

Dyskalkuli og tilrettelegging i matematikkfaget

Hvordan to australske lærere definerer dyskalkuli og hvordan deres definisjon påvirker egen tilrettelegging i matematikkfaget.

ELDRID TONETTE RUSDAL HAUGEN

VEILEDER

Niclas Larson

Universitetet i Agder, 2019
Fakultet for teknologi og realfag
Institutt for matematiske fag

Forord

Dette er en masteroppgave i matematikdidaktikk. Den er skrevet våren 2019 ved Universitetet i Agder.

Jeg vil gjerne takke alle de som har hjulpet meg i arbeidet med denne oppgaven. Først vil jeg takke min veileder, Niclas Larson, for godt og positivt samarbeid gjennom hele oppgaveprosessen. Jeg har satt pris på all hjelp og veiledning.

Jeg vil også takke de to lærerne jeg har intervjuet.

I tillegg vil jeg takke mine medstudenter for gode diskusjoner og innspill. Denne prosessen ville ikke vært den samme uten daglige drøftinger via Snapchat om hva som skal stå hvor i teksten og hvor hvem sitter og jobber i dag.

Til slutt vil jeg takke familien min, og særlig min søster, for evig korrekturlesing og ufiltrert konstruktiv kritikk. Min samboer har også vært uunnværlig i prosessen. Takk for at du ble med meg på utveksling og masterskriving i Australia. Takk for at du har ryddet veien og lagt alt tilrette slik at jeg har kunnet fokusere på oppgaveskrivingen.

Hamar, 19. mai 2019.

Eldrid Tonette Rusdal Haugen.

Sammendrag

Denne oppgaven er skrevet som en masteroppgave i MA-502 ved Universitetet i Agder. Hovedfokuset for oppgaven er to læreres definisjon av dyskalkuli og hvilken effekt denne definisjonen har på deres tilrettelegging for elever med matematikkvansker. Deres syn på dyskalkuli, deres erfaringer med arbeid med elever med læringsvansker i matematikk, deres tilretteleggingstiltak og erfaringer med elever med matematikkangst blir diskutert i relasjon til relevant teori. Lav responsrate blant potensielle intervjuobjekter og manglende bruk av dyskalkulibegrepet blant intervjuobjektene, ledet oppgavens fokus til en bredere forståelse av matematikkvansker, og vekk fra et rent fokus på dyskalkulidiagnosen.

To lærere fra ulike delstater i Australia er intervjuet om deres erfaringer og forståelse av dyskalkuli, læringsvansker i matematikk og matematikkangst. I denne oppgaven er de omdøpt til John og Mary. John har 25 års erfaring som matematikklærer, Mary har 15. John har undervist i matematikk i hele sin yrkeskarriere, og hørte først om dyskalkuli for 5 år siden. Han relaterer mye av sin oppfatning av dyskalkuli til det han har lært om dysleksi. Mary er i sitt første år som matematikklærer, men har undervist i naturfag i 15 år. Hun underviser nå i matematikk på grunn av en lærermangel ved skolen. Hun hørte først om dyskalkuli når hun leste rekrutteringsmailen til denne oppgaven.

John forteller om at bruker visualiseringsverktøy med elevene. Han trekker særlig fram plastelina og hvordan han bruker dette med elevene for at de skal visualisere ulike matematiske konsepter. Mary forteller om bruk av øvingskort med de fire regneartene i undervisningen.

Denne oppgaven diskuterer ulike definisjoner av dyskalkuli. John og Marys tilrettelegging i matematikk samsvarer i stor grad med deres definisjoner av dyskalkuli. Komponentene som nevnes i deres definisjoner gjenspeiles i hvordan de beskriver sin tilrettelegging. Likevel er forskjellene mellom lærerne store. Det ser ut til at lærernes definisjoner har stor påvirkning på hvilken undervisning elevene mottar.

Abstract

This paper is written as a master thesis in MA-502 at the University of Agder. The primary focus of this thesis is to investigate the effect the individual understanding of the dyscalculia diagnosis by two Australian teachers, has on their teaching methods. Their view of dyscalculia, their experiences with students with learning difficulties in mathematics, their teaching strategies and how they view and handle student's mathematics anxiety are then discussed in relation to relevant theory on dyscalculia and its components. Low response rates among potential interviewees and lacking knowledge of dyscalculia with the interviewees lead the focus of the paper to shift towards learning difficulties within mathematics, rather than a strict focus on the specific dyscalculia diagnosis.

Two teachers working in two different regions in Australia were interviewed on their experience and knowledge of dyscalculia. For the purpose of this paper, they are John and Mary. John has 25 years of experience as a teacher, and Mary 15. John first learned of dyscalculia as a diagnosis 5 years ago and relates much of his assessment of dyscalculia to learning difficulties found in children that are diagnosed with dyslexia. Mary is in her first year as a math teacher, and has previously taught science, physics and chemistry. In these subjects calculations have made up a significant amount of the work of the students. She only learned about the term dyscalculia in the recruitment email send out by the author of this paper.

John reports using visualization aids when working with students that struggle with mathematics, for instance plasticine to physically mimic mathematical symbols. Mary makes use of playing cards with calculations written on them.

This paper discusses different definitions of dyscalculia. John and Mary's differentiation in mathematics corresponds with their definitions of dyscalculia. The components mentioned in their dyscalculia definition is mirrored in what they describe about their teaching. The link between the individual teacher's definition and choice of differentiation method is strong, but the resemblance between them is not.

Innholdsfortegnelse

Innhold

1	Innledning	2
1.1	Motivasjon for valg av tema	2
1.2	Problemstilling og forskningsspørsmål	2
1.3	Metode	3
1.4	Oppbygging av oppgaven	4
2	Teori.....	6
2.1	Matematikkvansker.....	6
2.2	Variasjoner innenfor dyskalkulibegrepet.....	7
2.2.1	Utviklingsdyskalkuli og akalkuli.....	7
2.2.2	Arbeidsminne.....	7
2.3	Brian Butterworths fargeblind-analogi.....	7
2.3.1	Subitere og estimere	8
2.4	Dyskalkulispektrum og algebra.....	9
2.5	Dysleksi, men med tall?.....	10
2.6	Matematikkangst og prestasjoner	12
2.7	Hva kom først, høna eller angsten?	12
2.8	Matematikkvansker og tilrettelegging i Australia.....	13
2.8.1	New South Wales.....	13
2.8.2	Western Australia.....	13
3	Metode.....	16
3.1	Valg av tema.....	16
3.2	Om forskerens bakgrunn og forforståelse	16
3.3	Kvalitativ tilnærming.....	17
3.4	Valg av metode og etiske vurderinger.....	17
3.4.1	Samtykke og anonymisering.....	18
3.5	Informanter og utvalg.....	18
3.5.1	Lav responsrate - et funn i seg selv?	19
3.6	Utførelse av datainnsamling.....	19
3.6.1	Instrumenter for datainnsamling	19
3.6.2	Intervjuerens rolle	20
3.7	Intervjuguide.....	20
3.8	Intervjuenes kvalitet.....	21
3.9	Transkribering.....	22

3.10	Tematisk analyse.....	24
3.10.1	Repetisjoner.....	24
3.10.2	Unik typologi eller kategori.....	24
3.10.3	Metaforer og analogier.....	24
3.10.4	Overganger.....	25
3.10.5	Likheter og forskjeller	25
3.10.6	Manglende data.....	25
3.10.7	Teorirelatert materiale.....	25
3.11	Troverdighet, bekreftbarhet og overførbarhet.....	25
3.11.1	Troverdighet.....	25
3.11.2	Bekreftbarhet.....	26
3.11.3	Overførbarhet.....	26
4	Presentasjon av lærere	28
4.1	John	28
4.1.1	Johns skole.....	28
4.2	Mary.....	28
4.2.1	Marys skole	29
5	Resultater	30
5.1	Kapittelets innhold og struktur	30
5.1.1	“They”	30
5.1.2	Referanser til transkripsjoner.....	30
5.2	John	31
5.2.1	Definisjon på dyskalkuli.....	31
5.2.2	Bruk av dyskalkulibegrepet.....	32
5.2.3	Vurdering og kartlegging av matematikkvansker.....	33
5.2.4	Ved mistanke om spesifikke lærevansker.....	34
5.2.5	Organisatoriske tilretteleggingstiltak	35
5.2.6	Læringsverktøy og didaktisk tilrettelegging.....	36
5.2.7	Prioriterte emner i matematikkfaget	37
5.2.8	Matematikkangst.....	37
5.2.9	Hvordan læreren håndterer matematikkangst.....	38
5.3	Mary.....	40
5.3.1	Definisjon på dyskalkuli.....	40
5.3.2	Bruk av dyskalkulibegrepet.....	40
5.3.3	Vurdering og kartlegging av matematikkvansker.....	40
5.3.4	Ved mistanke om læringsvansker.....	42

5.3.5	Organisatoriske tilretteleggingstiltak	43
5.3.6	Læringsverktøy og didaktisk tilrettelegging	43
5.3.7	Individuell oppmerksomhet, tempo, arbeidsmengde og mestring	44
5.3.8	Prioriterte emner i matematikken	45
5.3.9	Matematikkangst	45
5.3.10	Marys oppfatning av elevenes nivå	47
5.3.11	Marys usikkerhet.....	47
6	Drøfting	50
6.1	Definisjoner av dyskalkuli	50
6.1.1	Estimering	50
6.1.2	Arbeidsminne.....	51
6.1.3	Har man dyskalkuli når man ikke skjønner algebra?	51
6.2	Årsaksforklaringer.....	51
6.3	Didaktiske tilrettelegginger	53
6.4	Vurdering for elever med dyskalkuli.....	53
6.4.1	Tilpasset vurdering.....	53
6.4.2	Rettferdig vurdering.....	54
6.5	Matematikkangst.....	55
6.5.1	The Deficit Theory, the Debilitating Anxiety og the Reciprocal Theory	55
7	Konklusjon	56
7.1	Forskningsspørsmålene	56
7.1.1	Hvordan samsvarer lærernes definisjon av dyskalkuli med hva litteraturen viser? 56	
7.1.2	Hvilke didaktiske tilretteleggingstiltak gjør lærerne for elever med matematikkvansker og hvordan samsvarer valg av tilretteleggingstiltak med deres definisjon av dyskalkuli?	56
7.1.3	Hvordan er relasjonen mellom matematikkangst og dårlige prestasjoner i matematikkfaget, og hvordan forholder lærerne seg til dette?.....	57
7.1.4	Valg av litteratur	57
7.2	Prosjektets betydning for egen utvikling.....	57
8	Litteratur.....	58
9	Vedlegg.....	60
9.1	Vedlegg 1. Transkripsjon av intervju med John	60
9.2	Vedlegg 3. Engelsk intervjuguide.....	71
9.3	Vedlegg 4. Samtykkeskjema.....	72
9.4	Vedlegg 5. Rekrutteringsepost.....	73

1 Innledning

1.1 Motivasjon for valg av tema

Motivasjonen som ligger til grunn for valg av dette temaet er todelt.

Gjennom arbeid ved siden av lærerutdanningen har jeg møtt ungdomsskole- og videregående elever som har fortalt meg at de har dyskalkuli. Noen av dem har kommet seg gjennom grunnskolen uten å kunne klokka. Andre får tårer i øynene av å måtte multiplisere 3 og 4 foran klassen. De samme elevene har fortalt meg om manglende tilrettelegging gjennom sitt utdanningsløp. Nå som de har kommet så langt i utdanningen føler de at "løpet er kjørt", ettersom de skiller seg så mye ut fra medelevene når det kommer til nivå i matematikkunnskaper. Derfor har jeg ønsket å sette meg inn i dette temaet for å kunne stille bedre forberedt i møte med fremtidige elever i tilsvarende situasjoner.

Den andre årsaken til jeg har valgt dette temaet, er at jeg ikke har opplevd at matematikkvansker har vært tilstrekkelig gjennomgått i løpet av min lærerutdanning. Jeg har opplevd tilrettelegging for elever med matematikkvansker som et hull i min kompetanse. Samtidig har jeg møtt en forventning når jeg er ute i jobb om at dette er et område jeg burde beherske når jeg har undervisningskompetanse i matematikkfaget, og særlig når jeg også nærmer meg en fullført mastergrad.

Ettersom dyskalkuli er en lærevanske kan det argumenteres for at dette temaet hører mer hjemme i en masteroppgave innenfor spesialpedagogikk. Jeg har likevel valgt å skrive om dette temaet i min master i matematikdidaktikk. Ikke alle elever med læringsutfordringer får tilgang til spesialpedagogiske ressurser. Matematikklæreren har ansvaret for undervisning i elevgrupper hvor elevene har ulike forutsetninger. For å gi god undervisning til alle elever bør matematikklæreren ha kompetanse om lærevansker som kan påvirke elevens evne til å tilegne seg matematikkunnskaper. Dersom det finnes udiagnostiserte elever i min elevgruppe, vil også ansvaret for å at disse elevene blir utredet for lærevansker i matematikk i stor grad ligge på mine skuldre.

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

I denne oppgaven har jeg ønsket å fokusere på elever i ungdomsskolealder. Som lærerstudent har jeg blitt fortalt at tidlig intervensjon og forebyggende arbeid er nøkkelen til suksess. I arbeidslivet har jeg sett elever som ikke har fått den hjelpen de trengte i barneskolen, eller ikke har fått gjort nytte av den hjelpen de har fått. Derfor ville jeg med denne oppgaven ta tak i hvordan jeg kan arbeide fremover med denne elevgruppa.

Utgangspunktet for oppgaven var at jeg ville undersøke hvordan, og med hvilken begrunnelse, lærere tilrettelegger for elever med dyskalkuli. Mitt personlige mål for arbeidet var å sitte igjen med gode ideer for hva en slik tilrettelegging kan innebære. I løpet av arbeidet med oppgaven har jeg sett at tilretteleggingen for og definisjonen av dyskalkuli og matematikkvansker kan variere i stor grad. Derfor har jeg endret problemstillingen underveis til å handle mer om definisjonen og dens effekt heller enn å kun presentere ulike tilretteleggingstiltak.

Denne oppgaven har dermed følgende problemstilling:

Hvordan kan to australske læreres definisjon av dyskalkuli påvirke deres arbeid med ungdomsskoleelever med matematikkvansker?

Jeg har valgt denne bruken av begrepene dyskalkuli/matematikkvansker basert på hvilke funn som har presentert seg i datainnsamlingen. Lærerne som er intervjuet oppgir en definisjon på dyskalkuli,

men når de ble spurt om tilretteleggingen, skiftet de fra å snakke om elever med dyskalkuli, til elever med mer generelle lærevansker i matematikk. Dyskalkuli er en spesifikk matematikkvanske, men matematikkvansker kan ha et bredt spekter med årsaker. I teorikapittelet vil jeg presentere flere av teoriene rundt hvordan matematikkvansker oppstår, og hva som kjennetegner disse. Matematikkvansker blir altså et paraplybegrep, mens oppgavens hensikt opprinnelig var å fokusere på dyskalkuli.

Problemstillingen er delt opp i følgende forskningsspørsmål:

- Hvordan samsvarer lærernes definisjon av dyskalkuli med det litteraturen viser?
- Hvilke didaktiske tilretteleggingstiltak benytter lærerne seg av for elever med matematikkvansker og hvordan samsvarer valg av tilretteleggingstiltak med deres definisjon av dyskalkuli?
- Hvordan er relasjonen mellom matematikkangst og dårlige prestasjoner i matematikkfaget, og hvordan forholder lærerne seg til dette?

Definisjonen av dyskalkuli varierer i forskningslitteraturen. Et utvalg av disse definisjonene presenteres i teorikapittelet i denne oppgaven. Når forskningen er sprikende vil også læreres oppfatninger av begrepet dyskalkuli være varierte. Det første forskningsspørsmålet fokuserer på balansen mellom den presenterte teorien om definisjonen av dyskalkuli og hvordan intervjuobjektene har svart i datamaterialet.

Det andre forskningsspørsmålet tar for seg de didaktiske tilretteleggingstiltakene som lærerne omtaler i sine intervjuer og hvordan disse samsvarer med hva de sier om dyskalkulidiagnosen. Dette forskningsspørsmålet vil også avdekke om forskjeller i lærernes definisjoner påvirker tilretteleggingen i faget.

Det siste forskningsspørsmålet omhandler matematikkangst. Matematikkangst kan virke å høre til yttergrensene av temaet dyskalkuli/matematikkvansker, dersom man definerer dyskalkuli som en ren kognitiv svikt og matematikkangst som en del av et følelsesspekter. Likevel vil vi se i litteraturen som er presentert og i det utvalgte datamaterialet at matematikkvansker og matematikkangst ofte vil være to sider av samme mynt. Min opplevelse er at matematikkangst og matematikkvansker er så sterkt knyttet til hverandre at å studere det ene uten det andre vil være et kunstig og unaturlig studium. Jeg har derfor inkludert forskningsspørsmål om matematikkangst i denne oppgaven, da dette er noe som ofte spiller inn i planleggingsprosessen rundt tilretteleggingstiltak for elever med matematikkvansker.

1.3 Metode

Den valgte problemstillingen og forskningsspørsmålene har styrt metodevalget i en kvalitativ retning. For å avdekke lærernes definisjoner av dyskalkuli og for å få et innblikk i deres tankesett om tilrettelegging i matematikkfaget har jeg valgt semistrukturert intervju som metode. To australske lærere er intervjuet med den samme intervjuguiden som utgangspunkt. Spørsmålene har vært åpne, slik at lærerne skal være frie til å snakke om hva de prioriterer i sitt arbeid med elevene. Dette har ført til at lærernes fokus under intervjuene har variert noe.

Datamaterialet er innhentet i Australia. Lærerne som er intervjuet er utdannet i, og arbeider i, Australia. Ettersom Australia og Norge er sammenlignbare land, er det ikke tatt noen spesielle hensyn til dette i oppgaven. Dersom dyskalkuli vil vise seg å være en universell diagnose, burde det ikke ha signifikant betydning for tilretteleggingen om eleven befinner seg i Norge eller Australia. Noen opplevde kulturforskjeller blir likevel nevnt i metodekapittelet.

1.4 Oppbygging av oppgaven

Opgaven innledes med en presentasjon av ulike årsaker til at en elev kan ha matematikkvansker. Deretter beskrives ulike faktorer som har blitt diskutert som deler av en dyskalkulidiagnose. Videre skildres tre teorier om sammenhengen mellom matematikkangst og svake prestasjoner i matematikkfaget. Teorikapittelet avsluttes med å presentere noen av retningslinjene for tilpasset opplæring i matematikk som er gitt av utdanningsdepartementene i New South Wales og Western Australia, ettersom intervjuobjektene i oppgaven underviser i henholdsvis Sydney og Perth.

Etter teorikapittelet følger en beskrivelse av metoden som er brukt ved datainnsamlingen. Metodekapittelet tar for seg en grundigere beskrivelse av prosessen rundt valg av tema, etiske vurderinger knyttet til datainnsamlingen, valg av metode, forskerens bakgrunn og forforståelse, beskrivelse av utformingen av intervjuguiden og hvordan datamaterialet er analysert.

Videre vil intervjuobjektene John og Mary bli presentert, samt skolene de arbeider ved. Deretter kommer resultatene fra intervjuene, hver for seg.

I drøftingen knytter jeg utvalgte deler av resultatene med hva jeg har presentert i teorikapittelet. Drøftingen vil være basert på forskningsspørsmålene jeg har stilt for oppgaven.

Til slutt oppsummeres det hele i konklusjonen.

Transkripsjoner av intervjuene, intervjuguide, samtykkeskjema og rekrutteringsepost er vedlagt oppgaven.

2 Teori

I dette kapittelet vil jeg presentere ulike sider ved matematikkvansker, dyskalkuli og matematikkangst. Kapittelet begynner med et overblikk over årsaksforhold til matematikkvansker. Deretter vil jeg se på eksempler på faktorer som er diskutert som tegn på dyskalkulidiagnosen: Om tilstanden er medfødt, hvordan arbeidsminne spiller inn, og hvordan mennesker med og uten dyskalkuli har ulik evne til å subitere. Deretter presenteres et dyskalkulispektrum, og dyskalkulien stilles i kontrast til "søsterdiagnosen" dysleksi. Videre ser jeg på matematikkangst og ulike teorier på hva som kommer først av matematikkangst og dårlige prestasjoner i faget. Til slutt presenterer jeg noen av retningslinjene for tilrettelegging for elever med matematikkvansker som gjelder i New South Wales og Western Australia, ettersom intervjuobjektene i denne oppgaven jobber som lærere i disse Australske delstatene.

2.1 Matematikkvansker

Dyskalkuli er én av flere diagnoser som faller under paraplybegrepet "matematikkvansker". At en elev har vansker med å tilegne seg nye kunnskaper innen regning og matematikk kan ha ulike årsaker, og disse legger igjen grunnlaget for hvilken (om noen) diagnose eleven plasseres under. En elev med et "banalt" problem som dårlig syn kan fort bli hengende etter i matematikkundervisningen, selv om tallforståelsen er god. En annen elev kan ha svake resultater i alle fag, og dermed en bredere form for lærevansker enn hva diagnosen dyskalkuli omfatter. Matematikkvansker omfatter også utfordringer hvor læringshinderet ikke nødvendigvis består av en diagnose, men av ytre omstendigheter som forvansker læringssituasjonen. Statped (2018) deler årsakene til matematikkvansker inn i fire hovedkategorier:

- Sosiologiske
- Psykologiske
- Pedagogiske
- Nevropsykologiske

De sosiologiske årsakene omfatter holdninger, verdier og muligheter i den kulturen eleven befinner seg i. Dette er begreper som oftest blir brukt om storsamfunnet, men som også gjelder for kjernefamiliene. Verdier og holdninger gjennomsyrrer alle nivåer i Bronfenbrenners (1979) økologiske miljømodell. På mikronivå finner vi familie og venner. Skolesystemet og læreren, fotballklubben og kirkesamfunnet ligger på mesonivå. På eksonivå finner vi storsamfunnet - politi, domstol og politikere. Makrosystemet betegner nettopp de abstrakte begrepene verdier, normer og ideologier. Eksempler på holdninger på mikronivå, innad i familien, kan være om foreldrene forteller at "Det er ingen i familien vår som kan matematikk" foran barnet. Maloney et.al. (2015) har også påpekt en signifikant sammenheng mellom matematikkangst hos foreldregenerasjonen og elevenes prestasjoner i matematikkfaget. Denne effekten ble bare gjeldende i de tilfellene hvor foreldrene hjalp aktivt til med hjemmeleksene i matematikk. Dette kommer jeg tilbake til i punkt 2.6.

Psykologiske faktorer er i større grad knyttet til det personlige planet. Den individuelle elevens motivasjon og selvtillit har stor påvirkning på hvordan hen jobber med faget. Opplevelse av stress eller angst, enten i direkte tilknytning til faget - eller som en rent ekstern faktor, vil ha en begrensende effekt på læringsutbyttet. Eksempel på dette kan være at eleven er engstelig i matematikktimene og unngår derfor å delta. Dette fører til at eleven heller ikke får tilstrekkelig læringsutbytte i timene.

Pedagogiske årsaker til matematikkvansker kan innebære liten grad av tilrettelegging for eleven, eller holdninger og verdsett hos den som underviser som ikke gagnar elevens utvikling. En pedagogisk årsak kan være at eleven har vært uheldig og fått en matematikklærer med utilstrekkelig pedagogisk og didaktisk kompetanse. Læreren fremstiller ikke konseptene på en slik måte at eleven forstår dem, og eleven får derfor ikke læringsutbytte av undervisningen. Jackson og Leffingwell (1999) har sett på

lærerens rolle som bidragsyter til at eleven utvikler matematikkangst. I en kvalitativ studie samlet de beretninger fra 157 studenter om deres "verste opplevelse i matematikkundervisningen". Studien avdekket en rekke fellestrekk blant lærernes oppførsel som bidro til at elevene utviklet et negativt forhold til matematikkfaget. Sinneutbrudd fra lærerens side, uttrykk for frustrasjon over gjentatte spørsmål fra de samme elevene, kjønnsdiskriminerende atferd og latterliggjøring av elever og studenter var gjengangere på alle nivåer av undervisningen, fra barnehagenivå til universitetsnivå. Enkelte rapporterte at de opplevde store/lange tester som en straff fra lærerens side dersom elevene hadde stilt for mange spørsmål.

Nevro-psykologiske årsaker - herunder *dyskalkuli* eller *spesifikk lærevanske knyttet til å forstå grunnleggende tallbegreper*. Statped (2018) benytter begrepet "spesifikke matematikkvansker" synonymt med *dyskalkuli* når eleven presterer lavt i matematikk i forhold til andre fag i skolen, og "generelle matematikkvansker" når eleven generelt har svake kognitive forutsetninger.

2.2 Variasjoner innenfor dyskalkulibegrepet

Store norske leksikon (SNL) definerer *dyskalkuli* som "medfødt eller tidlig tilegnet nedsettelse av evnen til å utføre regnefunksjoner" (Store norske leksikon, 2014). Allerede i de 11 ordene som SNL har satt av til denne definisjonen ser vi en usikkerhet om tilstanden er medfødt eller ikke. Videre vil jeg presentere ulike faktorer som er diskutert som deler av dyskalkulidiagnosen.

2.2.1 Utviklingsdyskalkuli og akalkuli

Dyskalkuli kan skilles i to ulike grupper: *Utviklingsdyskalkuli* (developmental dyscalculia) og *akalkuli* (acquired dyscalculia/acalculia). Symptomer er sammenlignbare i de to gruppene, men årsakene skiller dem fra hverandre. *Utviklingsdyskalkuli* er medfødt, mens *akalkuli* er en følge av en skade på hjernen. Skaden kan være et traume, slag eller sykdom (Butterworth, 2018). Denne oppgaven vil fokusere på utviklingsdyskalkuli, som videre blir benevnt som *dyskalkuli*.

2.2.2 Arbeidsminne

Ashcraft og Kirk (2001) undersøkte forholdet mellom matematikkangst og arbeidsminne. De observerte at individer med høye nivåer av matematikkangst demonstrerte dårlig arbeidsminne. Angsten for matematikken og egne evner i matematikk tar opp "plass" i arbeidsminnet som kunne ha blitt brukt til utregninger. Det reduserte arbeidsminnet førte til en økning i betenkningstid og antall feil i beregninger hvor hoderegning var en del av større oppgaver. Mer informasjon om matematikkangst følger i punkt 2.6.

Landerl, Bevan og Butterworth (2003) diskuterer ulike definisjoner av *dyskalkuli*. Et av definisjonsspørsmålene dreier seg om hvorvidt *dyskalkuli* kan knyttes til eller defineres av lav kapasitet i arbeidsminnet. Landerl et al. konkluderer med at *dyskalkuli* bør defineres som en medfødt manglende evne til å forstå grunnleggende tallbegreper, spesielt grunnleggende tallforståelse og forståelse av mengder. Problemene med mengdeforståelsen svekker videre utvikling i faget. Dårlig arbeidsminne kan direkte påvirke prestasjoner i matematikkfaget, slik Ashcraft og Kirk (2001) viser. Likevel mener Landerl et al. (2003) at arbeidsminne bør holdes utenfor definisjonen av *dyskalkuli*, fordi det ikke har direkte med matematikkforståelsen å gjøre. Arbeidsminnet kan altså påvirke evnen til å gjøre utregninger, men Landerl et al. (2003) vil likevel holde det utenfor dyskalkulidiagnosen.

