

MASTEROPPGAVE

Emnekode: SPD5002

Navn: Martine Kveinen Thomassen & May-Liz Reinholdtsen

Begreper for å begripe

Systematisk bruk av BU-modellen for å avhjelpe matematikkvansker

Dato: 15.05.2023

Totalt antall sider: 96

Forord

Med denne oppgaven markeres avslutningen av vårt masterstudium i grunnskolelærerutdanningen ved Nord Universitet. Studien har gitt oss mulighet til å fordype oss i temaet matematikkvansker, som har vært en økende interesse gjennom hele studietiden. Vi hadde derfor et ønske om å finne metoder som vi kunne ta med oss inn i vårt arbeid i skolen for å kunne løfte alle elever og bidra til å skape motivasjon og mestring i skolehverdagen.

Det er mange som fortjener å takkes for sin støtte. Først vil vi rette en stor takk til vår veileder Oddbjørn Knutsen ved Nord Universitet, for konstruktive tilbakemeldinger og for den støtten du har vist til vårt prosjekt. Din dør har alltid vært åpen, og våre samtaler og refleksjoner har vært et positivt bidrag i prosessen.

Deretter vil vi takke intervjupersonene som har deltatt i denne studien. Dere har vært engasjerte og bidratt med inspirasjon til å følge dette videre. Tusen takk for gode svar, interessante betraktninger og for at dere har delt deres erfaringer med oss. Vi vil også takke Andreas Hansen for opplysende samtaler og tilgang til mye materiell og forskning, Solveig Nyborg ved Nyborg Pedagogikk for hjelp med utlysning etter intervjupersoner, samt tillatelse for å gjengi modeller.

Takk til våre kjære medstudenter, som har vært en enorm støtte gjennom studieløpet. Deres tilbakemeldinger underveis i prosessen har bidratt til fruktbare diskusjoner og utvidet vårt perspektiv. Vi kommer helt oppriktig til å savne studiesamlinger på Nesna.

Til sist, men kanskje aller mest, vil vi takke våre nærmeste for støtte og tålmodighet gjennom årene som studenter. Til våre barn, familie, venner, engasjerte kollegaer og lærere ved Nord Universitet som har stilt opp og vist interesse for vårt arbeid, samt vært behjelpelig med alt fra korrekturlesing og matlaging til barnevakt. En spesiell takk til: Sebastian, Rolf, Dorit, Sylva, Odd Arve, Per Andre, Katrine, Hege, Anne-Rita, Anita, Rose og Mona.

Martine Kveinen Thomassen & May-Liz Reinholdtsen

Nesna, 15.mai 2023

Sammendrag

Denne kvalitative mastergradsoppgaven er gjennomført for å synliggjøre lærerens erfaringer ved bruk av Magne Nyborgs begrepsundervisningsmodell for å avhjelpe elever med matematikkvansker. Vi hadde en ambisjon om å få innblikk i lærernes egne beskrivelser av et fenomen gjennom problemstillingen: «*Hvilke erfaringer har lærere med å bruke Nyborgs begrepsundervisningsmodell (BU-modellen) for å avhjelpe elever med vansker i matematikk på 4.-7.trinn?*». Basert på våre funn vurderer vi på hvilken måte modellen kan fungere som tiltak for å avhjelpe matematikkvansker.

For å fordype oss i lærernes livsverden gjennomførte vi kvalitative semistrukturerte intervjuer av fire lærere med undervisningserfaring i matematikk, som i tillegg hadde kompetanse og erfaring med bruk av BU-modellen i undervisning. Vi vurderte det som hensiktsmessig at lærerne var geografisk spredt for å få frem ulike erfaringer. Av praktiske årsaker ble intervjuene gjennomført digitalt. Intervjuene ble transkribert og analysert gjennom en fire-stegs meningsanalyse hvor vi fortettet, kodet og kategoriserte viktige funn. I datamaterialet så vi antydning til flere sammenfallende funn.

Lærerne beskrev at BU-modellen var fleksibel og kunne tilpasses elevenes vansker. Det verbale språket ble vektlagt som en viktig forutsetning for at modellen skulle ha effekt hos elevene. Modellen erfares som et godt verktøy for å kartlegge elevenes forkunnskaper, planlegge undervisning og vurdere elevens læringsutbytte.

Effekter lærerne opplevde ved å bruke BU-modellen som tiltak var at elevene fikk større motivasjon og mestringstro, samt at økt forståelse resulterte i at faglige hull ble tettet. En positiv effekt som ble fremhevet var at modellen hadde stor overføringsverdi til andre fag, siden begreper er universelle. Lærerne fortalte også at de opplevde god effekt med å benytte BU-modellen i undervisning i helklasse, i gruppe og en-til-en.

Pedagogiske refleksjoner lærerne hadde gjort seg var at matematikkvansker kunne tolkes som et vidt og udefinert begrep, og at BU-modellen var en støtte i deres arbeid. Bruk av modellen i undervisning for eldre elever krevde derimot en del tilpasning, for å oppnå ønsket effekt og resultat. Lærerne erfarte at det kunne være utfordrende å arbeide systematisk med begrepsundervisning, dersom pedagogikken ikke var implementert som en overordnet strategi i kommunen eller skolen.

Funnene i studien gav en indikasjon på at BU-modellen kan være et godt tiltak for å avhjelpe elever med matematikkvansker. Modellens didaktiske oppbygging legger til rette for tilpasset

opplæring etter elevenes forutsetninger og evner. Konsekvent bruk av modellen kan styrke de elevene som strever med å se sammenhenger og nytten av matematikken. Skal elevene få best mulig utbytte av undervisningen, bør den didaktiske modellen og oppbygningen være godt implementert hos de ansatte og ligge som en overordnet strategi i skolen/kommunen. BU-modellen kan med fordel videreutvikles for å tilpasses eldre elevgrupper, slik at den blir ansett som relevant og nyttig for elever på 4.-7.trinn.

Abstract

This qualitative master thesis will illustrate teachers' experiences using Magne Nyborg's concept teaching model to help pupils with mathematic difficulties. We had an ambition to gain insight into the teachers' own descriptions of a phenomenon through the research question: *"What experiences do teachers have when using Nyborg's concept teaching model (BU-model) to help pupils with difficulties in mathematics in grades 4-7?"* Based on our findings, we will assess in what way the model can function as a measure to remedy mathematic difficulties.

In order to immerse ourselves in the teachers' lifeworld, we conducted qualitative semi-structured interviews of four teachers' with teaching experience in mathematics, who also had competence and experience in using the BU-model in teaching. We considered it appropriate that the teachers' were geographically dispersed in order to bring out different experiences. For practical reasons, the interviews were conducted digitally. The interviews were transcribed and analysed through a four-step meaning analysis where we condensed, coded and categorized important findings. In the data material, we saw hints of several coincident findings.

The teachers' described that the BU-model was flexible and could be adapted to the pupils' difficulties. The verbal language was highlighted as an important prerequisite for the model to have an effect on the pupils'. The model is experienced as a good tool for mapping the students' prior knowledge, planning teaching and assessing the students' learning outcomes.

Effects that the teachers' experienced by using the BU-model as a measure, was that the pupils gained greater motivation and self-efficacy, and that increased understanding resulted in intellectual gaps being closed. That the model had great transfer value to other subjects was emphasized as another positive effect, since concepts are universal. The teachers also said that they had experienced a good effect with the BU-model in teaching full class, in groups and one-to-one.

Pedagogical reflections the teachers had made were that mathematic difficulties could be interpreted as a broad and undefined term, and that the BU-model was a support in their work. Using the model in teaching for older pupils required some adaptation, in order to achieve the desired effect and result. The teachers experienced that it could be challenging working systematically with concept teaching if the pedagogy was not implemented as an overarching strategy in the municipality or school.

The findings in the study gave an indication that the BU-model can be a good measure to help pupils with mathematic difficulties. The model's didactic structure facilitates adapted training according to the students' prerequisites and abilities. Consistent use of the model can strengthen the students who struggle to see connections and the usefulness of mathematics. If the students are to get the best possible benefit from the teaching, the didactic model and structure should be well implemented by the staff and be part of an overarching strategy in the school/municipality. The BU-model can advantageously be further developed to adapt to older groups of pupils, so that it is considered relevant and useful for pupils in grades 4-7.

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Sammendrag	ii
Abstract	iv
Figurliste.....	vii
1. Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn og formål for oppgavevalg	1
1.2 Problemstilling	2
1.3 Utdypende forskningsspørsmål	2
1.4 Avgrensninger	2
1.5 Masteroppgavens oppbygging.....	3
2. Begrepsavklaringer.....	4
3. Teorigrunnlag	7
3.1 Matematisk kunnskap.....	7
3.2 Matematikkvansker	9
3.2.1 Fire kategorier av matematikkvansker	11
3.3 Kognitive læringsprosesser	12
3.4 Vygotsky og språket.....	14
3.5 Aristoteles' semantiske triangel	16
3.6 Forskning som bygger på Systematisk begrepsundervisning	18
3.7 Nyborgpedagogikken og Systematisk begrepsundervisning.....	18
3.7.1 Intelligent undervisning og intelligent læring	19
3.7.2 Systematisk begrepsundervisning	19
3.7.3 Ferdighetslæringsmodellen	20
3.7.4 Grunnleggende begrepssystem- GBS.....	22
3.7.5 Analytisk koding	22
3.7.6 BU-modellen	23
3.7.7 PSI-modellen	25
4. Vitenskapsteoretiske betraktninger	26
4.1 Fenomenologi.....	26
4.2 Hermeneutikk	28
5. Forskningsdesign- og metode.....	30
5.1 Den kvalitative metoden.....	30
5.2 Pragmatisk tilnærming	31
5.3 Det semistrukturerte intervjuet.....	31
5.4 Utvalg	33
5.5 Datainnsamling.....	34
5.6 Dataanalyse	36
6. Kvalitet i studien	38
6.1 Validitet.....	38
6.2 Reliabilitet	40
6.3 Generaliserbarhet	41
7. Forskningsetikk	42
7.1 NSD.....	42
7.2 Forforståelse	43
8. Presentasjon av funn.....	44

