen og igjen. Jeg kunne fokusere på informant og intervjuene alene, istedenfor å skrive ned mine fortolkninger av informantenes svar direkte. Tjora (2012) forteller at ved bruk av båndopptaker styrkes påliteligheten siden informantenes «stemme» blir gjort synlig for leseren. Transkriberingen ble som tidligere nevnt utført av meg og meg alene. I ettertid er også transkriberingen kontrollert (Kvale et al., 2015). Det er likevel utført en så ordrett transkribering som mulig da den ble skrevet om til bokmål. Siden jeg utfører transkriberingen kan det bidra til å øke reliabiliteten, siden den er utført av en og samme person som har den

samme fortolkningen av alle informantene. Transkriberingen ble også utført like etter at intervjuene ble utført, noe som er positivt for oppgavens reliabilitet.

2.4.3 Generalisering

Generalisering også kalt for overførbarhet omhandler en studies ytre validitet (Thagaard, 2013). Det dreier seg om evnen studien har til å etablere begreper, beskrivelser, forklaringer og fortolkninger som kan være nyttig i andre spørsmål eller sammenhenger (Christoffersen & Johannessen, 2012). Altså vil det si antakelser om at den teorien som utvikles kan være til nytte i forhold til å forstå situasjoner eller personer som er like (Thagaard, 2013). En kan da si at forståelsen som blir utviklet innen ett prosjekt også kan være relevant i andre situasjoner (Tjora, 2012). Thagaard (2013) skriver at det er forskerens oppgave å argumentere for generaliseringen. Tjora (2012) nevner flere måter å argumentere for generaliseringen til en studie.

Denne oppgaven handler om 6 montessoripedagogers erfaringer knyttet til matematikkvansker ved en montessoriskole. Hensikten med oppgaven er å få innblikk i hva montessoripedagoger gjør i praksis for elever i matematikkvansker. Jeg opplevde at informantene ved studien var interesserte i prosjektet og at de syntes det var et relevant tema. Det var flere av informantene som uttrykte dette ved å si «så spennende» og «håper jeg får lese oppgaven din». Samtlige resultat som kom fram vil være vanskelig å overføre direkte til alle montessoriskoler og alle barn med matematikkvansker. Det er lite sannsynlig at alle lærere med montessoripedagogikk er enige i alt som ble sagt i intervjuene. Studien viser et innblikk i hvordan lærerens oppfatning av situasjonen er og kan være med på å bidra til mer kunnskap omkring fenomenet. Likevel tror jeg at mange montessoripedagoger vil kunne kjenne seg igjen i det som informantene har sagt. Jeg tror også at oppgaven kan være med på å gi lærere ved andre skoler enn montessoriskoler innblikk i montessoripedagogikkens tilnærming og ideer til hvordan de kan hjelpe elever i matematikkvansker.

Moderat generalisering omhandler at forsker har i oppgave å beskrive situasjoner der resultatene vil kunne være nyttige (Tjora, 2012). For denne oppgaven er det mest hensiktsmessig å benytte en moderat generalisering. Dette fordi de funnene som er funnet i oppgaven vil være påvirket av informantenes atferd, relasjon, personlighet og miljø (Tjora,

2012). Det kan være en moderat generalisering hvis jeg som forsker er nøytral i min presentasjon av informantene og studiekonteksten samt at leseren er oppmerksom på særtrekkene ved oppgaven (Tjora, 2012).

2.5 Etiske refleksjoner

Temaet for denne studien blir ansett som sensitivt og derfor ble det i forkant av intervjuene søkt om godkjenning fra NSD (Norsk Senter for forskningsdata). Jeg har ikke gjennom hele oppgaven nevnt informantenes navn eller hvordan landsdel de kommer fra. Gjennom arbeidet med intervjuene er alle informantene anonymisert og ikke gjenkjennbare. Etter transkribering ble alt materiale slettet og den transkriberte teksten ble lagret på forskers PC som har passordbeskyttelse for å åpne. Transkriberingen ble gjort så ordrett som mulig om til bokmål for at jeg skal kunne vise til utsagn informant kom med. Gjennom hele forskningsprosessen har jeg forsøkt å være bevisst på sin fortolkning og holdning rundt oppgavens tema. Likevel er det ikke mulig å være helt nøytral siden alle mennesker har sine referanser og erfaringer. I oppgaven er det kommet fram en presentasjon av forfatter.

3.0 Teori

For å kunne svare på problemstillingen: *Hvordan tilpasser montessoripedagoger opplæringen for mellomtrinns-elever i matematikkvansker?* er det nødvendig å ha teori som støtter opp under det oppgaven handler om. Jeg vil først se på begrepet tilpasset opplæring etterfulgt av matematikkvansker og tilslutt montessoripedagogikk.

3.1 Tilpasset opplæring

Problemstillingen for denne oppgaven omhandler hvordan montessoripedagoger tilpasser opplæringen. På denne måten er tilpasset opplæring et sentralt premiss for hele oppgaven. Begrepet tilpasset opplæring ble først nevnt i læreplanen M87 (Norge Kirke- Og, 1987). I opplæringslovens § 1-3 står det at:

«Opplæringa skal tilpassast evnene og føresetnadene hjå den enkelte eleven, lærlingen og lærekandidaten» (Kunnskapsdepartemanget, 2014).

Altså har alle elever i norsk skole krav på en undervisning tilpasset deres behov og ferdighetsnivå. Grunnen til at begrepet, tilpasset opplæring oppsto, er at elever lærer på ulike måter (Hausstätter, 2012). Derfor har elevene behov for å få tilpasset sin undervisning slik at forutsetningene for læring bedres. Rune Sarromaa Hausstätter skriver i sin bok; Inkluderende Spesialundervisning, at læreplanmålene ikke skal bli forandret, men veien til forståelse hos elevene skal forandres gjennom tilpasset opplæring. Det er dette prinsippet tilpasset opplæring stammer fra (Hausstätter, 2012).

For noen barn med vansker er ikke tilpasset opplæring tilstrekkelig og da kan det hende eleven har behov for spesialundervisning. Det kan gjelde noen av elevene som informantene mine snakker om. Spesialundervisning er definert i opplæringsloven kapittel 5. I § 5-1 står det:

«Elevar som ikkje har eller som ikkje kan få tilfredsstillande utbytte av det ordinære opplæringstilbodet, har rett til spesialundervisning» (Kunnskapsdepartementet, 2016).

Dette vil si at spesialundervisning skal gis elever som ikke har utbytte av eller som ikke er i stand til å arbeide med mål som står i læreplanen for fagene. Det er også skrevet ned

unntaksregler i opplæringsloven for disse elevene (Kunnskapsdepartementet, 2016). I unntaksregelen kommer det fram at hvis tilpasset opplæring ikke strekker til så trenger elevene mer tilrettelegging og en egen individuell opplæringsplan. Dette fordi skolen skal gi tilpasset opplæring til hver elev slik at alle elevene blir stimulert til best mulig måloppnåelse (Kunnskapsdepartementet, 2016). Spesialpedagogisk undervisning skjer både i og utenfor ordinær undervisning og handler om kvaliteten på opplæringstilbudet. Læringsutbyttet er avhengig av planlegging, gjennomføring og evaluering (Ogden & Rygvold, 2008). Det vil si at om en elev ikke får nok læringsutbytte i ordinær undervisning er det nødvendig for eleven å få lagt til rette undervisningen slik at eleven får økt læringsutbytte. Elevers behov for spesialundervisning må bli forstått ut fra forhold som alder, kjønn, utviklingsnivå, livssituasjon, familieforhold, språk, kultur og sosialt miljø. Elever som har rett til spesialundervisning har en egen sakkyndig vurdering som er utført i samarbeid med lærer, spesialpedagog og pedagogisk-psykologisk tjeneste(PPT) (Ogden & Rygvold, 2008). Målet med spesialundervisning er å hjelpe elever til bedre læringsforhold, utviklingsforhold og livsvilkår (Hausstätter, 2012).

3.2 Elever i matematikkvansker

Problemstillingen omhandler elever som er i matematikkvansker. Matematikkvansker, slik de blir sett i skolen, kan være problemer med å huske, utføre og lære regning (Lunde & Forthun, 2012). Problemene kan knyttes til manglende forståelse av ulike aspekter ved matematikken (Varma et.al: her i Lunde & Forthun, 2012). Eleven kan for eksempel mangle kardinal forståelse (mengdeoppfatning), ordinal tallforståelse (rekkeordning) og forståelse for plassverdi- og posisjonssystemet (Varma et.al: her i Lunde & Forthun, 2012). Det kan også være andre ting slik som vanskeligheter med å forestille seg sammenhengen mellom visuelle former (konkreter, bilder og former), matematiske begreper og symboler og ulike operasjoner og nyttiggjørelse av matematikk i hverdagen (Lunde & Forthun, 2012). En stor utfordring for elever i matematikkvansker er å se meningen med matematikken og tallene (Lunde & Forthun, 2012).

På et mer allment nivå kan matematikkvansker deles inn i generelle og spesifikke matematikkvansker. *Generelle matematikkvansker* defineres som et forståelses- og mestringsnivå som er langt under gjennomsnittet i forhold til det som forventes for klassetrinnet. Eleven presterer likevel godt i forhold til generelt evnenivå, altså kognitivt

utviklingsnivå og modenhetsnivå. Elevene er sett på som generelt faglig svake og har ofte vansker innenfor alle områdene i matematikken (Adler, 2007).