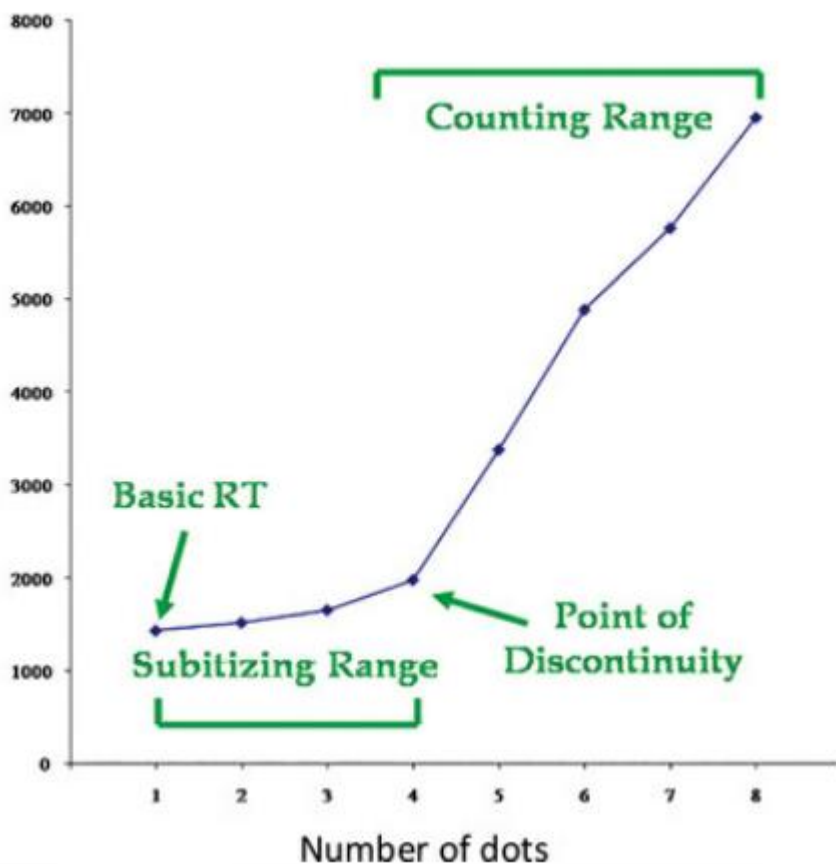
2.3 Brian Butterworths fargeblind-analogi

Brian Butterworth (2018) bruker fargeblinde som en analogi på hvordan det er å ha *dyskalkuli*. En fargeblind ser aldri farger, mens en som ser farger vil alltid se dem. Vi kan ikke skru av evnen til å se farger. Himmelen er blå og gresset er grønt. Vi bruker ikke energi på å finne ut av det, fordi vi "bare ser det". På samme måte vil de fleste også se små mengder. Vi ser at det er fire tallerkener på

bordet, at det er tre hjørner i en trekant og at det står to sko på hylla. Vi ser de forskjellige mengdene, og vi kan referere til dem i daglig tale. Vi utvikler et språk basert på grunnleggende forståelse av mengder og hvordan de står i forhold til hverandre. En person med dyskalkuli vil i utgangspunktet ikke kunne følge med på en matematisk samtale, fordi de mangler en grunnleggende forståelse for mengder, mener Butterworth (2018). Å forklare en algoritme til en med dyskalkuli vil bli som å fortelle en fargeblind om de forskjellige fargene i en sommerfuglhage. De kan henge med en god stund ved å prøve å memorere hvilke farger som hører til hvor eller hvilke tall som skal deles på hva, men mest sannsynlig er det meste glemt i morgen. Uten den grunnleggende forståelsen, ser regnestykket bare ut som tilfeldige tall på tilfeldige steder. Videre påpeker Butterworth (2018) at en fargeblind kan kompensere med ulike strategier. For eksempel vil en som er rød/grønn-fargeblind kunne forstå forskjellen på rødt/grønt trafikkllys ved å se på hvor de er plassert. En med dyskalkuli vil også kunne konstruere tilsvarende huskereglene, mener Butterworth (2018).

2.3.1 Subitere og estimere

Evnen til å "se" mengder, kaller Butterworth "to subitize", å subitere. En person uten dyskalkuli vil i følge Butterworth (2018) kunne "se" mengder opp til ca 4 uten å måtte telle. Mengden 4 kaller han "point of discontinuity". Dette er basert på at etter 4 ser man en markant økning i tid som blir brukt på å identifisere størrelsen på en mengde. Tall som er større enn 4 ligger innenfor en "counting range". Det vil si at ved tall større enn 4 vil mennesker begynne å telle for å finne antallet, heller enn å kunne subitere.



Figur 1 Subitizing. Fra "Dyscalculia: From Science to Education", av Brian Butterworth, 2018. London og New York: Routledge

Butterworth teoretiserer at noen mangler evnen til å subitere. De vil måtte stadig telle mengder, selv om de ligger innenfor "subitizing range". Manglende evne til å subitere vil også påvirke evnen til å

estimere både små og store tall. Butterworth (2018) argumenterer for at fraværende evne til å subitere bør være en del av dyskalkulidefinisjonen.

2.4 Dyskalkulispektrum og algebra

Jan Robertson (2005), foreleser i matematikk ved Universitetet De Montfort, foreslår et dyskalkulispektrum oppdelt etter alvorlighetsgrad fra mild til ekstrem.

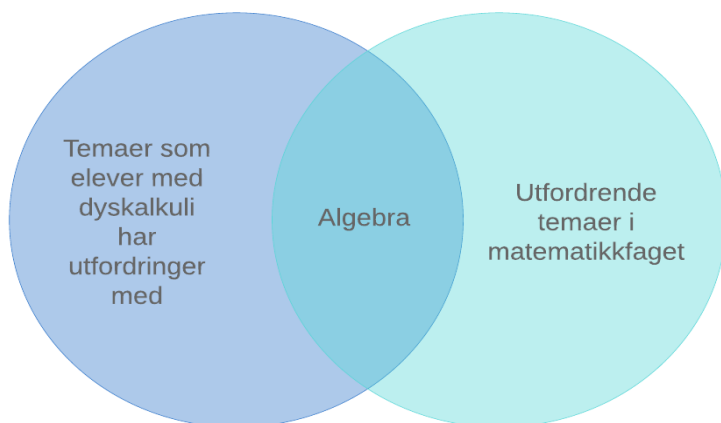
Dyscalculia spectrum			
Extreme	Serious	Moderate	Mild
Difficulty with:			
Ordering and comparing whole numbers under ten, judging time and direction	Everyday tasks involving simple time and money computations and judgements even with calculator	Slightly more abstract concepts, such as area, volume, weight and understanding of simple fractions, decimals	Negative numbers, fractions, decimals, especially comparing these, algebraic concepts.

Figur 2 Dyscalculia spectrum, 2005, av Robertson, J. (<http://www.brainhe.com/resources/documents/Jansep.doc>)

Dyskalkulispektrumet sorterer ulike matematiske utfordringer etter alvorlighetsgrad. Elever som har vanskelighetene i kategoriene “extreme” og “serious” vil ha større utfordringer i matematikkfaget. I disse kategoriene finner vi grunnleggende egenskaper som sortering og sammenligning av hele tall under ti og å vurdere tid og retning. Selv med kalkulator vil disse elevene ha problemer med enkle problemer som gjelder tid og penger. Temaene beskrevet under “moderate” er mer abstrakte, og kan i første møte være utfordrende selv for elever uten noen form for matematikkvansker. Eksempler på temaer er areal, volum, vekt og forståelse av brøk og desimaler. En “mild” form for dyskalkuli innebærer i følge Robertson (2005) at elevene sliter med negative tall, brøker og desimaler, og å sammenligne disse. Algebraiske konsepter er også nevnt som et eget tema under “mild” dyskalkuli.

Algebra er kjent som et vanskelig tema i matematikken, og algebraundervisning er en utfordring for lærere. Dette omtales som en selvfølgelighet i læreboka for lærerstudenter, QED, 5-10 (Hinna, Rinvold og Gustavsen, 2011, s. 168 og 174). Thwaites (1982) forsøker å oppsummere hvorfor algebra er vanskelig for barn å lære. Han nevner flere årsaker. Én av dem er at det ofte mangler en visuell komponent, som man for eksempel kan finne i geometri. Tekstoppgaver kan visualiseres, men Thwaites argumenterer for at ren algebra mangler den visuelle komponenten. Thwaites argumenterer videre med at reglene for algebraregning kan virke tilfeldige og at algebra som tema er meget kompleks. I sin konklusjon skriver Thwaites at “The teaching of algebra is difficult and always will be” (Thwaites, 1982).

Algebra ligger altså i snittet i venndiagrammet over emner som personer med dyskalkuli kan slite med i den ene mengden og vanskelige temaer i matematikkfaget som helhet i den andre mengden.



Figur 3 Egen figur

2.5 Dysleksi, men med tall?

Dyskalkuli blir ofte beskrevet som “dysleksi for matematikk”. Denne definisjonen gir en idé om hva dyskalkuli handler om, men den er unøyaktig. Ut i fra sammenligningen forstår vi at eleven vil bruke lengre tid på å jobbe seg gjennom oppgavene, og at eleven kanskje har vansker med å skille ett tall fra et annet. Elever med dysleksi har ofte problemer med å skille eksempelvis p,q,d,b fra hverandre, eller med hvordan lange ord og setninger kan stokkes om og komme hulter til bulter for eleven under lesingen. (McCardle, Miller, Lee og Tzeng, 2011). En dyslektiker vil imidlertid ikke ha problemer med å tyde ordet “dab” eller “bad” fra hverandre i en muntlig setting (ibid.), Hvis dyskalkuli er dysleksi for matematikk kan det tenkes at en elev med dyskalkuli kan ha vanskeligheter med å visualisere forskjellen på *mengden 6* og *mengden 8* uten visuelle hjelpemidler eller konkrete.

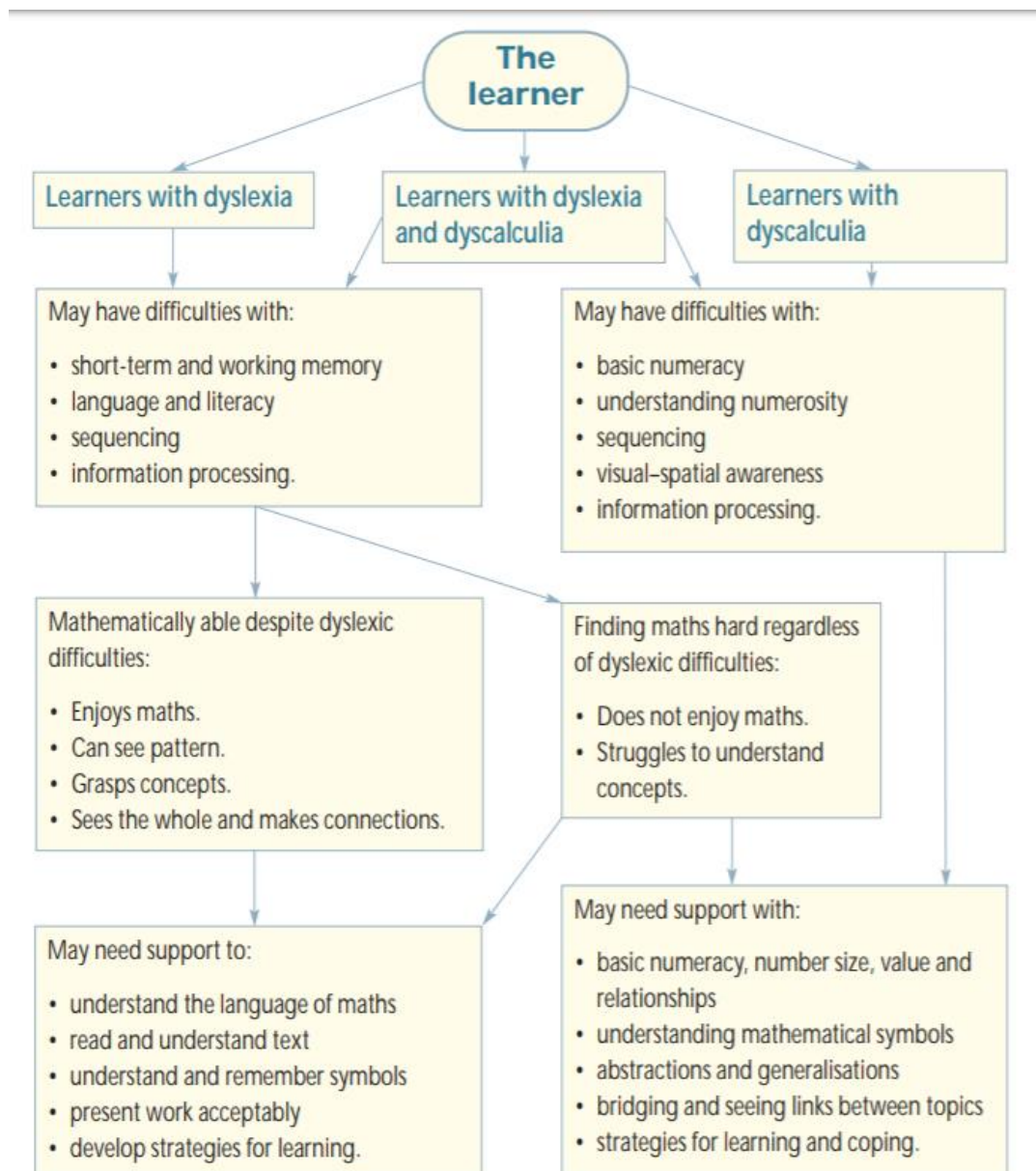
Dersom dysleksi benyttes som referanseramme for forståelsen av dyskalkuli, kan det fort oppstå misoppfatninger om hvordan dyskalkuli arter seg. For å grumse vannet ytterligere, er det stor overlapp av elever med dysleksi og elever med dyskalkuli. Statped (2008) oppgir at det er 2-3% av elevene som kun har spesifikke matematiske vansker - det store flertallet har også utfordringer knyttet til lesing og skriving. Av det totale antallet elever med dysleksi, har halvparten av disse i tillegg matematikkvansker. (Her skiller de ikke mellom matematikkvansker og spesifikke matematikkvansker - se ovenfor.)

Dysleksi er en spesifikk lærevanske som gjør det vanskelig å tilegne seg funksjonell lese- og skriveferdighet. Typiske kjennetegn er derfor omfattende vansker med ordavkodning og staving, i tillegg til vansker med andre språkrelaterte ferdigheter. Mest vanlig er vansker med fonologisk prosessering, hurtig benevning og fonologisk korttidsminne. Noen har også vansker med prosesseringshastigheten og automatiseringsevnen. Vanskene avviker fra personens øvrige kognitive ferdigheter.

Dysleksi er en medfødt disposisjon som er livsvarig.

Dysleksi Norge (2017)

I Dysleksi Norges definisjon ser vi at dysleksi innebærer både *spesifikke* vansker med språk, men også *generelle* læringsferdigheter, som prosesseringshastighet og automatiseringsevne. Et sentralt kjennetegn ved dysleksi er også at det er medfødt og livsvarig.



Figur 4 Learning maths: learners with dyslexia and learners with dyscalculia, 2014, av Department of Education and Skills. https://www.achievetheability.org.uk/files/1270740075/dfes-framework-for-understanding-dyslexia.pdf?fbclid=IwAR2YhBtIQui2zR92BJSwWNPNa_84oYYs

Elever med dyskalkuli og dysleksi kan ha fellestrekk. I England har myndighetene ved Department for Education and Skills (2004) utformet en oversikt over hvordan disse fellestrekene overlapper og forsterker hverandre. Blant disse er utfordringer med rekkefølger og sekvenser og å prosessere informasjon. Det er verdt å merke seg at the Department for Education and Skills lister opp arbeidsminne som en utfordring hos elever med dysleksi, men ikke hos elever med dyskalkuli. Elever med dysleksi kan ha utfordringer med å utvikle læringsstrategier og presentere arbeid på en ryddig måte, i tillegg til å forstå og memorere det matematiske språket, inkludert matematiske symboler. En elevs dysleksi kan altså påvirke prestasjonen i matematikk. Eleven vil trenge støtte til å kode språket i matematikken, memorere symbolene og å utvikle læringsstrategier.

Vanskelighetene til en elev med dyskalkuli har bakgrunn i andre årsaker. The Department for Education and Skills (2004) beskriver dyskalkuli som en tilstand som påvirker tallforståelsen og den visuelle-romlige bevisstheten, og at elever med dyskalkuli som en følge av dette trenger støtte til å forstå tall, tallstørrelser og -verdi, forhold mellom tall, abstraksjon og generalisering og til å linke ulike temaer til hverandre.

2.6 Matematikkangst og prestasjoner

Young, Wu og Menon (2012) definerer matematikkangst som negativ følelsesmessig reaksjon til situasjoner som involverer matematisk problemløsning. Young et al. har kartlagt hvilke områder i hjernen som aktiveres når elever med matematikkangst jobber med matematikkoppgaver. De var i stand til å påvise økt aktivitet i amygdala, fryktsenteret i hjernen, hos elever med matematikkangst, samtidig som aktiviteten i frontallappen, den resonnerende delen av hjernen, sank. Andre forskere har også undersøkt hvorvidt det finnes fysiske årsaker til matematiske prestasjoner, og hvordan disse virker i samspill med miljøfaktorer. Wang et al. (2014) kom fram til en 40-60-fordeling når de forsket på bakgrunnen for matematikkangst. 40% skyldes gener og 60% skyldes miljømessige faktorer, ifølge deres studie.

Maloney et al. (2015) undersøkte 379 barn, deres lærere og deres foreldre for å undersøke sammenhengen mellom matematikkangst hos foreldregenerasjonen og matematikkangst og -prestasjoner hos elevene. De fant en signifikant statistisk sammenheng mellom reduserte prestasjoner i matematikkfaget og foreldre som aktivt deltok i arbeidet med hjemmeleksene i matematikk - dersom foreldrene også rapporterte at de hadde matematikkangst. Dersom foreldrene *ikke* hjalp til med hjemmeleksene, men rapporterte at de hadde matematikkangst, var effekten ikke statistisk signifikant. Maloney et.al foreslår derfor i artikkelen tiltak som kan redusere foreldrenes matematikkangst, for slik å redusere den negative effekten foreldrenes matematikkangst har på elevenes prestasjoner.

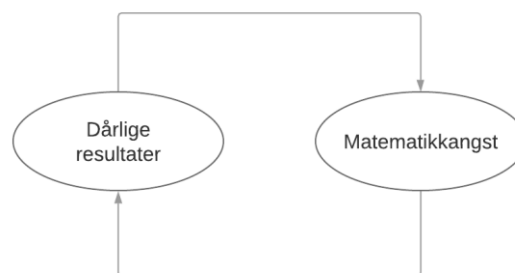
Kitsantas, Cheema & Ware (2011) fant en negativ sammenheng mellom tid brukt på hjemmeleksker i matematikk og elevenes prestasjoner i matematikkfaget. Jo lenger tid eleven brukte, jo mer sannsynlig var det at dette skyldtes at eleven slet med forståelsen av oppgavene. De viser til Trautwein et al. (2002) når de nevner at høy frekvens har positiv påvirkning på karakterene, mens økt varighet på hver økt har negativt utslag. Kitsantas et.al. (2011) antyder at elevene vil få størst utbytte av å gjøre ferdig leksene på skolen, i motsetning til i et hjemmemiljø.

2.7 Hva kom først, høna eller angsten?

Carey, Hill, Devine og Szücs (2016) har kartlagt ulike teorier om høna og egget-problematikken rundt matematikkangst og dårlige prestasjoner i matematikkfaget. De har navngitt tre ulike årsakssammenhenger: The Deficit Theory, the Debilitating Anxiety Theory og the Reciprocal Theory.

At dårlige matematikkprestasjoner forårsaker matematikkangst kalles the Deficit Theory, direkte oversatt underskuddsteorien. I dette tilfelle vil en mangel på kunnskap i matematikk føre til dårlige resultater i skolefaget. Det vil videre gi eleven angst for faget. Denne teorien har fått støtte blant annet i studier som har sett på hvordan lærevansker i matematikk, som dyskalkuli, har påvirket elevenes matematikkangst (Rubinsten og Tannock, 2010).

The Debilitating Anxiety Model, modellen om den ødeleggende angsten, handler om hvordan matematikkangsten reduserer evnen til å prestere i matematikken. Denne teorien er støttet av studier som manipulerer angsten og deretter kan vise til positiv endring i elevenes resultater i matematikkfaget (Carey et al., 2016). Young et al. (2012) fant også at når områdene i hjernen assosiert med matematikkangst er aktivert, er det mindre aktivitet i områdene som er knyttet til matematisk



Figur 5 Egen figur

resonnering.

Disse årsakssammenhengene står altså som motsetninger til hverandre, men det finnes indikasjoner i forskningen som underbygger begge. Dette har ført til en tredje teori, the Reciprocal Theory. Denne går ut på at matematikkangsten og de dårlige prestasjonene påvirker hverandre i en ond sirkel. Hva som kom først har altså ikke så stort fokus, men de to faktorene påvirker hverandre igjen og igjen.

2.8 Matematikkvansker og tilrettelegging i Australia

Intervjuobjektene i denne oppgaven jobber på skoler i Sydney, New South Wales og Perth, Western Australia. I det følgende vil jeg derfor beskrive definisjoner av matematikkvansker og regler for tilrettelegging av undervisning i de nevnte delstatene.

I de engelske dokumentene refereres det ofte til students with disability. Dette oversetter jeg til elever med læringsvansker/funksjonsnedsettelse ettersom jeg ikke har funnet et tilsvarende bredt norsk begrep.

2.8.1 New South Wales

2.8.1.1 Definisjon

I New South Wales Governments guide for elever med matematikkvansker, lister de opp følgende områder som elever kan ha problemer med: Minne, konseptuell forståelse, språk, bakgrunnsforståelse og -ferdigheter og bruk av strategier. (NSW Government, 2019) Dyskalkuli er ikke nevnt i guiden for elever med matematikkvansker.

2.8.1.2 Tilrettelegging

Elever med læringsvansker (disabilities) har fire valg for tilrettelegging når det gjelder læringsmål i læreplanen. De kan enten jobbe med de ordinære målene for sitt alderstrinn med tilrettelegging i undervisning og læringsaktiviteter, utvalgte mål for sitt alderstrinn, mål for tidligere alderstrinn eller mål i faget Life Skills og utvalgte fag. (NSW Government, 2019). Det er altså muligheter for å se bort ifra læringsmål for alderstrinnet dersom dette er nødvendig. Etter trinn 12 kan elever i NSW ta prøven "the Higher School Certificate" (HSC). Denne prøven er basert på at den ordinære planen er fulgt og vil være lik for alle elever. Resultatene fra denne prøven er det som kvalifiserer eleven for videre studier. Elever som følger Life Skills i trinn 12 kan være unntatt prøven (ibid.).

2.8.2 Western Australia

Søk etter dyskalkuli på Western Australia School Curriculum and Standards Authority (SCSA) sine nettsider ga 0 treff. SCSA oppgir heller ingen definisjon av hva matematikkvansker er eller kan innebære.

2.8.2.1 Tilrettelegging

Western Australia School Curriculum and Standards Authority (SCSA) åpner for justeringer av læringsmål for elever med læringsvansker/funksjonsnedsettelse. De påpeker at elever med læringsvansker/funksjonsnedsettelse ofte kan oppnå samme resultater som sine medelever dersom de får nødvendige tilretteleggingstiltak.

2.8.2.2 Prinsipper for god vurdering

SCSA presenterer 6 prinsipper for god vurdering. Jeg vil trekke frem vurderingsprinsipp 3: Assessment should be fair. Dette prinsippet innebærer at vurderingen må ta hensyn til elevene. Ved å ta hensyn til elevene skal vurderingen bli rettferdig (equitable) med hensyn til kjønn,

læringsvansker, funksjonsnedsettelse, morsmål og sosioøkonomisk status (SCSA, 2016). Vurderingen er altså anbefalt å tilpasses elevgruppa.

3 Metode

3.1 Valg av tema

Denne oppgaven er skrevet som en masteroppgave i mastergraden Grunnskolelærer trinn 5-10 med fordypning i matematikk ved Universitetet i Agder (UiA) i vårsemesteret 2019.

I denne oppgaven har jeg forsøkt å se nærmere på hvordan tilrettelegging og tilpassing av undervisningen til elever med dyskalkuli fungerer i praksis på ungdomstrinnet. Som nevnt i innledningen var motivasjonen min todelt: Egne erfaringer med elever som forteller om sin dyskalkulidiagnose og en opplevd mangel på undervisning om matematikkvansker i min utdanning.

I oppstarten av arbeidet ønsket jeg å holde fokuset på tilretteleggingstiltak og hva man kan gjøre etter at diagnosen er gitt. I arbeid med oppgaven har jeg likevel innsett at definisjonen på dyskalkuli har stor påvirkning på hvilke tilretteleggingstiltak som blir valgt. Derfor er definisjonsspørsmålet også gitt god plass i oppgaven. Jeg valgte å henvende meg til to lærere med erfaring med elever med læringsutfordringer innen matematikk. Sammenliknet med andre læringsutfordringer, slik som dysleksi, er det det gjort relativt lite forskning på utfordringene som knyttes til matematikklæringen. Det følger at det samme gjelder forskning på didaktiske virkemidler knyttet til matematiske læringsutfordringer.

Utgangspunktet for oppgaven var at jeg ville undersøke hvordan lærere jobber med elever med en bekreftet dyskalkulidiagnose. Da det viste seg at ingen av lærerne jeg intervjuet brukte dyskalkulidiagnosen aktivt, har fokuset på oppgaven flyttet seg over til matematikkvansker generelt og hvordan lærerne tilrettelegger for det de selv kaller "svake elever".

3.2 Om forskerens bakgrunn og forforståelse

For å analysere prosessen som ledet opp til utformingen av spørsmålene, har jeg vært nødt til å spørre meg selv hvorfor jeg har formulert spørsmålene slik jeg har gjort. Jeg må sette min forforståelse på prøve.

Denne oppgaven skrives som nevnt ovenfor som masteroppgave i fordypning i matematikkdiraktikk. Jeg har tidligere fullført en fireårig lærerutdanning for trinn 5-10, innen fagene matematikk, kroppsøving og RLE (nå KRLE). Underveis i utdanningsløpet har jeg jobbet med elever som av ulike årsaker har hatt behov for ekstraundervisning i matematikk. Jeg har undervist elever på barneskole, ungdomsskole, videregående skole, høgskole og studenter som har søkt opptak til lærerskolen, men som ikke har møtt karakterkravene til matematikk. I møte med disse elevene har det vært tydelig at de har hatt sprikende erfaringer med hva slags hjelp de har mottatt i skolesystemet. Jeg har møtt voksne studenter med matematikkvansker som har gått gjennom hele utdanningsløpet uten å bli utredet eller fått ekstra hjelp, og jeg har sett gleden i barnas øyne når det endelig løsner, og de ser sammenhengen mellom det konkrete og det abstrakte.