8.1 Matematikkvansker, et udefinert og vidt begrep.....	44
8.2 Høy overføringsverdi, et godt verktøy for kartlegging	46
8.3 Motivasjon, mestring og økt forståelse	48
8.4 Tilpasning til eldre elever, systemnivå og gruppestørrelser.....	49
8.5 Oppsummering av funn.....	52
9. Drøfting	54
9.1 Hva er matematikkvansker?	54
9.2 Økt mestringstro, økt motivasjon og økt forståelse.....	57
9.3 Høy overføringsverdi	61
9.4. Utfordringer knyttet til modellens oppbygning og løsrivelse	64
9.5 Utfordringer knyttet til organisering og skoleutvikling	65
9.6 Erfaringer knyttet til utfordringer med alder og gruppestørrelse	67
10. Avslutning	69
10.1 Oppsummering	70
10.2 Kritiske refleksjoner	71
10.3 Avsluttende kommentarer og videre forskning.....	72
11. Litteraturliste	74
Vedlegg 1: Grunnleggende begrepssystem- GBS	77
Vedlegg 2: Intervjuguide.....	78
Vedlegg 3: Utlysningstekst	80
Vedlegg 4: Informasjonsskriv med samtykkeskjema- skoleeier/kommune.....	81
Vedlegg 5: Informasjonsskriv med samtykkeskjema- intervjupersoner	84
Vedlegg 6: Godkjenning fra NSD.....	87

Figurliste

Figur 1- Aristoteles' semantiske triangel	16
Figur 2 : PSI-modellen	25

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og formål for oppgavevalg

Bakgrunnen for vår masteroppgave om matematikkvansker er at vi gjennom praksis og egne erfaringer har sett at elever som strever ikke nødvendigvis får den tilpasningen de har krav på, eller at vanskene blir oppdaget tidlig nok i grunnskoleløpet. Vi har møtt elever på ungdomstrinnet som har manglet forståelse for grunnleggende begreper i matematikken, og vi mener det er viktig at elever blir fanget opp tidlig og får den tilpasningen de trenger for å oppleve mestring i matematikkfaget.

Nyere studier og forskning viser at det er mange elever som strever med matematikken i grunnskolen i dag. Forskning viser at 1/5 av elevene som går ut av grunnskolen har standpunkt karakter 1 eller 2 i matematikk, og 10-20% av alle elevene i grunnskolen har matematikkvansker, avhengig av hvordan man definerer vanskene (Haberstroh & Schulte-Körne, 2019, s. 107; Waaler et al., 2017, s. 8). Bakgrunnen for vanskene kan skyldes flere grunner og manglende begrepsforståelse kan være en av dem. Mange elever har i dag vansker med å fullføre videregående skole på bakgrunn av lave matematikkunnskaper (Aaslund & Nygaard, 2021, s. 8). Gode matematikkunnskaper er en forutsetning for en vellykket fungering og integrering i samfunnet (Salihu et al., 2018, s. 1024), og uten tilstrekkelig støtte kan matematikkvansker bli et personlig handicap med tanke på videre utdanning, fremtidig yrke og personlig økonomi (Butterworth et al., 2011, s. 1049).

Formålet med denne masteroppgaven er å synliggjøre læreres erfaringer ved bruk av en didaktisk modell, Begrepsundervisningsmodellen. Gjennom studien ønsker vi å undersøke viktigheten av grunnleggende begreper for å lære matematikk. Basert på våre funn vil vi vurdere på hvilken måte modellen kan fungere som tiltak for å avhjelpe matematikkvansker hos elever på 4.-7.trinn.

Vi har valgt å se nærmere på Systematisk begrepsundervisning og Begrepsundervisningsmodellen, heretter kalt BU-modellen. Systematisk begrepsundervisning er basert på professor Magne Nyborgs (1927-1996) forskningsarbeid gjennom flere tiår, med et hovedfokus på hvordan mennesker tilegner seg viten og ferdigheter og hva som motiverer til læring. Hans pedagogikk er utviklet på bakgrunn av forskningsresultater, og omfatter hans læringsteori i tillegg til flere praktiske modeller. Hensikten var å forbedre undervisning og

forebygge lærevansker, med utgangspunkt i hvordan naturlige læringsprosesser kan støttes i møte med nye begreper og ferdigheter som skal læres.

BU-modellen er et pedagogisk verktøy som støtter læringsprosessen ved innlæring av nye begreper. Uansett hvilke erfaringer elevene har med begrepene fra før av, vil læringsprosessen være tilnærmet lik. Varierte og en tilstrekkelig mengde eksempler på fenomener vil kunne bidra til at elever sammenligner og gjenkjenner hva fenomenene er like i, og hva som gjør dem forskjellig. Elevens kognitive forutsetninger kan være avgjørende for fremgangen i læringsprosessen, men en av Magne Nyborgs grunntanker var at elever som regel ikke står ovenfor lærevansker, men heller undervisningsvansker. Når eventuelle svikt eller mangler hindrer faglig utvikling og forståelse, kan barnet gjennom bevisstgjøring og god undervisning overkomme mange hindringer (Nyborg Pedagogikk, u.å).

Vi ønsket derfor å se nærmere på hvilke erfaringer lærere har med bruk av BU-modellen i møte med elever som strever i matematikkfaget. Problemstillingen lyder som følger:

1.2 Problemstilling

«Hvilke erfaringer har lærere med å bruke Nyborgs begrepsundervisningsmodell (BU-modellen) for å avhjelpe elever med vansker i matematikk på 4.-7. trinn?»

1.3 Utdypende forskningsspørsmål

Forskningsspørsmål 1: Hvordan bruker lærere BU-modellen for å tilpasse undervisning til elever med matematikkvansker?

Forskningsspørsmål 2: Hvilke effekter har lærere opplevd ved å benytte BU-modellen for å styrke elevenes faglige utvikling?

Forskningsspørsmål 3: Hvilke pedagogiske refleksjoner har bruken av BU-modellen medført?

1.4 Avgrensninger

På bakgrunn av oppgavens omfang har vi valgt å avgrense studien til lærerens bruk av BU-modellen på 4.-7.trinn. Vi spisset masteroppgavens problemstilling til elever med vansker i matematikk på 4.-7.trinn på grunn av at vi ønsket å inkludere overgangen mellom 4.trinn til 5.trinn. Overgangen tolkes som en brytning mellom det konkrete og påbegynnelsen av en mer

abstrakt matematikk, elevene skal i større grad anvende den grunnleggende matematikken de tidligere har lært (Utdanningsdirektoratet, 2020).

I teoridelen ville det også vært relevant og presentert Conexus Grunnleggende begreptest som er utarbeidet i samarbeid med Nyborg Pedagogikk og knyttet til Systematisk begrepsundervisning, men på grunn av oppgavens omfang har vi valgt å ikke gå nærmere inn på denne.

1.5 Masteroppgavens oppbygging

I kapittel 1 presenteres bakgrunn for temavalg, oppgavens formål, problemstilling, forskningsspørsmål, studiens avgrensninger og oppgavens oppbygging. Kapittel 2 gjør rede for begrepsavklaringer som vi mener er relevante for oppgaven.

Kapittel 3 er masteroppgavens teoretiske rammeverk. Vi begynner med hva matematisk kunnskap er, i lys av ulike teoretiske perspektiver. Vi inkluderer instrumentell og relasjonell forståelse og Hiebert og Lefevres forståelse av konseptuell- og prosedyre kunnskap. Deretter har vi med teori om matematikkvansker og Bjørn Adlers fire kategorier av matematikkvansker. Videre presenterer vi teorier fra Vygotsky og Aristoteles semantiske triangel som omhandler språket som virkemiddel i læring, de kognitive prosessene som fører til læring og hva som kan være til hinder for læring. Til slutt i kapitlet gjennomgår vi nyere forskning gjort av dr.polit Andreas Hansen, Nyborgs pedagogikk og modellene som inngår i Systematisk begrepsundervisning.

Kapittel 4 viser til fenomenologien og hermeneutikken, de vitenskapsteoretiske tilnærmingene og betraktningene vi har gjort oss underveis, samt hvilken betydning det har hatt for vår forskning. Kapittel 5 er metodedelen for studien. Her presenterer vi forskningsdesignet, og metoden vi har benyttet. Vi beskriver den kvalitative metoden, det semistrukturerte intervjuet, utvalget, datainnsamlingen og dataanalysen.

Kapittel 6 omhandler studiens kvalitet, validitet, reliabilitet og generaliserbarhet. Videre i kapittel 7 diskuteres den forskningsetiske delen av oppgaven. Hvordan vi har ivaretatt intervjupersonenes personvern gjennom søknad til NSD og intervjupersonens subjektive erfaringer med å være bevisst vår forforståelse.

I kapittel 8 presenterer vi våre funn fra dataanalysen, og oppsummerer med nye empiridrevne underkategorier vi har valgt å ta med videre i drøfting. Gjennom kapittel 9 betrakter vi våre funn i lys av problemstilling, teori og tidligere forskning. Avslutningen kommer i kapittel 10. Litteraturliste og vedlegg kommer etter avslutningen.

2. Begrepsavklaringer

Tilpasset opplæring

Opplæringslovens §1-3 sier: «Opplæringen skal tilpasses evnene og forutsetningene hos den enkelte elev [.....] (Opplæringsloven, 1998 §1-3). Skolen innehar et stort mangfold og som lærer møter man elever med ulike erfaringer og forutsetninger, med ulik bakgrunn, forkunnskaper og behov. Læreren må ha god kjennskap til eleven, hvordan eleven lærer best og elevens forutsetninger for læring. I tillegg skal læreren ha kunnskap om og vise forståelse for at alle elevene lærer på ulik måte og i ulikt tempo. Den tilpassede opplæringen skal sikre elevens utbytte av den ordinære opplæringen. Gjennom å tilpasse undervisningen med tilrettelagte og varierte vurderingsformer, læringsressurser, læringsarenaer og læringsaktiviteter, vil elevene kunne ha et godt utbytte av undervisningen (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 16-17).