Spesifikke matematikkvansker kjennetegnes med forståelses- og mestringsnivå som er svakere enn eget evnenivå og mestring i andre skolefag. Disse elevene har ofte hatt god matematikkopplæring, men har på tross av dette et lavere mestringsnivå (Adler, 2007).

Det er en utfordring å kunne skille elever mellom generelle og spesifikke matematikkvansker (Ostad, 2010). En kan tenke seg en linje som går mellom generelle og spesifikke matematikkvansker (se figur 1 nedenfor). På denne linjen finner man elevens plass etter den grad av problemer som antas å ha en spesifikk eller generell art (Ostad, 2010)



Figur 1 Generelle og spesifikke matematikkvansker

3.2.1 Årsaker til matematikkvansker

Olav Lunde (2010) hevder at barn i matematikkvansker har mulighet til å komme seg ut av det. Det er store variasjoner på hva forskere mener er grunnen til at matematikkvansker oppstår. Noen nevrologer mener det er skader på hjernens venstre hemisfære som forårsaker matematikkvansker, mens nyere forskning viser nå at årsaken til matematikkvansker kan være mange, ulike og ofte sammensatte. Årsaken til matematikkvansker er derfor noe som fortsatt diskuteres (Lunde, 2010). Jeg vil fokusere på noen årsaker som både Marit Holm og Olav Lunde har diskutert. Jeg har valgt å drøfte de mest relevante årsakene, i lys av informantenes tilnærming, til matematikkvansker.

Først skal vi se på en årsak som er tall- og begrepsforståelse. Det er viktig å ha god tall- og begrepsforståelse for å forstå samt bruke matematikk i ulike sammenhenger (Lunde, 2010). McIntosh et al (1992) beskriver tallforståelse ved å si at det handler om personers forståelse av nummer og operasjoner. Samtidig som det å kunne bruke forståelsen på fleksible måter

slik at en kan utføre matematiske utfordringer (Mcintosh & Et Al., 1992). Mcintosh et al (1992) skrev det slik:

«Number sense refers to a person's general understanding of number and operations along with the ability and inclination to use this understanding in flexible ways to make mathematical judgments and to develop useful strategies for handling numbers and operations» (Mcintosh & Et Al., 1992, s. 3).

Tall og begrepsforståelse i matematikk er det å vite at objektene bare telles en gang, at tallene går i en rekkefølge, at tallet på det siste objektet også er antallet, at man kan telle objektene vilkårlig, at flere ulike objekter kan telles sammen (som for eksempel bil, båt og motorsykel) (Lunde, 2009).

Den neste årsaken vi skal se på er posisjonssystemet. Posisjonssystemet handler om hvor hundreplassen, tierplassen, enerplassen og så videre er (Lunde, 2009). For matematikken er det helt fundamentalt å forstå tall større enn 9 (Lunde, 2010). Det å ikke forstå posisjonssystemet virker inn på utviklingen av forståelsen til numeriske forbindelser (Holm, 2012). Elever som sliter med abstraksjonsevnen kan ha vansker med å skrive eksempelvis tallet 2089. De kan ende opp med å skrive 289 eller 20089. Det å skrive sifrene på riktig plass i posisjonssystemet er en utfordring (Holm, 2012). Lunde (2010) drøfter denne vansken tilbake til et eget senter i hjernen som aktiviseres når antall beskrives i posisjonsverdi begreper.

Videre skal vi se på årsaken telle- og regnestrategier. Elever bruker mange ulike strategier for å løse matematikkoppgavene sine. Noen henter svarene fra hukommelsen (også kalt retrieval-strategier) eller de bruker ulike former for telling (også kalt back- up strategier) (Lunde, 2009). Elever i matematikkvansker er ensidige i sine løsningsstrategier og bruker back- up strategier. De bruker gjerne samme back- up strategi på alle oppgavetyper. Dette medfører ofte en tung og utfordrende prosedyre for å komme seg fram til svaret (Lunde, 2009). Lunde (2010) skriver at det ser ut til at elever i matematikkvansker bruker tunge og langsomme strategier.

Så skal vi se på årsaken språkets rolle i matematikkopplæringen. Språkferdighet er viktig for kompetansen i matematikk. Den spiller inn på hvordan oppgavene og situasjonene blir tolket,

forstått og kommunisert. Tekstoppgaver i matematikk stiller krav til at elever skal kunne lese. Om en elev har vansker med å lese og skrive eller mangler språk og begrep vil det bli et problem for eleven å løse tekstoppgaver. Det trenger ikke å bety at eleven har problemer med logikken i matematikk, men oppgavestillingen (Lunde, 2010). Holm (2012) skriver i sin bok at det matematiske språket har andre betydninger enn det barn har som daglig språk.

Nå blir det sett på årsaken emosjonelle faktorer. Matematikk kan for en del elever oppleves som en negativ følelsesmessig belastning (Holm, 2012). Dette fører til store emosjonelle problemer knyttet til faget. Disse problemene har ofte utviklet seg fra tidlig skolealder og som etter en stund utvikler seg til angst. Matematikkangst er definert som en følelsesmessig og kognitiv skrekk. Dette oppstår ved manipulering av tall og løsning av matematikkoppgaver i skole og privatliv. Angsten er en stor hindring for å lære matematikkfaget (Holm 2012). Relasjon mellom lærer og elev kan påvirke en elevs prestasjoner. Elever med god relasjon til sine lærere er mer motivert til å jobbe faglig (Drugli, 2012). De føler at det som blir gjort på skolen er meningsfylt og verdt å bruke sin tid på. Elever som opplever negative relasjoner til sine lærere vil være lite motivert til å jobbe faglig. De mistrives fort på skolen, viser en negativ atferd og har mer fravær fra skolen (Drugli, 2012).

Den neste årsaken er kognitiv og nevropsykologiene faktorer. Holm (2012) skriver at elever i matematikkvansker ikke skiller seg ut med tanke på kognitiv fungering. Det tyder likevel på at vanskene er mer rettet mot spesifikke funksjonsområder. Elevene kan ha gode/gjennomsnittlige karakterer i flere skolefag, men likevel mislykkes i matematikk. Andre kan fungere godt i de fleste fag, men ha store utfordringer i matematikk og språkfag (Lundberg et al., 2009). Luria (1980 referert i Holm 2012) mente at den nevrologiske utviklingen i en bestemt sone i hjernen ville føre til at eleven får redusert evne til planlegging. Dette gjør at det blir en utfordring å planlegge og å gjennomføre en regneprosedyre. Samtidig fant han ut at det ville skape vansker med å holde fokuset på oppgavens problemstilling.

Videre skal vi se på årsaken korttids- og langtidsminnet. Forskere mener at elever i matematikkvansker har problemer med å hente fram tallfakta fra hukommelsen. Det å huske tallfakta i sekvenser og gjeninnhente regnetabeller og det å svare på enkle regneoperasjoner er problematisk (Holm, 2012). Diskusjon i undervisning gir dårlige resultater for elever i matematikkvansker, fordi elevene ikke har tilgang til løsningene gjennom enkel hoderegning (Woodward og Baxter 1997 referert i Holm 2012). Korttids og langtidsminnet er en del av

hukommelsen. Baddeley (2006 referert i Holm 2012) sier at hukommelsen inneholder tre prosesser: innkoding, lagring og gjenkjenning/gjenkalling. Matematikkvansker knyttes ofte til problemer med hukommelsesfunksjoner. Forskere mener vanskene ligger i delen som mottar inntrykkene og holder fast på inntrykkene i kort tid mens bearbeidingen foregår også kalt for innkodingsfasen (Holm, 2012). Baddeley (2006 referert i Holm 2012,) dokumenterer at det fenologiske minnet spiller en viktig rolle med tanke på den muntlige språkutviklingen og opplæringen i skriftspråk. Det viser seg ifølge Holm (2012,) at elever i matematikkvansker ofte gjør feil i løsninger av oppgaver når de skal hente inn svarene fra langtidsminnet istedenfor å bruke tellestrategier. Grunnen til dette kan være at eleven har vansker med å hente kunnskap fra hukommelsen eller har problemer med å lagre kunnskapen (Holm, 2012).

Tilslutt skal vi se på årsaken abstraksjonsevne. Å tenke abstrakt er en nødvendighet i matematikken. For eksempel sier Piaget (1970 referert i Holm, 2012) at matematikk blir lært gjennom refleksjoner på et abstrakt nivå. Elever i matematikkvansker har spesielt utfordring med dette (Holm, 2012). Holm nevner en studie gjort i Sverige av elever i matematikkvansker der resultatet viste at 95 prosent av elevene hadde vansker med å tilegne seg kunnskaper på abstrakt nivå.

3.3 Montessoripedagogikken

Montessoripedagogikken har ingen spesifikk teori eller tilnærming til matematikkvansker. Samtidig er nettopp denne pedagogikkens utgangspunkt, arbeid med elever med spesielle behov, de såkalte «idiot»-barna. Montessoripedagogikk kan på den måten sies å ha en spesialpedagogisk tilnærming innebygget i seg allerede i utgangspunktet, og det gjør den interessant i forhold til elever i matematikkvansker. Nedenfor gir jeg først et kort oversyn over bakgrunnen og de generelle prinsippene motessoripedagoigkken er bygget på, før jeg går nærmere inn på dens mer spesifikke begrepsinnhold.