Min forforståelse av dyskalkuli før jeg startet arbeidet med oppgaven var at dyskalkuli er matematikkens dysleksi. Når jeg hadde sett hvor stor rolle dysleksi kan ha for en elev i deres tilrettelegging fra tidligere praksiserfaring, var jeg forundret over hvorfor dyskalkuli ikke har hatt like stort fokus. Jeg deltok på en workshop om dyskalkuli i november 2018. Workshopen var i regi av Judi Hornigold, spesialist i spesifikke læringsvansker, knyttet til Edge Hill University. Senere deltok jeg også ved kurs om dyskalkuli ved Dyslexia Association of Singapore, i Singapore, januar 2019. Kurset omhandlet dyskalkuli, tallforståelse og praktisk tilrettelegging. Ved begge disse kursene ble dyskalkuliens eksistens omtalt som en selvfølge. Disse hendelsene var i stor grad med på å forme min forforståelse for emnet, og bidro til å legge føringer for temaet intervju spørsmålene fokuserte på.

Gjennom studiet har jeg vært på utveksling med undervisningspraksis til Namibia, i tillegg til studieturer i Kina og Italia som har inkludert skolebesøk. Med denne erfaringen i bakhånd har jeg opparbeidet en bevissthet på ulikheter mellom skolesystemer i ulike land. Semesteret i forkant av masteroppgaven var jeg på utveksling i Australia. I Australia studerte jeg blant annet et fag som omhandlet hvordan matematikkundervisningen kan tilrettelegges for evnerike barn. Dette ga meg et nytt lag i forståelsen om tilrettelagt undervisning, og jeg ble enda mer nysgjerrig på hvordan lærere får differensieringen til å fungere i praksis. Oppholdet i Australia inkluderte også besøk ved ulike skoler. Jeg valgte å bli i Australia i deler av semesteret med masteroppgaven. Denne teksten er basert på intervjuer jeg gjennomførte der. Et intervju er utført i Sydney, og et i Perth.

Norge og Australia er begge vestlige land med sammenlignbare skolesystem. Likevel opplevde jeg noen kulturforskjeller. En av disse er at Australia har flere skoler som er rene jente- eller gutteskoler. Da jeg valgte skoler å kontakte i forbindelse med oppgaven vurderte jeg om jeg skulle unngå å kontakte disse skolene, ettersom vi ikke har jente- og gutteskoler i Norge. Jeg valgte til slutt å kontakte både kjønnsdelte og blandede skoler, ettersom jeg ikke skriver om forskjeller mellom jenter og gutter i forbindelse med matematikkfaget.

En annen kulturforskjell oppdaget jeg i utvekslingssemesteret jeg hadde i forkant av semesteret med masteroppgaven. I noen av fagene fikk vi som arbeidskrav å lage planer for undervisningstimer. Når jeg har fått tilsvarende oppgaver i Norge har vi gjentatte ganger blitt fortalt at god undervisningsplanlegging starter med *målet* for timen. Alle valg du gjør i planleggingen skal gjøres med hensyn til målet for timen. I Australia fikk vi en litt annen instruks. Her fortalte foreleserne at undervisningsplanene skulle starte med hvordan du kunne dokumentere om elevene hadde tilegnet seg kunnskapen og kompetansen de var ment å tilegne seg. Undervisningsplanleggingen startet altså med vurderingen av elevene. Presset rundt dokumentering ble også diskutert i forelesning. Dette fokuset på vurdering har jeg sett spor av i datamaterialet jeg har samlet inn. Mary forteller at hun samler inn testresultater fra elevene mer enn én gang i uka i matematika faget. Ved et punkt i intervjuet sier hun om elevenes forståelse at "It seems to be working, but I don't really know. I won't really know until I assess them" (Linje 38, Marys intervju). Dette henter til en holdning om at det er vurderingen som viser den endelige "sannheten" om elevenes kompetanse.

3.3 Kvalitativ tilnærming

Postholm (2005) mener at målet ved kvalitativ tilnærming må være å forstå forskningsdeltakerens perspektiv. Mens kvantitativ metode har fokus på tall, tabeller og større datasett - big data, er kvalitativ forskning forståelse gjennom beskrivelser. Færre kilder, men med en dypere analyse av hvert objekt. Analysen gjøres av forskeren, og det er derfor viktig å være klar over forskerens egen forforståelse av temaet som diskuteres. Enhver tolkning jeg trekker basert på intervjuene vil være min subjektive tolkning av hva som foregikk, og all informasjon informantene oppgir er i sin tur deres subjektive tolkning av hendelsene de gjenforteller. I et fenomenologisk perspektiv er virkeligheten slik informantene oppfatter den, og det er informantenes versjon av virkeligheten som skal løftes frem og synliggjøres (Kvale og Brinkmann, 2009). Likevel er det i møtet mellom forskeren og informanten at kunnskapen blir konstruert (Kvale, 1997).

3.4 Valg av metode og etiske vurderinger

I denne situasjonen er det elevene som i siste instans er den mest sårbare parten, og jeg valgte å ikke intervju noen av elevene som del av dette prosjektet. En del av vurderingen som lå til grunn for dette omhandlet praktiske forhold: Tidsbegrensning av prosjektet, samtykke fra foreldre og regelverk på tvers av landegrensener dukker opp som utfordrende elementer. Selv om dette eventuelt ville latt seg gjennomføre, ville det reist nye etiske dilemmaer om å skulle intervju barn om kvaliteten på undervisningen de mottok. I tillegg til at de er barn, med barns forståelse, har flere av barna som ble tatt opp i eksemplene læringsvansker på andre områder enn kun matematikken. Det er dermed

risiko for at de stiller svakere enn jevnaldrende med hensyn til samtykkevurdering. Dersom jeg skulle inkludert barn med læringsvansker i en intervjusetting ville jeg ønsket å ha konsultert med en fagperson innen barnepsykologi, og eventuelt hatt en til stede under intervjuet.

Gjennom dette prosjektet ønsker jeg å oppnå større forståelse av læreres helhetlige syn på arbeid med elever med dyskalkuli. Derfor har jeg valgt bort å skulle observere én eller et fåtall undervisningstimer. Et slikt observasjonsstudie kunne blitt overflødig fokusert rundt hva som skjedde akkurat i disse timene. Opplegget i timen ville ikke nødvendigvis ha vært en god representasjon av hvordan læreren arbeider helhetlig. Å be læreren på forhånd om å holde en “typisk” time kan også tenkes å kunne påvirke lærerens arbeid i en slik grad at resultatet ikke hadde vært representativt.

Jeg har valgt intervju med lærere som metode for datainnsamling. Slik intervjuene nå fortøner seg, er det lærerens synsvinkel som kommer frem. Læreren blir talsmann, ikke bare for egen situasjon, men blir også dels talsmann for elevenes situasjon. Kvalitativ metode er av natur utforskende og beskrivende, og egner seg derfor godt når man ønsker å avdekke nyanser ved et gitt fenomen (Thagaard, 2018). I et fagmiljø hvor diagnosen “dyskalkuli” ikke er universelt anerkjent, ønsket jeg å avdekke hvordan læreren forholder seg til forventningene om individuell tilpasning og tilrettelegging, samtidig som myndighetenes retningslinjer og ressurser er ulike fra region til region. Ved å velge intervju som metode, valgte jeg en metode som lot seg tilpasse til den unike situasjonen intervjuobjektene befant seg i. Som forsker kommer jeg tett på kildene, og må derfor også være bevisst den innflytelsen mitt nærvær har på den informasjonen kildene kommer med.

3.4.1 Samtykke og anonymisering

Deltakerne ble gjort kjent med formålet for intervjuet på forhånd via e-post. De deltok frivillig, og ble informert om muligheten til å trekke seg før, underveis i intervjuet og til å trekke samtykke etter at intervjuet var gjennomført. Intervjuobjektene underskrev en samtykkeerklæring før intervjuet som opplyser om at intervjuene blir tatt opp på lydopptak. En blank samtykkeerklæring er vedlagt. Intervjuobjektene ble også tilbudt å få ettersendt en kopi av deres transkripsjon, men det hadde de ikke noe ønske om.

Jeg har anonymisert intervjuobjektene og skolene de er ansatt ved. Jeg har valgt å inkludere en skildring av miljøet rundt skolen, men har forsøkt å holde den så generell som det lar seg gjøre. Et eksempel på dette er at begge skolene er tydelige på hvilken retning innenfor kristendommen de er tilknyttet, men ettersom det er begrenset hvor mange skoler som finnes innen hver retning, har jeg valgt å utelate dette fra beskrivelsen. Intervjuobjektene på sin side, anonymiserte eller ga fiktive navn på elevene de inkluderte i sine skildringer.

Prosjektet er godkjent av Norsk Senter for forskningsdata (NSD).

3.5 Informanter og utvalg

Informantene var lærere med erfaring med matematikkundervisning og elever med læringsutfordringer innen matematikk. Jeg tok kontakt med skoler i Sydney og Perth via e-post og spurte etter lærere som var villige til å stille frivillig til intervju. Gjennom epostutveksling og telefonsamtaler ble vi enige om et intervjutidspunkt og rammene rundt selve intervjuet. At intervjuobjektene er utdannede lærere, og at de jobber med matematikkundervisning, gjør at utvalget av intervjuobjekter faller under det Thagaard (2018) beskriver som “strategisk utvalg”, da intervjuobjektene har kvalifikasjoner som gjør dem relevante for problemstillingen. Begge intervjuobjekter sa seg villige til å delta i prosjektet uten forbehold.

I løpet av intervjuene kom det frem at ingen av informantene benytter dyskalkulidiagnosen aktivt i sin arbeidshverdag. De snakker ikke om det med sine kollegaer og ordet ble ikke nevnt på initiativ fra intervjuobjektene under intervjuene. Det ble derfor vurdert om det skulle utføres nye intervjuer for å få et datamateriale hvor lærerne jobber i miljøer som anerkjenner dyskalkulidiagnosen i en høyere grad. Denne ideén ble forkastet. At lærerne ikke bruker dyskalkulibegrepet i sin arbeidshverdag er et relevant funn. Det utelukker heller ikke at elevene kunne ha fått diagnosen i et annet miljø. Begge lærerne beskriver arbeid med elever som har signifikante vanskeligheter med matematikk og hvordan de tilrettelegger sin undervisning for dem.

3.5.1 Lav responsrate - et funn i seg selv?

Jeg sendte mail til 13 forskjellige skoler. To skoler svarte innenfor et tidsrom som gjorde det mulig å gjennomføre et intervju. En skole svarte for sent til at et intervju kunne gjennomføres. 10 skoler svarte hverken på den første mailen eller på oppfølgingsmailen jeg sendte noen dager senere. Den lave responsraten kan ha flere årsaker. Skolene får nok flere mail per dag, og noen blir glemt i mengden. Det kan også tenkes at mailen ble forvekslet med reklame. I mailen brukte jeg også begrepet dyskalkuli (dyscalculia), som jeg har erfart at er ukjent for mange. Dette kan ha ført til at mottakerne så på mailen som irrelevant for dem. Mottaker av mailene i første rekke var som oftest skolens administrasjon og ikke matematikklærere. På skolenes nettsider var det ofte kun en fellesmail som var oppgitt som kontaktinformasjon. Det kan tenkes at skolens resepsjonister har mindre grunn til å vite om dyskalkulidiagnosen enn matematikklærerne, og med det i bakhodet kunne det vært en fordel å ha sendt rekrutteringsmailen direkte til matematikklærerne. Alt om årsaksforhold til den lave responsraten blir spekulasjon fra min side. Likevel synes jeg det var en interessant start på datainnsamlingen.

Datamaterialet i denne oppgaven er altså basert på to intervjuer. For å få frem flere perspektiver kunne jeg ha intervjuet flere. Likevel har jeg fått frem to synspunkt på dyskalkuli og tilrettelegging som har fellestrekk, men som kontrasterer nok til å kunne drøftes.

3.6 Utførelse av datainnsamling

Intervjuene ble gjennomført på lærernes arbeidsplasser. Begge lærerne tilbød seg å finne et grupperom for intervjuene, ettersom det var mest praktisk for dem. Dette sikret oss også at intervjuet kunne foregå i uforstyrrede omgivelser intervjuobjektene var kjent med fra før. Bakgrunnen for valg av lokasjon var å skape en ramme rundt intervjuet hvor intervjuobjektene følte de kunne snakke fritt. At intervjuet foregikk på skolen der de arbeidet, skapte også en sammenheng mellom stedet og temaet som ble diskutert.

Før intervjuet formelt begynte, ga jeg skriftlig invitasjon og samtykkeerklæring til intervjuobjektene, informerte om prosjektet og dets tilknytning til UiA, og gjentok at de hadde muligheten til å trekke seg selv etter at intervjuet var gjennomført. Intervjuobjektene hadde ingen ankepunkter til gjennomførelsen eller deltakelsen i prosjektet.

3.6.1 Instrumenter for datainnsamling

Jeg benyttet lydopptak under intervjuene. For dette brukte jeg to opptakere i tilfelle det skulle skje noe med ett av opptakene. Dette viste seg å være veldig hensiktsmessig da den ene båndopptakeren tok opp veldig lav lyd og mye bakgrunnsstøy.

I forkant av intervjuet vurderte jeg behovet for filmopptak. Filmopptak kunne vært hensiktsmessig om jeg ønsket å loggføre gester eller ansiktsuttrykk. Etter å ha vurdert behovet i forhold til intervjuguiden kom jeg frem til at dette ville ikke være nødvendig, og et filmopptak ville gitt overflødig informasjon i dette tilfellet. Under et av intervjuene viste det seg at et filmopptak likevel

ville gitt verdifull informasjon. Mary felte noen tårer mens hun snakket om matematikkangst og hvordan det påvirket elevene og henne selv. Dette kommer ikke frem i lydopptaket, men preget likevel stemningen under intervjuet.

3.6.2 Intervjuerens rolle

Under transkriberingsprosessen lyttet jeg til opptakene av intervjuene jeg gjennomførte med John og Mary. Formålet med lydopptaket var i første instans å kunne bevare intervjuobjektens uttalelser ordrett, slik at informasjonstapet var så lite som mulig før analysen av de innsamlede data kunne begynne. Jeg oppdaget imidlertid at jeg under lyttingen til lydopptakene i økende grad ble klar over mine egne bidrag til samtalen, og måter jeg indirekte har bidratt til å styre samtalen på, eller har validert uttalelser jeg er enig i gjennom bekräftende "lyttelyder" eller kroppsspråk. I deler av samtalen hvor jeg er mindre enig i uttalelsene, kommer jeg med langt færre bekräftende lyder. Under selve intervjuene var jeg i liten grad klar over i hvilken grad jeg benyttet meg av slike tilbakekoblingssignaler, men dette ble tydelig for meg da jeg i ettertid gikk gjennom lydopptakene.

I en intervjusituasjon kan det være en fordel å være to intervjuere. Det åpner for muligheter til å ta notater om intervjuobjektets kroppsspråk og andre relevante hendelser som foregår underveis i intervjuet. Jeg gjennomførte intervjuene alene, uten medhjelper, men tok notater der jeg mente kroppsspråk var spesielt viktig for innholdet i det intervjuobjektene ville formidle. Eksempelvis forsøkte Mary å illustrere faglig nivå blant elevene fordelt på en Gauss-kurve ved å tegne denne i luften mellom oss.

3.7 Intervjuguide

Semistrukturert intervju kjennetegnes ifølge Wellington (2015) av at intervjuet styres av intervjueren, at det er fleksibelt og ikke helt forutbestemt. På forhånd hadde jeg laget en intervjuguide med fastsatte spørsmål. Intervjuet kan likevel regnes som semistrukturert, da utførelsen av intervjuet åpnet for at informantene kunne lede samtalen vekk fra de fastsatte spørsmålene, uten at dette kom i konflikt med formålet for forskningsprosjektet. Jeg var også forberedt på å stille oppfølgingsspørsmål dersom det kom opp uventede tema underveis i intervjuet.

Før jeg formulerte spørsmålene som ble en del av intervjuguiden, forsøkte jeg å samle relevant informasjon om dyskalkuli som diagnose, regelverket som eksisterte rundt tilpassing av undervisningstilbud i Australia, og praktisk anvendelse av virkemidler i det australske skolesystemet.

En fallgrube ved utformingen av intervju spørsmål er å anta at man deler synspunkter, holdninger og erfaringer, selv om dette ikke nødvendigvis stemmer. Personlig har jeg begrenset erfaring innen undervisning sammenlignet med intervjuobjektene, men har likevel gjort meg opp en viss formening om hvilke utfordringer elever med lærevansker innen matematikk har, og hvilke metoder jeg mener er best egnet for å tilrettelegge undervisningen for elevene. Det er mulig at jeg med denne forkunnskapen har oversett viktige elementer i intervjuprosessen fordi jeg har antatt at jeg og intervjuobjektene deler felles kunnskap om emnet. I følge Thagaard (2018), er det viktig at vi forsøker å oppnå et perspektiv hvor vi ser vår egen kultur gjennom andres øyne.

Da jeg i rekrutteringsprosessen (som nevnt ovenfor), sendte ut epost til potensielle deltakere, brukte jeg ordet *dyskalkuli* i teksten jeg sendte ut. Jeg hadde derfor en forventning om at deltakerne som sa ja til å være med på intervju var kjent med dyskalkuli som diagnose og begrep innen matematikkundervisningen og brukte dette aktivt i hverdagen. Dette viste seg å ikke stemme, noe jeg oppdaget underveis i intervjuet. Intervjuguiden jeg hadde utformet på forhånd tok imidlertid høyde for dette. Når jeg ellers ville spurt om elever med dyskalkuli, endret jeg spørsmålene til å handle om elever med læringsvansker som påvirket matematikkfaget. Under intervjuet hadde jeg fokus på å stille åpne, nøytrale oppfølgingsspørsmål og bekräftelsesspørsmål.

Ifølge Kvale (1997), er det et kriterium innen kvalitativ forskning at intervjuene fortsettes frem til de når et metningspunkt - et punkt hvor man ikke oppnår ny informasjon selv om intervjuet fortsetter. Jeg foretok ingen prøveintervjuer før jeg intervjuet intervjuobjektene, men diskuterte intervju spørsmålene med medstudenter for å komme frem til relevante spørsmål. Jeg la også inn en åpning i slutten av intervjuet hvor jeg spurte informantene om de ønsket å tilføye noe. I denne prosessen var det et mål å redusere påvirkningen av egen forutinntatthet på spørsmålsutvalget, slik Thagaard (2018) anbefaler.

3.8 Intervjuenes kvalitet

Jeg har fulgt retningslinjene til Wellington (2015) i utformingen av intervjuguiden. Han deler prosessen inn i fire trinn. Etter å ha valgt tema for oppgaven, satte jeg meg ned og idemyldret - det første trinnet Wellington beskriver. Det var en rekke ulike innfallsvinkler som var mulig å utforske med tanke på dyskalkuli og skolevesenet. I denne fasen bestemte jeg meg også for hvem jeg ville intervju. De ideene jeg syntes var mest relevante, og som jeg hadde størst forhåpninger om at jeg ville få gode svar på, valgte jeg som utgangspunkt for de konkrete spørsmålene. Jeg valgte seks kategorier som jeg formet spørsmål ut ifra.

- Bakgrunns spørsmål om intervjuobjektet
- Intervjuobjektets oppfatning av dyskalkuli og bruk av begrepet
- Hvordan intervjuobjektet kartlegger elever i matematikk
- Hvordan intervjuobjektet tilrettelegger matematikkundervisningen
- Lærerens erfaringer med elever med matematikkangst
- Avslutning med åpning for tilleggs kommentarer fra intervjuobjektet

Dernest satte jeg opp en intervjuguide hvor jeg baserte meg på i hovedsak åpne spørsmål. Fordi jeg har valgt semistrukturert og ikke strukturert intervjuform, la jeg ikke like mye vekt på trinn fire i prosessen som jeg ville gjort ved et strukturert intervju. Trinn fire innebærer i hovedsak nettopp å strukturere intervjuene slik at spørsmålene er spisset, at det ikke er rom for misforståelser i spørsmålet, og slik at datasettet man får gjennom intervjuet lettere kan brukes til statistiske formål. Likevel var det viktig å lage spørsmål som ikke kunne misforstås.

Når det gjelder den strukturelle utformingen av spørsmålene, har jeg forsøkt å rette meg etter rådene Wellington (2015) kommer med i forbindelse med planlegging og gjennomføring av intervju. Han peker på fem typer spørsmål man bør unngå:

1. Dobbeltladede spørsmål
Spørsmål hvor informanten må svare på flere typer spørsmål i ett og samme spørsmål. F.eks. "Har du hatt elever med dyskalkuli, hvis ja, hvordan fikk de diagnosen og hvilke tiltak ble satt inn som følge av et eventuelt vedtak, og om dette fantes, hvem fattet vedtaket?". Denne type spørsmål forvirrer mottakeren, og man kan ende opp med å ikke få svar på alt. Derfor har jeg heller prøvd å dele opp spørsmålene slik at intervjuobjektene kun blir spurt om én ting av gangen.
2. To-i-ett-spørsmål
Spørsmål hvor informanten må greie ut om f.eks. både positive og negative sider ved en sak. Eksempel: "Hva har vært vanskelig og hva har vært lettere enn du trodde i arbeid med elever med dyskalkuli?"
3. Begrensende spørsmål
Spørsmål som kan utelukke faktiske forhold til fordel for de kriteriene spørsmålet legger opp til. F.eks. "Er elever med dyskalkuli like gode som andre elever i fag som engelsk eller

historie?” Her ekskluderes muligheten for at de er bedre enn andre elever på disse områdene.

4. Ledende spørsmål

Spørsmål hvor forskeren kommer med en påstand, og så ber intervjuobjektet om en reaksjon til påstanden. Et eksempel på dette kan være “Hva synes du om at elever med dyskalkuli oppfattes som dumme?”

5. Ladede spørsmål

Spørsmål som inneholder signalord, emosjonelt eller politisk ladede ord og uttrykk eller andre karakteristikk som potensielt påvirker intervjuobjektets respons.

Intervjuene danner grunnlaget for den videre analysen, og kvaliteten på intervjuene blir derfor avgjørende for kvaliteten på det videre arbeidet (Kvale 1997). Når intervjuet først er gjennomført, vil det ikke være mulig å gjenta intervjuet med de samme intervjuobjektene, fordi både intervjuer og intervjuobjekter har kommet til et nytt nivå av innsikt. Kort tid etter hvert intervju (innen 24 timer), satt jeg med en notatblokk og skrev ned inntrykk jeg gjorde meg underveis og etter gjennomførelsen av intervjuene.

3.9 Transkribering

Det første intervjuet foretok jeg 11. mars, av John. Jeg intervjuet Mary 19. mars. Jeg benyttet lydopptak under begge intervjuene, noe jeg fant å være til stor hjelp.

I og med at intervjuene foregikk på engelsk, har jeg også transkribert intervjuene på engelsk. Jeg har skrevet intervjuet på normert engelsk, uten å benytte meg av muntlige dialektvariasjoner, samtidig som jeg er klar over at enhver skriftliggjøring av tale kan føre til fordreining av innholdet.

Kvale (1997) anbefaler at forskeren benytter en prosedyre som muliggjør en dialog mellom forsker og materiale. Det finnes ingen absolutte retningslinjer for hvordan kvalitative data skal analyseres - metoden beror på datasettet - hva som skal analyseres, og hvorfor.

I løpet av analyseprosessen har jeg hørt gjennom intervjuene en rekke ganger, som er første stadiet i Kvales prosedyre. De første gangene jeg hørte igjennom, forsøkte jeg å gjenerindre intervjuet, intervjuobjektet og settingen vi var i. Deretter startet jeg transkriberingsprosessen, hvor tale skulle tolkes om til tekst. Transkriberingsprosessen startet jeg med henholdsvis to og tre dager etter at intervjuene var gjennomført. Det ga meg tid til å fordøye inntrykkene jeg fikk under selve intervjuet, samtidig som jeg hadde samtalen friskt i minnet. Her forsøkte jeg å ikke fortolke teksten for mye, samtidig som jeg var klar over at det å unnlate et kremt i én setning, og transkribere det i det neste, kunne få betydning for det senere arbeidet med fortolkning. Målsettingen i dette stadiet var å være åpen for informantenes erfaringer, og gjengi innholdet slik de fremla det. Jeg har ikke transkribert mine egne uttalelser med like stor nøyaktighet som den hos informantene. I neste fase strukturerte jeg intervjuene slik at uttalelsene kunne sammenliknes.

For å strukturere datasettet, benyttet jeg et regnearkprogram (Google Regneark/Google Sheets), i motsetning til å benytte meg av et ordinært tekstbehandlingsprogram som Microsoft Word. Ved å strukturere intervjuet i regnearket var det enkelt å skape en oversikt over spørsmål og svar, hvor hvert innlegg i samtalen fikk eget nummer - en nummerert transkribering. Det jeg henviser til som en linje i resultat- og drøftingsdelen er altså en celle i regnearket. Nedenfor følger et eksempel på hvordan jeg har strukturert intervjuet med John.

27	Intervjuer	Do you use the term dyscalculia with your colleagues?
28	John	To be honest with you, I don't.
29	Intervjuer	Why do you think that is?
30	John	(11s). There are some very capable teachers here. Much more capable than I am. And so I guess... I don't want to appear like I... I don't know. I guess it's just... I don't want to be like I know more than them in any way. I don't. It's not that I haven't thought about it. It's just, I've thought "If I do do it, will it improve the department?". And I don't feel like maybe it will.
31	Intervjuer	Can I ask why, again?
32	John	I think that at times I feel like when things have been raised by other staff, the feeling they get is "Oh, we know that, we don't want to know. We are doing it, we're doing it."

I transkriberingen har jeg beholdt ufullstendige setninger som "And so I guess...". Dette har jeg gjort for å beholde øyeblikkene hvor intervjuobjektene tenker over hva de skal svare. Intervjuobjektene usikkerhet rundt noen av spørsmålene ser jeg på som et funn i seg selv. Usikkerheten er til en viss grad dokumentert i hvordan intervjuobjektene til tider leter etter ord før de kommer frem til sitt endelige svar.

Etter å ha transkribert begge intervjuene, la jeg dataene inn i et nytt arbeidsdokument hvor jeg satt opp intervjuobjektene svar på intervju spørsmålene side om side. I arbeidet med analyse av resultatene hadde jeg god nytte av denne måten å strukturere informasjonen på.

I arbeidsdokumentet er Johns svar markert i blått og Marys i rosa.