Begreper

Overordnet kan et begrep beskrives som det abstrakte innholdet til en språklig terminologi og menneskelige tankekonstruksjoner som kan betraktes som matematikkens byggesteiner (Roos & Trygg, 2018, s. 1-2). Videre kan begreper være en indre, mental forestilling, en idé eller en forståelse om objekter, bevegelser, posisjoner og fenomener som tilegnes gjennom erfaring ved bruk av sansene og persepsjon, når sanseimpulsene er kommet inn i sentralnervesystemet (Sæverud et al., 2011, s. 6). Et matematisk begrep er ikke for evig definert, absolutt eller klart avgrenset da begrepet kan utvikles og forandres over tid i takt med at anvendelsen av matematikken utvikles. Et matematisk begrep kan være en egenskap, et objekt eller en prosess (Roos & Trygg, 2018, s. 2).

Nyborg og Karlstad (2019, s. 19) omtaler Nyborgs definisjon av fenomenet begrep som nøkkelen til å forstå oppbyggingen av BU-modellen. Definisjonen hans lyder som følger: «Viten om delvise likheter mellom ulike medlemmer av klasser. Viten også om delvise forskjeller mellom og innen klasser» (Nyborg, 1994, s. 230). Mennesker bruker ord for å uttrykke forståelse for- og aktivere begreper. Ordforrådet er de ordene som representerer de indre forestillingene som en person har dannet seg om begrepet. Ord og begreper er sterkt knyttet sammen med tanke på hvordan man lærer og sorterer kunnskap (EnTo, 2020).

Tiltak

Opplæringsloven §5-4 sier at skolen har plikt til å sette inn tiltak dersom noen; foreldre, skole eller eleven, er bekymret for elevens utbytte av den ordinære opplæringa. Skolen skal videre

kartlegge og vurdere elevens utbytte av den ordinære opplæringen og sette inn egnede tiltak rettet mot elevens vansker, før en eventuell henvisning blir rettet til Pedagogisk- Psykologisk tjeneste, heretter forkortet PPT, for videre utredning (Opplæringslova, 1998, §5-4).

Læring

Læring kan forstås som en sosial prosess i skolen, men læring omhandler også personlig utvikling gjennom økt kunnskap. Læring er også å reflektere over sin egen læringsprosess, metakognisjon, og læringen må ses på som en funksjonell prosess for personen som skal lære. Et viktig punkt er at kunnskapen som erverves i skolen skal kunne tas i bruk utenfor klasserommet (Imsen, 2005, s. 163-168). Sosiokulturelt perspektiv på læring mener at læring ikke vil skje uten at barnet er i samspill med andre mennesker. Det sosiale fellesskapet, kulturen og språket danner grunnlaget for barnets utvikling og læring (Imsen, 2005, s. 251). Ifølge Skaalvik og Skaalvik (2018, s. 21-92) handler læring om den endringen som skjer hos det enkelte individ, og som kan være et resultat av sosial interaksjon, dialog eller samarbeid. Det er ulike måter å betrakte læring på gjennom teori, da disse vektlegger ulike sider ved læringsprosessen. Læring skjer på ulike arenaer, gjennom erfaringer og observasjoner individer gjør gjennom alle livets situasjoner. Derfor trenger ikke elevens oppfatning og forståelse være identisk med den læreren forsøker å formidle, da erfaringsgrunnlaget er ulikt. Nyborg mente at læring er en viktig komponent i menneskets utvikling, spesielt den psykologiske og ferdighetsmessige utviklingen. Læringsprosesser må føre til forandring, og disse forandringene «[...] må være forholdsmessig permanente for at det skal være tale om læring» (Nyborg, 1994, s. 13).

Dybdelæring handler om at elevene utvikler sin forståelse for begreper, prinsipper og metoder. Elever må lære å se sammenhenger både innenfor og på tvers av tema, og undervisning kan hjelpe elevene å danne meningsskapende kunnskapsstrukturer og nettverk mellom strukturene. Læring som bygger på lagring av kunnskap i system gir innsikt og forståelse, og gjør «det lærte» lettere å huske, og som igjen øker sannsynligheten for at kunnskapen kan overføres til nye situasjoner (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 79-81).

Arbeidsminnet

Arbeidsminnet betegnes som «arbeidsbenken» i hukommelsessystemet og er det minnet som brukes når man lagrer og manipulerer informasjon og er nødvendig for å kunne gjennomføre et bredt spekter av kognitive aktiviteter (Baddeley, 2003, s. 189-190). Arbeidsminnets kapasitet er meget begrenset, og informasjon som ikke opprettholdes og repeteres i de første

5-20 sekundene vil gå tapt. Innholdet i informasjonen kan struktureres basert på meningsinnholdet eller ha form som lyder og bilder (Hoy et al., 2004, s. 172-173).

Hansen (2016, s. 44) uttrykker at Nyborgs teori om korttidsminne, også kalt KTM, omfatter mye av det mange idag betegner som arbeidsminne.

Innenfor KTM som ramme kan en også forestille seg at bearbeidelse av det nylig erfarte kan skje etter at sansninger har opphørt; mao. at ulike hendelser som nylig har funnet sted, fastholdes og settes i forhold til hverandre. Dette kan også betegnes som det å **tenke** på det en nylig har erfart. (Hansen, 2007, s. 46)

Korttidsminnet

Korttidsminnet er minnet for vår umiddelbare oppmerksomhet og brukes til enkel og midlertidig lagring (Baddeley, 2003, s. 190). For at informasjonen skal opprettholdes i korttidsminnet må informasjonen repeteres jevnlig. Dersom informasjonen ikke blir repetert mange nok ganger, vil den gå tapt iløpet av noen få sekunder. Korttidsminnets funksjon er å hente fram aktuell kunnskap som skal relateres til ny kontekst for videre å omforme informasjonen tilbake til langtidsminnet (Wittek & Heldal, 2021, s. 81-82).

Nyborg mente at korttidsminne er et kontekst-skapende minne, siden spesielle fenomener som erfares i rekkefølger ofte må settes inn i sammenhenger for å kunne gi mer sammensatte meninger. Sammenhenger kan bare forstås ved at nye erfaringer huskes når det er flere ledd i rekkefølgen, og derfor er et tilfredsstillende korttidsminne en nødvendig forutsetning (Nyborg, 1994, s. 98).

Langtidsminnet

Informasjonen som blir overført til langtidsminnet blir i motsetning til korttidsminnet lagret mer permanent og i assosiative nettverk. Langtidsminnets kapasitet og varighet kan virke ubegrenset. Informasjonen lagres visuelt og verbalt, noe som gjør det enklere å gjenhente. Etter hvert som eleven tilegner seg ny læring, vil den nye læringen legge seg inn i organiserte skjemaer. Hvor lang tid det tar for eleven å gjenhente lagret informasjon er avhengig av hvordan informasjonen er representert og organisert (Hoy et al., 2004, s. 174-175).

Ifølge Nyborg er det tre universelle hovedstrukturer i langtidsminnet: viten eller kognisjon, ferdigheter og disposisjoner. Viten er erfaringer lagret som forestillinger, begreper om spesifikke fenomener, klasser av fenomener eller utsagnsordnede begreper, som danner grunnlaget for å vite om eller kjenne til noe. Ferdigheter kan aktiviseres til å utføre tilsvarende

handlinger når personen har et motiv og det er en relevant anledning. Disposisjoner er et lært grunnlag for å bli følelsesmessig og motivasjonelt aktivisert av sanseerfaringer, minner eller tanker (Nyborg, 1994, s. 45-47).

3. Teorigrunnlag

Hensikten med dette kapitlet er å redegjøre for det teoretiske rammeverket som danner grunnlaget i vår studie.

3.1 Matematisk kunnskap

Matematisk kunnskap omhandler hvordan elevene best tilegner seg læring i matematikk og hvilke undervisningsmetoder som bør benyttes. Holm (2002, s. 49) påpeker at konstruktivismen har betydelige konsekvenser for undervisning i matematikk. En av grunnene for at konstruktivistene med Piaget og von Glasersfeld i spissen var opptatt av opplæring i matematikk, er den hierarkiske oppbygningen av komponenter som gjør at fagområdet eksemplifiserer hvordan kunnskap kan konstrueres. Ulike erfaringer og deltakelse i lek og dagligliv danner grunnlaget som senere brukes til å danne elementære matematikkbegreper (Glasersfeld, 1995, s. 124). Lærerens rolle i matematikkopplæringen vil være å stimulere elevene til å gjøre egne mangfoldige erfaringer og konstruere egen matematisk kunnskap gjennom eksperimentering, tenking og reflektering. Undervisningen vektlegger at elevene skal være i aktiv handling med omgivelsene og selv skape forståelse for det innholdet de presenteres for (Holm, 2002, s. 47-58).

I følge Nosrati og Wæge (s. 3-4) blir det i diskusjonen om tradisjonelle og undersøkende undervisningsmetoder tatt utgangspunkt i instrumentell og relasjonell forståelse i matematikk. Læring som fører til instrumentell forståelse består av innlæring av algoritmer og prosedyrer, som viser elevene stegvise fremgangsmåter for å komme frem til et svar. Noe Skemp (2006, s. 78), før han ble introdusert for begrepet, hadde beskrevet som «rules without reasons». For mange elever og lærere var det å kunne og bruke prosedyrer, deres oppfatning av å «forstå». På den andre siden handler relasjonell forståelse om å bygge opp begrepsmessige mentale strukturer og se sammenhenger mellom begrepene. Det skjer først når elevene innehar kunnskap om hvordan de skal løse en oppgave, og hvorfor dette vil være riktig fremgangsmåte. Som Glasersfeld (1995, s. 143) sa:

To put it as simply as possible, to «understand» what someone has said or written implies no less but also no more than to have built up a conceptual structure from an exchange of language, and, in the given context this structure is deemed to be compatible with what the speaker appears to have had in mind.