3.3.1 Montessoripedagogikkens utgangspunkt

Det generelle prinsippet som ligger under Montessoripedagogikken kan forstås med utgangspunkt i Maria Montessoris bakgrunn og erfaringer. Montessori var utdannet lege og

etter nesten 15 år som lege hadde hun sin første medisinske kontakt med barn (Signert, 2004). Dette var barn som hadde fått navnet «idioter» av samfunnet (Signert, 2004). «Idiot»-barna var barn som kom fra galehus. Møtet førte til hennes interesse for utdanning og hun utviklet sin pedagogikk med utgangspunkt i «idiot» barna (Montessori & Helgesen, 2006). Montessori forsøkte å lære barna å lese og skrive. Etter en stund så hun framgang på «idiot»-barna lærte seg å lese og skrive (Montessori & George, 2012). Hun endte opp med å presentere disse barna for en prøve de «normale» barna skulle ta ved en «normal skole». Alle «idiot»-barna besto testen og Montessori forklarer disse resultatene med at «idiot» barna ble undervist på en annen måte som passet dem, mens «normal» barna har blitt holdt tilbake fra deres potensial og utvikling. Selv om metodene Montessori brukte opprinnelig ble utviklet for «Idiot» barna følte ikke Montessori at metoden bare var for dem. Montessori skriver at metoden vil få «normal» barna til å utvikle seg og få satt fri sin personlighet (Montessori & George, 2012). Maria Montessori mente at ingen barn var udugelige uansett barnets fysiske og psykiske tilstand (Signert, 2004). Barnets sinn må ikke bli understimulert og alle kan forbedre seg bare de har rett miljø. Hun kom også fram til at barna hadde et større behov for undervisning enn behov for omsorg. Montessoris teori i 1898 gikk ut på at barn med spesielle behov var et pedagogisk problem snarere enn et medisinsk (Signert, 2004). Den 6 januar 1907 åpnet hun den første montessoriskolen (Montessori & George, 2012). Montessori utviklet en måte å lære barna om livet uten at en lærer skal være den avgjørende brikken (Montessori & Helgesen, 2006). Hun la hovedfokuset på barnet og at barnet kan om miljøet er tilrettelagt undervise seg selv. Barnet er naturlig ivrig etter å lære og søker ny kunnskap frivillig. Barnet skal være aktiv i sin læring og ikke en passiv mottaker av kunnskap (Montessori & Helgesen, 2006).

3.3.2 Prinsipper i montessoripedagogikken

Montessori baserte sin pedagogikk på flere prinsipper om naturen til mennesker. Jeg har gjort et utvalg som skal gi en mer konkret forståelse for hva montessoripedagogikken omhandler og som er relevante i forhold til informantenes bruk av montessoripedagogikk i møte med elever i matematikkvansker.

Til grunn for kosmisk utdanning ligger den *kosmiske planen*. Den kosmiske planen er et navn Maria Montessori brukte på planen som styrer alt i hele kosmos. Denne planen omfatter alt fra

barnets naturlige utvikling, til soloppgang, til plantene i Amazonas. I korte trekk kan en si at den kosmiske planen handler om hvordan alt henger sammen med hverandre (Montessori, 2010). Planen viser at alle ting i kosmos henger sammen og er avhengig av hverandre (Walls, 2008b). Når Montessori skulle introdusere barnet for noe nytt begynte Montessori med det store bildet, altså helheten for så å dele det opp i mindre deler. I matematikk ble barnet introdusert for desimalsystemet etter at de har forstått mengder og symboler fra en til ti og hvordan null fungerer. Montessori utviklet desimalsystemet for 8 åringer, men fant ut at interessen lå for barna fra fire- / fem- åringer. Fire- /fem- åringene lærte desimalsystemet lettest (Lillard, 1980). Ved å undervise tverrfaglig, fortelle de store historiene og se helheten vil elevene se og forstå hvordan ting henger sammen. Dette vil inspirere elevene til å studere detaljene, og da vil det være lettere å lære enn om man bare skulle lære seg detaljene (Walls, 2008b). Barn i 6-12års alderen vil bli inspirert til å arbeide med flere ulike temaer/prosjekter. Prosjekter gir elevene mulighet til å lære seg mer om noe som inspirerer dem. Prosjekt er også med på å gi nye læringserfaringer basert på interesser (Walls, 2008b).

Det absorberende sinn handler om at spedbarn ikke har hukommelse, men at de må konstruere den (Montessori & Helgesen, 2006). Barn absorberer kunnskap direkte og formes av inntrykkene de får. Montessori skriver videre at barnet skaper et menneske med hendene som intelligensens verktøy. Først kommer det ubevisst gjennom lek og siden gjennom arbeid (Montessori & Helgesen, 2006). Denne oppdagelsen førte til at Montessori laget mye konkretiseringsmaterieell (Walls, 2008a). En revolusjon i pedagogikken er det at barn har et sinn som kan absorbere kunnskap (Walls, 2008a). Ser du på et barn kan man se at barnet tar til seg omgivelsene slik en "svamp" tar til seg alt vannet (Montessori & Helgesen, 2006). Barnet absorberer kunnskap raskt og uten noen anstrengelser. Den perioden der det absorberende sinnet er størst er når barnet er mellom 0 til 6 år. Kjennetegn ved det absorberende sinnet er at barnet absorberer erfaringer med hele seg istedenfor å gjøre slik voksne gjør og erfarer først for så å huske det (Montessori & Helgesen, 2006). Et annet kjennetegn er at barnet bruker hendene mye. Det fører til at barnets intelligens utvikles og personligheten blir sterkere. Montessori skriver dette så fint i boken, *Barnesinnet* (2006), "*Hendene er den menneskelige intelligensens verktøy*" (Montessori & Helgesen, 2006, s. 33).

Sensitiv periode er en bestemt periode i livet hvor man er spesielt følsom for en type stimuli (Vatland & Lexow, 2004). Eksempel på sensitive perioder kan være orden, språk eller å lære seg matematikk. Barn mellom 0-6år har flere sensitive perioder og det er kun i disse årene

sensitive perioder oppstår. Barn kan senere ha interesse/ være opptatt av aktiviteter som kan minne om sensitive perioder (Vatland & Lexow, 2004). Ett barn som er i den sensitive perioden for bevegelse kan gå opp og ned en trapp i det uendelige (Montessori & Helgesen, 2006). Barnet er bare fokusert på det å gå opp trappen. Da lærer barnet seg hvordan det skal gå opp trappen. Barn lærer best i de sensitive periodene og utviklingsfasene har en stor funksjon for barns utvikling. Montessori har forklart barnets utviklingsfaser og delt dem opp slik at andre også kan dra nytte samt forstå barnets utvikling (Montessori & Helgesen, 2006). *Normalisering* er en prosess som barn gjennomgår (Montessori & Lexow, 2009). Montessori mente at ingen barn kunne gå gjennom livet uten at et avvik ville oppstå. For normaliseringsprosessen er det viktig at barnet får arbeide. Gjennom arbeid oppstår denne prosessen (Montessori & Lexow, 2009).

Dr Maria Montessori mente at for aldersgruppen 6-12 år var det *fantasi og forestillingsevnen* som skulle benyttes (Montessori, 2010). Forestillingsevnen skal brukes som en dør for å gi barna tilgang til store mengder med kunnskap om universet. Fagene i montessoriskoler er integrert som vil føre til at en inspirasjon fører til en annen. Læreren har i oppgave å lære barna de grunnleggende ferdighetene de skal ha og læreren skal presentere mange inspirerende historier. Kosmisk utdanning er et verktøy for utdanning i en montessoriskole (Montessori, 2010). Det vil komme mer om hva kosmisk utdanning er senere i oppgaven. Barna kan lære om universet på en integrert måte gjennom dette. Maria Montessori var veldig opptatt av fantasi og forestillingsevne, hun sa;

"Human consciousness comes into the world as a flaming ball of imagination. Everything invented by man, physical or mental, is the fruit of someone's imagination. In the study of history and geography we are helpless without imagination ... These subjects must be presented so as to touch the imagination of the child, and make him enthusiastic, and then add fuel to the burning fire that has been lit" (Montessori, 2010, s. 10).

Det er barnets forestillingsevne som er drivkraften for barn i alderen 6-12 (Montessori, 2010). Det å inspirere forestillingsevnen og å skape ærefrykt og undring er den viktigste nøkkelen til kosmisk utdanning. Med å røre ved forestillingsevnen til barnet blir barnet inspirert til å jobbe (Montessori, 2010). Maria Montessori mente at forestillingsevnen er hemmeligheten bak

menneskelig originalitet (Montessori, 2010). Det skal bli sådd interesse som skal vare resten av livet og interessen skal være klar til å gro når barnet lærer noe som er relevant. En vet aldri når inspirasjonen fører til personlig interesse for et barn.

Clare Healy Walls (2008) skriver at montessorimetoden handler om praktiske måter å utvikle den selvstendige læringen på (Walls, 2008a). Hun skriver:

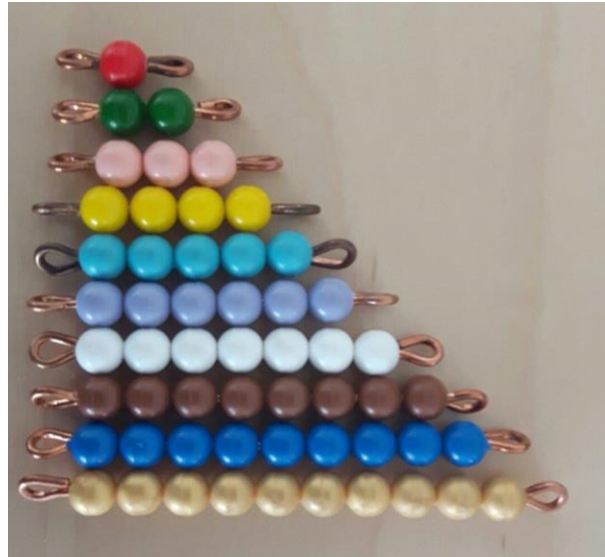
«The Montessori method of education includes many practical ways of implementing this philosophy of independent development and learning» (Walls, 2008a, s. 18).