How would you define dyscalculia?	
Not able to... or not "not able to", but having difficulty calculating, knowing what functions to perform, knowing how to perform those mathematical functions. Even estimating, what they would estimate to have as an answer.	Oh gosh, uhm... I guess it's, uhm... Students think in different ways, and these particular students are unable to grasp concepts unless they relate them to 3D, so they are able to visualise what's going on. It could be combined with other issues as well, maybe auditory processing in particular. So they have problems with things like instructions. So when you give them instructions you don't want to give them five instructions, you want to give them one instruction to do, and then get them to tell you what they've understood on their instruction to make sure of what they've understood. And then, uhm.. you need to choose various techniques in order to get them to understand, because the regular classroom techniques don't work.
	Do you think it's linked to working memory issues?
	Absolutely. Working memory is a big one.
Did you learn about dyscalculia or learning difficulties regarding mathematics in your teacher education?	
No, because I didn't study maths in my education, so maths is not my minor. So I'm on a huge learning curve when it comes to maths teaching.	I don't think so, no.

Det var ingen avbrudd eller forstyrrelser i intervjuene som ble foretatt. Intervjuet med John varte i 35 minutter, og intervjuet med Mary varte i 30.

3.10 Tematisk analyse

Ideen bak den tematiske analysen er å dele materialet inn i kategorier og underkategorier. På denne måten får man et strukturert overblikk over materialet (Bryman, 2016). Kategoriene man deler inn i er hentet fra transkripsjonene. Gjennom å lese gjennom dataene, fortolke dem og lese dem igjen med fortolkningene som filter kommer temaene frem basert på informasjonen som intervjuobjektene gir. Fortolkningen tar derfor utgangspunkt i intervjuobjektene virkelighetsoppfatning. Bryman (2016) beskriver tematisk analyse som en metode for å analysere det meningsbærende innholdet i et datasett, basert på temaer som fremgår av dataene intervjuobjektene selv bidrar med. Han viser til Ryan og Bernards (2003) åtte punkter med kjennetegn man kan se etter i teksten for å hente frem temaer i datamaterialet:

- repetisjoner
- unik (indigenous) typologi eller kategori
- metaforer og analogier
- overganger
- likheter og ulikheter
- språklige broer
- manglende data
- teori-relatert materiale

3.10.1 Repetisjoner

Repetisjoner er i denne sammenhengen temaer som gjentar seg underveis i intervjuet, og på tvers av intervjuene. Når intervjuguiden og rammene for intervjuet er lagt opp slik de er, legger dette føringer for temaene intervjuobjektene selv tar opp. I intervjuet med John, tar han gjentatte ganger opp visualisering, og nevner hvordan elevene lærer på ulike måter. I et pedagogisk perspektiv, benytter han ordet “access” oftere enn ordet “understand” når han snakker om hvordan elevene sliter med å tilegne seg matematikkunnskaper. I intervjuet med Mary, tar hun gjentatte ganger selv opp egen usikkerhet knyttet til undervisningen innen matematikk. Relevante repetisjoner er valgt ut og presentert i kapittelet og resultater.

3.10.2 Unik typologi eller kategori

Denne måten å analysere på tar for seg lokale uttrykk som er ukjente eller brukt på uvanlige måter. Et par av uttrykkene John og Mary kommer med er australske uttrykk som er innarbeidet lokalt, men som jeg ikke hadde kjennskap til før intervjuene begynte. Disse uttrykkene er “knocked it out of the sky” (Linje 36, Johns intervju), “flying by the seat of my pants” (Linje 38, Marys intervju) og “like getting blood from a stone” (Linje 46, Johns intervju). Dette er imidlertid ikke uttrykk som er knyttet direkte til faget eller temaet oppgaven fokuserer på, og er derfor ikke noe jeg har vektlagt i denne oppgaven. Ved et tilfelle nevner Mary “unistructural concrete level”, og John bruker “level” om flere ulike typer inndeling i samme svar, noe som ga et noe utydelig meningsinnhold. Måten intervjuobjektene bruker begrepet “level” på i ulike sammenhenger, virker å variere fra ett tilfelle til et annet, og det er ikke gitt at de mener det samme når de benytter seg av begrepet.

3.10.3 Metaforer og analogier

John og Mary benytter seg i liten grad av metaforer og analogier under intervjuene. Unntakene er de lokale uttrykkene som nevnes ovenfor. Når John sier at eleven “knocked it out of the sky”, “slo det ut av himmelen”, bruker han dette som et bilde på at eleven ikke var i stand til å tilegne seg ny kunnskap, og at denne var som forduftet neste gang de møttes. Når John snakker om at det er “like getting blood from a stone”, “som å klemme blod ut av en sten”, å få elevene til å tilegne seg ny kunnskap når de har jobbet med materialet over en lengre periode, er dette et illustrerende virkemiddel. Ved å sammenlikne John og Marys intervjuer, ser vi at John i langt større grad enn Mary gjensker en dialog når han beskriver hvordan elevene reagerer i møte med utfordringer knyttet til

matematikkfaget. I linje 26 forsøker han å illustrere hvordan han differensierer undervisningen til ulike nivå ved å sitere seg selv i dialog med eleven.

26: Right, well, this is what you have achieved. It's not quite to level 6 and that is fine.

Både John og Mary benytter seg av denne formen for imaginære dialoger, noe som har gjort det vanskelig å gjengi innholdet objektivt når jeg presenterer funnene i resultatkapittelet. I intervjuet med Mary, benytter hun flere ganger billedlig språk fremfor konkrete symptomer i beskrivelsen av matematikkangst og effekten på elevene.

3.10.4 Overganger

I beskrivelsen av den tematiske metoden, anbefales det å se etter språklige overganger og bindeord i teksten, fordi disse peker på årsakssammenhenger hos intervjuobjektet. Jeg har forsøkt å se etter denne formen for bindeord i teksten, men i Johns intervju er han langt mer direkte når han peker på årsakssammenhenger, og bruker "slik er det"-form i flere av sine setninger, mens Mary benytter seg av "because" når hun beskriver manglende egenkompetanse, og ikke når hun beskriver elevenes matteutfordringer. Dette er derfor et metodisk grep jeg ikke har fått særlig nytte av i analyseprosessen.

3.10.5 Likheter og forskjeller

Denne metoden har vært mitt hovedfokus i arbeidet med denne prosessen. Jeg har sammenliknet hvordan John og Mary svarer på spørsmålene i intervjuguiden, den konkrete informasjonen de kommer med, og hvordan denne informasjonen stemmer overens med teorier innen matematikdidaktikk og nasjonale retningslinjer. Denne metoden ligger til grunn for drøftingen av resultatene i kapittel 6.

3.10.6 Manglende data

Jeg opplevde under intervjuet at intervjuobjektene svarte på noe annet enn det jeg spurte om. Den tematiske modellen ber oss om å stille spørsmål ved hvorfor intervjuobjektene ikke har svart direkte på spørsmålet, og hvilke årsaker som kan ligge til grunn for dette. Dette har jeg vært forsiktig med. Å kommentere på hva som ikke blir sagt kan fort bli til spekulasjoner uten grunnlag.

3.10.7 Teorirelatert materiale

Det er mulig å benytte seg av sosialvitenskaplige begreper for å inndele materialet i temaer. Dette punktet er delvis integrert i intervjuguiden, som legger føringene for intervjuet. Resultatene jeg får underveis i intervjuet er dermed allerede organisert etter ulike temaer knyttet til dyskalkuli og læringsutfordringer innen matematikk.

3.11 Troverdighet, bekreftbarhet og overførbarhet

I kvalitativ forskning er det ikke fastsatte, klare regler og normer for kvalitetskriterier. I stedet for å bruke begrepene *validitet*, *reliabilitet* og *generaliserbarhet*, bruker man gjerne begrepene *troverdighet*, *bekreftbarhet* og *overførbarhet*. (Thagaard, 2018) Forskningen skal bidra til ny kunnskap, eller nye erkjennelser som er til nytte for andre.

3.11.1 Troverdighet

For å styrke forskningens troverdighet, må man gjøre rede for hvordan dataene er innsamlet, noe jeg har forsøkt å gjøre gjennom dette kapitlet. Relasjonen til informantene må også avklares. Forskningens troverdighet handler også om prosjektet tester det det sier at det tester. Dette har vært en utfordring i min oppgave. I utgangspunktet ønsket jeg å forske på tilrettelegging for elever med dyskalkuli. Da det viste seg at lærerne ikke brukte begrepet aktivt, og at de dermed ikke har klart for seg hvilke elever som har blitt diagnostisert med dyskalkuli eller ikke, måtte jeg justere forskningsspørsmålene. Funnene var fortsatt interessante, men de svarte ikke isolert sett på hvordan

man kan tilrettelegge for elever med dyskalkuli. Forskningsspørsmålene er derfor utvidet til å omhandle matematikkvansker, som er mer synonymt med hva lærerne beskrev i sine intervju.

3.11.2 Bekreftbarhet

En av de større utfordringene ved analytisk arbeid er å skille mellom grunnlagsinformasjonen man baserer forskningsarbeidet på, og egne vurderinger av denne informasjonen. Først når vi er trygge på at den tolkningen vi er kommet frem til er gyldig i forhold til virkeligheten vi har studert, kan vi hevde at forskningen har god bekreftbarhet. Jeg har derfor forsøkt å redegjøre for eget ståsted, og underveis i prosjektet kritisk vurdert de analyser jeg har gjennomført og de tolkninger jeg har kommet med.

3.11.3 Overførbarhet

Overførbarheten av et prosjekt er knyttet til om forståelsen som utvikles innen prosjektet, også kan være gyldig i andre sammenhenger - eller om lesere med kjennskap til feltet kan gjenkjenne resultatene (ibid.). Ettersom mitt datamateriale kun er basert på to intervjuer, vil det ha lav overførbarhet til andre situasjoner. Studiet er likevel interessant fordi det gir et innblikk i et eksempel på hvordan tilrettelegging kan utføres for elever med matematikkvansker.

4 Presentasjon av lærere

I oppgaven har jeg intervjuet to lærere. De har jeg valgt å kalle John og Mary. Begge lærerne bor og jobber i Australia. Jeg har kun møtt lærerne i forbindelse med intervjuet, og har kun besøkt skolene den éne gangen intervjuene ble utført.

4.1 John

John har jobbet som lærer i 25 år. Han har dobbel bachelor i undervisning og ren matematikk. Australias lærerutdanning er som oftest delt, slik som Johns, på den måten at man studerer undervisningsfag og undervisning separat. John har dermed ikke studert matematikdidaktikk. John har undervist i matematikk i hele sitt yrkesliv etter utdanningen.

John jobber nå ved en skole i Sydney. Han har tidligere undervist på flere andre skoler, og hjulpet elever med matematikk privat.

John er en fattet mann som går avslappet rundt i gangene. Når vi møtes i timen før lunsj har han tatt med seg noen brødkiver å spise ettersom han har en avtale med noen elever i lunsjen senere. I gangene hilser elevene respektfullt på ham, og referer til han som "Mr.". Han uttrykker takknemlighet overfor at jeg har valgt å fokusere min oppgave på dyskalkuli og matematikkvansker. Han er ivrig på å snakke om temaet, og gir utfyllende svar under intervjuet. Ofte tenker han seg godt om før han svarer.

4.1.1 Johns skole

Johns arbeidsplass ligger sentralt i Sydney. Skolen går fra 7. - 12. trinn og skolen er en ren jenteskole. Å dele skoler i jente- og gutteskoler er ganske vanlig i Australia. Ofte vil en jente-/gutteskole ha en søsterskole med elever av det motsatte kjønn, men denne skolen er en selvstendig jenteskole. Skolen er tilknyttet en kirke innen kristendommen. Dette kommer tydelig fram av skolens markedsføring og på skolens campus. Skolens campus er også delt med et kirkebygg. På skolens nettsider kan man lese om hvordan skolen ønsker å leve etter kristne verdier. Flere av elevene bor ved skolen. Alle elevene bruker skoleuniform hver dag. Skolen er privat, og avgift for ett skoleår er mellom 50 000 og 60 000 kr, avhengig av trinn. For å bo på skolen koster det ytterligere 120 000 til 130 000 kr (avhengig av valutakurs) for ett år. Skolens område er godt ivaretatt med et flott uteareal og høye porter. Skolen ligger i et rikt nabolag. Skolen grenser for det meste til bolighus, men det er mange restauranter, kafeér og butikker i kort gangavstand.

4.2 Mary

Mary har jobbet som lærer i 15 år. Hun har en bachelor i vitenskap/naturfag (science) og etterutdanning i informasjons- og bibliotekstudier og undervisning. Hun studerer nå til en master i utdanning mens hun jobber (Master of Education). Hun har altså, i likhet med John, studert faget sitt først og pedagogikken senere. Mary har undervist i naturfag (science) i hele sin yrkeskarriere. Når jeg møter Mary er hun inne i sitt første semester som matematikklærer. Hun har blitt spurt om å undervise i matematikk ved sin skole fordi tre av fire matematikklærere sluttet etter forrige skoleår, og skolen har kun ansatt to nye matematikklærere. Mary forteller at hun håper å kunne lære mer om matematikkundervisning etter hun er ferdig med sin master i utdanning. Hun sier ofte at hun har mye å lære og at hun legger planene etterhvert som hun trenger dem. Under intervjuet endrer hun også planene hun har for testing av elevene.

Mary møter meg med en boks med konkretiseringsmaterieell under armen. Hun uttrykker at hun har hatt en lang dag, men er glad for at jeg kommer. Hun forteller før intervjuet at som ny matematikklærer er hun overrasket over hvor stor del av undervisningen som blir preget av elever med matematikkvansker. Hun har ikke hørt om begrepet dyskalkuli før hun leste mailen fra meg.

Under intervjuet feller Mary noen tårer, og hun forteller at det er fordi hun blir så trist av hvor mange elever som sliter med matematikken, og hvor mye det påvirker dem i hverdagen.

4.2.1 Marys skole

Marys arbeidsplass er en skole i Perth. Trinnene går fra 7.-12. Denne skolen er en blandet skole, det vil si at både gutter og jenter går på skolen. Denne skolen er også tilknyttet en kristen retning, men innenfor en annen retning enn Johns skole. Skolen er tilknyttet til en lokal kirke og er oppkalt etter en helgen. Det tilbys ikke losji i tilknytning til skolen. Alle elever bruker skoleuniform. Skolen er privat. Årlig avgift for skolen er mellom 68 000 og 75 000 kr, avhengig av årstrinn og valutakurs. Skolen ligger sentrumsnært og er lett tilgjengelig via offentlig transport. Utenfra ser skolen relativt anonym ut, ettersom den har inngang i en travel byggate. Likevel er bygget fullt utstyrt og nytt på innsiden, med blant annet gymsal flere etasjer opp i bygget. Skolen har ikke et eget uteareal. For å komme inn på skolen må du enten ha inngangskort eller ringe på. Alle gjester må skrives ut og inn i en gjestebok. Flere av de ansatte går i dress eller annet formelt tøy.

5 Resultater

5.1 Kapittelets innhold og struktur

I dette kapitlet vil jeg presentere hva John og Mary svarte i intervjuene. Resultatene av de to intervjuene blir presentert hver for seg. Johns intervju kommer først, deretter Marys. Funnene i intervjuene blir presentert med intervjuguiden som rettesnor. Intervjuguiden er vedlagt. Følgende funn blir presentert:

- Intervjuobjektens definisjon på dyskalkuli
- Hvordan intervjuobjektene bruker begrepet dyskalkuli
- Hvordan intervjuobjektene kartlegger og vurderer elever i matematikkfaget
- Organisatoriske tilretteleggingstiltak
- Læringsverktøy og didaktiske tilretteleggingstiltak
- Hvilke emner lærerne eventuelt prioriterer å fokusere på i undervisning med elever med læringsvansker
- Lærernes erfaringer med matematikkangst hos elever

I tillegg vil jeg presentere noen temaer som er unike for de ulike intervjuobjektene.

5.1.1 “They”

I forkant av intervjuet ble John og Mary informert om at intervjuet ville handle om elever med dyskalkuli eller læringsvansker tilknyttet matematikk. I enkelte sitat vil vi se at John og Mary referer til “they”. “They” er som regel brukt om elever med læringsvansker. Dette vil ikke alltid være klart i utdragene jeg presenterer i dette kapitlet, men det er klarere sett i forhold til spørsmålene som ble stilt i forkant av sitatene. Transkriberinger er vedlagt.

5.1.2 Referanser til transkripsjoner

Presentasjonen av intervjuene vil bestå både av utdrag fra transkripsjonene (sitat) og oppsummeringer av hva som ble sagt. Når det refereres fra transkripsjonen som ikke er sitert, står det slik: (Linje x, John/Marys intervju).

5.2 John

5.2.1 Definisjon på dyskalkuli

John hørte om dyskalkuli for første gang for fem år siden (Linje 10, Johns intervju). Han har ikke lært om matematikkvansker i sin utdanning (Linje 16, Johns intervju).

5.2.1.1 Visualisering

Tredimensjonalt

John nevner gjentatte ganger at elever med dyskalkuli har problemer med å visualisere og tenke tredimensjonalt.

12: Students think in different ways, and these particular students are unable to grasp concepts unless they relate them to 3D, so they are able to visualise what's going on.

18: So, they are seeing things in 3D, they are moving things around. And that's the way their mind thinks. I think one of the topics that they really struggle with in particular is algebra. It's a really abstract concept that they really struggle to understand.

John bruker begrepene 3D og visualisering om hverandre gjennom intervjuet. I sitatet ovenfor ser vi at John mener at elevene ikke evner å forstå konsepter ved mindre de kan relatere dem til noe visuelt. Han sier også at elever tenker på ulike måter, og at dette er hvordan elever med dyskalkuli tenker.

John mener også at elevene sliter med det abstrakte emnet algebra (Linje 18, Johns intervju). Dette kan henge sammen med Johns oppfatning av at elevene sliter med å visualisere matematikken.

Ordenes betydning

Et annet symptom som John nevner er at elevene kan slite med å konvertere ord til bilder (Linje 18 og 46, Johns intervju). Dette henger sammen med visualiseringen. Å konvertere fra ord til bilder omfatter både generell tekst og matematiske symboler, i følge John. Han forteller om at han har opplevd at elever hopper over de matematiske symbolene når de leser oppgaver og regnestykker. Han mener det kommer av at elevene ikke visualiserer betydningen til de matematiske symbolene. Derfor får ikke symbolene noen mening for elevene.

5.2.1.2 Kombinert med andre læringsvansker

12: It could be combined with other issues as well, maybe auditory processing in particular.

Når John blir spurt om å definere dyskalkuli, nevner han også at det kan være kombinert med andre utfordringer. Han nevner auditory processing, prosessering av lyd, som eksempel. At dyskalkuli kan være kombinert med andre lærevansker er den andre setningen han sier etter å ha blitt spurt om en definisjon.

5.2.1.2.1 Arbeidsminne

Videre forteller han om sin erfaring med å gi instruksjoner til elever med dyskalkuli.

12: So they have problems with things like instructions. So when you give them instructions you don't want to give them five instructions, you want to give them one instruction to do, and then get them to tell you what they've understood on their instruction to make sure of what they've understood. [...]

13: Do you think it's linked to working memory issues?

14: Absolutely. Working memory is a big one.

Her ser vi at John mener at arbeidsminnet har stor påvirkning på elevene sine. John sier ikke om dette gjelder generelt eller bare i matematikkfaget. Vi ser også at John justerer hvordan han gir instruksjoner til elever med læringsvansker: Han mener at de ikke takler flere instruksjoner samtidig, og han gir dem derfor én og én instruksjon og følger dem opp mellom hver. Mer om Johns tilpasninger nedenfor.

5.2.1.2.2 The way their mind thinks

Når John snakker om elever med dyskalkuli, snakker han om deres utfordringer i presens. Eksempler på dette er "They have problems with...", "They are unable to.." og "They really struggle with...". Dette trenger ikke å bety mye. Samtidig kan det være en indikasjon på at John ser på dyskalkuli som en permanent utfordring for elevene, at det er noe de ikke kommer seg ut av. John sier også "That's the way their mind thinks", som om deres sinn (mind) skiller seg ut fra andres.

Oppsummert handler Johns syn på dyskalkuli om problemer med visualisering, å tenke abstrakt og et svakt arbeidsminne.

5.2.2 Bruk av dyskalkulibegrepet

Begge lærerne blir spurt om de bruker dyskalkulibegrepet med sine kolleger på skolen. John svarer nei. Når jeg spør hvorfor, tenker han i elleve sekunder før han svarer. Svaret er preget av at han velger sine ord med omhu.

30: (11 s) There are some very capable teachers here. Much more capable than I am. And so I guess... I don't want to appear like I... I don't know. I guess it's just... I don't want to be like I know more than them in any way. I don't. It's not that I haven't thought about it. It's just, I've thought "If I do do it, will it improve the department?". And I don't feel like maybe it will.

31: Can I ask why, again?

32: I think that at times I feel like when things have been raised by other staff, the feeling they get is "Oh, we know that, we don't want to know. We are doing it, we're doing it."

John forklarer at han ikke har tatt opp konseptet dyskalkuli med kollegaene av en rekke grunner. Han sier at han har tenkt på det, men han har ikke gjort det. Grunnene han oppgir er

- Han vil ikke oppleves som om han vet mer enn de andre lærerne
- Han mener at de andre lærerne er mer kapable enn ham selv
- Han mener ikke at det vil forbedre avdelingen
- Tidligere forslag har ikke blitt godt mottatt

Senere i intervjuet nevner John også at han mener at alle elever kan tilegne seg matematikkunnskaper.

34: I really believe that every student can access the maths.

Med dette utsagnet utelukker John en holdning om at noen elever bare ikke kan lære seg matematikk.

5.2.3 Vurdering og kartlegging av matematikkvansker

John tester alle matematikkelevne sine etter hvert nytt tema. Det vil si at han har en test hver andre uke. Prøvene er skriftlige (Linje 24, Johns intervju).

5.2.3.1 Avdekke utfordringer i timene

John bruker et nettbasert læringsverktøy som heter Mathspace.

24: What it effectively is: I go through the concepts on the board, I give the students a couple of questions to do on the computer, and it immediately gives me feedback on which students have picked up the concepts and which haven't. That enables me then to get around to those who haven't understood it.

Mathspace er altså et læringsverktøy som John bruker i sine timer. Det er digitalt, og fordelene er at han får direkte tilbakemeldinger fra alle elevene. Dermed er det ingen som kan svare feil eller la være å jobbe uten at John får vite det. John bruker deretter denne informasjonen til å vurdere hvem han skal hjelpe i timene. Han sier at han fokuserer på å hjelpe de elevene som ikke har forstått oppgavene.

5.2.3.1.1 Gjenta prøver

Hvis en elev scorer lavt på en prøve, gir John dem mulighet til å ta den samme prøven om igjen.

22: They see that as something they can access. So we go through the test and they understand it, and I get them to sit down with it. Some of them do really well, exceptionally well. Others still don't really give it a go. It's really breaking down that barrier to get them to believe in themselves and that they can access the work.

Utførelsen er slik at elevene først får en prøve etter at de har avrundet et tema. De elevene som ikke gjorde det så bra på prøven, går gjennom prøven med John. Deretter får disse elevene en sjanse til å ta prøven om igjen. John argumenterer for denne praksisen med at elevene får en opplevelse av at de får tilgang til faget. Dermed får prøven et større bruksområde enn kun evaluering for evalueringens skyld. John sier at dette kan få elevene til å få større tro på seg selv i matematikkfaget. Samtidig nevner han at det er fortsatt ikke alle elevene som prøver hardt på den andre prøven.

Dette temaet kommer opp flere ganger i intervjuet, og det er også dette John skal gjøre rett etter at vi er ferdige med vårt intervju. Elevene tar den ekstra prøven i lunsjen for å ikke miste tid fra andre fag.

26: If they haven't done well, I make them retake that test. It's not a matter of "Oh, let's move on." No. I want them to know that there is an accountability. [...] It's now "Oh, I either learn it now, or John is going to make me learn it later."

John argumenterer også for denne metoden for å lære elevene at de holdes ansvarlige for å gjøre en innsats. Elevene vet at hvis de gjør det dårlig på en test, så kommer John til å legge merke til det og få dem til å prøve igjen. Dette sier han at han følger opp jevnlig.

5.2.3.1.2 Mindre komplekse prøver

John forteller også om at han har gitt prøver av ulik grad av kompleksitet til elevene. Han har gitt hele klassen den mindre komplekse prøven. Etter å ha rettet den og kartlagt hvem som har oppnådd høy måloppnåelse, har han gitt en mer kompleks prøve til de med høy måloppnåelse (Linje 48, Johns intervju). Ettersom dette opplevdes i øyeblikket som å handle om differensiering for elever med høy måloppnåelse, ble det ikke spurt oppfølgings spørsmål om denne praksisen.

5.2.4 Ved mistanke om spesifikke lærevansker

5.2.4.1 Finne ut hvorfor

John mener at det viktigste er å finne ut hvorfor en elev har problemer med matematikken, for så å jobbe videre derfra.

34: And really from the ongoing assessment I pick up the students that can access the concepts and those who cannot. And those who cannot - I want to find out why. [...] So it's really about constantly assessing them and trying to find out why they can't access the materials.

John bruker sine vanlige matematikkprøver som utgangspunkt. Derfra ser han hvem som forstår de ulike konseptene og hvem som ikke gjør det. Som metode for å undersøke videre nevner han kontinuerlig testing og å prøve å finne ut hvorfor. Han har også nevnt tidligere at han går gjennom testene med elevene som scorer lavt, for så å la dem ta prøven om igjen.

5.2.4.2 Referere til litteratur

Videre nevner han også at han leter i litteraturen etter hjelp.

34: He had dyslexia and I did some reading up on that. And that helped me understand the way he thinks - that he needs to see things 3D or visually, hands on to things, before he can understand the concepts.

Her nevner John et eksempel på en elev som han har undervist tidligere. John leste om visualisering i en bok om dysleksi, og overførte dette til hans undervisning med eleven. Johns syn på elevens tankesett ble endret etter at John leste boka. Etter intervjuet anbefaler John meg å lese boka "The Gift of Dyslexia" av Ron Davis (1994). Han nevner også boka i linje 52.

5.2.4.2.1 Digitale elevjournaler

Skolen til John har et digitalt system for å loggføre hvilke elever som har lærevansker.

38: Once a student has been diagnosed, we put things into place to give teachers an opportunity to read. We've got our class list and we set crosses on them. A red cross indicates that a student has been diagnosed with something. So we click on that student and they come up. And then they give us techniques on how to help that particular student. So that's really useful.

I systemet kan John gå inn og lese om andre elever. Han kan lese om teknikker for å hjelpe elevene. Han kan også selv sette kryss og skrive inn informasjon om elever. Systemet gjelder for elever som har fått en eller flere diagnoser. John sier at dette systemet er veldig nyttig.

Oppsummering - kartlegging av elever

Oppsummert bruker John følgende metoder når han mistenker lærevansker hos elevene:

- Følge med på kontinuerlig testing i faget
- Gå gjennom prøvene med elevene som oppnår lav måloppnåelse
- Lese i skolens system over diagnostiserte lærevansker
- Lese bøker om lærevanskene
- Teste ut metoder fra bøkene med elevene

5.2.5 Organisatoriske tilretteleggingstiltak

Skolen til John tilbyr følgende ressurser for elever med læringsvansker, i følge John (Linje 40, Johns intervju):

- Assistent i timene
- Ekstra tid ved eksamener
- Pauser under prøver
- Separat sitteplass under prøver

John nevner ingenting i forhold til assistentenes utdanning eller undervisningskompetanse. Han sier heller ikke hvor mye ekstra tid elevene får ved prøver.