Forskere har brukt ulike uttrykk som «meaningful learning» og «meaning-based knowlegde» når det gjelder opplæring som vektlegger forståelse. Anderson (1995) snakket om deklorative kunnskaper, og refererte til kunnskap om fenomener man kunne gjøre tydelig gjennom beskrivelser og forklaring. McShane (1991) hevdet at det var både mulig og viktig å lære aritmetiske utregninger gjennom regler og prosedyrer, men at resonneringen og forståelsen er de mest betydningsfulle prosessene i matematikkopplæring (Holm, 2002, s. 54-55). Undervisningsmetoder har lenge vært omdiskutert og ulike termer er benyttet for å skille og forstå ulik matematisk kunnskap. Det er viktig å ha med seg at ikke all kunnskap kan klassifiseres og skillelinjen mellom kunnskapen kan være utydelig (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 1-2). For å forstå kompleksiteten vil vi se på Hiebert og Lefevres forståelse av begrepene konseptuell- og prosedyre kunnskap.

Konseptuell kunnskap er karakterisert som kunnskap rik på relasjoner, hvor relasjonene er sammenvevde i et nettverk som skaper forbindelser mellom individuell fakta og kunnskap. Kunnskapen vil ikke være konseptuell før det eksisterende nettverket gjenkjenner relasjonen til den etablerte kunnskapen. Den konseptuelle kunnskapen utvikles ved at det danner seg relasjoner mellom deler av lagret kunnskap, og at nettverket gjenkjenner og anerkjenner forholdet til den nye informasjonen. Relasjoner konstrueres når to deler av eksisterende informasjon sammen danner en relasjon, eller at etablert kunnskap tar til seg ny kunnskap. For at ny kunnskap skal være konseptuell for mottakeren må kunnskapen virke og være meningsfull. Gjenkjenning, lagring og opphenting av eksisterende kunnskap vil være en enklere prosess for mottakeren når ny informasjon blir satt i en meningsfull kontekst. Kunnskap som ikke settes i en meningsfull kontekst vil ikke bli oppfattet som konseptuell, og det vil ikke dannes relasjoner i nettverkene og i informasjonsdelene. (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 3-9).

Hiebert og Lefevre (1986, s. 6) deler prosedyrekunnskap inn i to deler. Den første delen er definert og komponert av det formelle språket og/eller den symbolske representasjonen som finnes i matematikken. Som videre kjennetegnes ved at elevene er kjent med og har kunnskap om symbolene og de syntaktiske reglene med tanke på hva som er akseptert skrivemåte. Dette

nivået kaller Hiebert og Lefevre for overflatelæring. I overflatelæring vektlegges den formelt aksepterte delen av det matematiske språket og ikke betydningen og logikken.

Den andre delen av prosedyrekunnskapen består av algoritmene, reglene og prosedyrene som man aktivt benytter i matematisk oppgaveløsning. Noen ganger kan oppgavene være systematisert til å følge steg-for-steg instruksjoner, hvor prosedyrene kan omtales som hierarkiske og strukturerte og skjer i en bestemt rekkefølge. For at eleven skal kunne huske og utføre prosedyren, må hen gjenkjenne det første steget for så å arbeide seg videre gjennom de øvrige stegene for å komme fram til et svar. Prosedyren kan ses i sammenheng med utenat læring og er knyttet til spesielle kontekster eller symboler. Det kan være utfordrende å skape meningsfull læring, samt overføre utenat læring til andre situasjoner. Hiebert og Lefevre mente ikke at alle prosedyrer skulle pugges og læres utenat, men at eleven burde få mulighet til å lære prosedyrer i en meningsfull kontekst, slik at kunnskapen knyttes til konseptuell kunnskap (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 7-9).

3.2 Matematikkvansker

David Geary (2004, s. 4) viser til matematikkvansker som en mangel hos barnet. I følge Geary mangler barnet evnen til å representere eller prosessere informasjon i en eller flere av de matematiske områdene, eller i en eller flere av de individuelle kompetansene som kreves innen de ulike områdene i matematikken.

På et generelt nivå kan matematikkvansker kjennetegnes ved at eleven kan ha:

- Store problemer med å generalisere ting de har lært, ser ikke sammenhenger
- Få eller dårlige løsningsstrategier
- Problemer med systematisk tenkning og har få mentale referansepunkter
- Svak språkoppfatning og utilstrekkelig ordforråd
- Dårlig langtids- og korttidshukommelse, vanskelig for å hente frem kunnskap og dårlig automatisering av blant annet gangetabellene

(Johnsen & Natås, 2017, s. 36).

Elever med matematikkvansker kjennetegnes ved at eleven ikke tilegner seg de kunnskapene og ferdighetene som er forventet ut fra alder, klassetrinn og læreforutsetninger. Andre sentrale kjennetegn kan eksempelvis være at eleven har vansker med antall, mengdeforståelse, telling, mental tallinje, automatisering av tallfakta, tid, kalender, klokka, begreper og overgangen fra konkret til abstrakt presentasjon (Aaslund & Nygaard, 2021, s. 10-14). Noen elever kan også ha utfordringer knyttet til geometri, oppfatning av rom og posisjon, komplekse tekstopp-gaver

og problemløsning. Denne type vanske beskrives som visuospatiale vansker. Dersom eleven i tillegg har vansker med minnefunksjoner og prosessering, kan det påvirke elevens evne til å bearbeide, lagre og hente fram visuospatial informasjon (Lauvås, 2017, s. 40-41).

Tidligere lå det en forestilling om at elever med matematikkvansker hadde et lavere kunnskapsnivå enn øvrige elever. Ostad (2010, s.9) er enig i denne forestillingen, men forklarer et lavere kunnskapsnivå med at matematikkunnskapen eleven tilegner seg lagres annerledes i hukommelsen hos elever med matematikkvansker. Noe som videre kan føre til at kvaliteten på det innlærte blir dårligere. Lagringskvaliteten kan være den faktoren som i størst grad er med på å hindre adekvat og positiv faglig utvikling hos barn med matematikkvansker. Når elevene opplever at de stagnerer i faget, kan en av årsakene være at de ikke klarer å hente frem tidligere etablert kunnskap og sette denne i en relasjon til ny informasjon. I møte med elever med matematikkvansker mener Ostad at språket kan være et effektivt virkemiddel i opplæringen for å sette ord på, og utvikle matematikkunnskaper (Ostad, 2010, s. 9-11).

Lyon et al. (2001, s. 271-272) beskriver matematikkvansker som en forstyrrelse i læringsprosessen der eleven ikke lærer det som er forventet ut fra alder og trinn. Videre mener han at forstyrrelsen kan skyldes tre årsaker. Den første årsaken er elevens forutsetninger til å lære, det vil si de kognitive funksjonene til eleven. Den andre årsaken er at eleven ikke har de nødvendige forkunnskapene det er behov for, for å tilegne seg ny kunnskap. Den tredje årsaken er at undervisningen ikke har tatt høyde for verken elevens forutsetninger eller forkunnskaper. Med det mener han at det skal være mulig for skolen å redusere lærevansker med opptil 70 % ved å forebygge og sette inn tidlige tiltak for barn i risikozonen.

I likhet med Lyon mener også Lunde (2008, s. 16-17) at matematikkvansker kan forebygges. Ved å ta utgangspunkt i matematikken som et regnefag, et språkfag, et tenkefag og et kontekstfag vil man kunne styrke elevens matematiske forståelse gjennom ulike sider. Når eleven skal benytte egne regneferdigheter iverksettes en rekke kognitive funksjoner som oppmerksomhet, hukommelse for prosedyrer, lagring av informasjon og gjenkalling av fakta fra hukommelsen. Denne kompliserte prosessen forutsetter at tidligere tillært kunnskap er lagret og kan settes i relasjon til andre kunnskapsdeler i tillært eller ny kunnskap. I matematikk som et språkfag poengterer Lunde at språket og den språklige forståelsen er viktig for den matematiske forståelsen. Språket består av felles tillærte symboler hvor vi kan dra ut elementer som fonologi (lydenheter), syntaks (rekkefølge), semantikk (meningsinnhold) og pragmatikk (bruken). For å kunne kommunisere og bruke matematisk

forståelse er det viktig at eleven har forståelse for rekkefølgeoppfatning og matematiske ord og uttrykk.

Når det gjelder matematikk som et tenkefag kommer begrepene vi omfavner og benytter oss av i hverdagen. Tekningen henger sammen med de kognitive prosessene som identifiserer et problem, og veien fra et problem, gjennom arbeid til en alternativ løsning. Dette er en kognitivt krevende prosess som elever som strever med matematikken kan bruke mye tid på, men som igjen legger grunnlaget for den abstrakte tekningen i matematikken. Utviklingen av den abstrakte tenkningen forutsetter at eleven har erfaring med, begreper for og forestillinger om form og rom, antall og relasjoner. Begrepene skapes i spesifikke situasjoner og danner etterhvert grunnelementene i vårt begrepsapparat som eleven skal kunne benytte og utvikle til å løse nye utfordringer i nye situasjoner (Lunde, 2008, s. 17-18).

Lunde mener at ved å se på matematikk som et kontekstfag vil man kunne bidra til å forebygge og fange opp elever som strever faglig. Det er viktig at konteksten hvor eleven opplever en matematisk utfordring tolkes korrekt av eleven og oppfattes av læreren. Den enkelte elevs tolkning er avhengig av det eleven vet fra før, viten som er lagret som begreper og begrepssystemene i hukommelsen vår. Dersom konteksten tolkes feil, blir det vanskelig for eleven å ta i bruk rette strategier for å løse oppgaven. Tolkningsprosessen knyttes til elevens erfaringer med begreper knyttet til rom, plass, form, stilling etc. (Lunde, 2008, s. 18).

3.2.1 Fire kategorier av matematikkvansker

Den svenske nevropsykologen Bjørn Adler har delt matematikkvansker inn i fire kategorier: akalkuli, allmenne- og spesifikke matematikkvansker, samt pseudomatematikkvansker.