Montessorimateriellet som Maria Montessori utviklet skulle være med på å støtte hennes teori (Walls, 2008a). Materiellet skal være utviklet slik at det skal oppmuntre til konsentrasjon og selvstendighet. Materiellene er ikke lærerens hjelpemidler, men materiellet er læreren.

Samtidig som materiellet er læreren er det også en erstatter for de tradisjonelle lærebøkene. Om barna ønsker får de jobbe med bøker, men hovedfokuset er på materiellet (Walls, 2008a). Begrepet "materialiserte abstraksjoner" brukte Maria Montessori for å beskrive det sensoriske materiellet. "Materialiserte abstraksjoner" vil si at abstrakte konsepter blir omgjort til materiell og dermed mer konkret i det sensoriske materiellet (Walls, 2008b). Materiellet er konstruert slik at barna kan ta og føle på det (Montessori & Prakasam, 1966). De er aktive med materiellet og bruker både hendene og kroppen når de jobber med dette. Montessori sa som tidligere nevnt *«hendene er den menneskelige intelligensens verktøy»*, noe som vil si at barna lærer seg ved å bruke hendene (Montessori & Helgesen, 2006).

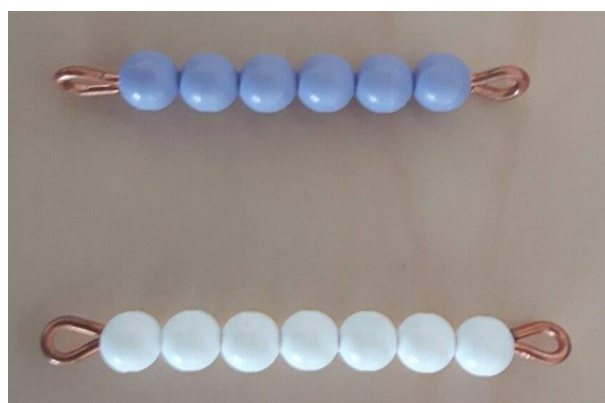
Materialiserte abstraksjoner ble utviklet for det matematiske sinnet til barna. Paula Polk Lillard (1980) skriver i sin bok, *«Montessori in the classroom»*, at Montessoris matematikk materiell ikke var laget for å «lære matematikk», men materiellet skal være med på å utvikle det matematiske sinnet. Det matematiske sinnet skal være en eksplorerende hjerne som forstår både orden, sekvenser og abstraksjoner samt ha forståelse med det de kan slik at det nye de lærer gir dem ny og bedre forståelse (Lillard, 1980, s. 137). Materiellet skal være med å representere mengdetrening og symbol trening, desimalsystemet, og de fire regneartene på en konkret måte. Dette vil føre til at barnet kan behandle og repetere materiellene til det kan forstå det abstrakte ut fra det som er lært (Lillard, 1980).

Montessori utviklet for eksempel noe som blir kalt for perlepyramiden i matematikken (Montessori, 2006). Dette er perlekjeder med en, to, tre, fire.... Helt opp til ni perler på en ståltråd. Under kan du se et bilde av perlepyramiden.



Figur 2 Perlepyramiden

Gjennom dette materiellet kan barna ta og føle på perlene der ståltråden med en rød perle på representerer en og en ståltråd med to grønne perler representerer to osv. Dette materiellet kan brukes til å telle med eller til for eksempel å lære addisjon (Montessori, 2006). Da kan barnet få ståltråden med seks perler på som de skal addere med ståltråden med syv perler på og finne den totale summen av.



Figur 3 Perlekjeder

Etter hvert lærer de seg posisjonssystemet. Når posisjonssystemet skal læres har barna gått fra å bruke perlepyramiden til å lære seg at grønn står for enere, blå står for tiere, rød for hundrere, grønn for tusen, blå for titusen, rød for hundretusen osv. Med dette har Montessori gått fra det veldig konkrete med perlene til noe som er mer abstrakt som med fargekodene grønn, blå og rød (Montessori, 2006).

Mye av materiellet ble utviklet og laget for elevene i seks til ni årsalderen, men de blir brukt før og etter disse alderstrinnene (Lillard, 1980). Noe av materiellet ble videreutviklet slik at det skulle passe eldre elever. Det er også mye av materiellet som er likt, men oppgavene blir vanskeligere og vanskeligere. Det er også noe materiell som lærerne ved montessoriskoler videreutvikler eller de lager nye selv. Maria Montessori laget en sjekkliste for de lærerne som ønsker å lage materiell (Lillard, 1980).

Montessori mente at *bevegelse* er viktig for å lære (Walls, 2008b). Frihet til å bevege seg og ha større områder å bevege seg på er med på å utvikle selvstendighet og læring (Walls, 2008b). Den eneste begrensningen innen frihet og bevegelse er at barnet ikke får forstyrre andre medelever. Walls (2008b) skriver at barnet vil bli frustrert om det må sitte på en plass mesteparten av dagen. Maria Montessori utviklet materiell som inkluderte bevegelser.

Et forberedt miljø er essensielt for barns læring (Walls, 2008a). I montessoripedagogikken er det et underliggende prinsipp at barna lærer seg selv gjennom erfaringer i miljøet (Walls, 2008b). Montessori selv mente at alle barn lærte gjennom samhandling med omgivelsene. Det forberedte miljøet skal være forberedt for behovene til barna og deres behov etter hvordan aldersgruppe de er i (Walls, 2008b). Barn i 6-12 års alderen har behov for orden og de trenger plass til å bevege seg. Miljøet skal være tilrettelagt barna som er i klasserommet med bord og stoler som passer deres størrelse og med mulighet for å bevege seg og endre måte å jobbe på som for eksempel sitte på gulvet å jobbe om ønskelig (Walls, 2008b). En annen ting som er viktig for et montessorimiljø er at barna ikke lærer bare med å være tilstede i miljøet (Walls, 2008a). Læreren er forbindelsen mellom barna og miljøet. Uten at barna har lært å konsentrere seg vil de heller ikke jobbe selvstendig. Det er lærerens oppgave å presentere materiellet og andre aktiviteter for barnet slik at barna kan få en relasjon med miljøet. Undervisningen oppstår gjennom presentasjoner. Lærerne skal utføre presentasjoner for barna i små grupper (Walls, 2008a). Under disse presentasjonene er det viktig at lærer ikke hjelper barnet for mye. Dette fordi presentasjonene skal være med på å vekke deres konsentrasjon og

interesse. Lærer skal presentere materiellet slik at barnet kan løse det mest mulig selv. Lærer skal trekke seg tilbake å observere barnet snarere enn å bryte inn for å hjelpe barnet. Om barnet «løser» materiellet feil så skal ikke lærer gripe inn men heller la barnet finne det ut selv (Walls, 2008a).

For barns læring er *frihet og disiplin* viktig ifølge Maria Montessori. Selvdisciplin utvikles gjennom frihet (Walls, 2008b). Selvstendighet er viktig for å utvikle selvdisciplin. Etter det trenger barnet frihet til å foreta valg som vil føre til at barnet utvikler sin vilje gjennom erfaringer. Dette gjør at barnet tar ansvar for seg selv (Walls, 2008b). Frihet og disiplin har innvirkning på hvordan barnet oppfører seg og derfor også innvirkning på hvordan barnet jobber i en frihetsatmosfære (Walls, 2008b).

Lærerens relasjon til barnet er også viktig for barns læring. Montessoriprinsippene gir læreren forståelse om hvordan barn lærer og tar til seg informasjon (Montessori, 2009). Det er en måte å se barnet på. Det at voksne ofte vil hjelpe barna er med på å "ødelegge" barnas utvikling. Dette er noe voksne ikke tenker over, men som Montessori har forklart (Montessori, 2009). I boken, *Montessori: En innføring*, av Vatland og Lexow (2004) skriver de om læreren. Det står der at lærerens oppgave er å være passiv. Det betyr ikke at læreren ikke skal gjøre noe og at læreren ikke skal være dominerende i undervisningen (Vatland & Lexow, 2004). Det er viktig å la barna utforske selv uansett om du som voksen mener det er galt. La barna finne ut selv og lære seg å mestre livet (Montessori & Helgesen, 2006).

Montessori sier at en montessoripedagog skal *følge barnet* (Montessori & Helgesen, 2006). Å følge barnet handler om å vite hvor barnet er og når det er klar til å få nye utfordringer (Walls, 2008a). Gjennom observasjon kan læreren følge barnet. Observasjon er et nøkkelord i montessoripedagogikken fordi gjennom observasjon vet lærer når barnet interesserer seg for noe og når det er klar til å gå videre i læringsprosessen (Walls, 2008a). Materielle kan bli brukt på forskjellige måter og en montessoripedagog skal vite om de forskjellige måtene (Lillard, 1980). Materielle blir gjerne presentert for elevene i mindre grupper eller en til en. Grunnen til at undervisningen ikke blir gjort med hel klasse er at elevene skal være aktiv under presentasjonene og lærer skal ha mulighet til å observere hver enkelt elev under presentasjonen for å få med seg om eleven forstår eller ikke (Lillard, 1980).