5.2.5.1 Effekten av å sitte i eget rom

John har særlig tro på effekten av å la elevene få sitte i eget rom, separert fra de andre elevene.

42: Some of those kids have a very sharp hearing. Their senses become sharpened in the areas where they are not affected by their condition. If they are in a group situation, even in a test situation, they will be distracted and they can't focus. Just by being away from the class, on their own, they are able to go from 50's to 80's, just like that. It makes a huge difference.

Hørselssansen blir trekt fram av John som en sans som skjerpes blant enjelte elever med læringsvansker. Han sier at sansene forsterkes i de områdene som ikke er påvirket av elevenes diagnose. Rett etterpå snakker han om at de kan slite med å bli distraheret og ikke få fokusert. Det kan tenkes at han mener dette med hørselssansen billedlig, at elever som sliter med å fokusere lar seg distrahere via hørselssansen nettopp fordi de sliter med å fokusere. Eller han kan mene det bokstavelig som han sier, at disse elevene utvikler en fysisk bedre hørsel. Det ble ikke spurt oppfølgingsspørsmål om dette.

John melder om signifikant fremgang etter at elever har fått sitte for seg selv. Han nevner som eksempel at elever kan gå fra å oppnå rundt 50 (av hundre) til rundt 80. Dette vil være en økning av testresultater på ca 60%. John mener at dette kun kommer av at elevene sitter for seg selv og ikke blir distraheret av andre elever. Selv i en testsituasjon, som jo er ment å være stille, mener John at elevene kan bli distraheret av andre.

5.2.5.2 Low ability class

Et annet sted i intervjuet nevner John hvordan han måler kunnskapsnivåene i klassen. Han forteller om tidligere erfaringer med "low ability class" og at læringsmålene og nivå blir justert i disse klassene (Linje 48, Johns intervju). For å oppklare hva han mener med "low ability class" spør jeg et oppfølgingsspørsmål.

49: Do you permanently divide into low ability class and mainstream class?

50: What I tend to do is I think "Right, who can achieve this level". It might be level six for example. And I see those who can do exceptionally well, I then take them to level ten. And those who are struggling just to get to level six I just say "Right, well, this is what you have achieved. It's not quite to level 6 and that is fine." If I've tried every method, that is all that they are going to do.

Det blir ikke spurt oppfølgingsspørsmål om hvilket "level"-system han referer til. Det kan tenkes at han mener "year level", eller det kan være et annet system med ulike nivå av kompleksitet.

Da jeg spør et oppfølgingsspørsmål om “low ability class” svarer han ikke direkte på den organisatoriske delen av denne ordningen. Han forteller derimot mer om hvordan han gir prøver i ulik vanskelighetsgrad til elevene for å kartlegge dem oppover i nivå. Dette handler mer om didaktisk tilrettelegging, som er det neste temaet jeg vil ta for meg.

I sistnevnte sitat er det også verdt å merke seg at John stopper testingen når elevene scorer lavt. Dette ble også nevnt når John forteller om ulik kompleksitet på prøver. Det er kun elevene som scorer høyt som får nye prøver. John sier at han forteller elevene de elevene med lav måloppnåelse at det de har fått til er greit. Dette sier han til elevene etter at han opplever at han har prøvd alle metodene han har tilgjengelig. Etter at prøvene er tatt, som tidligere er beskrevet som en prøve etter hvert tema, tolker John prøveresultatene som alt elevene får til og han går videre.

5.2.6 Læringsverktøy og didaktisk tilrettelegging

5.2.6.1 Plastelina

John nevner flere ganger at han bruker plastelina som arbeidsverktøy.

46: The technique might be that they'll mold the concept that we try to do. I then get to close their eyes and feel and touch, so it's engaging different senses, the senses which are very strong. To visualise exactly what they need to know. [...] I get them to mold a minus. I then get them to feel it, and close their eyes and touch it. Hopefully, that way, when they do see a minus on a page, it comes up out of the page and they are able to recognise it and they don't skim over it.

I dette sitatet nevner John igjen at elevene har sterke sanser.

John beskriver hvordan han bruker plastelina. Han får elevene til å forme et konsept som de jobber med. Han nevner minustegnet som eksempel. En annen gang i intervjuet nevner han en elev som lager en vakker skulptur. Etter å ha formet figuren, instruerer han elevene til å lukke øynene og kjenne på figuren med hendene. På den måten engasjerer elevene andre sanser enn de pleier å bruke, nemlig følesansen og den kinestetiske sansen. Effekten John håper på av denne måten å jobbe på, er at elevene skal få et sterkere mentalt bånd til minustegnet og andre konsept de jobber med. Ved å engasjere flere sanser får elevene flere assosiasjoner til konseptet. Dermed vil elevene ha mindre sjanse for å hoppe over tegnet når de leser det i senere arbeid. Assosiasjon nevner John også senere, men i en annen vinkling.

5.2.6.2 Assosiasjon

John blir spurt om en suksesshistorie, og da kommer han inn på å bruke assosiasjon til elevenes liv som virkemiddel.

52: I use things like association. I use things that he really enjoys. He used to really enjoy playing basketball and all this stuff. So I related things back to him, things that he really enjoyed, to get him on board initially. And then once he could see that he could access the mathematics, his grades started picking up.

Her nevner John assosiasjon som en inngangsport til matematikken. Han snakker om en elev som han har jobbet med ved en tidligere anledning (John jobber nå på en ren jenteskole). John brukte elevens interesser for å vekke nysgjerrigheten. Han relaterte matematikken til elevens liv. Eleven var interessert i basketball, og John prøvde derfor å relatere matematikken til basketball. I dette tilfellet

fungerte dette godt, og denne eleven innså at han kunne få tilgang til matematikkunnskaper. John så resultatene reflektert i elevens karakterer.

5.2.6.3 Hyppige pauser

Et annet virkemiddel John nevner er pauser i undervisningen.

46: Another thing is that they do need breaks. It is very important because they work so hard converting words into pictures. By giving them breaks, it gives them time to rejuvenate. It gets to a point where they... it's like trying to get blood out of a stone. You are not going to get anything out of them, they are just so tired and fatigued, they make errors all over the place. So you just have to give them time out to recuperate.

John forteller om hvor utmattet elevene kan bli. Han forteller at elevene jobber hardt med å gjøre om ord til bilder, som han har snakket om tidligere. Etterhvert kommer elevene til et punkt hvor de ikke lenger får utbytte av å forsøke å jobbe videre, fordi de er for slitne. Dette resulterer i at de gjør mange feil. John mener at å gi elevene pauser fører til at de får nye krefter til å jobbe videre.

Oppsummering - tilrettelegging i faget

Oppsummert tilpasser John undervisningen for elever med læringsvansker på følgende måte: Elevene får assistent i timene, ekstra tid, pauser og eventuelt egen sitteplass ved prøver. I undervisningen jobber John blant annet med plastelina for å få elevene til å visualisere de ulike konseptene de jobber med. John forsøker å knytte matematikken til elevenes liv ved å jobbe med eksempler som har med elevenes interesser å gjøre. I undervisningen får også elevene hyppige pauser for å komme seg etter hardt arbeid.

5.2.7 Prioriterte emner i matematikkfaget

Når John blir spurt om han prioriterer noen emner i matematikken i arbeid med elever med matematikkvansker, sier han at han ikke gjør det. Han sier at det er fordi han ikke kan gjøre det. John må følge retningslinjene som er utarbeidet av NESAs - NSW (New South Wales) Education Standards Authority (Linje 44, Johns intervju).

Et emne som John trekker fram som et emne elever med læringsvansker kan slite med, er algebra. Han sier at dette er fordi emnet er for abstrakt (Linje 18, Johns intervju). Ellers nevner ikke John spesifikke emner som han fokuserer på med elevene med læringsvansker.

5.2.8 Matematikkangst

5.2.8.1 Symptomer på matematikkangst

John forteller at han har observert disse symptomene på matematikkangst (Linje 58, Johns intervju):

- Elevene sliter med å lytte til instruksjoner fra læreren. Dette er fordi at elevene er innstilt på at de ikke får til matematikken uansett.
- Rastløshet, flytter på ting. De gjør "hva som helst" slik at de slipper å jobbe med matematikken.
- Negativt omtale om seg selv, for eksempel "Jeg er dum".
- Lav selvtilit
- Jobber ikke hvis de sitter alene i klasserommet
- Lette oppgaver virker veldig vanskelige for eleven

Selvoppfyllende profeti

John forteller også om det han opplever som en selvoppfyllende profeti hos elever med matematikkangst.

58: Because their self esteem is so low, they would rather perform badly because they did not attempt. It's almost like a self-fulfilling prophecy. It's almost like saying "Well, I can't do it so I'm not going to do it." But if they apply themselves and still can't do it, then it makes them feel even worse. So they're thinking, "Well, if I haven't given it a go, and I get poor marks, then well, I didn't give it a go." But if they give it a go and they still get bad marks, then it's really bad.

Her forklarer John hva han mener er en årsak til at noen av elevene ikke gjør en ordentlig innsats i matematikken. Elevene lar være å jobbe og sier at de ikke får det til uansett. John mener at det er fordi de er redde for å feile og få dårlig tilbakemeldinger basert på noe de faktisk har jobbet med. John mener at elevene opplever det som bedre å bare la være å prøve. Da kan de skylde på at de heller ikke prøvde og slipper dermed sårbarheten med å bli vurdert på det som genuint er deres beste innsats.

5.2.9 Hvordan læreren håndterer matematikkangst

56: It's so critical. If the student is anxious, there is nothing you can do.

I dette sitatet ser vi at John mener at elevenes matematikkangst påvirker arbeidet i stor grad. Han sier at du som lærer ikke får gjort noe når eleven opplever matematikkangst. John forteller også om hva han har gjort tidligere for å jobbe rundt problemet.

56: I find that you just have to spend time with those students one on one sometimes and use whatever you can to... When you see them listening and you can see on their face that they don't understand what's going on - get them to answer questions. When they answer questions and they are correct all of a sudden and they think "Oh, I can do this.". Give them every opportunity.

John mener at elevene innimellom trenger individuell oppmerksomhet i matematikkundervisningen. Han sier at han kan se det på ansiktet til elevene at de ikke forstår hva som foregår. Når John ser at elevene er nervøse, gir han dem oppgaver han forventer at de kan klare. Dette mener han at får elevene til å endre tankesett - fra å være urolige og ikke forstå til å tenke at de kan få det til.

56: I think most importantly early on - if you can get them to succeed it opens a door to see what they are really capable of.

Den samme idéen nevner han igjen senere - at ved å legge til rette for elevenes suksess kan elevene selv innse at de er kapable til å mestre matematikkfaget. Han sier også at dette er det viktigste man kan gjøre tidlig i møte med eleven. Videre etter dette snakker han igjen om å la elevene ta den samme prøven om igjen (Linje 56, Johns intervju). Nå argumenterer han for det med at det gir elevene mestringsfølelse av å se navnet sitt ved siden av et godt resultat på en prøve. Denne strategien er basert på at elevene får til mer på det andre forsøket. Han har nevnt tidligere at elevene ikke alltid får et bedre resultat (Linje 22, Johns intervju).

John forteller også om et tilfelle hvor han ikke opplevde at han kunne hjelpe en elev.

60: *I had to say to her in the end: "Look, we are all different. We've got people who are artists, we've got people who are organisers. You are a very good artist, you are a very good organiser. You've got many other strengths, you've got a lovely personality. At the moment, maths is not one of your strengths. But that is OK. It does not mean that you are not capable. You are capable in many areas. This might not be one of your strong areas." I'm not one to give up, I did try and give it my all, but I just could not access this girl. [...] I think with self esteem a lot of the girls connect how good they are in maths with their self esteem.*

John jobber på en jenteskole når intervjuet blir gitt, og i den siste setningen kan "the girls" derfor tolkes synonymt med "the students".

Her gjengir John hva han fortalte en elev etter at han hadde konkludert med at hun ikke kom til å mestre faget. Han begynner med å si at vi er alle forskjellige, og komplementerer henne deretter med konkrete sider ved henne som er positive. Når han begynner å snakke om hennes matematikkunnskaper, starter han med "at the moment". Dette antyder at Johns holdning er at hennes evner i matematikk ikke er fastlåste. Han sier at det er greit at hun ikke er sterk i matematikk. Det påvirker ikke hennes kapabilitet som person. Hun er fortsatt et kapabelt individ, som som nevnt har andre styrker. Til meg forteller John videre at han vanligvis ikke gir opp, og at han prøvde alt han kunne før han sa dette til eleven. Senere reflekterer han over at elevene (the girls) knytter evner i matematikk til selvsikkerheten (Linje 60, Johns intervju).

Oppsummering - matematikkangst

John har et klart bilde på hva han mener er symptomer på matematikkangst. Hovedsakelig omhandler symptomene rastløshet og lav selvtillit. Den lave troen på egne ferdigheter i faget fører til at noen av elevene heller ikke vil prøve å gjøre en innsats. Ifølge John er dette en måte å beskytte seg selv fra opplevelsen av å ha gjort en innsats for så å få en dårlig vurdering. John mener at mange av elevene knytter deler av selvtilliten til ferdighetsnivået i matematikk. John anerkjenner hvor kritisk det er hvis elevene har angst for matematikk. Han mener elevene ikke får gjort noe hvis de er engstelige. John forteller om at han snakker med elevene én-til-én og legger opp for mestringsopplevelser for å prøve å dempe angsten til elevene. John sier at han ikke pleier å gi opp å få elevene til å mestre matematikken. Likevel forteller han om én situasjon hvor han opplevde at han ikke kunne gjøre noe mer for en elev. Når han snakket med eleven om hennes nivå i matematikken sørget han for å trekke frem hennes andre positive sider som person.

5.3 Mary

5.3.1 Definisjon på dyskalkuli

Mary hadde ikke hørt om dyskalkuli før hun leste e-posten hvor jeg søkte etter intervjuobjekter. Hun har hørt om dysleksi og dysgrafi. Dette bruker hun som argument for at det gir mening at det også skal eksistere en “dys-” for matematikk (Linje 8, Marys intervju).

5.3.1.1 *Difficulty knowing*

Dette svarer Mary når jeg spør om hennes definisjon på dyskalkuli:

10: Not able to... or not “not able to”, but having difficulty calculating, knowing what functions to perform, knowing how to perform those mathematical functions. Even estimating, what they would estimate to have as an answer.

Mary begynner med å si at “elevene ikke er i stand til...”, men retter på seg selv. Hun retter til “har vanskeligheter med”. I utgangspunktet sier hun noe som kan tolkes til at dyskalkuli er noe permanent som ikke kan endres, men hun endrer det til at det er en utfordring.

Videre i sitatet ser vi at Mary snakker om at dyskalkuli handler om “knowing” - å vite. Hun sier elevene har vanskeligheter med å vite hvilke utregninger de skal gjøre, og hvordan de skal utføre dem. I tillegg nevner Mary estimering som et eksempel på hva elevene sliter spesielt med.

5.3.1.2 *Hastighet*

Senere i intervjuet nevner Mary også hastighet på gjennomgangen av pensum som en viktig faktor for elever med dyskalkuli.

46: And I think a lot of it is the pace. When they feel it's going too fast. That's when I think that they get lost.

Her ser vi at Mary mener at tempoet på gjennomgangen har mye å si. Hun tror at elevene “går seg vill” (get lost) når de føler at tempoet er for raskt.

Oppsummert handler Marys syn på dyskalkuli om en mangel på kunnskap om hvilke algoritmer man skal velge, hvordan utføre dem, problemer med å estimere svar og å henge med når det går for fort i undervisningen.

5.3.2 Bruk av dyskalkulibegrepet

Mary blir også spurt om hun bruker begrepet dyskalkuli med sine kollegaer på skolen. Hun svarer også nei. Som årsaker oppgir hun at hun er ny i faget og ikke har formell utdanning innenfor matematikk. Hun er på en bratt læringskurve når det gjelder å undervise i matematikk. Tre av fire matematikklærere sluttet på skolen i fjor, og det er kun ansatt to nye matematikklærere ved skolen. Derfor sier hun at hun heller ikke har noe særlig støtte i faget som ny matematikklærer (Linje 28, Marys intervju).

5.3.3 Vurdering og kartlegging av matematikkvansker

5.3.3.1 *Diagnostic testing*

Mary sier at hun bruker “diagnostic testing”:

20: I usually do a lot of diagnostic testing. The first lesson, or maybe the second lesson, just to see where they're at. [...] just to see what their abilities are, to see how they set up their work, how they read the question, if they set it out with the equal sign underneath each other. You know, it's just there for mathematical literacy, I guess.

Mary sier hun gir disse testene i starten av hvert nye tema. Dette gjør hun for å få et overblikk over nivået på elevenes forkunnskaper. Hun sier at hun ut fra de diagnostiske testene kan se hvilke ferdigheter elevene har, hvordan de strukturerer arbeidet sitt, hvordan de leser spørsmålene og om de setter likhetstegnene under hverandre. Til slutt sier hun at testene er der for matematiske leseferdigheter. Med dette kan hun mene enten at det er dette hun tester eller at testene er der for at elevene skal trene på sine matematiske leseferdigheter. "Literacy" er en av hovedområdene i matematikk i det australske læreverket ACARA (ACARA, 2019). Utsagnet kan derfor også tolkes som om hun gjør det på denne måten fordi det er nevnt i læreplanen.

5.3.3.2 "Little book"-questions

Mary har også brukt det hun kaller "Little book"-questions.

20: I give them some mental maths. I have this system in most of my classes which is a "Little book"-question which is a plenary at the end of every lesson. Strangely enough, that has not been working in with my year eight maths class and I've decided today to abandon it. It's just not resonating with them.

21: How so?

22: I think it's because they are so weak. And I've got such a range. The tail end is so long [hun viser en asymmetrisk Gauss-kurve med fingrene], and each of the ones in the tail end has individual needs. [...] Whereas what I've been doing with the plenary at the end of the lesson is one of the more challenging questions in the set, and it's just not working with these guys. They are getting... turned off.

Mary har jevnlig avsluttet matematikktimene med en oppgave hun henter fra en liten bok. For å løse oppgaven er man ment å bruke hoderegning. Oppgaven blir gitt felles, det vil si at hun leser den opp for hele klassen. Det fremgår ikke ut fra intervjuet om elevene er ment å løse oppgaven individuelt eller i fellesskap, men hun sier ved et senere tidspunkt (Linje 56, Marys intervju) at hun har samlet inn svarene og tatt vare på de til karaktersettingen. Oppgaven er ment å virke som en faglig avslutning på undervisningsøkta.

Mary har opplevd at arbeidet med disse oppgavene ikke har fungert som forventet. Oppgavene i boka er av de mer utfordrende. Hun sier at arbeidet med oppgavene ikke gir gjenklang hos dem (it's just not resonating with them), og at elevene "skrer av"/mister interessen. I sammenheng med det Mary sier om at elevene er så svake, kan dette tolkes som Mary mener at oppgavene er for vanskelige for sine elever. Hun sier også at hver av de svake elevene har individuelle behov, men i situasjonen med disse avsluttende oppgavene har de likevel fått den samme, utfordrende oppgaven. Basert på erfaringene med elevene har Mary bestemt seg for å slutte å bruke disse oppgavene som avslutning på timene. Denne avgjørelsen har hun tatt samme dag som hun intervjues.

5.3.3.3 Testing av elevene

Når jeg i begynnelsen av intervjuet spør Mary om hvor ofte hun tester elevene, svarer hun at hun skal ha syv tester i løpet av året. Hun forklarer at det blir i snitt hver fjerde eller femte uke. Hun har også multiplikasjonstester i slutten av hver uke som også blir vurdert i sammenheng med karakteren i faget. I løpet av intervjuet ombestemmer hun seg om antall prøver i løpet av året.

38: It seems to be working, but I don't really know. I won't really know until I assess them. So... I'm actually going to give them a little assessment at the end of every chapter, because

it's too much for them to do two or three chapters for a test. This is the thing, I am flying by the seat of my pants with this one.

Etterhvert som hun snakker mer om hvordan hun kan vite hva de lærer, endrer hun mening om hvor ofte hun burde vurdere elevene. Hun sier hun vil teste dem oftere enn hun sa tidligere i intervjuet. Begrunnelsen er at det blir for mye for elevene å testes i to eller tre kapitler per prøve. Med "assessment" mener Mary en skriftlig prøve. Dette forklarer hun et annet sted i intervjuet (Linje 50, Marys intervju). Her sier Mary altså at hun ikke kan vite hva elevene kan før de testes med en skriftlig prøve.

Senere i intervjuet blir Mary spurt om alternative vurderingsformer, og hun sier dette om skriftlige prøver:

50: I'll have to explore that. At this point in time, it's pen and paper, basically. And it's timed conditions, because it has to be equitable. [...] Which seems a bit cruel, but that is just the system that we are working with.

Mary forteller at det er skriftlige prøver som er fundamentet i vurderingen. Elevene må også fullføre prøven innenfor et gitt tidsrom. Dette begrunner hun med at det må være rettferdig for alle. Samtidig som hun sier at det er rettferdig, sier hun også at det virker litt grusomt ("a bit cruel"). Til slutt forklarer hun at det er det systemet hun må jobbe innenfor. Hun viser interesse for å utforske alternative vurderingsformer.

5.3.4 Ved mistanke om læringsvansker

Mary blir spurt om hva hun gjør hvis hun mistenker læringsvansker hos en elev.

29: If you suspect a learning disability, how do you further assess a student?

30: Read their individual education plan, reading the information that's on their file about them. There's usually been a diagnosis by a psychologist and recommendations. So they've normally gone through the system to actually get to that point.

Etter dette snakker Mary om hvordan hun generelt sett tilpasser undervisningen for elevene.

Mary refererer til tidligere vurderinger når hun vil finne ut mer om en elev. Hver elev har en individuell utdanningsplan og andre dokumenter om dem. Mary sier at elever med læringsvansker har som regel en diagnose fra psykolog, som også kommer med anbefalinger. Mary jobber med elever fra 7. til 12. trinn. Dette året har hun en åttende klasse i matematikk. Så Mary sier at elevene hennes har vanligvis vært "gjennom systemet" og fått en diagnose.

Det er en liten dissonans mellom spørsmål og svar rundt dette temaet. Spørsmålet som ble stilt var hvordan læreren vurderer videre ved mistanke om en læringsvanske. Mary svarer mer på hvordan hun skaffer seg oversikt over hva som allerede er kartlagt hos eleven av andre lærere og psykologer. Dette kan være grunnet et uklart spørsmål, eller det kan være at Mary ser på diagnostiseringsprosessen som ferdig fordi det allerede har kommet diagnoser på mange av elevene når hun overtar dem i åttende klasse.

Oppsummering - kartlegging i faget

Oppsummert har Mary brukt følgende metoder for å kartlegge sine elever:

- Multiplikasjonsprøve hver uke
- Kapittelprøver
- "Little book"-questions, men de har hun nettopp valgt å slutte med
- Diagnostic testing
- Lese tidligere dokumenter om elevene

5.3.5 Organisatoriske tilretteleggingstiltak

Mary nevner følgende tiltak når hun blir spurt om hvilke tiltak som blir iverksatt for elever med læringsvansker i matematikk:

- Assistent tre ganger i uken
- Enkeltelever kan bli tatt med ut og få opplest spørsmål under prøver
- Ekstra tid ved eksamener

Mary nevner at assistenten er tilgjengelig i flere forskjellige fag og at hun har et godt forhold til elevene (Linje 32, Marys intervju). Det er assistenten som tar med elever ut for å lese opp spørsmål. Mary nevner ingenting om assistentens utdanning.

Mary nevner heller ikke hvor mye ekstra tid elevene får ved eksamener.

5.3.6 Læringsverktøy og didaktisk tilrettelegging

5.3.6.1 Håndfaste verktøy

36: Some of them are still at the unistructural level, so they need something tangible. I have made up a set of flashcards for their twelve times table and division. And I've also bought some flashcards from Officeworks which is on multiplication, division, telling time, addition, subtraction... You know, some very hands on things.

Officeworks er en butikkjede som i hovedsak selger kontorrekvisita. De selger også diverse undervisningsverktøy, som for eksempel oppgavebøker og puslespill (Officeworks, 2019). På



Officeworks sine nettsider,

www.officeworks.com.au , er øvingskortene

tilgjengelig under fanene Education → Flash Cards. Fra det man ser på nettsiden er kortene med regneartene tosidede og de ser ut til å behandle gangetabellen opp til 10. På én side står et regnestykke med to tall, uten svar. Dette regnestykket er skrevet med store tall som fyller nesten hele kortet. Nederst på siden står et regnestykke med liten skrift, med svar. Regnestykket med svar samsvarer med det store stykket som står på den andre siden. For å se svaret på det store regnestykket må du altså snu kortet. Kortene som omhandler tid ligner mer på et Memory-spill hvor du skal finne samsvarende bilde av klokka med den samme tiden skrevet med ord og tall.

Figur 6 Learning can be fun Flash Cards Addition 0-12, 2019, av Officeworks

(<https://www.officeworks.com.au/shop/officeworks/p/learning-can-be-fun-flash-cards-addition-0-12-edlfcadd>)

Mary forteller at elevene trenger håndfaste læringsverktøy. Som eksempler på dette nevner hun øvingskort med ulike temaer. Noen er fra Officeworks, og noen har hun laget selv. Ettersom de fra Officeworks kun går opp til 10, kan det tenkes at hun laget egne opp til 12 som en slags nivåddifferensiering. Dette ble hun ikke spurt om.

Mary kaller øvingskortene "hands on things", som jeg har oversatt til håndfaste verktøy. Kortene er håndfaste verktøy på den måten at de er kort som du kan holde i hånda. Kortene kan flyttes rundt og elevene kan spille spill med dem. Samtidig er innholdet på kortene regnestykker som ligner veldig på de du kan finne i "vanlige" oppgavebøker. Regnestykkene er representert på to måter: Tallene står under hverandre i det store regnestykket. Når regnestykkene inkluderer et tall med to sifre og et tall med ett siffer er ikke sifrene justert slik at siffer på enerplassen står rett over/under det andre tallet på enerplassen. Det regnestykket der svaret er oppgitt står vannrett.

5.3.7 Individuell oppmerksomhet, tempo, arbeidsmengde og mestring

Mary oppsummerer sin didaktiske tilrettelegging i linje 30:

30: In a nutshell it basically boils down to individual attention and slowing everything down, encouraging them and just making sure that they can take it at their pace and still feel like mathematics is relevant in their life. [...] And then as far as anything else goes, it's just... doing less. I've come to that conclusion that they basically require not covering as much content, doing everything slowly in a way that they can simulate a sense of success.

I dette sitatet er Mary innom både å gi elevene individuell oppmerksomhet og å justere tempo og arbeidsmengde i faget.