Matteangst kan opptre i alle kategoriene og vil kunne påvirke elevens resultater på en negativ måte ved at eleven kan være redd for å mislykkes, gjøre det svakere enn forventet, og i tillegg oppleve et sterkt emosjonelt ubehag ved faget (Aaslund & Nygaard, 2021, s. 10-12).

Elever som har store vansker med enkle beregninger, kommer under den første kategorien akalkuli. Diagnosen er knyttet til en nevrologisk hjerneskade, hvor eleven ikke har evner eller forutsetninger til å koble et tall til mengden som tallet står for, til tross for mye øving.

Akalkuli er sjelden og rammer en svært liten del av befolkningen.

En elev med allmenne matematikkvansker vil kunne ha utfordringer i et eller flere av hovedområdene i matematikken, som eksempelvis de fire regneartene eller i mer abstrakte problemløsningsoppgaver. Eleven strever gjerne også i flere fag, og vansken kan bli betegnet

som en skolefaglig vanske. Omtrent 10% av befolkningen har allmenne matematikkvansker (Aaslund & Nygaard, 2021, s. 10-12).

Elever med spesifikke matematikkvansker, også kalt dyskalkuli, har en manglende evne til kalkulering og til effektivt å behandle ulike tallkombinasjoner innen de fire grunnleggende regneartene. Det er vanlig at eleven teller på fingrene og bruker tungvinte strategier for å løse et matematisk problem. Spesifikke matematikkvansker er underlagt diagnosesystemet ICD-10, med kriterier som sier at elevens vanske ikke må skyldes utilstrekkelig undervisning eller direkte følge av hørsel-, nevrologiske- eller syns svekkelser. Elevens regneferdigheter må også være betraktelig lavere enn det som forventes i forhold til alder, skolenivå og generell intelligens.

Den siste kategorien er pseudomatematikkvansker. I denne kategorien finner vi elever som ikke har tro på egne matematikkferdigheter, selv om de har kognitive- og tankemessige ressurser for å kunne lykkes. Elevene er redd for å prøve og feile, og gir opp ved minste motgang. Vansken er som regel knyttet til et fag og eleven oppnår gode resultater i øvrige fag. Omtrent 20-40 % av elevene i skolen befinner seg i dette vanskebildet (Aaslund & Nygaard, 2021, s. 10-12).

3.3 Kognitive læringsprosesser

Barns kognitive utvikling sees som en gradvis mestring av begrensninger i prosessering ved a) å kunne utvide mengden informasjon som barnet kan prosessere på et gitt tidspunkt, b) å kunne øke hastigheten når tankeprosesser skal utføres, og c) å kunne tilegne seg nye strategier og kunnskap. (Haugen, 2017, s. 129)

Gjennom å utvikle forståelse for hvor kompliserte de kognitive prosessene i hjernen er, vil læreren kunne ha større forutsetninger for å tilpasse opplæringen ut fra elevens evner og forutsetninger, samt hvordan elevene best tilegner seg læring. De fleste elevene kan med tilrettelegging og stimuli, yte og utvikle seg adekvat for trinnet og alderen (Imsen, 2005, s. 205-208).

Ifølge Haugen (2017, s. 35) er sansing og persepsjon, hukommelse, tenking, språk og kommunikasjon sentrale områder når det kommer til elevens kognitive utvikling. Når vi opplever eller sanser noe gjennom lyd, syn, smak og lukt, berøring eller bevegelse, sendes signaler som omarbeides og kodes i hjernen. Signalene behandles lynraskt, som motorisk-emosjonelle reflekser uten språklig bevisstgjøring eller gjennom språklig klassifikasjon og bevisste responser. Sanserintrykk kan vekke glede eller avsky ettersom de er koblet til det

emosjonelle registeret. Hjernen er som et finmasket nettverk av nervetråder, og det vi sanser sorteres og transporteres til ulike deler hvor de lagres. Dette er en naturlig prosess, og i hyppig brukte nettverksforbindelser hvor signaler registreres ofte vil responser bli automatisert, og forbindelsene vil sette dypere spor. Sporene gjør at vi kan huske og gjenkjenne egenskaper vi har erfart tidligere. De sporene som får lite eller ingen signaler vil etter hvert omkobles eller viskes ut. Sanseerfaringer vi gjør bygger derfor opp et system for klassifisering, og påvirker vår evne til å handle i omgivelsene og hva vi oppfatter som meningsfullt (Berkaak & Norbye, 2014, s. 143-145).

For at eleven skal kunne tilegne seg ny kunnskap, må den nye læringen støttes opp av eksisterende kunnskap i hukommelsen. Eleven må ta med seg det som tidligere er tillært inn i den nye læringssituasjonen. Den eksisterende kunnskapen er avgjørende for hva eleven retter oppmerksomheten mot, hva eleven oppfatter, husker og glemmer (Hoy et al., 2004, s. 164-165). Siden ny læring raskt må settes i relasjon med eksisterende kunnskapen, må den være lett tilgjengelig i hukommelsen. Det vil si at kompetansen og kunnskapen som eleven tidligere har blitt eksponert for er bearbeidet i arbeidsminnet, omformet og kategorisert i korttidsminnet og lagret korrekt i langtidsminnet. En rask opphenting fra langtidsminnet er avhengig av at det er kommunikasjon mellom de ulike delene i hukommelsen. Dersom det foreligger noen utfordringer i overgangene i hukommelsen kan det være vanskelig for å eleven å tilegne seg læring, noe som kan skape begrensninger og konsekvenser i flere fag (Imsen, 2005, s. 210-214). Tenkning kan defineres som «den prosess der man forestiller seg situasjoner eller fenomener og bearbeider eller gjør bruk av sine mentale representasjoner» og blir stadig mer omfattende etter hvert som den lærende tilegner seg mer kunnskap og viten. (Haugen, 2017, s. 37). Språket er en viktig faktor i læring, og fungerer som et redskap for å uttrykke ideer og stille spørsmål. Gjennom språket dannes begreper og kategorier for tenkingen (Lyngsnes & Rismark, 2007, s. 61)

Dersom lærerne er bekymret over at eleven ikke tilegner seg læring på en god og hensiktsmessig måte skal personen jf. Opplæringslovens §5-4 sette inn tiltak rettet mot elevens vanske. For å finne ut hva som gjør det utfordrende for eleven å ta til seg læring, må man kartlegge for å se hvor eleven har falt av. Læreren må ta et dypdykk og finne elevens faglige nivå, altså balansegangen mellom hva eleven får til på egenhånd og hva eleven trenger hjelp til. Målsetningen, gjennom ulike kartlegginger er å se hvilken kompetanse eleven har tilegnet seg tidligere, for videre å gå nærmere inn på hva og hvordan elevens vanske arter seg (Imsen, 2005, s. 205-208). Kartlegging av arbeidsminne gjøres blant annet i WISC V-testen. I

en av deltestene skal eleven blant annet huske tallrekker som deretter skal endres til nye strukturer, det vil si at elevene både skal huske tallene og manipulere dem. Elevens ordforståelse blir også kartlagt i en deltest (Brøndbo & Egeland, 2019, s. 3-5).

Kunnskap om informasjonsprosessene kan hjelpe læreren til å forstå hvordan eleven lærer, og om undervisningen kan tilpasses slik at eleven får med seg mer av innholdet. Det kan f.eks. være utfordrende for et barn med redusert arbeidsminne dersom læreren bruker en hel skoletime på å introdusere ny kunnskap. Arbeidsminnet vil da kunne ha vansker med å bearbeide informasjonen, noe som kan føre til at kategorisering og lagring ikke blir rett. Dette kan videre gjøre det utfordrende for eleven å hente frem tidligere tillært kunnskap eller at barnet glemmer hva det har lært (Imsen, 2005, s. 205-208).

3.4 Vygotsky og språket

Lev Vygotsky (1896-1934) så på utfordringen mellom det individuelle og det sosiale i psykologien. Han hevdet at utvikling ikke kan forstås som et utviklingsprinsipp alene, men som et resultat av flere ulike utviklingsprinsipper, og at all intellektuell utvikling har sitt utgangspunkt i sosial aktivitet. Et sentralt grunnsyn i Vygotskys teori er at utvikling går fra en tilstand der barnet lærer sammen med andre, til det barnet kan gjøre selvstendig (Imsen, 2005, s. 254-255). Vygotskys syn på læring var individualistisk, men omgivelsene ble betraktet som viktige bakgrunnsvariabler siden han tidlig innså at barnets deltakelse i det sosiale livet også var en viktig del av læringen. Språket hadde her en viktig rolle, da språket gjorde det mulig å omgjøre kulturelt utviklet kunnskap til kunnskapsstrukturer hos barnet (Wittek & Heldal, 2021, s. 159-160).

Begrepene i språket ble, i Vygotskys syn på læreprosesser, sett på som viktige medierende midler (Wittek & Heldal, 2021, s. 160). Mediering er en prosess hvor relasjonen mellom to forhold endres når et tredje forhold blir introdusert (Gulbrandsen, 2017, s. 237). Begrepenes betydning i læreprosessene, som generaliserte kunnskapsstrukturer, er betydningsfulle og relevante i forhold til dannelsen av strukturene i en dynamisk utvikling. Begrepslæring er derfor en prosess som ikke kan avsluttes, men som videre kan utvikles og nyanseres. Prosessen forutsetter at barnet er en aktiv deltaker i språkutforskningen og at de faglige begrepene benyttes i hverdagen (Wittek & Heldal, 2021, s. 160-161).

Med tanke på barnets begrepsdanning mente Vygotsky at barnets begreper, gjennom tenkingens- og språkets utvikling, gjennomgikk en kontinuerlig dannelsingsprosess fra de første primitive representasjoner om tings sammenheng, gjennom oppdagelsen av tingenes

fellestrekk. Barnet utvikler begrepene på grunnlag av kunnskap som er begripelig for andre, men som kanskje barnet ikke helt har forståelse av selv. Begrepene dannes under ytre påvirkning og i en sosial konstruksjon med andre. Videre mente Vygotsky at når barnet skulle lære seg nye begreper i skolesammenheng var det viktig at barnet hadde kjennskap til og hadde utviklet dagligdagse, spontane begreper som man kunne bygge videre på i skolen. Skolens arbeid med begrepene ville kunne føre til økt systematikk, bevissthet og hierarkisk organisering av barnets tekning. Barnets tekning og utvikling er derfor avhengig av at barnets opplevde erfaring og ny kunnskap smelter sammen i det konkrete på den ene siden, og det abstrakte på den andre siden (Thurmann-Moe et al., 1996, s. 28-31).