Maria Montessori la merke til at barn i alderen 6-12 år var spesielt mottagelige til å lære gjennom den kosmiske planen (Montessori, 2009). I alle seks åringer ligger det et stort menneskelig potensial. Dette potensialet har den kosmiske utdanning som mål å utvikle og utdanne. I alderen 6-12 drives barn av alt som er spennende i kosmos, mens barn i ungdomstiden er mer interessert i å finne sin plass i kosmos. Maria Montessori mente det var nødvendig å presentere hele universet ikke bare usammenhengende fakta da det kan ødelegge interessen hos barnet (Montessori, 2009). Hun sa at vi skulle presentere alt, stort eller lite, fordi alt kan kun forklare med å se sammenhengen til resten av universet. Med å presentere helheten mente Montessori at det ville føre til interesse for detaljer. I kosmisk utdanning er målet å la fagene få flyte naturlig inn i hverandre og ikke dele dem opp. Montessori ønsket at kosmisk utdanning skulle bli brukt som et middel til å formidle all kunnskap. Når barna er entusiastiske lærer de mer og tar da til seg kunnskap lettere. Det er barnets interesse som skal inspireres innen et aspekt i kosmos. Da vil denne interessen smitte over på andre fagområder. Det som er målet er å få utviklet en følelse av enhet av alle ting før alt blir plassert i "mentale bokser". Læreren presenterer kosmos ved bruk av inspirerende historier (Montessori, 2009).

4.0 Funn og drøfting

For å kunne gi et mulig svar på problemstillingen, *Hvordan tilpasser montessoripedagoger opplæringen for mellomtrinns-elever i matematikkvansker*, ble det som tidligere nevnt intervjuet 6 personer.

I dette kapitlet blir datamaterialet analyser og drøftet i lys av montessoripedagogikk og matematikkvansker. Som beskrevet i metodekapitlet kom det etter gjennomgang og analysering av intervjuene 3 faktorer. Disse faktorene som jeg fant vil være kategorier videre i drøftingen og har fått navnene Bruk av materiell, Det forberedte undervisningsmiljø og Følg barnet gjennom observasjon. For informantene var det altså disse aspektene ved montessoripedagogikk som var særlig viktige i deres konkrete møter med elever i matematikkvansker. I drøftingen går jeg nærmere inn på *hvorfor* disse dimensjonene med montessoripedagogikk er sentrale når det gjelder matematikkvansker, altså hvordan de kan bidra til å hjelpe elever i slike vansker.

4.1 Bruk av materiell

Alle informantene nevnte på et eller annet tidspunkt at materiell var viktig i undervisningen av elever i matematikkvansker. Jeg vil nå se på informantenes ulike begrunnelser for hvorfor materialet er en god måte å nærme seg elever i matematikkvansker på.

En første dimensjon ved materiell er at materialet er *konkret*. I6 sa følgende:

«... Ut fra materialet burde det ikke finnes matematikkvansker. Fordi det er så konkret og visuelt. Materialet lager mange mentale bilder som du trenger for å se og forstå matematikken. ...»

I6 legger vekt på at montessorimaterialet er konkret og visuelt. Det gjør det egnet til å lage mentale bilder hos barnet, noe som er med på å hjelpe forståelsen til matematikken. Det konkrete ved materielle går også igjen hos I2:

«Montessoripedagogikken er bra for elever i matematikkvansker, fordi vi bruker så mye konkrete materiell ...»

Det konkrete ved montessoripedagogikkens undervisningsmateriale gjør det egnet for elever i matematikkvansker fordi det tar bort noe av det abstrakte ved matematikken. Siden materielle i montessoriskoler skal være konkrete og visuelle har ikke barnet behov for å tenke abstrakt. Gjennom det konkrete materialet lærer da barnet matematikken. Som vi så i teoridelen, beskrev Montessori dette som «materialiserte abstraksjoner». Altså abstrakte læringsmåter ble gjort om til konkrete, sensoriske materiell. Hvordan materialet kan bygge en bro mellom det konkrete og abstrakte beskriver I3. Han forteller at gjennom å bruke det konkrete materialet kan elevene i matematikkvansker etter hvert begynne å jobbe mer abstrakt. Altså skal materialet være en bro fra det konkrete til det abstrakte. Denne broen finnes i form av «bilder i hodet» av de abstrakte matematiske operasjonene, som I3 beskriver:

«... De danner seg systemer som de kan bruke når de kommer til veldig abstrakte ting. De har bilder i hodet som gjør at de forstår og kan bruke det til de abstrakte oppgavene».

Ved å bruke konkrete utvikler barna seg noen bilder som gir dem en forståelse når de skal løse abstrakte oppgaver. Så gjennom bruk av konkrete og visualisering kan barna lære seg abstrakt tankegang og abstrakt tankegang er noe en elev i matematikkvansker har utfordringer med. Dette er i tråd med grunnprinsipper i Montessoris tenking. Matematikkmaterialet til Montessori utviklet slik at det skal være konkret. Grunnen til dette er at materialet skal gi barnet en konkret forståelse av orden, sekvenser, abstraksjoner og forståelse av nyervervede kunnskap.

Et annet aspekt ved det konkrete ved materialet er at det skaper forbindelse mellom hendene og hjernen. Dette ble tatt opp av I2:

«Vi har også en del materiell som krever at du er fysisk aktiv, at du bruker hendene dine. Montessori nevnte jo dette med hånden og hjernen. Dette får du igjennom matematikkmaterialet fordi da flytter du over mengden osv. Se og kjenne på de ulike størrelsene i brøkene. Det er veldig mye fysisk du kan gjøre, og det tror jeg kan være med på å hjelpe de med matematikkvansker.»

I2 legger fokuserer her på det konkrete i form av å gjøre matematikken om til konkrete handlinger. At matematikk ikke bare blir kognitiv, abstrakt tenking, men konkrete fysiske,

sansbare handlinger i rommet. Det blir noe man gjør, ikke noe en må tenke seg til. I teorien om montessoriprinsippene kommer det også frem at intelligensen og personligheten til barnet utvikles gjennom hendene. Det står også at de lærer gjennom å bruke hendene. Så gjennom det I2 forteller i sitatet over skal materiellet være utviklet slik at det er konkret og følbart.

Det å jobbe med materiellet har andre faktorer enn bare å være konkret. For eksempel sier I5 at:

«Jeg tenker jo at de skal jobbe med materiellet. I forhold til dette med dannelse av gode begreper. Det er gjerne begreper som fører til matematikkvansker. ...»

Materiellet er altså også nyttig for å danne gode *begreper*. I teorien om matematikkvansker så vi at tall- og begrepsforståelse kan være en mulig årsak til matematikkvansker. Dette fordi forståelsen av tall og operasjoner har innvirkning på utviklingen av strategibruk i forhold til tall og operasjoner. Om montessorimateriellet er utviklet slik at begrepsforståelsen til eleven økes kan det hende det vil være med på å hjelpe elever til å jobbe med matematikken.

En annen viktig egenskap ved materiellet når det gjelder matematikkvansker er i forbindelse med matematikkfrykt. I3 sa:

«... Fordi vi bruker disse konkrete som bygger opp på hverandre så er det lite matematikkfrykt fordi vi pusler og legger sammen farger, setter sammen perler i en skål. ... Så derfor blir ikke matematikk så skremmende...»

Montessorimateriellet er bygd opp slik at barna kan «leke» med det gjennom å legge sammen farger eller å pusle. Materiellet er altså ikke noe å være redd for. Når det å drive med matematikk får en *lekende* form, vil den ikke være skremmende for elevene. Barn lærer også gjennom lek, noe som er naturlig for deres natur.

På den måten kan materiellet, slik I3 forteller, brukes til å unngå de emosjonelle problemer knyttet til matematikk som teorien om matematikkvanske beskrev. Her ble det beskrevet hvordan matematikkangst som er en stor hindring for å lære matematikkfaget.

Montessoripedagogikken tar ikke for seg problematikken omkring matematikkangst spesielt, men den poengterer viktighetens om at barns tilegner seg kunnskap gjennom lek.

Montessoripedagogikken sier barn lærer ubevisst gjennom lek først for så å lære gjennom

arbeid. Om vi ser på bildet av perlepyramiden som er avbildet over ser vi at farger var noe som ble brukt under utviklingen av materialet.

En annen egenskap det konkrete materialet, når det gjelder matematikkvansker, er muligheten det gir for *tilpasset undervisning*. Materialet kan de endre på og tilpasse etter hva som barnet trenger. I2 beskriver dette slik:

«... Da må en jo bruke sin egen lille fantasi for å prøve å lage noe som kan interessere og matche det nivået eleven er på. Ofte er jo det å bygge på interessene til eleven bra, er han interessert i Pokémon så kan du jo kanskje lage et materiell som omhandler Pokémon og matematikk. Det tar jo tid og det er jo litt ekstra jobb å være montessoripedagog. ... Du passer på at du tilrettelegger der eleven er og at du passer på at det er progresjon».

Med det som I2 forteller her forstår jeg at en må tilrettelegge for eleven *der han er* gjennom å lage materiell som interesserer eleven og som er på *hans nivå*. Altså forstår jeg at om det ikke er et materiell som interesserer eller ikke finnes innenfor for eksempel et tema så skal lærer utvikle et materiell som gjør det. Ved å se på teorien om tilpasset opplæring ser vi at alle elever har krav på opplæring tilpasset deres behov og ferdighetsnivå. Grunnen er at forutsetningen for læring skal bedres. I teorien om montessoripedagogikken står det at læreren har i oppgave å utvikle materiell eller videreutvikle materiell slik at de passer elevene i klassen.