5.3.7.1 Individuell oppmerksomhet

Mary nevner flere tilrettelegginger som hun mener elevene trenger. Individuell oppmerksomhet er én av dem. Dette nevner hun flere ganger (Linje 22, 30, 32 og 42, Marys intervju). I linje 42 sier hun at noen av elevene bare kan lære når de får individuell oppmerksomhet, men at hun ikke rekker rundt til alle på en 60 minutters time. Derfor ber hun foreldrene om å jobbe en-til-en med matematikk med sitt barn i 15 minutter hver dag. I linje 22 forteller hun om at den ene klassen hun underviser i matematikk nå har mange elever med lav måloppnåelse i matematikken, og at hver av dem har individuelle behov. På grunn av de forskjellige, individuelle behovene opplever hun at hun heller ikke kan gruppere dem sammen.

5.3.7.2 Tempo og arbeidsmengde

Mary sier at elevene trenger at gjennomgangen av faget må gå saktere for elevene med læringsvansker i linje 22, 30 og 32.

40: I've made some decisions. You have to. Because they are not going to succeed at year eight level anyway. So me charging through is not going to help.

Mary mener altså at elevene hun har nå ikke er i stand til å oppnå læringsmålene for åttende trinn. Derfor mener hun ikke at det har noe for seg å forte seg igjennom (charging through) alle læringsmålene for det årstrinnet. Hun mener elevene trenger å jobbe saktere gjennom stoffet. I tillegg til at gjennomgangen må gå saktere, mener Mary at elevene trenger at det blir gjennomgått mindre stoff.

Mary argumenterer for å sakke tempoet og å minske arbeidsmengden med at det vil simulere en følelse av mestring blant elevene. Hun nevner også at det er viktig at elevene får opplevelsen av at matematikk er relevant for deres liv (Linje 30, Marys intervju.)

Oppsummering - tilrettelegging i faget

Oppsummert tilrettelegger Mary undervisningen for elever med læringsvansker på følgende måte: Elevene får ekstra tid ved eksamener, kan få opplest spørsmål på prøver og har en assistent tre ganger i uka (i alle fag, ikke bare matematikk). Mary bruker verktøy som hun mener er håndfaste. Hun er klar over elevenes behov for én-til-én undervisning, men er ikke i stand til å tilby det til alle. Hun oppfordrer derfor alle foreldrene til å fokusere på matematikken hjemme. Mary har også gjort et valg om å sakke ned tempoet i undervisningen og å korte ned på pensum i faget.

5.3.8 Prioriterte emner i matematikken

Mary blir spurt om hun prioriterer enkelte emner i arbeid med elevene med læringsvansker.

34: I'm just following the course. I guess algebra would be one of the main ones, but again, usually when they're weak in maths, it just covers everything. [...] It can really range [...] I would say that so much of their success in maths relies on their knowledge of times tables, multiplication and division, place value and triangles. That seems to be the areas where they are going to get caught up the most.

46: There are concepts were I've just... like lowest common multiple and highest common factor. They just did not seem to get that at all.

Mary sier at det vanligvis er sånn at når man er svak i matematikk så gjelder det hele faget. Som grunnlag for videre matematikkunnskaper trekker hun frem algebra, gangetabellen, multiplikasjon, divisjon, plassverdisystemet og trekkanter. Hun sier også at dette er områder hvor hun ser at elevene med læringsvansker får flest problemer. Senere nevner hun også minste felles multiplum og største felles faktor som et problemområde. Hun sier at elevene ikke forstår det i det hele tatt.

Mary nevner ikke om hun har prioritert eller ikke prioritert problemområdene hun nevner i undervisningen. Hun forteller at hun følger "the course". Det ble ikke spurt oppfølgingsspørsmål om "the course" refererte til læreplanen for årstrinnet, en lærebok, en tidligere årsplan eller noe annet.

5.3.9 Matematikkangst

5.3.9.1 Symptomer på matematikkangst

Mary nevner to symptomer på matematikkangst.

It's like she freezes

Én jente husker Mary spesielt når hun blir spurt om sine erfaringer med matematikkangst.

48: One little girl, she just... I could see it. As the test was approaching she just shut down even more. Even though I know that we've done it, she worked so hard. It's like she freezes. I know that the test did not demonstrate what she knew. Because of anxiety. It's a really big thing.

Mary bruker bilder i språket når hun snakker om elevenes matematikkangst, som "she just shut down even more" og "she freezes". Opplevelsen hun trekker fram var i forbindelse med en testsituasjon. Vi kan derfor ikke vite om det er prøvesituasjonen generelt eller at det er en matematikkprøve som er problemet for jenta. Mary opplever det som at det er testen som gjør at

jenta blir nervøs. Mary har erfart at jenta har jobbet hardt og gjort tilsvarende oppgaver tidligere. Likevel leverer hun en prøve som ikke representerer hva hun er i stand til å prestere i andre situasjoner. Mary mener det er på grunn av angst. Angst for prøver var det første Mary nevnte når hun ble spurt om matematikkangst.

Mary ble spurt om hun hadde vurdert jenta på en alternativ måte når hun visste at testen ikke var representativ. Det hadde hun ikke gjort.

Negativ omtale av seg selv

52: It all begins with their negative self talk. [...] And so many times, I'm honestly shocked, it actually makes me feel very sad, the number of times that they say "Oh, I'm not good at maths, I can't do that. I can't do it, ask somebody else." [...] It saddens me that there are these people out there that just don't have the confidence and don't have the fluency with mathematics and how crippling that is.

Mary forteller at elevene hun opplever at har matematikkangst snakker negativt om seg selv. Hun erfarer at elevene sier at de ikke er gode i matematikk og at de ikke kommer til å klare oppgaver. I tillegg ber elevene Mary om hun kan spørre andre elever om å svare, når hun jobber i plenum i klasserommet.

Mary snakker også om at hun blir trist av å se dette blant elevene. Det er i denne delen av intervjuet at Mary må stoppe opp litt for å tørke noen tårer. Hun forteller at hun blir trist av å se elevenes mangel på selvtillit og at de ikke har grunnleggende matematikkforståelse. Igjen bruker hun billedlig språk når hun sier at for elevene er dette invalidiserende/hemmende (crippling).

5.3.9.2 Hvordan læreren håndterer matematikkangst

Mary har et system i klasserommet hvor hun har navnene på alle elevene i klassen skrevet på en lapp. Når hun spør et spørsmål i klassen trekker hun noen ganger en lapp for å velge hvem som skal svare (Linje 52, Marys intervju)

56: The other day I pulled out a students name, and he's one of the stronger ones in the class. He said "Oh, no, I can't do it, I won't be able to do this". And then I go "Oh, yes, you can". I just say stuff like that. And I knew I could do it to him, because he is one of the stronger ones. I would be conflicted with the weaker student about saying that.

I dette sitatet forteller Mary om en opplevelse hun hadde i klasserommet. Navnet til en elev som hun anser som sterk i faget ble trekt fra lappene. Han fikk beskjed om å løse en oppgave. Han sa at han ikke ville få det til, han snakket negativt om seg selv. Måten Mary håndterte det på var å si at han ville klare det. Hun forteller at hun sier "stuff like that", altså at hun oppmuntrer elevene og sier at de kan få det til. Mary sier at hun kunne gjøre dette med ham, fordi han er av de sterkere elevene. Dette kan tolkes som at hun trodde at han ville klare den aktuelle oppgaven. Videre sier hun at hun ville vurdert saken annerledes om det gjaldt en svakere elev.

56: One time I did pull out a really weak student and I just said "Let's do it together.". The way that I would answer the question or show the way to do it on the board would vary depending on the ability of the student.

Videre forteller hun at hun har trukket ut en elev som hun anså som svak i faget. Da reagerte hun annerledes og sa "La oss gjøre det sammen". Måten hun løser oppgaver og forklarer ved tavla varierer avhengig av hvilken elev hun trekker.

Oppsummering - matematikkangst

Mary nevner hovedsakelig to symptomer på matematikkangst. Det ene er hvordan hun kan se at elever "fryser til" under testsituasjoner. Det andre er hvordan elevene snakker negativt om seg selv og egne ferdigheter i matematikkfaget. Elevenes negative omtale om seg selv kombinert med det lave nivået mange av elevene ligger på i faget gjør Mary trist på vegne av elevene. Mary har ikke hatt mye tid til å utforske hvordan hun kan håndtere matematikkangst hos sine elever. Tiltak hun nevner er likevel å oppmuntre elever i klasserommet og å støtte dem når de jobber med oppgaver.

5.3.10 Marys oppfatning av elevenes nivå

Tidlig i intervjuet forteller Mary at hun har mange svake elever og at de har individuelle behov som gjør at hun ikke kan gruppere dem sammen (Linje 22, Marys intervju). Hun har også fått inntrykk av at elevene ikke kommer til å mestre læringsmålene for åttende trinn (Linje 40, Marys intervju). Hun sier at noen av åttendeklasseelevene hennes er på nivå med tredje eller fjerde trinn. Dette kommer til syne i undervisningen. Hun forteller om et eksempel fra når de har jobbet med divisjon.

40: I've prepared some division notes. [...] Because I knew that they were incapable of creating their own division notes. I said "make a double sided page and leave that to me". So I gave them a Power Point which was information about the test.

Mary sier hun visste at elevene ikke var i stand til å lage egne notater om divisjon. Derfor har hun bedt dem om å holde av noen sider i notatbøkene sine. Deretter har hun gitt dem en kopi av en Power Point-presentasjon som inneholdt informasjon om divisjon og en kommende prøve om divisjon.

5.3.11 Marys usikkerhet

Mary er ny som matematikklærer. Dette påvirker hvordan hun svarer på spørsmålene. Hun nevner omstendighetene sine eller at hun opplever at hun ikke strekker til i linje 12, 28, 34, 36, 38, 42, 44, 46, 56 og 58. Linje 58 er den siste linjen i Marys intervju. Mary nevner flere faktorer som kilde til sin usikkerhet:

- Hun har ikke matematikk eller matematikkdiraktikk i sin utdanning (Linje 12, Marys intervju)
- Hun har ikke så mange å støtte seg til blant kollegaene, ettersom det er for få matematikklærere ved skolen (Linje 28, Marys intervju)
- Dette er Marys første år som matematikklærer (Linje 34, Marys intervju)
- Hun har ikke en ferdig oppbygd ressursbase med læringsverktøy til elevene (Linje 36, Marys intervju)
- Hun opplever at hun har flere elever enn hun rekker rundt til på en skoletime. Hun har 28 elever i klassen og 60 minutter per skoletime (Linje 42, Marys intervju)
- Mary har alltid hatt god matematikk- og naturfagskompetanse. Hun opplever at hun likevel mangler kunnskap om hvordan hun kan lære bort matematikken til elever på lavere nivå (Linje 46, Marys intervju)

I linje 58 forteller Mary at hun vet at hun har mye å lære, men at hun er villig til å lære. Hun er motivert av å kunne utvide sin fagkompetanse. Mary retter kritikk mot sin nåværende evne til å forklare konsepter i matematikkfaget.

46: They just did not seem to get that at all. And I probably did not explain it very well either.

Forut for dette sitatet har Mary snakket om minste felles multiplum og største felles faktor. Hun forteller at elevene ikke forsto det i det hele tatt. Hun legger også til at hun sannsynligvis ikke forklarte det så godt heller. Dermed fordeler hun "skylden" også over på seg selv når elevene ikke mestrer matematikken.

6 Drøfting

I dette kapittelet vil jeg drøfte funnene i oppgaven opp mot teorien som er presentert. Drøftingen baserer seg på forskningsspørsmålene som er presentert i innledningen. Lærernes definisjoner av dyskalkuli blir sett i lys av forskningen. I denne sammenhengen er noen konkrete, omdiskuterte faktorer valgt ut som eksempler på hva som kan være en del av diagnosen eller ikke. Disse faktorene er evne til å estimere tall, arbeidsminne og evnen til å forstå algebra. Sammenhengen mellom didaktiske tiltak og definisjonene vil bli diskutert. Deretter vil jeg se på John og Marys svar i forhold til Statped (2018) årsaksforklaringer til matematikkvansker. Videre drøftes John og Marys tilretteleggingstiltak og hvordan de tilpasser sin vurdering til elevene. Til slutt drøftes John og Marys refleksjoner rundt forholdet mellom matematikkangst og dårlige prestasjoner i matematikk.

6.1 Definisjoner av dyskalkuli

Det Mary oppgir som definisjon i intervjuet handler mye om hva elevene ikke kan eller vet. De har vanskeligheter med å kalkulere, de vet ikke hvilke algoritmer de skal bruke og de sliter med å estimere svar, sier hun.

Johns syn på dyskalkuli handler mye om en manglende evne til å visualisere matematiske konsepter. Han sier at elevene ikke kan forstå matematikken med mindre de kan relatere det til noe tredimensjonalt. Denne forståelsen handler mer om en alternativ måte å tenke på enn hvilke kunnskapshull elevene har i forhold til læreverket de må følge.

Dysleksi Norge (2017) betegner dysleksi blant annet som vansker med ordavkodning. The Department for Education and Skills (2014) nevner også forståelse av det matematiske språket som en vanske som elever med dysleksi kan ha. John nevner under intervjuet at *The Gift of Dyslexia* (Davis, 1994) har vært til god hjelp for ham i tidligere arbeid. Han nevner ikke at han har lest noe litteratur spesifikt om dyskalkuli. Det kan derfor tenkes at hans syn på dyskalkuli er farget av hva han har lest om dysleksi.

Når John blir spurt om å definere dyskalkuli er han også tidlig ute med å si at det kan være kombinert med andre læringsvansker (Linje 14, Johns intervju). Han bruker heller ikke begrepet dyskalkuli når han snakker om elevene med læringsvansker. Det samme gjelder Mary, hun bruker ikke begrepet når hun snakker fritt om elever med læringsvansker i matematikk i intervjuet. Når John og Mary blir spurt om de bruker begrepet med kollegaene sine, svarer begge at de ikke gjør det. Selv om begge anerkjenner dyskalkuliens eksistens og gir den en definisjon, er det altså ikke noe de referer til aktivt i sin hverdag som lærere. Det kan tenkes å være begrunnet i Johns poeng om at dyskalkuli sjeldent kommer alene. Dette samstemmer også med statistikk fra Statped (2008). Elever med dyskalkuli har ofte også dysleksi og/eller andre lærevansker. Å snakke om elever med dyskalkuli som en homogen eller isolert gruppe vil derfor ikke være naturlig i lærernes hverdag hvor elevene statistisk sett har et blandet sett med utfordringer. Johns definisjon av dyskalkuli kan derfor også være farget av hans erfaringer. Statistisk sett vil flere av elevene han har hatt med læringsvansker ha hatt flere forskjellige læringsvansker. Mary nevner også at elevene hun har i sin klasse som sliter med matematikken har så individuelle behov at hun ikke kan gruppere dem sammen. Hvis elev x også har ADHD, mens elev y også har sterk dysleksi, vil det ikke nødvendigvis være nyttig for dem å gruppere dem sammen i "dyskalkuligruppa".

6.1.1 Estimering

Mary nevner at elever med dyskalkuli kan ha problemer med estimering. Dette kan knyttes til Butterworths (2018) teorier om at dyskalkuli innebærer en manglende evne til å subitere. I følge Butterworth vil elevenes manglende evne til å subitere vises i en manglende evne til å estimere. Mary nevner ikke subitering i intervjuet, og det er derfor trolig at hun heller ikke har fokusert på å

teste sine elever konkret for dette. Estimering og feil med estimering vil derimot komme mer synlig frem, enten det er ved å estimere en avstand, et tall på tallinjen eller et svar på et regnestykke.

6.1.2 Arbeidsminne

John sier at arbeidsminne er “a big one” (Linje 16, Johns intervju). Han har sett effekten av elever som ikke mestrer å huske på flere instruksjoner samtidig. Han må derfor tilpasse hvordan han instruerer elevene. Selv om arbeidsminne påvirker matematikkprestasjoner slik som Ashcraft og Kirk (2001) viser, trenger ikke det å bety at eleven har dyskalkuli når hen har et svakt arbeidsminne. Landerl et al. (2003) argumenterer for dette ved å si at arbeidsminnet ikke er direkte knyttet til tallforståelse og matematisk tenkning. Arbeidsminnet kan påvirke andre områder enn matematikken. Ettersom John tar opp instruksjoner som eksempel (Linje 12, Johns intervju), kan det tenkes at han må gi elevene færre instruksjoner om gangen i andre situasjoner også, ikke bare i matematikkundervisningen.

Forskningen er altså delt på spørsmålet om arbeidsminnet skal inkluderes i dyskalkulidiagnosen eller ikke. John oppgir at han har sett hvordan et svakt arbeidsminne påvirker sine elever. Hvorvidt forskerne inkluderer arbeidsminne i dyskalkulidiagnosen eller ikke vil sannsynligvis være lite relevant for John, så lenge han selv ser på dette som en kobling. Han vil tilrettelegge undervisningen for de som har et svakt arbeidsminne, slik han mener han best kan gjøre dette.

6.1.3 Har man dyskalkuli når man ikke skjønner algebra?

Algebra som tema er nevnt under “mild” i dyskalkulispektrumet til Robertson (2005). Det vil si at han mener at eleven ikke trenger å ha en ekstrem, seriøs eller moderat form for dyskalkuli for å ha problemer med å tilegne seg algebrakunnskaper. Algebra er samtidig kjent som et vanskelig tema i matematikkfaget (Hinna et al., 2011. Thwaites, 1982). Både John og Mary nevner algebra som eksempel på et tema som elever med læringsvansker i matematikk kan ha problemer med (Linje 18, Johns intervju. Linje 34, Marys intervju). John mener at dette er fordi at algebra er et så abstrakt emne at elevene sliter med å visualisere konseptene. Dette henger sammen med hans forståelse av dyskalkuli, at elevene med dyskalkuli har problemer med visualisering generelt.

På spørsmål om hva Mary prioriterer i arbeid med elever med lærevansker, er algebra det første temaet hun nevner. I samme setning sier hun også at når man er svak i matematikkfaget, så er man generelt svak i “alt”. Det kan derfor tenkes at Mary nevnte et generelt vanskelig tema basert på sin forståelse av matematikkfaget, heller enn at det var basert på erfaringer med elever med læringsvansker. Det kan vi ikke vite.

At å være svak i algebra kan være et symptom på dyskalkuli, er støttet av Robertson (2005), John og Mary. Å snu resonneringen, derimot, må vi være forsiktige med: At fordi en elev er svak i algebra, har hen dyskalkuli. Hinna et al. (2011) og Thwaites (1982) argumenterer for at algebra kan være vanskelig for alle elever i deres første møte med teorien. Det er altså ifølge Thwaites ikke grunnlag for å si at en elev burde utredes for dyskalkuli kun fordi hen opplever algebra som utfordrende.

6.2 Årsaksforklaringer

I Store Norske Leksikons (SNL, 2014) definisjon av dyskalkuli står det skrevet at dyskalkuli er “medfødt eller tidlig tilegnet”. At dyskalkuli kan være medfødt samsvarer med en nevropsykologisk årsaksforklaring, slik Statped (2018) beskriver. Når vi ser på dyskalkuli som dysleksi for matematikk, assosierer vi også dysleksiens permanens med diagnosen.

John og Mary blir ikke spurt om å greie ut deres elevers diagnoser eller diagnostiseringsprosesser. Likevel er det trygt å anta at de færreste av elevene har gjennomgått noen fMRI (funksjonell

magnetresonanstomografi) av hjernen for å finne nevrologiske årsaker til deres matematikkvansker. Teori om dette er derfor utelatt fra oppgaven, selv om forskningen finnes. Blant annet har Butterworth knyttet tykkere grå substans i visse områder av hjernen til dyskalkuli (Butterworth, 2018). Selv om denne informasjonen kan vise seg å være essensiell for vår forståelse av dyskalkuli, vil nok ikke John og Mary få tilgang til tilsvarende informasjon om sine elever. Hos de fleste elever vil læreren aldri få vite helt nøyaktig hva som er årsakene til en elevs matematikkvansker.

Årsakene til en elevs matematikkvansker forteller oss noe om hva som kan gjøres for å hjelpe eleven. Dette er basert på den logiske slutningen om at man ved å fjerne kilden til problemet også kan fjerne problemet. Sosiologiske årsaker ved matematikkvansker kan fjernes eller forebygges ved å endre holdninger og muligheter til miljøet rundt eleven. Psykologiske årsaker kan endres ved å jobbe med elevens tankesett, følelsesliv og holdninger til seg selv. Pedagogiske årsaker kan forebygges eller rettes opp ved å gi eleven tilgang til lærere med god kompetanse innen pedagogikk og didaktisk tilrettelegging. Ingen av disse løsningene er enkle, men det ligger innenfor områder som kan endres. Nevropsykologiske årsaker får vi ikke gjort så mye med. Dersom dyskalkulien skyldes tykkere grå substans, er dette noe vi som lærere ikke har muligheten til å direkte gjøre noe med.

John og Mary vil som oftest ikke få vite om elevenes matematikkvansker skyldes nevropsykologiske årsaker eller noen av Statpeds (2018) tre øvrige kategorier. Mary forteller gjennom sitt intervju at hun har mye å lære om matematikkundervisning. På et tidspunkt skylder hun direkte på seg selv når elevene ikke har forstått største felles faktor og minste felles multiplum. Hun sier "I probably didn't explain it very well either." (Linje 46, Marys intervju). Dette henter om en pedagogisk årsaksforklaring.

Hos både John og Mary ser vi tegn på en psykologisk årsaksforklaring. Eksempler på dette er når de omtaler elever med matematikkangst som blir rastløse og velger å unngå å arbeide eller som blir lammet av skrekk når de må prestere i matematikk.

Ingen av lærerne nevner sosiologiske årsaksforklaringer direkte. Et lite unntak er når Mary nevner at hun ikke tror at foreldrene har anerkjent hva hun har skrevet på elevenes læringsplattform om matematikkfaget (Linje 40, Marys intervju). Marys egne holdninger og forventninger derimot, ser vi tegn til flere ganger. Hun sier at elevene er svake, og at noen av dem er nede i 3.-4.-klassenivå selv om de nå går i 8. klasse (Linje 40, Marys intervju). Hun forteller at mange av elevene ikke kommer til å klare det som kreves av åttende trinn (Linje 40, Marys intervju). Hun forteller også om et tilfelle hvor hun unnlater å prøve å forklare divisjon til elevene, fordi hun ikke mener at de vil klare det uansett: "Because I knew that they were incapable of creating their own division notes" (Linje 40, Marys intervju). Hun gir dem derfor et ferdig sett med notater som de kan lime inn i boka. Mary forteller også at hun responderer ulikt til elevene i klasserommet, basert på hvilket faglig nivå elevene ligger på. Til faglig sterke elever sier hun blant annet "Oh, yes you can", mens til de faglige svake elevene sier hun "Let's do it together" (Linje 50, Marys intervju). Dette kan tenkes å bidra til en sosiologisk årsaksforklaring til matematikkvansker hos elevene til Mary, fordi hennes holdninger smitter over på elevene. I denne sammenhengen er det også interessant å trekke frem at når Mary blir spurt om å definere dyskalkuli sier hun "Not able to... or not "not able to", but having difficulty..." (Linje 10, Marys intervju). Hennes første tanke var å si at elevene "ikke er i stand til", som er et relativt permanent utsagn. Så retter hun på seg selv og velger den noe mer moderate formuleringen "har vanskeligheter med".

John viser tegn til å inneha en ulik holdning til sine elever. Han forteller at han ikke pleier å gi opp elevene (Linje 60, Johns intervju). Han forteller også at han ønsker å kommunisere at elevene blir holdt ansvarlig for egen læring. Han vil at elevene skal vite at hvis de ikke lærer noe etter det første forsøket, får han dem til å ta prøven om igjen (Linje 26, Johns intervju). Han forteller også at han tror

at alle elever kan få tilgang til matematikkunnskaper: "I really believe that every student can access the maths." (Linje 34, Johns intervju). Basert på Statpeds (2018) forklaring om at holdninger i miljøet rundt elevene kan være årsaker til elevenes matematikkvansker, vil John og Marys holdninger påvirke elevene i ulik retning.

6.3 Didaktiske tilrettelegginger

John og Mary tilrettelegger sin undervisning basert på hva de mener dyskalkuli eller matematikkvansker er. I det følgende vil jeg presentere eksempler på dette.

Mary mener at noen av elevene hun underviser kun kan lære gjennom individuell undervisning. Dette får hun ikke tid til i de ordinære skoletimene. Elevene hun har, har så individuelle og varierte behov at Mary mener det ikke er hensiktsmessig å gruppere dem sammen. Et tiltak hun har gjort for elevene sine er derfor å be foreldrene om å sitte med sine barn i 15 minutter per dag og jobbe med matematikk. Lengden på hver økt samsvarer med det som er anbefalt av Kitsantas et al. (2011), som anbefalte korte økter med større hyppighet. Mary gir ikke uttrykk for hvordan hun mener foreldrenes egne matematikkunnskaper påvirker elevenes læringsutbytte, men sier at elevene er helt avhengig av støtte hjemmefra for å lykkes i faget. Dette står i noe kontrast til funnene fra Maloney et al. (2015), som fant en negativ sammenheng mellom matematikkangst hos foreldre og hjemmelekser. Basert på funnene Maloney et al. kan elevene til Mary få en negativ effekt av å jobbe for mye med leksene sammen med foreldrene, dersom foreldrene også har matematikkangst.

Fordi John mener at dyskalkuli handler om en manglende evne til å visualisere matematiske konsepter, bruker han tid på å jobbe med visualisering. Han bruker plastelina som arbeidsverktøy. Via aktivering av den kinestetiske sansen håper John at elevene kan styrke elevenes mentale bilder av konseptene. Som eksempel nevner John at han har fått elevene til å forme regnesymbolene med plastelina for så å føle på dem med fingrene med øynene lukket. Johns mål var at elevene skulle forstå regnesymbolenes hensikt slik at de ikke hopper over dem når de leser regnestykker.

Mary nevner ingenting om visualisering på den måten John snakker om det. Ettersom det ikke er en del av hennes definisjon av dyskalkuli eller matematikkvansker, tilrettelegger hun heller ikke på samme måte. Mary forteller imidlertid også at hun mener elevene har behov for "hands on things". Som eksempel på hva hun har brukt nevner hun øvingskort med regnestykker.

John mener at noen av elevene med læringsvansker skjerper de sansene som ikke er påvirket av læringsvansker. Dette er noe av begrunnelsen for hvordan han arbeider via den kinestetiske sansen med plastelinaen. Det er også bakgrunnen for hvorfor han mener at elevene har stor effekt av å sitte alene under prøver. John sier at elevene kan få skarpere hørsel, og blir derfor forstyrret av medelever som tar skriftlige prøver i samme rom som dem. Han forteller om erfaringer med elever som har endret resultat fra rundt 50 til rundt 80 (av hundre) kun fordi de fikk sitte i fred under prøven.