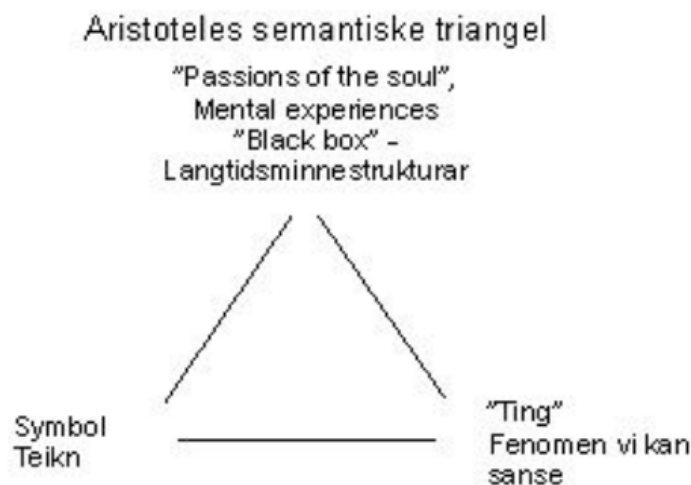
I læreprosessen av nye begreper mente Vygotsky at barnet måtte gjennomgå flere nivåer før barnet lærte- og kunne nyttiggjøre seg av begrepene. Det første nivået var en primitiv form for generalisering som innebar at barnet oppfattet ulike objekter som like. Den primitive formen for generalisering, de intellektuelle funksjonene, er tett knyttet til forståelsen og utviklingen av begreper og kan deles inn i to deler. Den første delen er dannelsen av komplekser. Her danner barnet seg overordnede begreper og samler ulike objekter og erfaringer under de overordnede begrepene. Den andre delen er dannelsen av potensielle begreper. Det er her barnet gjenkjenner kjennetegn og identifiserer sentrale trekk som muliggjør en større nyansering av det som observeres. Etter hvert som barnet blir eldre og de kognitive strukturene modnes, vil de primitive formene for generalisering bli erstattet med genuine begreper. Vygotsky kalte de genuine begrepene for høyere intellektuelle funksjoner og det er disse funksjonene som organiserer kunnskapen i hierarkiske begrepssystemer gjennom kompliserte nettverk av ordbetydninger. Det er den tidlige språkutviklingen som legger grunnlaget for høyere intellektuelle prosesser (Wittek & Heldal, 2021, s. 162-163).

Barnet vil fra ung alder lære begreper, tale- og handlemåter før de forstår betydningene, meningene og nyansene som er knyttet til disse. Barnet lærer da i samspill med andre og utvikler seg i samspill med kompetente personer som veileder, erfarer og skaper et meningsbærende språk. Når barnet har tilnærmet seg nok erfaringer vil det kunne benytte språket selvstendig og uten den kompetente andre. Dette kalles for sonen for nærmeste utvikling og handler om forskjellen mellom det en person kan utføre på egen hånd og det vi kan utføre sammen med kompetente personer (Wittek & Heldal, 2021, s. 164).

Vygotsky beskriver den nærmeste utviklingssonen ved hva barnet allerede har erfart og som kan defineres av hva barnet har tilegnet seg (Johnsen-Høines, 2019, s. 118). I sonen for

nærmeste utvikling vil barnet kunne prestere mer og bedre i samspill med den kompetente andre, og etter hvert vil barnet kunne gå over til å utføre oppgavene på egen hånd og uten støtte av andre. Overgangen til å arbeide selvstendig uten støtte forutsetter at barnets erfaringer med språket og begrepene gjentas med jevne mellomrom og at den voksne deltar og aktivt utfordrer barnet i samspillet. Når barnet igjen møter en ny utfordring er det viktig at den kompetente og signifikante voksenpersonen er der, støtter og veileder i læringsprosessen (Wittek & Heldal, 2021, s. 164).

3.5 Aristoteles' semantiske triangel



Figur 1- Aristoteles' semantiske triangel
(Sønnesyn, 2005, s. 2)

Aristoteles semantiske triangel fremhever det tredimensjonale i språket vårt og består av tre elementer: de mentale erfaringene, 'ting' og symboler og tegn. Triangelet blir sett på som grunnmuren til et hus som all kunnskap hviler på, og en kontinuerlig prosess som bidrar til å aktivisere tidligere erfart kunnskap når barnet utsettes for nye ord og begreper. Aristoteles mente at gjennom triangelet kunne barnet gå fra ett nytt begrep, erfart gjennom fenomener, tegn og symboler, til det generelle hvor begrepet blir kategorisert og knyttet sammen med tidligere tillærte begreper. Barnet vil her oppdage likheter og ulikheter, samt kunne sette ord på og kategorisere de erfaringene man oppnår gjennom språket. Etter hvert vil barnet gå ifra å bare knytte begrepet til private erfaringer til å koble det sammen med andre personers meninger innad i språkkulturen (Sønnesyn, 2005, s. 16-17).

På toppen av triangelet ligger de mentale erfaringene barnet har med seg og som allerede er tilegnet kunnskap som er lagret i langtidsminnet, det vil si ord og begreper som barnet har

tidligere kjennskap til. Ved at barnet i møte med nye ord og begreper har «knagger» å henge ny kunnskap på vil det kunne bidra til å skape mestring og virke motiverende for videre læring. Nederst til høyre i triangelet finner vi elementet 'ting', som er fenomener som barn opplever og erfarer i ulike situasjoner. Barn lærer på ulike måter og tidlig i læringsprosessen bruker de sansene aktivt gjennom taktile erfaringer og observasjoner av handlinger, relasjoner og egenskaper. Noen ganger kan fenomenene rundt oss bombardere oss med nye inntrykk, det er derfor vesentlig at langtidsmindet kontinuerlig kategoriserer og systematiserer inntrykkene og begrepene som barnet erfarer.

Det siste elementet, symboler og tegn, finner vi nede i det venstre hjørnet. Aristoteles mente dette elementet var det mest primære, da tegn og symboler er de ordene og begrepene vi omgir oss med i hverdagen. Dersom ordene og begrepene ikke er tillært og kategorisert vil de heller ikke ha en betydning for barnet. Det er derfor viktig at innlæringen av nye ord og begreper settes i relasjon til hva barnet har kjennskap til fra før. Man må gi barnet tilgang til ordet for at barnet selv skal ta det i bruk (Sønnesyn, 2005, s. 17-19).

Dersom det foreligger et brudd i det semantiske triangelet hos barnet, kan det være utfordrende for barnet å lære seg nye ord og begreper. Hvis langtidsmindet eksempelvis ikke klarer å kategorisere alle inntrykk, ord og fenomener som barnet erfarer kan det være vanskelig å sette disse i relasjon til etablert kunnskap. Voksne må modellere og i samspill med barnet bruke sansene for å bygge opp forståelse og lage «knagger» som barnet har erfaring med. Ved å bruke språket og begrepene aktivt vil barnet ta i bruk alle elementene i triangelet (Sønnesyn, 2005, s. 19-21).

Ut fra Aristoteles' triangel har Sønnesyn pekt ut fire prinsipper som er grunnleggende i innlæringen av nye begreper. Det første prinsippet er at læreren må benytte virkelige fenomener som utgangspunkt for barnets læring og la barnet skape sanseerfaringer med fenomenene. Det andre prinsippet er at læreren bør bruke navnet på de overordnede kategoriene sammen med navn på kategori som man driver innlæring i. Navnebruken vil kunne bidra til å styrke begrepsinnlæringa og styre oppmerksomheten til elevene. Det tredje prinsippet er at barna må få mulighet til å uttrykke kategorinavnene på sin måte. Her må den voksne være en aktiv og bevisst språkmodell. Barnet vil da bli trygg i begrepene som læres. Det fjerde og siste prinsippet er at barna må sette ord på ulikheter og likheter de oppdager med begrepene (Sønnesyn, 2005, s. 24-25).

3.6 Forskning som bygger på Systematisk begrepsundervisning

Med bakgrunn som lærer, spesialpedagog, PP-rådgiver og Statped-ansatt har dr.polit Andreas Hansen gjennomført flere prosjekter med fokus på tidlig- og forebyggende opplæring, både i Norge og internasjonalt. Systematisk begrepsundervisning, som bygger på Magne Nyborgs teoretiske og empiriske arbeider, har stått sentralt. «Det dreier seg om en forskningsbasert og veldokumentert tilnærming [...], som i mange tilfeller kan få betydning for barns/elevs læreevne og læringsutbytte om den implementeres i barnehager og skoler på bred basis» (Hansen, 2017, s. 14). Hansen mener videre at dersom BU-modellen skal implementeres som styrkende tiltak, er det avgjørende at ansatte i skolen har kunnskap om hvordan modellen kan benyttes i et forebyggende perspektiv og som et lærevanskereduserende tiltak. Noe han uttrykker kun er mulig dersom det blir innført i lærerutdanningen generelt (Hansen, 2017, s. 16-17).

Hansen (2007) har gjennom sin doktoravhandling «Begreper til å begripe med» gjort en studie av effekter av Systematisk begrepsundervisning (BU-modellen) for elever med lærevansker på 2. og 3.trinn. Målområdene i studien angikk læreforutsetninger, fagfunksjonering og testresultater. Resultatene viste at barna hadde positiv effekt av BU-tiltaket i større eller mindre grad, og karakteriseres ifølge Hansen som positiv og lovende (Hansen, 2007, s. 565).