Oppsummert ser vi at informantene ser materialet som særlig viktig i møte med elever i matematikkvansker. Et hovedfunn er at materialet er konkret på ulike måter og gjør matematikk til noe forståelig, ufarlig og noe som kan lett tilpasses ulike elevers behov. På den måten «svarer» materiell på mange av de utfordringene elever i matematikkvansker kan ha som teorien om matematikkvansker beskriver.

4.2 Det forberedte undervisningsmiljø

I intervjuene kom kategorien *det forberedte undervisningsmiljø* frem. Viktigheten av nettopp dette viste I1 gjennom å si:

«Jeg tenker at det er noe vi allerede har tenkt igjennom når vi tilrettelegger miljøet. Det skal være mulighet for forskjellige bord, det er puter i et hjørne, det er et stillehjørne osv. ...».

Montessoripedagogikken understreker viktigheten av «det forberedte miljøet» da det er essensielt for barns læring. Som vi ser i teorien om montessoripedagogikk at det forberedte miljøet handler om omgivelsene slik som klasserommet og alt i klasserommet. Viktigheten av det forberedte miljøet kommer av at barn samhandler med omgivelsene. Her mener informant at klasserommet skal være istandgjort på en slik måte at elevene skal lære selv med støtte av materiell. Dette understrekte I2 med å si:

«Jeg tenker at gjennom å forberede miljøet har jeg ordnet det slik at elevene mine lærer ved bruk av materiellet».

En utfordring kan være, med en slik tilnærming til læring, individuell tilpassing av enhver elevs behov. Et barn kan ha behov for et miljø forberedt med stille aktiviteter, mens et annet barn trenger et miljø som er aktivt slik I1 nevner. Her må «alle» scenarier være gjennomtenkt slik at miljøet kan være tilpasset ethvert behov til enhver tid – noe som kan være utfordrende da alle elever er unike og har unike behov. Fordelen er derimot at omgivelsene til enhver tid er klargjort for de behov elevene måtte inneha. På den måten kan eleven starte sin læring med det samme og ikke kaste bort tid for å klargjøre sine omgivelser – eksempelvis med å lete seg fram i materiellet.

Dog utdypte ingen av informantene hvordan de konkret forberedte miljøet spesielt for elever i matematikkvansker. Det kan tenkes at de har større behov for ro og konsentrasjon. Det må være et klasserom i flyt. Altså et klasserom der barna er selvstendige og jobber ut fra den måten som passer dem i det faget de jobber med.

Teorien om matematikkvansker nevner ikke noe om å forberede miljøet for elever i matematikkvansker, men at de kan ha redusert evne til å planlegge. Informantene hadde ingen entydige svar på hvordan de forberedte miljøet for elever i matematikkvansker. Her gjaldt prinsippet om å følge barnet.

Undervisning ble også tatt opp av informantene. Det var flere av informantene som nevnte at gjennom fortellinger kunne barn i matematikkvansker lære. Eksempelvis sa I4:

«Jeg tror det er bra at du har en liten fortelling først. Da drar du dem enten tilbake til der du var sist eller at du forteller en historie om det som er temaet eller det dem skal gjennomføre. ... Presentasjonen er vist gjennom en fortelling. For da sitter fortellingen og kunnskapen for noen, spesielt kanskje for elever i matematikkvansker. De kan ofte kanskje være kreative og tar det auditivt. Så da får de det inn».

Her forteller informant at den forsøker å motivere elever gjennom fortellinger. Fortellinger og presentasjoner er også noe Maria Montessori vektlegger. I4 sa at gjennom fortellinger kunne en nå elever i matematikkvansker fordi de fikk lære gjennom å lytte til undervisningen.

Informant snakker her om å bruke et annet sanseapparat som er ører. Det viktigste for elever i matematikkvansker er at undervisningen ikke er abstrakt. Det kan være positivt å bruke alle barns sanser i undervisningen så fremt den ikke er abstrakt. Montessoripedagogikk vektlegger stor grad av konkrete.

I teorien om matematikkvansker snakkes det om elever med generelle og spesifikke vansker. Innenfor de generelle vanskene står det at forståelses- og mestringsnivået var under gjennomsnittet for elever i matematikkvansker. Det kan kanskje da tenkes at I4 når elevene i matematikkvansker gjennom muntlig framstilling som fortellinger og presentasjoner. Maria Montessori ønsket å motivere barna gjennom motiverende fortellinger som skal bidra til ønske om videre læring. Dette sier også I4 gjennom at elever i matematikkvansker kan være kreative og gjennom fortellinger som skal motivere barns forestillingsevne blir elevens kreativitet motivert. Det kan tenkes at det er noe som elever i matematikkvansker interesserer seg for og da kan de bli inspirert innen noe de ikke mestrer. Dette var noe I5 fortalte, han sa:

«Gjennom fortellingene klarer jeg å inspirere elevene i matematikkvansker. Om det er et materiell som de ønsker å jobbe med, men som de enda ikke mestrer er de flinke med å jobbe seg mot målet».

Altså forteller I6 at gjennom å motivere elevene vil de ønske å arbeide. Det kan være både positivt og negativt siden det kan føre til ønske om å lære mer eller det kan føre til at barnet stagnerer og ikke får utbytte fordi det er for vanskelig å jobbe videre med. Det kan også være en stor utfordring å inspirere og motivere alle i en hel klasse med en fortelling fordi alle barn er unike og har ulike interesser. Dette nevner I6:

«det å inspirere alle elevene i klassen synes jeg av og til kan være en utfordring fordi elevene ofte er forskjellige».

Potensielt kan det være at lærer må lage 30 ulike fortellinger for å kunne motivere alle i klassen. Her kan utfordringen ligge i blant annet tidsbruk for å tilpasse enhver undervisning. Presentasjoner blir som nevnt i teorien utført med elevene i mindre grupper. Det kan tenkes at ved å bruke mindre grupper har lærer større fokus på elevene som de presenterer noe for. Det kan være at lærer da lettere ser om en elev faller av eller ikke. Likevel kan det tenkes at det å ha presentasjonene i klassen med andre elever som gjør andre ting rundt kan føre til at elevene blir ukonsentrerte og ikke får med seg og dermed heller ikke forstår det de skal lære seg.

Oppsummert ser vi at informantene ser det forberedte undervisningsmiljøet som særlig viktig i møte med elever i matematikkvansker. Et hovedfunn er at det forberedte undervisningsmiljøet er med på å motivere barn til læring. Lærerens oppgave er både å gjøre klar presentasjoner og gjøre i stand klasserommet for å forberede undervisningsmiljøet for elevene i matematikkvansker. Gjennom undervisningen bruker montessoripedagoger kreative fortellinger som skal være med på å motivere elevene til videre læring. Samtidig har vi sett at elever i matematikkvansker kan lære gjennom bruk av hørselen. På denne måten «svarer» det forberedte undervisningsmiljøet på mange av utfordringene, elever i matematikkvansker kan ha, som teorien om matematikkvansker beskriver.

4.3 Følg barnet gjennom observasjon

Alle informantene har i større eller mindre grad nevnt det å *følge barnet* og å *observere* barnet som viktig for læring av barn i matematikkvansker. I4 viser dette gjennom å si:

«Jeg tenker det er viktig at vi lærere gjør som Montessori sa «å følge barnet». Fordi gjennom å følge barnet er det barnas premisser som ligger til grunn i undervisningen. For å følge barnet må en bruke observasjon ofte fordi da ser du hva barnet har behov for ...».

Ved å følge barnet, noe montessori var opptatt av, kan lærere finne elevenes drivkraft til å lære. Informanten viser til at observasjon er viktig i nettopp det å følge barnet. Gjennom observasjon greier man å se hvor barnet er i sin læring.

Det å følge barnet der det er og presentere barnet når det er klar for noe nytt ligner veldig på det opplæringsloven sier om at vi skal *tilpasse opplæringen*. Som nevnt i teorien står det at vi skal tilpasse opplæringen for den enkelte eleven. Maria Montessori vektla det å følge barnet med å observere barnet fordi gjennom observasjon kunne dette finne sted. Kanskje en kan trekke sammenhenger mellom Maria Montessoris «følg barnet» og det som opplæringsloven sier om at alle elever har krav på opplæring som er tilpasset deres ferdighets og mestringsnivå.

Det kan være en utfordring å sette av tid til å observere alle elevene. Det var flere av informantene som sa at det å sette av tid til å observere var en utfordring i skolehverdagen. For eksempel sa I2:

«... Observasjon er absolutt det beste, men det er litt lite tid synes jeg...».

Med dette forstår jeg at I2 synes en har for lite tid til å observere barna. Altså lærerne har ikke tid til å sette seg tilbake å se på hva elevene gjør, trenger hjelp til eller hvor de er faglig.

Informantene kom inn på dette i forbindelse med spørsmålet om lærertettheten var tilstrekkelig for å utføre sine arbeidsoppgaver. I et montessoripedagogisk perspektiv kan høy lærertetthet være et poeng om du har en klasse på 30 elever. Skal du observere samt forberede for dem alle så kan tiden bli knapt. Det kan tenkes å være nødvendig da med flere voksne i klasserommet. Dette fordi med flere voksne kan en lærer observere uten forstyrrelser, mens en annen kan hjelpe elevene som har behov for det, og eventuelt en tredje person kan ha presentasjoner av nytt materiell. I3 bekrefter budskapet til I2:

«Vi observerer veldig mye og nøye. Vi gir presentasjoner etter de behovene som vi ser. Da er det slik at vi kan tilpasse til det de enkelte elevene trenger. Dette er mye lettere i et montessoriklasserom der vi har flere voksne som oftest og vi har store grupper og da er det mulig å tilrettelegge for de enkelte. Slik at det er tilpasset deres behov».