6.4 Vurdering for elever med dyskalkuli

6.4.1 Tilpasset vurdering

John forteller om sin praksis med skriftlige prøver. Han forteller at han har gitt prøver på et grunnleggende nivå til hele klassen, for så å gi mer komplekse prøver til de som oppnår høy måloppnåelse. De med lav måloppnåelse slipper å ta den mer komplekse prøven. John har også en annen praksis hvor han oppfordrer elever med lav måloppnåelse å ta den samme prøven om igjen etter en gjennomgang. Det ble ikke spurt om hvilke av prøvene han bruker til den endelige vurderingen i faget.

Mary har brukt flere ulike vurderingsformer i faget. Frem til intervjuet har hun brukt et "Little book"-question som faglig avrundning på matematikktimene sine. Marys opplevelse av denne praksisen har vært dårlig. Elevene har ikke respondert slik hun hadde håpet. Hun sier at elevene blir "turned off". Dette kan tolkes i flere retninger, blant annet kan tenkes at elevene mister motivasjonen fordi oppgavene er for vanskelige for dem. Hun har derfor bestemt seg for å avslutte denne praksisen.

Både John og Mary tilpasser vurderingen i faget etter elevenes faglige nivå. John lar elevene med lav måloppnåelse ta opp igjen prøver. Mary går bort fra vurderingsformer som hun ser påvirker elevene i en negativ retning. Informasjonen John og Mary kommer med er interessant i lys av funnene til Jackson og Leffingwell (1999). Her oppga respondentene at de opplevde tester som en "straff" fra læreren som respons på dårlige resultater i timen, og testsituasjonen ble derfor en negativ opplevelse. John uttrykker under intervjuet at elevene blir overrasket over at de får tilgang på prøvene på forhånd, og at denne tilgangen gjør at de i større grad ser prøvene som noe de har mulighet til å gjennomføre, at hinderet mellom dem og matematikken brytes ned. Han oppgir samtidig at noen av elevene fortsatt ikke "gjør et forsøk/give it a go", men gir ikke mer opplysninger om hva han tror er årsaken til dette. Elever som ikke gjør det bra på prøven, blir nødt til å ta den på nytt. John siterer en tenkt elev når han beskriver situasjonen:

26: Oh, in the past I've been allowed to get away with not doing well on the tests". It's now "Oh, I either learn it now, or Mr. Smith is going to make me learn it later.

Det er umulig å vite hvordan elevene selv opplever denne prøvesituasjonen, om de deler Johns syn på denne prøvetakingen eller ikke. John bruker ordet *accountability*, at elevene blir holdt til ansvar [for egen læring]. De kan oppleve at de nettopp stilles til ansvar, de kan oppleve den ekstra prøven som et sikkerhetsnett hvis de gjør det dårlig i første omgang, de kan oppleve den ekstra prøven som en straff for dårlige resultater, de kan oppfatte lærerens fokus på korrekte testresultater ikke som et forsøk på å øke elevenes kunnskaper, men for å "pynte" på egen statistikk og oppnå høyere karaktersnitt i klassen, eller de kan oppfatte prøveformen på en måte jeg ikke har nevnt her.

6.4.2 Rettferdig vurdering

Mary forteller at hun må ha skriftlige prøver innenfor gitte tidsrammer som er like for alle. På denne måten er vurderingen rettferdig (equitable). Når Mary snakker om rettferdighet, referer hun til at rammene for prøven må være like for alle. Hun forteller om en skriftlig prøve, skrevet med penn og papir som er innenfor en viss tidsramme. Prøven kan ikke endres fordi den må være "equitable". I denne settingen er betydningen av ordet i retning "upartisk". Hun forteller at hun gjør det på denne måten fordi det er systemet hun må jobbe innenfor. Mary forteller også at hun mener at måten hun opplever at vurderinger må gjennomføres på er "litt grusomt" (a bit cruel). Bakgrunnen for utsagnet er en skildring av en jente med angst for matematikkprøven. Mary visste at eleven ikke fikk vist sine evner fordi hun frøs til av skrekk.

I Western Australia School Curriculum and Standards Authoritys (SCSA) prinsipper for god vurdering nevnes også begrepet equitable, men med en noe annen betydning. I prinsippene sies det at vurderingen må tilpasses elevene. På den måten vil ikke faktorer som morsmål, sosioøkonomisk bakgrunn eller læringsvansker/funksjonsnedsettelse (disabilities) ha noe å si for resultatene. Dette vil være rettferdig på den måten at faktorer som er utenfor elevens kontroll utelates fra vurderingen, og vurderingen tilpasses elevenes behov.

"Systemet" Mary refererer til kan tolkes til å være SCSA, ettersom de setter retningslinjene for skoleverket i Western Australia. Marys oppfatning av SCSA og de faktiske retningslinjene stemmer altså ikke helt overens. Mary oppfatter det som at prøvene må være upartiske, mens SCSA opplyser om at de kan tilpasses elevenes behov.

Mary opplever at hun følger SCASAs/"systemets" regler om rettferdig vurdering. SCOSA anerkjenn er ikke dyskalkuli-diagnosen eller matematikkangst på sine nettsider. Når de ikke er nevnt, er det heller ikke nevnt hvordan man kan tilpasse vurderingen for elever med dyskalkuli, matematikkvansker eller matematikkangst. Lærerne må naturligvis arbeide innenfor de rammene de er gitt av SCOSA og det kan tenkes at Mary opplever at det ikke gis rom for å arbeide med et tema/problem som ifølge dem ikke er verdt å nevne på sine nettsider.

6.5 Matematikkangst

6.5.1 The Deficit Theory, the Debilitating Anxiety og the Reciprocal Theory

Jeg vil i det følgende se på John og Marys refleksjoner rundt matematikkangst i lys av teoriene om hva som kommer først av matematikkangst og dårlige prestasjoner i matematikkfaget: The Deficit Theory, the Debilitating Anxiety Theory og the Reciprocal Theory (Carey et al., 2016).

John forteller om selvpoppfyllende profetier hos sine elever: De har angst for faget og uttrykker at de ikke tror at kommer til å få det til. Senere får de rett når de får dårlige resultater på prøver. Dette samsvarer med Carey et. als (2016) Debilitating Anxiety Theory: Angsten for faget fører til dårlige prestasjoner i faget. I Johns eksempel utarter det seg slik at elevene ikke gjør en innsats fordi de er "lammet" av angsten for å bli vurdert på noe som de tror de ikke vil mestre. Resultatet er lav måloppnåelse i faget.

Mary forteller om en jente hun har hatt som elev. Når prøven kom, "frøs" hun og fikk ikke demonstrert sine kunnskaper på prøven. Angsten førte til at hun fikk dårlige resultater. Dette samsvarer også med the Debilitating Anxiety Theory. Mary forteller også om hvordan elevene i klassen snakker negativt om seg selv og egne ferdigheter i matematikktimene. Når elevene blir spurt om å løse et problem foran klassen, hender det at de ber om at noen andre kan gjøre det i stedet for dem. Mary mener at dette skyldes matematikkangst. Angsten gjør at elevene går glipp av læringsmuligheter og opplevelser av å lykkes.

Denne forståelsen av sammenhengen mellom angst og prestasjoner ser det ut til at John har internalisert når han uttrykker at "If the student is anxious, there is nothing you can do." (Linje 52, Johns intervju). Denne forståelsen har fått følger for Johns undervisning på den måten at han bruker tid på å lette angsten før han kan gå videre i undervisningen.

Måten John jobber med angsten kan minne mer om tankene i the Deficit Theory. John forteller om at han prøver å lette elevenes angst ved å gi de oppgaver de kan mestre og spørre dem spørsmål de kan svare på. Ved å gi elevene positive mestringsopplevelser mener John at elevenes tankesett endres og elevene får tro på at de kan mestre faget (Linje 56, Johns intervju). The Deficit Theory sier at dårlige resultater gir angst for faget. John uttrykker at opplevelse av mestring i faget vil eliminere angsten for faget. Ved å endre utgangspunktet (de dårlige opplevelsene) håper han på å endre resultatet (holdninger og følelser knyttet til faget).

Mary opplever at angsten hemmer prestasjonene elevene viser i faget, som samsvarer med the Debilitating Anxiety Theory. John opplever både at angsten ødelegger for prestasjonene i matematikkfaget og at mestringsopplevelser bedrer elevenes holdning til faget. Dette bygger opp om the Reciprocal Theory, altså at begge faktorene påvirker hverandre i en sirkel.

7 Konklusjon

I det følgende vil jeg oppsummere forskningsspørsmålene som oppgaven er basert på. Deretter vil jeg reflektere litt over valg av litteratur for oppgaven, og til sist hvilke implikasjoner oppgaven har hatt på mitt fremtidige arbeid som lærer.

7.1 Forskningsspørsmålene

De tre forskningsspørsmålene er

- Hvordan samsvarer lærernes definisjon av dyskalkuli med hva litteraturen viser?
- Hvilke didaktiske tilretteleggingstiltak gjør lærerne for elever med matematikkvansker og hvordan samsvarer valg av tilretteleggingstiltak med deres definisjon av dyskalkuli?
- Hvordan er relasjonen mellom matematikkangst og dårlige prestasjoner i matematikkfaget, og hvordan forholder lærerne seg til dette?

7.1.1 Hvordan samsvarer lærernes definisjon av dyskalkuli med hva litteraturen viser?

Litteraturen i seg selv er spredt når det gjelder definisjonen av dyskalkuli. Som eksempel på dette har jeg trukket frem ulike faktorer som er omdiskutert som eventuelle deler av diagnosen. Eksempelvis kan et svakt arbeidsminne påvirke evner i matematikk i stor grad (Ashcraft og Kirk, 2001), samtidig som Landerl et al. (2003) ønsker å holde det utenfor diagnosen fordi det ikke er direkte knyttet til forståelsen av matematikk. John mener at arbeidsminnet er involvert i dyskalkulidagnosen. Mary fokuserer mest på kunnskapshull og at elevene sliter med estimering. Begge lærerne nevner algebra som et område elevene kan slite med, men dette bør anses som en følge av matematikkvanskene, og ikke en del av definisjonen.

7.1.1.1 Årsaker til matematikkvansker

Årsaken til at elever utvikler matematikkvansker er sammensatt og variert, og sjelden ser vi at det kun er én årsak som ligger til grunn for lærevansker i matematikk. Hvor stor andel av utfordringene som kan knyttes til en fysisk tilstand, som økt grå substans, og hvor stor andel av utfordringene som skyldes oppvekstforhold, kan være vanskelig å si definitivt. Det som er viktig, uansett årsaksforhold, er at vi ikke lar denne størrelsen påvirke lærerens motivasjon til å tilrettelegge for læring for eleven. Pedagogiske grep er i alle tilfeller mulig.

7.1.2 Hvilke didaktiske tilretteleggingstiltak gjør lærerne for elever med matematikkvansker og hvordan samsvarer valg av tilretteleggingstiltak med deres definisjon av dyskalkuli?

John trekker hovedsakelig frem at han jobber med å øke elevenes evne til å visualisere matematikken. Han jobber med plastelina og får elevene til å visualisere de matematiske konseptene de jobber med. Dette er basert på hans oppfatning om at et hovedtrekk ved dyskalkulidiagnosen er at de har vanskeligheter med å visualisere de matematiske konseptene. Med John ser vi altså en svært tydelig sammenheng mellom hans oppfatning av dyskalkuli og hvordan han tilrettelegger for elever med matematikkvansker.

Mary fokuserer på elevenes kunnskapshull når hun definerer dyskalkuli. Hun nevner blant annet de grunnleggende regneartene som områder som matematikkunnskapene står og faller på. Mary trekker frem at hun har kjøpt inn øvingskort med regnestykker med de fire regneartene og tid. Dermed ser vi også hos Mary at hennes definisjon av dyskalkuli får implikasjoner for hennes tilrettelegging av faget.

Disse eksemplene vitner om at lærernes definisjon av dyskalkuli eller matematikkvansker har stor påvirkning på hvordan lærerne tilrettelegger undervisningen. John og Mary ville ikke undervist slik den andre underviser, fordi de har et ulikt syn på hva matematikkvansker er og hva elever med

matematikkvansker trenger av tilrettelegging. Dette understreker definisjonenes makt. Elevenes skolehverdag og hvilke arbeidsmåter og holdninger de blir møtt med er avhengig av hvordan deres lærevansker er definert.

7.1.3 Hvordan er relasjonen mellom matematikkangst og dårlige prestasjoner i matematikkfaget, og hvordan forholder lærerne seg til dette?

Tre årsaksforhold mellom matematikkangst og dårlige prestasjoner i matematikk er presentert og drøftet i denne oppgaven. I forskningen som er presentert og i datamaterialet i denne oppgaven er det sett spor av alle tre. At angst fører til dårlige prestasjoner er støttet av Johns elever med selvoppfyllende profetier og Marys jente som frøs til under prøven. Dette støtter the Debilitating Anxiety Theory (Carey et al., 2016). Videre er the Deficit Theory, at dårlige prestasjoner fører til angst, prøver John å motvirke i sitt arbeid med elever med svake prestasjoner. Han gjennomgår prøvene med dem i forkant, for å øke sjansene for bedre resultater. På den måten håper han at gode prestasjoner vil bedre elevenes tro på seg selv og egne matematikkferdigheter.

Ettersom vi har sett spor av at matematikkangst kan forårsake dårlige prestasjoner og omvendt, har vi et grunnlag for the Reciprocal Theory. Denne teorien sier at de to faktorene påvirker hverandre i en sirkel.

7.1.4 Valg av litteratur

Opgaven er preget av de valgene jeg har tatt når det gjelder presentasjon av litteratur. Det finnes mye litteratur og materiale som er ment å hjelpe elever med matematikkvansker. I min oppgave har jeg blant annet valgt å presentere en del av Brian Butterworths syn på dyskalkuli, hva det innebærer og hva han anbefaler av intervensjoner. Dette valget er blant annet med bakgrunn i at hans teorier har tydelige rammer. Jo mer tydelig og begrenset en definisjon er, jo lettere kan den sammenlignes og kontrasteres med andre definisjoner. Som vi har sett i denne oppgaven er det tydelige forskjeller mellom Butterworths definisjon og John og Marys. Hvis jeg hadde valgt å kun presentere bredere oppfatninger av dyskalkuli i teorikapittelet ville ikke denne kontrasten ha kommet like tydelig fram i oppgaven.

7.2 Prosjektets betydning for egen utvikling

I denne oppgaven har jeg drøftet flere forskjellige faktorer som kan tenkes å falle under en dyskalkulidiagnose. Noen av faktorene som er nevnt er kunnskapshull, manglende evne til å velge strategier for utregninger, manglende evne til å visualisere matematiske konsepter, svakt arbeidsminne, manglende evne til å subitere og estimere og matematikkangst. Som et personlig mål for oppgaven ville jeg finne ut av hva dyskalkuli faktisk er slik at jeg skulle bli selvsikker og forberedt i møte med diagnosen med fremtidig elever. På den måten kunne jeg ha en plan for tilrettelegging klar, og jeg ville slippe å undre så mye over det. Det målet vet jeg ikke om jeg har nådd. Gjennom intervjuene med lærerne har jeg sett hvor ulikt syn to lærere kan ha på det samme begrepet. John som fokuserer på evnen til å visualisere og Mary som identifiserer hvilke kunnskapshull elevene har og tar utgangspunkt i disse. Begge lærerne har konstruert sitt syn på dyskalkuli basert på sine erfaringer. Det er ikke opp til meg å vurdere hvem som har rett. Det kan hende at begge har rett når det kommer til de elevene de har jobbet med. De ulike faktorene som er nevnt har kommet til syne hos ulike elever. Hver elev er unik, uavhengig av hva definisjonene av dyskalkuli er. Hver elev kommer med egne sammensetninger av styrker og svakheter. Dyskalkulidiagnosen er heller ikke ensartet, men eksisterer som et spektrum. For å kunne vite hvordan jeg kan hjelpe elever i fremtiden, vil jeg heller fokusere på å lære mer om eleven. Videre forskning vil selvfølgelig bidra til en dypere og bredere forståelse av matematikkvansker, men som lærer må jeg uansett møte eleven jeg har fremfor meg der hen er.

8 Litteratur

Ashkraft, M. & Kirk, E. (2001). The relationships among working memory, math anxiety and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, Vol 130(2), 224-237

Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (ACARA). (2019). *F-10 Curriculum*. Hentet fra: <https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/mathematics/>

Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development. Experiment by nature and design*. Cambridge: Harvard University Press.

Bryman, A., (2016) *Social Research Methods*. Oxford: Oxford University Press.

Butterworth, B. (2018). *Dyscalculia. From Science to Education*. London og New York: Routledge

Carey, E., Hill, F., Devine, A. & Szücs, D.. (2016). *The Chicken or the Egg? The Direction of the Relationship Between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance*. Hentet fra: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2015.01987/full>

Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving for studenter* (6. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

Department of Education and Skills. (2004) *Framework for understanding dyslexia*. Hentet fra: <https://www.achieveability.org.uk/files/1270740075/dfes-framework-for-understanding-dyslexia.pdf>

Hinna, K. R. C., Rinvold, R. A., Gustavsen, T. S. (2011) *QED 5-10. Matematikk for Grunnskolelærerutdanningen Bind 1*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Jackson, C., & Leffingwell, R. (1999). The Role of Instructors in Creating Math Anxiety in Students from Kindergarten through College. *The Mathematics Teacher*, 92(7), 583-586. Hentet fra <http://www.jstor.org/stable/27971118>

Kisantas, A., Cheema, J., Ware, H. W. (2011). Mathematics Achievement: The Role of Homework and Self-Efficacy Beliefs. *Journal of advanced academics*, 22(2), 310-339. doi: <https://doi.org/10.1177%2F1932202X1102200206>

Kvale, S. (1997) *Det Kvalitative Forskningsintervju*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.

Kvale, S. og Brinkmann, S. (2009) *Det Kvalitative Forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Landerl, K., Bevan, A. & Butterworth, B. (2003). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: a study of 8-9-year-old students. *Cognition* 93, 99-125

McCardle, P., Miller, B., Lee, J. & Tzeng, O. (2011) *Dyslexia Across Languages: Orthography and the Brain-Gene-Behavior Link*. Baltimore: Brookes Publishing; 1 edition

New South Wales Government. (2019). *Accessing The Curriculum*. Hentet fra: <http://educationstandards.nsw.edu.au/wps/portal/nesa/k-10/diversity-in-learning/special-education/accessing-the-curriculum>

- New South Wales Government. (2019). *Mathematics K-6 support materials for students with disability*. Hentet fra: <http://educationstandards.nsw.edu.au/wps/portal/nesa/k-10/learning-areas/mathematics/support-materials-for-students-with-disability-k-6>
- Officeworks. (2019). *Learning Can Be Fun Flash Cards Addition 0-12*. Hentet fra: <https://www.officeworks.com.au/shop/officeworks/p/learning-can-be-fun-flash-cards-addition-0-12-edlfcadd>
- Postholm, M. B. (2005). *Kvalitativ metode. En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Robertson, J. (2005). *Does Dyscalculia affect the Learning of Mathematical Concepts? ("The Twoness" of Two)*. Hentet fra: www.brainhe.com/resources/documents/Jansep.doc
- Rubinsten, O. og Tannock, R. (2010). Mathematics anxiety in children with developmental dyscalculia. *Behav. Brain Funct.* 6, 46. doi: 10.1186/1744-9081-6-46
- Statped. (2008). *Elever med vansker i matematikk*. Hentet fra: <http://www.statped.no/globalassets/fagomrader/ervertet-hjerneskaade/elever-med-vansker-i-matematikk.pdf>
- Statped. (2018). *Om matematikkvansker*. Hentet fra: <http://www.statped.no/fagomrader-og-laringsressurser/sammensatte-larevansker/matematikkvansker/om-matematikkvansker/#1>
- Store Norske Leksikon. (2014, 28. september) *Dyskalkuli*. Hentet fra: <https://snl.no/dyskalkuli>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitativ metode*. Oslo: Fagbokforlaget.
- Trautwein, U., Köller, O., Schmitz, B., & Baumert, J. (2002). Do homework assignments enhance achievement? A multilevel analysis in 7th-grade mathematics. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 26–50.
- Wang, Z., Hart, S., Kovas, Y., Lukowski, S., Soden, B., Thompson, L., ... Petrill, S. (2014). Who is afraid of math? Two sources of genetic variance for mathematical anxiety. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55(9). 1056-1064. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12224>
- Wellington, J. (2015) *Educational Research. Contemporary Issues And Practical Approaches*. London og New York: Bloomsbury academic.
- Young, C. B., Wu, S. S., & Menon, V. (2012). The Neurodevelopmental Basis of Math Anxiety. *Psychological Science*, 23(5), 492–501. <https://doi.org/10.1177/0956797611429134>

9 Vedlegg

9.1 Vedlegg 1. Transkripsjon av intervju med John

1	Intervjuer	So first of, a few questions about you as a teacher: How long have you worked as a teacher?
2	John	25 years.
3	Intervjuer	25 years. And what type of education do you have that qualifies you as a teacher?
4	John	I've done a double degree in pure mathematics as well as education, secondary education.
5	Intervjuer	So degree, is that a bachelors degree?
6	John	Bachelors, yes
7	Intervjuer	And how long have you been teaching mathematics in particular?
8	John	25 years.
9	Intervjuer	Specifically about dyscalculia: When was the first time that you heard about dyscalculia?
10	John	Would you believe only about five years ago?
11	Intervjuer	Yes, I would believe it! And how would you define dyscalculia?
12	John	Oh gosh, uhm... I guess it's, uhm... Students think in different ways, and these particular students are unable to grasp concepts unless they relate them to 3D, so they are able to visualise what's going on. It could be combined with other issues as well, maybe auditory processing in particular. So they have problems with things like instructions. So when you give them instructions you don't want to give them five instructions, you want to give them one instruction to do, and then get them to tell you what they've understood on their instruction to make sure of what they've understood. And then, uhm.. you need to choose various techniques in order to get them to understand, because the regular classroom techniques don't work.
13	Intervjuer	Do you think it's linked to working memory issues?
14	John	Absolutely. Working memory is a big one.
15	Intervjuer	Did you learn anything about dyscalculia during your teacher education?
16	John	I don't think so, no.
17	Intervjuer	When you meet a student with the dyscalculia diagnosis, does this change your view on the student?
18	John	Well, I need to be mindful of how I... What I tend to do is, I go through the concepts on the board for the majority of the classroom, and then I tend to sit with that particular student and then we use objects, so it's linked to the kinesthetic type of approach to learning with that particular student. So, they are seeing things in 3D, they are moving things around... And that's the way their mind thinks. I think one of the topics that they struggle with in particular is algebra. It's a really abstract concept for example, that they really struggle with trying to understand. The other issue is converting words into pictures. A lot of words can not be converted into pictures, things like "the" and all these type of words that students really struggle with in terms of.. so when they are reading to understand, they can't convert to pictures in order for them to clearly visualise what's going on.
19	Intervjuer	How do you assess you students in mathematics?
20	John	That's a good question... look, at this stage, it's really classroom tests as well as

		assignments. And what I tend to do is... those students have very low self esteem. They feel like they don't understand it, they are not good at maths, they can't do maths, and it's really getting them to understand that they learn differently. And when they understand that they learn differently, hopefully I can show them techniques to teach themselves , so to speak. You know, things like reading is a big issue for them. If it's possible, we <i>*utydelig*</i> and they need to be able to convert those words into pictures. It's almost, I say to them, pretend you are watching TV, and everytime you hear word you want to converts those words into pictures so that they can retain them. And once they understand how they learn, that's when they are actually able to access concepts that otherwise would be unable for them.
21	Intervjuer	What types of tests do you use?
22	John	Honestly... yeah.. I'm not sure how to get around that. But one thing that I do do however, is after each topic, I give them a topic test, and we go through the topic test together. And then I say to them "Right, you are going to do this test again in the classroom under test conditions. This exact same test. Exact same numbers. And the reason I do that, is because the students then think "Oh, so you are giving us the test". And I say "Yes." They see that as something they can access. So we go through the test and they understand it, and I get them to sit down with it. Some of them do really well, expectionally well. Others still don't really give it a go. It's really breaking down that barrier to get them to believe in themselves and that they can access the work.
23	Intervjuer	And how often do you test your students?
24	John	After every topic so every two weeks. But having said that, we have a program that we use at the moment which is called Mathsspace. What it is effectively is: I go through the concepts on the board, I give the students a couple of questions to do on the computer, and it immidiately gives me feedback on which students have picked up the concepts and which haven't. That enables me then do get around to those who haven't understood it. Sometimes it's two, sometimes it's five students, depending on the student.
25	Intervjuer	Do you look at the answers when you do that?
26	John	Absolutely. Once we do the test we then pull them up. I go through the test with them. And they I correct it. If they haven't done well, I make them retake that test. It's not a matter of "Oh well, let's move on". No. I want them to know that there is an accountability. So when that happens, they think that "Oh, in the past I've been allowed to get away with not doing well on the tests". It's now "Oh, I either learn it now, or Mr. Smith is going to make me learn it later." For example at lunch today I've got someone coming that didn't do so well on a test. So I am going to sit with them, we are going to go through the test together. And then later they are going to retake the exact same test.
27	Intervjuer	Do you use the term dyscalculia with your colleagues?
28	John	To be honest with you, I don't.
29	Intervjuer	Why do you think that is?
30	John	(11s). There are some very capable teachers here. Much more capable than I am. And so I guess... I don't want to appear like I... I don't know. I guess it's just... I don't want to be like I know more than them in any way. I don't. It's not that I haven't thought about it. It's just, I've thought "If I do do it, will it improve the department?". And I don't feel like maybe it will.
31	Intervjuer	Can I ask why, again?
32	John	I think that at times I feel like when things have been raised by other staff, the feeling they get is "Oh, we know that, we don't want to know. We are doing it, we're doing it."
33	Intervjuer	If you suspect that a student has a learning difficulty or dyscalculia, how do you further