3.7 Nyborgpedagogikken og Systematisk begrepsundervisning

I vår oppgave har vi valgt å se nærmere på læreres erfaring med en spesifikk didaktisk undervisningsmodell utarbeidet av professor Magne Nyborg (1927-1996). Vi mener derfor at det er relevant å redegjøre for Nyborgs pedagogikk og hva Systematisk begrepsundervisning omhandler. I dette kapitlet vil vi gå mer i dybden på Begrepsundervisningsmodellen, også kjent som BU-modellen, som er den didaktiske modellen vi har valgt å få bedre kjennskap til gjennom vår studie. Vi vil også presentere Nyborgs syn på intelligent undervisning og intelligent læring, Ferdighetslæringsmodellen, grunnleggende begrepssystem, analytisk koding og PSI-modellen. Vi valgte å inkludere andre modellene som inngår i Systematisk begrepsundervisning, siden de har en klar forbindelse og bygger på hverandre.

Magne Nyborg var forsker og lærer ved Universitetet i Oslo, og hadde gjennom sitt forskningsarbeid en målsetning om å forbedre undervisning og læringsprosesser i alle fag, slik at læringsutbyttet skulle bli mer meningsfullt og sammenhengende for elever. Gjennom teoretiske og praktiske tilnærminger arbeidet Nyborg for at elevene skulle forstå og memorere

ny kunnskap i større grad, og kunne overføre denne kunnskapen til nye læresituasjoner. Positive lærings- og mestringsopplevelser ble vektlagt i hans arbeid, for å styrke elevens tillit til egen læringsevne og gi motivasjon for videre læring. Han studerte anerkjente læringsteorier av bl. annet Vygotsky, Piaget, Skinner, Bruner og Bandura, og bygde videre på deler av teoriene han mente var «det beste fra de beste» (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 7-8). I 1988 stiftet Nyborg og medarbeidere medlemsstiftelsen Institutt for anvendt pedagogikk (INAP), som idag bedriver forskningsformidling, utvikling og opplæring basert på Magne Nyborgs forskningsarbeid (INAP, u.å).

3.7.1 Intelligent undervisning og intelligent læring

Nyborg definerte intelligens som «evnen til å lære», og betraktet det i et dynamisk perspektiv. Han mente evnen til å lære ikke er satt, men heller kan formes eller endres som et resultat av intelligent undervisning og intelligent læring. Dette er undervisning i konseptuell kunnskap som kan integreres i konseptuelle systemer og prinsipper, og som gir god forståelse under læring. Kunnskapen lagres og kan overføres til nye læringssituasjoner, hvilket betyr at prosessen øker sannsynligheten for videre læring for alle elever (Hansen & Morgan, 2020, s. 2).

3.7.2 Systematisk begrepsundervisning

Systematisk begrepsundervisning omfatter tre modeller og en oversikt over de grunnleggende begrepene, og er ment som et verktøy som kan gi pedagoger større innsikt for å kunne planlegge og analysere hele lærings- og undervisningsforløpet. Også når det gjelder å finne ut av hvilke forutsetninger og forkunnskaper eleven har. Valg og tilpasninger læreren gjør vil kunne styrke elevens mulighet for å forstå og mestre, som igjen vil kunne gi positiv erfaring og motivasjon. Modellene tar utgangspunkt i naturlige læringsprosesser hvor målet er å forbedre elevenes begrepsforståelse, utvikle gode språkferdigheter, og dermed oppnå bedre læring i alle fag opp til høyeste nivå i skolen (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 9-17).

Bevisstheten rundt nøkkelrollen som grunnleggende begreper og begrepssystemer hadde for analyse, tenking og læring ble dannet tidlig i hans forskning. Nyborgpedagogikken utviklet seg fra teori til praktiske undervisningsopplegg som, gjennom flere år, ble grundig utprøvd og kontrollert og som danner grunnlaget til de modellene som inngår i Systematisk begrepsundervisning (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 224).

Grunntanken i pedagogikken følger anerkjente prinsipper for hva som kjennetegner god undervisning, og blir av Nyborg og Karlstad (2019, s. 103) presentert med følgende punkter:

- Fra det nære til det fjerne
- Fra det konkrete til det abstrakte
- Fra det spesielle til det generelle
- Fra det ikke symboliserte til det symboliserte
- Fra talespråk til skriftspråk

Systematisk begrepsundervisning dreier seg om innlæring av både grunnleggende og sammensatte begreper. Undervisningen baseres på elevenes erfaringer og forutsetninger, gjennom å arbeide med det kjente og konkrete før man beveger seg over på abstrakte begreper og symboler. «Nyborg mente talespråklige ferdigheter burde vektlegges sterkere, og læres før symboler som bokstaver, tall og andre tegn» (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 103). Nyborgs forskning viste at dette kan bidra til å styrke elevenes faglige utvikling, forebygge lærevansker, samt å se sammenhenger i kunnskapen som tilegnes både i skolen og ellers i livet. Metoden kan benyttes fra barnehage- og tidlig skolealder, og handler om å hjelpe barnet å oppdage hvordan alle ting, hendelser og oppgaver kan sorteres i mindre deler og deres egenskaper. Ved å oppdage og beskrive ulike egenskaper og sammenligne den med tidligere erfaringer, settes kunnskapen i system slik at det gir mening og orden (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 9-17).

3.7.3 Ferdighetslæringsmodellen

Motoriske ferdigheter kan læres gjennom observasjon og erfaring med en rekkefølge av handlinger. Perseptuelle ferdigheter går ut på at man oppfatter og gjenkjenner rekkefølger av sanseinntrykk. Ferdigheter kan også læres gjennom en kombinasjon av motoriske- og perseptuelle ferdigheter. Ferdighetslæringsprosessen kan deles inn i flere handlingsledd, alt etter kompleksiteten i oppgaven. Der det er hensiktsmessig kan prosessen innøves og forklares i sekvenser, for deretter å se den store sammenhengen. I tilfeller hvor eleven kan velge ulike fremgangsmåter eller rekkefølger, og fortsatt oppnå likt resultat, snakker man om strategier. Mange repetisjoner av den samme rekkefølgen i tanker og handlinger fører etter hvert til automatisering og lagring i langtidsminnet. Ferdigheter og begreper er gjensidig avhengig av hverandre, da grunnleggende begreper benyttes for å analysere og forstå hva som skal gjøres, hvordan og når. Eleven behøver ferdigheter for å lære begreper og for å kunne hente frem disse i fortolkning av ny informasjon eller nye situasjoner (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 70-73). «Det å lære pr observasjon er en nødvendig betingelse for å imitere

observerte handlinger og videre-lære grunnlaget – i motoriske ferdigheter – for å utføre tilsvarende handlinger selv» (Nyborg, 1994, s. 124).

Nyborgs modell for ferdighetslæring består av tre faser som skal støtte elevens innlæring av motoriske og perseptuelle ferdigheter. I den første fasen, kognisjonsfasen, skal elevene forstå hvilke handlinger som ferdigheten representerer. Undervisningen må derfor baseres på mer enn forklaring og lærerens forståelse av fenomenet. Dette krever at lærer i planleggingen analyserer hvilke grunnleggende begreper elevene må kunne for å utvikle ferdigheten, samt kunne gi gode beskrivelser og utføre modelleringen i en hensiktsmessig rekkefølge. Gjennom å vise prosessen stegvis, gjentatte ganger, vil elever gjennom egne observasjoner lære å kjenne hvilke deler handlingen består av, og i hvilken rekkefølge. Dersom noen ledd er spesielt viktig eller utfordrende kan de gjennom detaljerte beskrivelser legges ekstra vekt på, og læreren kan i tillegg demonstrere hva som skjer hvis det benyttes feil fremgangsmåte.

Lærerens modellering og forklaring gir eleven et grunnlag for selvinstruksjon i neste fase, som er imitasjons-, fikserings- og øvingsfasen. I denne fasen er det viktig at læreren støtter eleven med nødvendige instruksjoner og går tilbake og gjentar modellering ved behov. Det er viktig at eleven setter ord på egne handlinger. Yngre elever vil kunne snakke med seg selv under arbeidet, mens eldre elever gjerne vil bruke indre tale. En fin måte å innøve selvinstruksjon på er å forklare til medelev eller lærer slik at handlingen blir lagret både som en visuell, auditiv og taktil opplevelse. Når eleven klarer å utføre ferdigheten korrekt på egen hånd kan man si at ferdigheten er fiksert. Fiksering forutsetter at eleven har øvd tilstrekkelig, evaluert og justert sin fremgangsmåte sammen med lærer, og bør være kontrollert før eleven går over i siste fase slik at man unngår at feil blir automatisert.

Den siste fasen i ferdighetslæringsmodellen er automasjonsfasen, og oppnås ved at ferdigheten er så innlært at den går på automatikk. Når eleven ikke trenger å bruke like mye energi og konsentrasjon for å utføre handlingene, blir arbeidsminnet avlastet. Ferdighetens kompleksitet vil naturligvis styre hvor mange repetisjoner eleven vil trenge og her vil lærerens støtte og positive tilbakemeldinger være viktig. Denne fasen kan oppleves som en kjedelig del av læringsprosessen, men bør prioriteres høyt. Da godt automatiserte ferdigheter som regel vil lagres resten av livet, og kunne hentes frem ved behov (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 75-80).

3.7.4 Grunnleggende begrepssystem- GBS

For å unngå at ny informasjon puttes i en uoversiktlig «roteskuff», kan elevene lære å sortere ny kunnskap inn i et oversiktlig system ved hjelp av et analyseverktøy kalt grunnleggende begrepssystemer, heretter forkortet til GBS. Fellestrekkene med begrepene i GBS er at disse kan benyttes til å beskrive hele fenomener og er delt inn i omtrent 25 ulike begrepssystemer som videre kan deles i underkategorier (Nyborg Pedagogikk, u.å). Oversikt over GBS ligger som vedlegg nr.1.

Hensikten med denne oversikten er at elever skal danne felles begreper og begrepssystemer, slik at elevene enklere skal kunne kommunisere og diskutere tema ut fra relativt likt ståsted. Individuelle erfaringer vil påvirke hvordan slike begrepsstrukturer dannes, og vil derfor være subjektive. Lærernes viktigste oppgave vil være å ruste elevene med de nødvendige tenkeverktøyene for å skape hensiktsmessige strukturer, og evne til å sortere fenomener etter delvise likheter og forskjeller (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 23).