Her ser vi at informantene er enige om at en «stor» lærertetthet er fordelaktig med tanke på mulighet for observasjon og følge barnet. Dette mente I3 var lettere i montessoriskoler da lærertettheten allerede var større.

For at montessoripedagoger skal ha mulighet til å kunne følge barnet, forberede dets læringsmiljø er det avgjørende for dem å ha tid og rom for å kunne utføre dette. Da vil lærertetthet spille en viktig rolle i klasserommet slik at de kan frigis tid til det.

I intervjuet med I4 ble det fortalt at observasjon var viktig med tanke på å følge barnet, han fortalte;

«Jeg bruker observasjon for å vite hvor barnet er i faget. Gjennom det å følge barnet kan jeg gi det undervisning som er tilpasset dem. Med å gjøre dette er det ikke behov for at alle barna i klassen må gjøre det samme».

I følge I4 er observasjon viktig for å kunne følge barnet slik at lærer kan undervise barnet der det er og ikke gjennom en tankegang om at alle elever i klassen greier å holde tritt med pensumprogresjonen. Det er da snakk om individuelle tilpasninger etter hvor elevene er. Her vil enhver elev nå mål i pensum ulikt hvor montessoripedagoger legger til rette for at den beste eleven alltid skal kunne bli utfordret, på lik linje med at elev i matematikkvansker skal bli utfordret på sitt nivå. Begge har mulighet for å bli bedre, men det vil være umulig å forvente at en elev i matematikkvansker har samme vanskelighetsgrad på oppgaver som elev uten problemer.

En annen avgjørende faktor for god undervisning til elever i matematikkvansker vil være relasjon mellom elev og lærer. Eksempelvis står det i teorien om matematikkvansker at hvis lærer og elev har dårlig relasjon kan det føre til at eleven ikke ønsker å jobbe i faget. Noe som medfører at de mistrives, viser negativ atferd og har fravær på skolen. Under montessoripedagogikken er også relasjon nevnt. Her står det at montessoripedagogen skal være passiv og ikke dominere undervisningen slik at barnet selvstendig skal jobbe med faget. Dette fordi gjennom å hjelpe barna før de er klar til det kan det føre til at lærer ødelegger utviklingen til barnet. Det kan tenkes at lærere ved montessoriskoler har større anledning til å skape gode relasjoner til sine elever da de har bedre tid til hver enkelt da lærertettheten er større. Teorien sier også at dette er med på å skape mestring hos barnet. I2 sa:

«Det å ha en god relasjon til de elevene du har er veldig viktig. Jeg er veldig opptatt av det i alle fall. For hvis du har en god relasjon så er det på en måte mer akseptert at om de treffer på litt motgang så har du en god relasjon til læreren så da takler du det litt bedre. Aksepterer litt bedre. Så det er relasjon og å treffe eleven der han er og tar det derfra. Så god kjennskap til eleven».

Av det I2 sier her tolker jeg dette som at relasjon mellom lærer og elever er viktig. Elever i matematikkvansker møter kanskje større motgang enn andre elever og derfor kan relasjon til eleven viktig. Relasjonen skal være styrkende ved motgang for elever i matematikkvansker.

Montessoripedagogikken bygger på at elev skal lære gjennom materiell og ikke av læreren i seg selv. Lærer er et bindeledd mellom elev og materiell. Videre sier den at barna skal drives av en indre nysgjerrighet til kunnskap, og ikke av lærers inspirasjonsevne. Altså det er ikke lærerens motivasjon som skal få barna til å lære, men barnas egen indre motivasjon som skal være drivkraften. Barna skal bli selvstendige og mestre utfordringer selv, men gjennom observasjon kan det være at relasjon er viktig likevel. Gjennom observasjon ser læreren barnets progresjon og interesser. Det kan også være slik at ved å følge barnet er relasjon en viktig del. I teorien om spesialpedagogisk undervisning poengteres det at planlegging, gjennomføring, og evaluering er faktorer som har betydning for læringsutbytte. Av dette ser vi at det ikke er klarhet om hva som er riktige faktorer, men at det er en sammensetning av flere. Informantene har sin egen bakgrunn for å utale seg, hvor dette kan være årsak til de ulike svarene. Hvis det ikke er god relasjon tilstede mellom elev og lærer kan det være vanskelig å gi eleven mening og motivasjon for å lære matematikk, uavhengig av undervisningstype. Dette er noe montessoripedagogene tilstreber i sin undervisning for elever i matematikkvansker.

Oppsummert ser vi at informantene ser det å følge barnet gjennom observasjon som viktig i møte med elever i matematikkvansker. Et hovedfunn er at det at gjennom observasjon og å følge barnet tilpasser montessoripedagogene opplæringen for elevene. Det er også blitt sett at lærertetthet har noe å si for undervisningen av elever i matematikkvansker. Dette fordi lærerne må ha tid til å observere og tilpasse opplæringen individuelt til elevene i matematikkvansker. En annen faktor er at relasjon er viktig for å hjelpe elever i

matematikkvansker da læreren trenger å ha kjennskap til eleven for å vite hvordan en skal tilrettelegge undervisningen. Læreren er bindeleddet mellom materiellet/miljøet og eleven. På denne måten «svarer» følg barnet gjennom observasjon på mange av de utfordringene elever i matematikkvansker kan ha som teorien om matematikkvansker beskriver.

5.0 Avslutning

Fokusområdet for denne oppgaven har vært å se på hvordan montessoripedagoger underviser elever i matematikkvansker. Målet har vært å sette søkelys på montessoripedagogikk og matematikkvansker. Et håp for meg med denne studien er å gi alle som interesserer seg i montessoripedagogikk, innblikk i montessoripedagogikken og hvordan den kan ha innvirkning på elever i matematikkvansker. Både montessoripedagogikk og matematikkvansker er lite forsket på. Det er min oppfatning at både lærere, foreldre og pedagoger kan ha stor nytte av oppgaven.

Problemstillingen for oppgaven lyder som følger " *Hvordan tilpasser montessoripedagoger opplæringen for mellomtrinns-elever i matematikkvansker?*".

Selv om montessoripedagogikken ikke nevner noe om elever i matematikkvansker spesielt ble denne pedagogikken utviklet for «idiotbarna». Med tanke på dette kan en vel si at montessoripedagogikken er utviklet for alle barn både med og uten vansker.

Montessoripedagogene som ble intervjuet i denne oppgaven kom med flere likheter om hva de gjorde for å tilpasse opplæringen for elever i matematikkvansker. Disse likhetene ble gjort om til kategorier og drøftet opp mot teori. Under vil konklusjonen for hver kategori bli presentert:

Den første kategorien *bruk av materiell* er viktig for å hjelpe elever i matematikkvansker. Dette fordi materiellet ble lagt opp slik at barnet skal lære gjennom alle sansene sine. Materiellet er konkret og barna kan ta og føle på det. Det skal være forståelig og ufarlig slik at barna kan begynne å bruke materiellet gjennom lek, før det blir brukt i undervisning. Materiellet er utviklet for å gi elevene en bro mellom det konkrete og abstrakte.

Den andre kategorien som er viktig, for å tilrettelegge opplæringen for elever i matematikkvansker, var det *forberedte undervisningsmiljø*. Denne kategorien er med på å motivere elevene i matematikkvansker til å lære. Dette gjøres gjennom presentasjoner og istandgjøring av klasserommet til elevene. Det er også viktig for elever i matematikkvansker at montessoripedagogene forteller kreative og motiverende historier som inneholder pensum. Gjennom disse historiene skal elevene bli motivert til å utforske og lære videre. Gjennom fortellingene og presentasjonene brukes enda en av sansene som er hørselen. Hørselen er med på å gi barna en annen måte å ta til seg læring på.

Den tredje og siste kategorien som er viktig, for å tilrettelegge opplæringen for elever i matematikkvansker, var *følg barnet gjennom observasjon*. Denne kategorien var viktig fordi gjennom å følge barnet og observere kunne montessoripedagogene tilpasse opplæringen for elevene. Det kom fram at relasjon er viktig for at barnet skal få den tilretteleggingen han trenger. En annen ting som var viktig for faktoren følg barnet gjennom observasjon var at læreren skulle være et bindeledd mellom eleven og miljøet med materiell.

Gjennom studien er det blitt sett på at montessoripedagogikken har noen klart fordelaktige tilnærminger til elever i matematikkvansker. Jeg ønsker at disse tilnærmingene, som montessoripedagogikken bruker, skal være med på å hjelpe elever i matematikkvansker, slik at de, lærerne eller foreldrene kan benytte seg av montessoripedagogikkens tilnærming.