		assess the student?
34	John	That's a great question. I had a student come last year. Before she walked in she basically said "Sir, I hate maths. You are going to hate me. I don't know maths, I can't do maths." And so... over a period of time I got that student to recognise that they can do maths. And really from the ongoing assessment I pick up the students that can access the concepts and those who cannot. And those who cannot - I want to find out why. And that is what I was speaking to you about before, about that particular boy that I was teaching. He had dyslexia and I did some reading up on that. And that helped me understand the way he thinks - that he needs to see things 3d or visually, hands on to things, before he can understand the concepts. It doesn't require a huge effort, but when you do do that then the students recognise that we are all different and that they just learn differently and that once they understand how they learn then they can access new concepts. So it's really about constantly assessing them and trying to find out why they can't access the materials. Because I really believe that every student can access the maths. Having said that, there has been one student that I really could not get my head around. It was like she understood it, but then five minutes later she didn't understand it. In one ear and out the other. There was nothing I could do about it. I referred her for testing, absolutely, to try to get an understanding of what I could do, but... At the end of the day I just said to her "Look, you are very gifted in other areas. Don't feel like you are a failure in any way. You can do a lot with the other things. There are a lot of things that the other students who are better at maths can't do that you can do in those areas.
35	Intervjuer	Did she only struggle with maths or other subjects as well?
36	John	She struggled with other subjects as well. She was tested and... I didn't really get a definitive answer from her education specialist, but there was nothing I could do. I tried all different techniques: Auditory, kinesthetic, visual, all the different techniques. While she understood the work, she didn't retain the work. She went home and she just knocked it out of the sky.
37	Intervjuer	Do you use the dyscalculia diagnosis at this school?
38	John	What we do is.. we got a system called *utydelig*. Once a student has been diagnosed, we put things into place to give teachers an opportunity to read. We've got our class lists and we set crosses on them. A red cross indicates that a student has been diagnosed with something. So we click on that student and they come up. And then they give us techniques on how to help that particular student. So that's really useful.
39	Intervjuer	What official accommodations do you provide for students that are officially diagnosed?
40	John	We do provide a number of helpful things, for example, there's a couple of students I've had that have had a teacher's aid in the classrooms. We give them provisions when exams come around. So it might be rest breaks, it might be extra time, it might be... they might be seated separate from the group, that's really important.
41	Intervjuer	How do you think the effect is from those accommodations?
42	John	It's extremely useful. I had a student once who was getting 50's. And as soon as that student was placed into a separate class... because some of those kids have a very sharp hearing. Their senses become sharpened in the areas where they are not affected by their condition. If they are in a group situation, even in a test situation, they will be distracted and they can't focus. Just by being away from the class, on their own, they are able to go from 50's to 80's, just like that. It makes a huge difference.
43	Intervjuer	Do you prioritise certain topics when working with a student with learning difficulties in maths?
44	John	No, we've got a program we have to get through. Some of these students will do better than others, but at the end of the day we've got things into place, tools to help us, to try and firstly work out the topics that they are not accessing and then we try different techniques to help the students with that. We have to get through our program as

		described by NESA.
45	Intervjuer	Do you use any different learning tools when working with students with learning disabilities?
46	John	Absolutely. Some of the learning tools we use are hands on activities. We also use plasticine, which I find really helps the students. So the technique might be that they'll mold the concept that we try to do. I then get them to close their eyes and feel and touch, so it's engaging different senses, the senses which are very strong. To visualise exactly what they need to know. One of the things I did find was that they really struggle with things like minuses and minor little things in detail. In mathematics for example, one of the things are the operations. So what I do is, I get them to mold a minus. I then get them to feel it, and close their eyes and touch it. Hopefully, that way, when they do see a minus on a page, it comes up out of the page and they are able to recognise it and they don't skim over it. They miss so much work that they need to see that as a big three dimensional thing in order for them to pick up those... Another thing is that they do need breaks. It is very important because they work so hard converting words into pictures. By giving them breaks, it gives them time to rejuvenate. It gets to a point where they... it's like trying to get blood out of stone. You are not going to get anything out of them, they are just so tired and fatigued, they make errors all over the place. So you just have to give them time out to re Cooperate.
47	Intervjuer	Do you adjust the learning goals for the students with dyscalculia?
48	John	On occasions when I see a student really struggle with what we are doing, I do adjust in that instance. For example we did products and factors recently in algebra, and I had two tests. One test which was more for the less able students, and the more able students I gave them the other test. I tested the whole class on the less complex test and when I could see those who scored in the 80's and 90's, I then got them to do the harder exam. So I do adjust for non-assessable tasks. For assessable tasks... when I've had a low ability class we adjust, absolutely, but when they are in a mainstream class they may have to sit the assessment the class sits.
49	Intervjuer	Do you permanently divide into low ability class and mainstream class?
50	John	What I tend to do is I think "Right, who can achieve this level", it might be level 6 for example. And I see those who can do exceptionally well, I then take them to level ten. And those who are struggling just to get to level 6 I just say "Right, well, this is what you have achieved. It's not quite to level 6 and that is fine." If I've tried every method, that is all that they are going to do.
51	Intervjuer	Can you tell me about an example where you worked with a student with learning difficulties in mathematics and she showed significant progress?
52	John	I'll just go back to what I talked about before [the interview started]. Young man, he used to be the class clown, I guess. He really struggled with his mathematics, he felt that he could not access the mathematics. He never got more than say 15% in previous years. He came to my class, he wanted to mock around because he felt like it wasn't for him. Once I showed him some strategies, I used a lot of plastecine with him. He was just amazing with the plastecine. He was able to mold things which I could never even do, you know. The figurine that he put together in about half an hour, it was an amazing sculpture that he put together. And once he learnt he understood how he learns. I showed him that you have to use different strategies and little tricks. I use things like association. I use things that he really enjoys. He used to really enjoy playing basketball and all this stuff. So I related things back to him, things that he really enjoyed, to get him on board initially. And then once he could see that he could access the mathematics, his grades started picking up, and once his grades started picking up, he made a comment to me once saying "I no longer have to be the class dummy, I know that I can learn, I just learn differently". And I gave him a book called "The Gift of Dyslexia". Once he'd read it and had seen all these people who have dyscalculia and all these type of... I guess he just recognised that we all learn differently and that he has gifts in areas that other people

		don't and he just have to work towards those gifts. By the time that he was in year 9, he was in 9-5-3 which is the top best class. He was impressive, he walked a long way.
53	Intervjuer	Can you tell me about an example where you worked with a student with learning difficulties in mathematics and he/she did not show any progress?
54	John	I had this particular student. It's not that she could not understand the concept. If I persisted and persisted she finally got the concept. But then, within five to ten minutes, it was as if it was a whole new concept. Totally new concept, no matter what I that did. Wether it was using kinesthetic type stuff and that kind of learning. All that type of stuff. It just didn't retain with her. I recommended that she'd be tested, which she was. But their weren't any strategies that came forward that we could use to help her with that.
55	Intervjuer	Do you have any experience with students that have maths anxiety?
56	John	Yes. They do. And the problem is when they've got anxiety, then the easiest problem can look like the most difficult one. I find that you just have to spend time with those students one on one sometimes and use whatever you can to... When you see them listening and you can see on their face that they don't understand what's going on - get them to answer questions. When they answer questions and they are correct all of a sudden and they think "Oh, I can do this." Give them every opportunity. I think most importantly early on - if you can get them to succeed it opens a door to see what they are really capable of. So it could be for example if they are really weak you may need to give them a test. Go through the test with them and let them sit that same test under the same conditions again - just so that they can start seeing results with their name next to an 80 or a 90. That will get their spirits up to try and overcome those anxieties. It's so critical. If the student is anxious, there is nothing you can do.
57	Intervjuer	What symptoms of mathematics anxiety do you see?
58	John	If they're struggling with listening. That's because more often than not, they've got this attitude that they can't do it. So you see them not listening. That's one thing. Another thing is if you see them fidgeting, moving things around. They are doing whatever they can to do anything other than work. I've had student say "I'm dumb" and all this type of stuff. And I say to them "You're not. Why can you not agree?". There's a couple of girls who have said to me "I'm dumb, I can't do this, it's too hard." And when I sit with them and I go through the work with them they can see that they can access it. And I think that is what is most critical. Once I go through concepts on the board I go sit with students one on one to do some questions together. When they can see that they can access the work then half the time they'll go on with it. If they are left alone, they just sit there, they'll do whatever it takes to avoid the work. Because their self esteem is so low, they would rather perform badly because they did not attempt. It's almost like a self fulfilling prophecy. It's almost like saying "Well, I can't do it so I'm not going to do it." But if they apply themselves and still can't do it, then it makes them feel even worse. So they're thinking "Well, if I haven't given it a go, and I get poor marks, then well, I didn't give it a go." But if they give it a go and they still get bad marks, then it's really bad. So I find that that are some of the signs...
59	Intervjuer	Why do you think that is, that we connect our mathematical abilities that strongly to our self esteem?
60	John	That's a good question, that's a really good question. I do find that how well students do in maths does effect their self esteem. Relating back to the girl that I just couldn't access no matter what I did. I had to say to her in the end: "Look, we are all different. We've got people who are artists, we've got people who are organisers. You are a very good artist, you are a very good organiser. You've got many other strengths, you've got a lovely personality. At the moment, maths is not one of your strengths. But that is OK. It does not mean that you are not capable. You are capable in many areas. This might not be one of your strong areas." I'm not one to give up, I did try and give it my all, but I just could not access this girl. She just kept forgetting everything that we did. Pretty much every lesson I was sitting with her. Going through the concepts, making sure that she

		understood. But then she would come back the next day and say "Sir, I've tried to do my homework, but I just could not remember how we've done it." And then I'd say "Did you read the steps that we wrote up?" "Yes, sir. Still couldn't do it." So, I'm not quite sure what the issue there was. I think with self esteem a lot how the girls connect how good they are in maths with their self esteem.
61	Intervjuer	Have you ever initiated a conversation directly about a students maths anxiety?
62	John	Yes. With this particular student. She was saying "I'm dumb, I'm dumb, I'm dumb" and all this type of stuff. I said "Just give it a go. Try something and just give it a go. And then we'll see where we go from there." And she kept on trying to push me away, persisting. But then eventually she started saying things that she didn't say before. She could add and subtract. Algebraic terms. She could expand. When she could see that she could start access some of that more abstract concepts in mathematics, she no longer avoids the work, and she is actually doing her homework, which is really great.
63	Intervjuer	Anything you would like to add?
64	John	Yeah, from what I've read... the percentages vary, but in any classroom you can have anywhere from one to five students in a class with this condition. That's a lot of students. So I think it would be ideal that the universities... when I went through university this was not brought up. So I think this really need to be brought up at a university level. But also you could get some educators that could go around from broader studies. The government's recently committed a lot of money to help people with learning problems or learning difficulties. You might have people circulating and doing professional development in different types of learning styles and how we can access those learning styles. As educators we want the best for our students, but if we don't have the techniques then we can't help them.

Vedlegg 2. Transkripsjon av intervju med Mary

1	Intervjuer	How long have you worked as a teacher?
2	Mary	This is about my 15th year
3	Intervjuer	What type of education do you have that qualifies you as a teacher?
4	Mary	I've got a bachelor of science, a graduate diploma of information and library studies and a diploma of education and I'm currently studying towards a master of education.
5	Intervjuer	How long have you been teaching mathematics?
6	Mary	This is my first year.
7	Intervjuer	When was the first time that you heard about dyscalculia?
8	Mary	I think when I read your email. But it makes sense to me. There's a lot of "dys"'s around, dyslexia, dysgraphia... so it makes sense that some students would have difficulty with maths, because they do. Some kids find maths to be difficult.
9	Intervjuer	How would you define dyscalculia?
10	Mary	Not able to... or not "not able to", but having difficulty calculating, knowing what functions to perform, knowing how to perform those mathematical functions. Even estimating, what they would estimate to have as an answer.
11	Intervjuer	Did you learn about dyscalculia or learning difficulties regarding mathematics in your teacher education?
12	Mary	No, because I didn't study maths in my education, so maths is not my minor. So I'm on a huge learning curve when it comes to maths teaching.
13	Intervjuer	If you had a student that had the dyscalculia diagnosis, would that change you view on the student?
14	Mary	My personal view?
15	Intervjuer	Yes?
16	Mary	No.
17	Intervjuer	What about when you think about how you would have to work with them?
18	Mary	Yes, definitely. In terms of allowing them to access the curriculum.
19	Intervjuer	How do you assess students in mathematics?
20	Mary	I usually do a lot of diagnostic testing. The first lesson, or maybe the second lesson, just to see where they're at. I give them some mental maths. I have this system in most of my classes which is a "little book"-question which is a plenary at the end of every lesson. Strangely enough, that has not been working with my year eight maths class and I've decided today to abandon it. It's just not resonating with them.
21	Intervjuer	How so?
22	Mary	I think it's because they are so weak. And I've got such a range. The tail end is so long [hun viser en asymetrisk Gauss-kurve med fingrene], and each of the ones in the tail end has individual needs, I can't even group them together. They really need individual attention. They need that one on one, and everything to be a lot slower. Whereas what I've been doing with the plenary at the end of the lesson is one of the more challenging questions in the set, and it's just not working with these guys. They are getting... turned off.
23	Intervjuer	How do you assess your students? You mentioned diagnostic testing?
24	Mary	Yes, just to see where they're at, just to see what their abilities are, to see how they set up their work, how they read the question, if they set it out with the equal sign underneath each other. You know, it's just only there for mathematical literacy, I guess.

25	Intervjuer	How often do you test your students?
26	Mary	This year I'm going to have seven tests throughout the whole year. That's on average two tests every term, we have four terms. That's around every four or five weeks.
27	Intervjuer	Do you use the term dyscalculia at your school, or do you use other terms?
28	Mary	No. This is a unique situation as well, in that three of the four maths teachers in the school last year have left. So there's one left, and then there's two new maths teachers. So, my support... I just don't have much of a support base. So in terms of all of this, I'm just on a huge learning curve with maths.
29	Intervjuer	If you suspect a learning disability, how do you further assess a student?
30	Mary	Read their Individual Education Plan, reading the information that's on their file about them. There's usually been a diagnosis by a psychologist and recommendations. So they've normally gone through the system to actually get to that point. In a nutshell it basically boils down to individual attention and slowing everything down, encouraging them and just making sure that they can take it at their pace and still feel like mathematics is relevant in their life.
31	Intervjuer	What official accommodations do you provide for students with learning difficulties in maths?
32	Mary	There is a teacher assistant that comes into the class three times a week. So she's there as a resource for them. The students do know her and quite often she's there with them in a few different classes and so she's built this rapport with them. It's just another adult in the room. And also, during test times, she can take the individuals out and read the questions to them. That might help them. It helps to quell some of their anxieties as well. Extra time for those who need it. And then as far as anything else goes, it's just... doing less. I've come to that conclusion that they basically require not covering as much content, doing everything slowly in a way that they can simulate a sense of success.
33	Intervjuer	What mathematical topics do you prioritise when working with students with learning difficulties?
34	Mary	Because it's my first year of teaching year eight maths, I'm just following the course. I guess algebra would be the main ones, but again, usually when they're weak in maths, it just covers everything. They might have little pockets, like every now and again, even though already, some of them are going "Oh, I'm really good at this", they might have had some previous success. It can really range, you know. I would probably say, just from my cursory glance of the year and the textbook and course, I would say that so much of their success in maths relies on their knowledge of times tables, multiplication and division, place value and triangles. That seems to be the areas where they are going to get caught up the most.
35	Intervjuer	When working with students with learning disabilities, do you use any particular learning tools?
36	Mary	I'm still building up my resources with that, but I think at year eight level, some of them are still at the unistructural concrete level, so they need something tangible. I have made up a set of flash cards for their twelve times table and division. And I've also bought some flash cards from Office Works which is multiplication, division, telling time, addition, subtraction... You know some very hands on things. We're doing negative numbers at the moment, so I've actually got some templates to making number lines. And I have told them to draw a number line and then that will help them through some of the problems. But yeah, I think I'm just working my way through. But I try to make everything as tangible as possible. And that's probably in some things like the topics that we've just done which is whole numbers, I think when it came to indices I think some of them found it difficult to imagine indices and divisions of fractions. That's probably something that they have difficulty imagining. And I'm still learning how I can build up my resources so that I can teach them. I'm on a huge learning curve I can't say that I've got the answers. I've probably got more questions than answers, really.
37	Intervjuer	Could you talk more about how you worked with the number line?

38	Mary	So we are doing negative numbers. So basically I said "Draw a number line. Here is zero. I just did negative five to plus five." [Hun illustrerer med armene]. And I showed them that to the left of zero is negative and to the right of zero is positive. So we established what a positive integer is and what a negative integer is. And then we moved on to some operations. So we've done addition and subtraction of a negative integer, and we've also done multiplication and division of a negative integer. So it's really just taking them back to that touchstone of a number line and then how you then do those functions. It seems to be working, but I don't really know. I won't really know until I assess them. So... I'm actually going to give them a little assessment at the end of every chapter, because it's too much for them to do two or three chapters for a test. This is the thing, I am flying by the seat of my pants with this one.
39	Intervjuer	Do you adjust the learning goals when you work with students with learning difficulties?
40	Mary	Definitely. And that's what I'm having to do now. All of this is happening in real time. Today I've made some decisions. You have to. Because they are not going to succeed at year eight level anyway. So me charging through is not going to help. And I'm in the process of constructing a letter home to the parents informing them about what I've made available online. I can show you what I've made available. I don't think they have acknowledged what's there. And then also communicating with the year eight parents, so that the parents can read with them. Maybe fifteen minutes a day. All of this is real. I know that I have to make these accommodations and I have to relinquish achievement just to keep them engaged. There is a little bit of a top end, but they are not as top as they think they are. They are certainly nowhere near the next class. But my tail end is very low. Some of them are operating at a year three or year four level. So it's almost impossible. And this is the difficulty is that I've got to teach the content of year eight, and not repeat year three, year four level curriculum, but I've got to do it at a level that they can manage with. [Viser PC-skjermen.] So this is what the parents of the students will see. So I've got mental maths, questions and the solutions of the weekly quiz. I give them a weekly quiz which is on times tables. That goes towards their marks. At the end of every lesson I post what we've done that day. I give a word list for every chapter. What the key terms are and how to define the term. At the end of every day I also put my worked solutions for that lesson. And then I just told them to do homework. So that's my message to them every day. And then in terms of the number line I've just put that on today. [Hun fortsetter å snakke om hva som ligger hvor på siden.] And then on the division notes, I've prepared some division notes. Put them on there. Because I knew that they were incapable of creating their own division notes. I said "make a double sided page and leave that to me." So I gave them a Power Point which was information about the test. And then here I've got the number line resources, which I mentioned that I was going to create as well. So I can show them in that letter that I sent home, and the parents can actually help them construct these number lines. I'm basically going to appeal to the parents if they can sit down with their child for fifteen minutes a day and just help them with their homework.
41	Intervjuer	Is that for the whole class?
42	Mary	Yes. Fifteen minutes for everyone. Because obviously the amount that they get done will vary from child to child. But I think with maths you really need that home support. Because I'm only one person, and I've got 28 students. So many of them, the only way they can learn is by individual attention. And with 60 minutes I just can't get around quick enough.
43	Intervjuer	Could you tell me about an example of a student with learning difficulties in mathematics that you worked with that showed significant progress?
44	Mary	I haven't really had the success yet. I've had a few flashes were I go around the class and they answer certain questions. This happened last week when we were revising for a test and it was division of fractions. And it was basically "Keep the first fraction. Flip the signs from division to multiplication..." Sorry. Change... Keep, change, flip. Change the sign from division to multiplication and flip the second fraction. So it's keep, change, flip. That's a little bit of a catchy frase. So they seemed to get that. And I think that that was a bit more successful than to try to show them even what a division of a fraction even is, because that

		can all get a bit confusing. So just giving them tools. And it's different from everyone. Sometimes even getting a student to get up to show the rest of the class how they solved the problem. That seem to work. And I have to be really careful with that, because I have to show them that this is not another thing to learn, it's "You either do that or that. It's not that you have to add that on." And that's what I do find with these students is that they find it very difficult to know how new information fits into their existing framework. They literally think that everything is more stuff and then they think that they have to throw out the old stuff. They don't realise that they can put an end to the bucket and you make the decisions about what you use.
45	Intervjuer	Could you tell me about an example of a student with learning difficulties in mathematics that you worked with that showed no progress?
46	Mary	Many times. It's just about every time! And I think a lot of it is the pace. When they feel it's going too fast. That's when I think that they get lost. There are concepts were I've just... Like lowest common multiple and highest common factor. They just did not seem to get that at all. And I probably did not explain it very well either. Even though I know that my mathematic ability is very good, I mean I teach psysics and chemistry, so I know that my mathematical ability is good. But in terms of teaching pure maths, and especially at this level, at this lower level, I'm really having to learn a lot. And I'm learning as I go along.
47	Intervjuer	Have you experienced that the students with learning disabilities in mathematics also show signs of mathematics anxiety?
48	Mary	Yeah, they do. One little girl, she just... I could see it. As the test was approaching she just shut down even more. Even though I know that we've done it, she worked so hard. It's like she freezes. I know that the test did not demonstrate what she knew. Because of anxiety. It's a really big thing.
49	Intervjuer	How you tried other ways to assess when you know that's the case?
50	Mary	I'll have to explore that. At this point in time, it's pen and paper, basically. And it's timed conditions, because it has to be equitable. I don't know how that that ever can be a part of it. And it terms of how we assess, it's not really a part of how we can do it right now. Which seems a bit cruel, but that is just the system that we are working with.
51	Intervjuer	What signs of mathematical anxiety do you see?
52	Mary	It all begins I think with their negative self talk. So many times in this class that... I have this container with names that I pull out and I say "Can you help me with this question? Let's do it together." And so many times, I'm honestly shocked, it actually makes me feel very sad, the number of times that they say "Oh, I'm not good at maths, I can't do that. I can't do it, ask somebody else." And then I go, no, it's alright, we'll do it together. And I have to almost show them that I'm bad at maths too, which I'm not. But I have to kind of extend that to them, it's really incredible. Cause I've always been very mathematically competent. Which I think a lot of maths teachers are. It saddens me that there are these people out there that just don't have the confidence and don't have the fluency with mathematics and how crippling that is.
53	Intervjuer	Do you ever leave any names out of the box?
54	Mary	Sometimes if I pull it out, I just know... So I say "Oh, she's not here today" and I pick another one. Or I go "Oh, no, that was somebody from another class, I don't know how that got in there." They never ask me, but if ever they did, that's what I would say. I pitch it that way. Usually when I say "Oh, who's going to help me with this?" Invariably, it's the top two or three in the class that's raising their hands. I pull the names out of that thing to avoid the same couple of student always doing it. Just to try and spread it around, but I do use my judgement.
55	Intervjuer	Have you ever initiated a conversation about a students mathematics anxiety?
56	Mary	No, not one on one. I just do it more in the class. The other day I pulled out a students name, and he's one of the stronger ones in the class. He said "Oh, no, I can't do it, I won't be able to do this." And then I go "Oh, yes you can." I just say stuff like that. And I knew I could

		do it to him, because he is one of the stronger ones. I would be conflicted with the weaker student about saying that. At one time I did pull out a really weak student and I just said "Let's do it together." The way that I would answer the question or show the way to do it on the board would vary depending on the ability of the student. That way of pulling the names, it does seem a bit random, so in that way it spreads it around a bit more. But no, I haven't really got to that point, I've only had these students for eight weeks. It's the first time I've ever taught them and it's the first time I've ever taught maths. So I haven't really got to the point of talking about it. I've had a couple of individual parent meetings, and I've got a whole lot more coming, because we've got parent interviews. Especially because it's a core subject and it's year eight, I do anticipate that there will be a lot of parents that would want to have an interview with me. So I guess that would be the forum. But I'm also needing to have my own data as well, not just year seven data from another teacher. I've just been trying to gather a picture from each individual student. I think I do, I've been collecting work from them every day. I collect the mental maths and I have been collecting the little book-questions and I do the weekly quizzes and then I've done a topic test. So I think I have enough data on each individual student, but it hasn't quite come to that point of having a conversation yet.
57	Intervjuer	Is there anything you would like to add?
58	Mary	I would be interested to see some recommodations. Because this is an area of mathematics education that I am new to. I've been on a number of PD's, I've been really trying to gather information and everything else. I would like to continue to teach mathematics. I think it works incredibly well with what I already teach. 70% of marks in psysics is calculations and 25% in chemistry is algebraic calculations. I use maths a lot. I think I've got a lot to bring to the table. But I also know in terms of teaching pure maths, and not applied maths, I've got a lot to learn. But I'm willing to learn, because I would like to have this extra string to my boat.

9.2 Vedlegg 3. Engelsk intervjuguide

About the interview subject

1. How long have you worked as a teacher?
2. What type of education do you have that qualifies you as a teacher?
3. How long have you been teaching mathematics?

About dyscalculia

1. When was the first time that you heard about dyscalculia?
2. How do you define dyscalculia?
3. Did you learn about dyscalculia or mathematical learning difficulties in your teacher education?
4. Does the dyscalculia diagnosis change how you view a student? How?

About screening of students

1. How do you assess your students in mathematics?
 - a. What types of tests do you use?
 - b. How often do you test your students?
2. Do you use the term dyscalculia at your school, or do you use other terms? Which ones?
3. How do you further assess a student if you suspect dyscalculia/mathematical learning disability?
4. What official accommodations do you provide once a student has been diagnosed?

About the teaching

1. What mathematical topics do you prioritise when working with a student with dyscalculia?
2. What learning tools do you use when working with students with dyscalculia?
3. How do you measure progress?
4. Do you adjust the learning goals when you work with students with dyscalculia? How?
5. Could you tell me about an example of when you worked with a student with dyscalculia and he/she showed significant progress?
6. Could you tell me about an example of when you worked with a student with dyscalculia and he/she showed no progress?

About mathematics anxiety

1. Do you experience that children with dyscalculia also shows signs of mathematics anxiety?
2. What signs of mathematics anxiety have you seen with your students?
3. Have you ever initiated a conversation directly about a student's mathematics anxiety?
 - a. How did you approach the subject?
 - b. Did you experience any effects of the conversation later on?

Do you have anything you would like to add about your work with students with dyscalculia?

Declaration of consent MA-502

Description of the thesis

I, Eldrid T. R. Haugen, am a student in the subject MA502 – Master thesis Secondary Teacher Programme year 5-10, Mathematics Education at the University of Agder, Norway.

Supervisor is Niclas Olson. The research question for the thesis is “How do teachers in year 8-10 differentiate their mathematics teaching for students with dyscalculia?”. The research method is interviews with teachers that have worked/works with students with dyscalculia. Work with the thesis will conclude in June 2019.

Voluntary participation

Your participation will consist of answering a series of questions. All participation is voluntary, and you can withdraw your consent at any time. The interview will be taped if you allow it. The sound recordings will be deleted as soon as they are not longer needed for processing of the thesis. You can end the interview or withdraw information given in the interview whenever you want.

Anonymity

The transcriptions will be made anonymous. This means that nobody else will know who has been interviewed, and any information given can not be traced back to you. Before the interview I ask you to consent to this interview by signing that you have read and understood the information given to you and that you wish to partake in the interview.

Declaration of consent

I have read and understood the information above and consent to partake in the interview

- I accept that sound recordings are made of my interview

Place and date

Signature

9.4 Vedlegg 5. Rekrutteringsepost

Master thesis in mathematics education: Searching for interview objects

Hi!

My name is Eldrid T. R. Haugen. I am a student at the University of Agder, Norway. I am currently writing my master thesis. The topic of my master thesis is **dyscalculia**, and the main research question is "How do teachers in grade 8-10 differentiate their mathematics teaching for students with dyscalculia?".

Dyscalculia is a fairly new term and has numerous of different definitions, ranging from being "the dyslexia of maths" to "an innate poor number sense". Depending on how wide your definition of dyscalculia is, it is said to affect between 3-15% of the population.

I am now searching for teachers to interview about this topic. The interview questions will be about the teachers experience with the term dyscalculia, teaching students with dyscalculia/learning difficulties in maths, assessing students with poor performance in math and also about maths anxiety. The length of the interviews will very much depend on the interviewee, but I estimate around 45 minutes. The interviews will be taped and transcribed for the thesis. The teacher would be asked to sign a declaration of consent to be taped.

If any mathematics teachers at your school are interested in volunteering to be interviewed, I would be very grateful. The interviews would have to be done before March 11th.

Kind regards,
Eldrid T. R. Haugen.