Litteraturliste

- Adler, B. (2007). *Dyskalkyli & matematik : en handbok i dyskalkyli*. Malmö: NU-förlaget.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forl.
- Drugli, M. B. (2012). *Relasjonen lærer og elev : avgjørende for elevenes læring og trivsel*. Oslo: Cappelen Damm høyskoleforl.
- Hammersley, M. & Atkinson, P. (1996). *Feltmetodikk (2. utg. utg.)*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Hausstätter, R. S. (2012). *Inkluderende spesialundervisning*. Bergen: Fagbokforl.
- Holm, M. (2012). *Opplæring i matematikk (2. utg. utg.)*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Imsen, G. (2008). *Elevens verden : innføring i pedagogisk psykologi (5. utg. utg.)*. Oslo: Universitetsforl.
- Kleven, T. A. (2008). Validity and validation in qualitative and quantitative research. *Nordic Studies in Education*, 28(03), 219-233.
- Kunnskapsdepartemanget. (2014). Rammeverk for grunnleggende ferdigheter. Lastet ned fra http://www.udir.no/Upload/larerplaner/lareplangrupper/RAMMEVERK_grf_2012.pdf?epslanguage=no
- Kunnskapsdepartementet. (2016). Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova) Hentet fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61/KAPITTEL_11#§9a-2
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M. & Rygge, J. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju (3. utg. utg.)*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lillard, P. P. (1980). *Montessori in the classroom -A teacher's account of how children really learn* New York: Schocken books inc. .
- Lundberg, I., Sterner, G. & Nationellt Centrum För, M. (2009). *Dyskalkyli - finns det? : aktuell forskning om svårigheter att förstå och använda tal*. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning.
- 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.
- Lunde, O. (2010). *Hvorfor tall går i ball : matematikkvansker i et spesialpedagogisk fokus*. Bryne: Info vest forl.

- Lunde, O. & Forthun, L. (2012). Mestring i matematikk Hentet fra <https://utdanningsforskning.no/artikler/mestring-i-matematikk/>
- Mcintosh, A. & Et Al. (1992). A Proposed Framework for Examining Basic Number Sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2-8.
- Montessori, M. (2006). *The advanced montessori method - II* (A. Livingston, Overs. vol. 13). Oxdord, England: Clio press
- Montessori, M. (2009). *The child, society and the world*. Amsterdam: Montessori-Pierson Publishing Company
- Montessori, M. (2010). *To Educate the Human Potential*. Amsterdam: Montessori-Pierson Publishing Company.
- Montessori, M. & George, A. E. (2012). *The Montessori Method Scientific Pedagogy as Applied to Child Education in 'The Children's Houses' with Additions and Revisions by the Author*. NEW YORK: FREDERICK A. STOKES COMPANY.
- Montessori, M. & Helgesen, D. Z. (2006). *Barnesinnet*. Bekkestua: Montessoriforl.
- Montessori, M. & Lexow, M. (2009). *Bardommens gåte* Montessoriforlaget.
- Montessori, M. & Prakasam, A. G. (1966). *What you should know about your child : based on lectures* (2nd ed. utg.). Adyar: Kalakshetra Publications.
- Montessoriforbund, N. Bli montessoripedagog Hentet fra <http://www.montessorinorge.no/bli-montessoripedagog/>
- Norge Kirke- Og, U. (1987). *Mønsterplan for grunnskolen : M87* (Bokmål[utg.]. utg.). Oslo: Kirke- og undervisningsdepartementet Aschehoug.
- Ogden, T. & Rygvold, A.-L. (2008). *Innføring i spesialpedagogikk* (4. utg. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Ostad, S. A. (2010). *Matematikkvansker : en forskningsbasert tilnærming*. Oslo: Unipub.
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold : samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (vol. 3). Bergen: Fagbokforl.
- Signert, K. (2004). Maria Montessori : läkaren som blev pedagog (s. s. 422-434). Oslo: Universitetsforl., cop. 2004.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitativ metode* (4. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Tjora, A. H. (2012). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (2. utg. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

Utdanningsdirektoratet. Grunnleggende ferdigheter Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/grunnleggende-ferdigheter/>

Vatland, M. H. & Lexow, M. (2004). *Montessori : en innføring*. Bekkestua: Montessoriforl.

Walls, C. H. (2008a). *At the Heart of Montessori 2 Core Principles in Action* Dublin: Original writing Ltd. .

Walls, C. H. (2008b). *At the Heart of Montessori. 5. The Elementary School Child (6-12 years)* Dublin: Original Writing Ltd.

Vedlegg 1: Intervju guid

1. Utdanning:
 - a. Hvor lenge har du vært utdannet montessoripedagog?
 - b. Hvor lenge har du vært utdannet lærer?
2. Hvordan underviser du alle elevene i en klasse? Tenker her også på presentasjonsinndeling?
 - a. Hva gjør du i en eventuell gruppeinndeling (her tenker jeg når du skal ha presentasjoner)
 - b. Hva tenker du om spesialundervisning i og utenfor klasserommet?
 - c. I disse presentasjonene, hvordan legger dere da til rette for elever i matematikkvansker?
3. Har du noen tanker rundt om undervisningen ville blitt gjort annerledes i en offentlig skole?
4. Hvordan møter dere her på skolen elever i matematikkvansker?
5. hva tenker du montessoripedagogikken sier om matematikkvansker?
 - a. Hvordan mener du en best kan ivareta elever i matematikkvansker?
6. Kan du tenke tilbake på elever du har hatt med matematikkvansker, kan du fortelle om noen av de utfordringene disse elevene hadde?
 - a. Hvordan la du opp undervisningen for disse elevene?
 - b. Var det noe du måtte ta hensyn til i andre fag?
7. Tenker du at materiellet (montessorimateriellet med feilkontroll) har noe innvirkning på elever i matematikkvansker? (er det positivt?)
 - i. Hvordan?
 - b. Hva tenker du elever i matematikkvansker synes om det at de jobber med ulike oppgaver?
8. Hvilke faktorer tenker du en må tenke gjennom når en skal tilrettelegge for god spesialundervisning?
 - a. Kan du beskrive et undervisningsopplegg som du har gjennomført eller sett blitt gjennomført som har vært vellykket for elever i matematikkvansker?
9. Tenker du at lærertetthet har noe å si for undervisningen
 - a. Enn for elevene i matematikkvansker?

10. Tenker du at montessoripedagogikken kan hjelpe elever i matematikkvansker?

a. På hvilken måte?

11. Hvordan kartlegger dere elevene for å avdekke mulige matematikkvansker?

a. Når involverer dere PPT?

Vedlegg 2: Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

” Masteroppgave i montessoripedagogikk”

31.01.17

Hei. I forbindelse med mitt masterstudium ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet ønsker jeg å kunne se nærmere på sammenhengen mellom montessoripedagogikk og matematikkvansker. Hensikt og målet med denne oppgaven er å få en større innsikt i Montessoripedagogikk og hvordan den pedagogikken virker inn på elever i matematikkvansker.

Problemstillingen som skal analyseres lyder som følger: *Hvordan tilpasser montessoripedagoger opplæringen for mellomtrinns-elever i matematikkvansker?*

For å undersøke dette ønsker jeg å foreta individuelle intervjuer av aktuelle informanter. Aktuelle informanter som ønskes til oppgaven er: Lærere med montessoriutdannelse og som har faget matematikk. Intervjuene vil vare ca. 60 min. Deltakelsen i studien er frivillig og informantene har anledning til å trekke seg når som helst uten å måtte oppgi grunn. Opplysningene i intervjuene vil bli anonymisert, og behandles konfidensielt. Det vil ikke være mulig å gjenkjenne informant som har deltatt i studien når oppgaven blir publisert. Som hjelpemiddel under intervjuene vil jeg bruke opptak på mobil, dette for å sikre meg alle opplysninger under intervjuet. Opptakene og eventuelle notater vil bli slettet like etter levert oppgave 20.05.17.

Med vennlig hilsen

Kathrine Solgren 31.01.2017

Samtykke til deltakelse i studien

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Svar fra NSD



Odin Fauskevåg

Institutt for pedagogikk og livslang læring NTNU

7491 TRONDHEIM

Vår dato: 06.02.2017

Vår ref: 51721 / 3 / ASF

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 20.12.2016. Meldingen gjelder prosjektet:

<i>51721</i>	<i>Montessoripedagogikk</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>NTNU, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Odin Fauskevåg</i>
<i>Student</i>	<i>Kathrine Solgren</i>

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

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

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, 22.05.2017, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Kjersti Haugstvedt

Amalie Statland Fantoft

Kontaktperson: Amalie Statland Fantoft tlf: 55 58 36 41

Vedlegg: Prosjektvurdering

Kopi: Kathrine Solgren



INFORMASJON OG SAMTYKKE

I følge meldeskjemaet skal deltakerne i studien informeres skriftlig og muntlig om prosjektet og samtykke til deltakelse. Informasjonsskrivet er godt utformet.

TREDJEPERSONSOPPLYSNINGER

Det var i utgangspunktet informert om at det skal behandles enkelte opplysninger om tredjeperson, og at disse var basert på eksempler fra informantenes jobb. I e-post mottatt 27.01.2017, viser studenten imidlertid til at informantenes taushetsplikt skal overholdes. Vi har derfor endret meldeskjemaet til at det ikke skal registreres personopplysninger om tredjepersoner.

INFORMASJONSSIKKERHET

Personvernombudet legger til grunn at dere behandler alle data og personopplysninger i tråd med NTNU sine retningslinjer for innsamling og videre behandling av forskningsdata og personopplysninger.

PROSJEKTSLUTT OG ANONYMISERING

I informasjonsskrivet har dere informert om at forventet prosjektslutt er 22.05.2017. Ifølge prosjektmeldingen skal dere da anonymisere innsamlede opplysninger. Anonymisering innebærer at dere bearbeider datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjør dere ved å slette direkte personopplysninger, slette eller omskrive indirekte personopplysninger og slette digitale lydopptak.