De grunnleggende begrepssystemene kan brukes til å styre oppmerksomheten vår og til å analysere og identifisere det vi ser og opplever. De er dessuten helt nødvendige når vi skal sammenligne og organisere erfaringer vi gjør, og de hjelper oss til å huske bedre det vi sanser. (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 27)

3.7.5 Analytisk koding

Analytisk koding er et sentralt begrep i Nyborgs læringsteori og en mental prosess som omhandler fortolkning av sansemessige erfaringer.

Analytisk koding – ofte ved GBS som angår del-hel-forhold, egenskaper ved deler og helheter, relasjoner eller forhold mellom --, etc. I alminnelighet – er viktige forutsetninger for selektive assosiasjoner, selektive diskriminasjoner og selektive generaliseringer; dvs., alle prosesser som er nødvendige for å lære mer sammensatte begreper og begrepssystemer. (Nyborg, 1994, s. 87-88)

Ifølge Hansen (2016, s. 29) kan analytisk koding betegnes som det å utføre abstraksjoner, eller som det å utføre klassifikasjoner. Teoretisk sett starter analytisk koding ved at man gir de sansebaserte erfaringene mangesidige beskrivelser og medlemskap i klasser, gjennom språklig bevisstgjøring med utgangspunkt i grunnleggende begrepssystemer og tilhørende begreper. Dette skjer ved aktivisering og overføring av tidligere ervervet og langtidsminnelagret kunnskap. Analytisk koding kan videre beskrives som prosessen som foregår når vi styrer oppmerksomheten fra helheten av et fenomen, og over til hvilke deler og egenskaper et

fenomen er sammensatt av. Denne kognitive ferdigheten kan oppøves, og Nyborg hadde fokus på innlæring av begreper og øving i analytisk koding som utgangspunkt for fleksibel tenking og læring med forståelse (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 33-41).

3.7.6 BU-modellen

Nyborg var opptatt av den praktiske anvendelsen av hans forskningsarbeid, og utviklet tidlig en didaktisk undervisningsmodell for begreper, BU-modellen. Modellen har som mål og forbedre elevenes begrepsmessige grunnlag, og «lære dem å lære» gjennom analytisk koding, slik at de kan lagre kunnskapen og overføre denne til nye situasjoner. Videre har den som hensikt å tilrettelegge for at elever skal utvikle positive forventninger til egen læring, oppøve evnen til å styre sin oppmerksomhet, og gjennom aktivt bruk av språket utvide korttidsminne/arbeidsminne (Hansen, 2016, s. 16). Elever kommer med ulike erfaringer og begrepsforståelse, og et mangelfullt begrepsgrunnlag kan gi store utfordringer i læringsprosessen, og skolen bør derfor sørge for at forskjellene i begrepsgrunnlaget blir utjevnet. Dette kan gjøres ved å undervise i grunnleggende begreper og begrepssystemer (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 43).

Gjennom BU-modellen kan enkeltbegreper læres gjennom tre faser (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 49-60):

1. **Selektiv assosiasjon:** I den første fasen får elevene presentert flere eksempler på fenomen som representerer begrepet det undervises i, både konkret, visuelt eller gjennom forklaring. Lærer spør ikke etter navnet på begrepet, men elevene bes om å gjenta begrepsnavnet og navnet på overordnet begrep muntlig sammen med lærer flere ganger. Et eksempel på dette kan være blå farge, hvor blå er begrepsnavnet og farge er overordnet begrep. Ved introduksjon av noe nytt vil dette kunne fjerne noe av usikkerheten eleven kan føle på, og legger til rette for mestringsopplevelse. Antall eksempler som er nødvendig er avhengig av eleven og kompleksiteten til begrepet, men det anbefales ca. 8-10 varierte eksempler som gir eleven grunnlag for generalisering. Dersom det blir gitt for få eller snevre eksempler vil dette gjøre seg synlig i de neste fasene, og lærer burde da gå tilbake å gi flere eksempler.
2. **Selektiv diskriminasjon:** I denne fasen skal eleven aktivt bidra med å peke ut nye eksempler med tilsvarende egenskaper som lærer demonstrerte i første fase, og begrunne sitt valg. Målet er at eleven i størst mulig grad skal uttrykke seg muntlig og i fullstendige setninger, som inkluderer begrepsnavn og overordnet begrep. Elevene får opp til seks diskriminasjonsoppgaver hvor det gis 2-6 varierende eksempler, som kan inneholde både

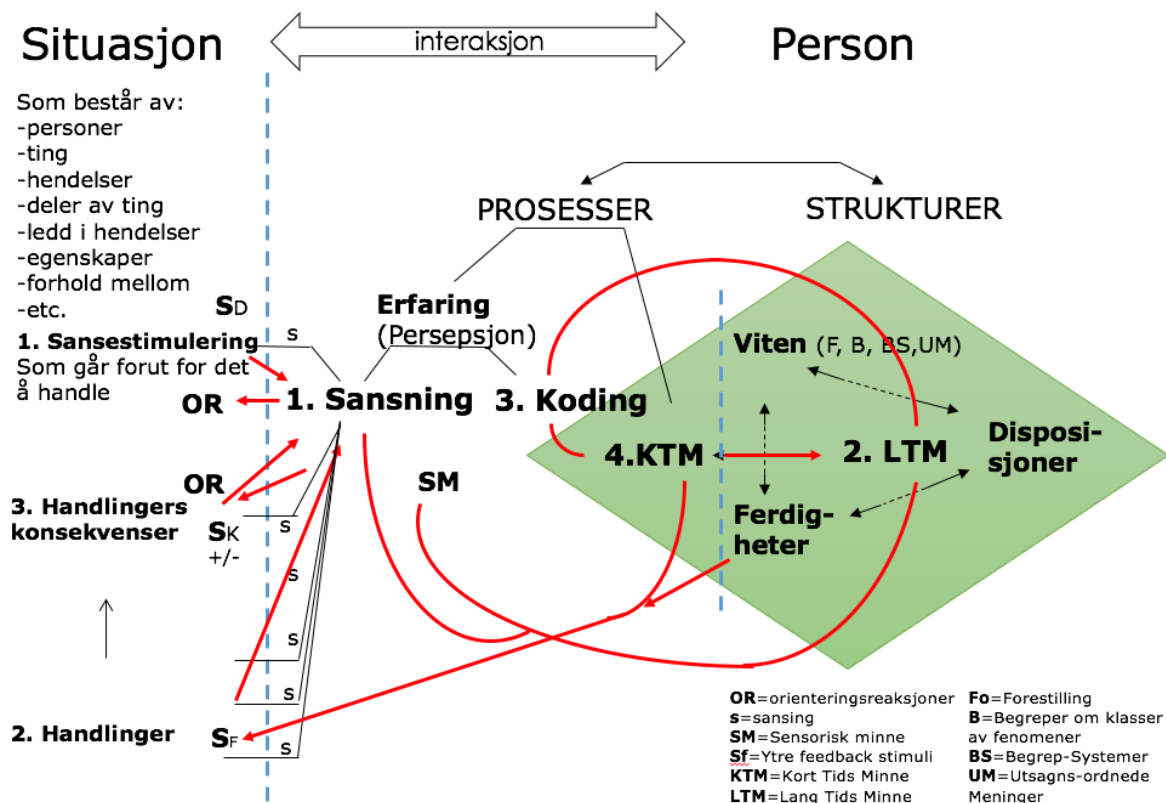
ulike og forvekslingslike eksempler. Sideordnede fenomener kan ofte forveksles, og det anbefales å gi forvekslingslike eksempler for å forebygge overgeneralisering. Videre er variasjon i undervisningen viktig, og lærer kan f.eks. instruere elevene til selv finne eksempler, sortere eksemplene med fokus på de som representerer det aktuelle begrepet, eller stille elevene spørsmål hvor de må begrunne sine valg. Lærerens funksjon er viktig, og støtte og hjelp gjennom modellering eller flere eksempler vil forebygge at elevene svarer feil.

3. Selektiv generalisering: I siste fase skal eleven selv oppdage hva eksemplene er like i. Altså kunne gjenkjenne delvise likheter, uavhengig av variasjonene mellom eksemplene som representerer fenomenet. Det legges vekt på delvise likheter, for at elevene lettere skal gjenkjenne og bruke begrepene i nye læringssituasjoner. Generaliseringsprosessen kan ofte ha startet parallelt med tidligere faser, og vil da trenge færre oppgaver for å sikre at eleven har forstått hva eksemplene er delvis like i og kan anvende begrepet. Oppgavene i generaliseringsfasen kan varieres alt etter elevens forutsetning og type begrep, men den viktigste oppgaven er at eleven selv klarer å formulere hva de ser et utvalg på 3-5 eksempler er like i.

Slik BU-modellen er oppbygd legger den til rette for en induktiv læringsprosess hvor elevene får presentert varierte eksempler som danner et grunnlag for økt forståelse og generalisering. Modellen er fleksibel og bør tilpasses elevenes forutsetninger og interesser, og variasjon i undervisning kan legges opp etter praktiske forhold og hvilke begreper som skal læres. Rekkefølgen på fasene kan snus slik at man får en deduktiv tilnærming til begrepsundervisningen, og kan være spesielt relevant når man skal undervise mer komplekse og abstrakte begrep til elever på høyere trinn. Elevene får da forklaringer og definisjoner på fenomener først, for så å bli presentert for eksempler som støtter opp om teorien. Selv om det er rom for variasjon i modellen er det viktig at de ulike delprosessene eller fasene inngår i begrepsundervisningen. De språklige uttrykkene i modellen skal benyttes, i tillegg til konsekvent bruk av begrepsnavn og overordnet begrep. Lærerens oppgave er å gi støtte og tilbakemelding, og det er viktig at elevene får en positiv mestringsopplevelse gjennom hele læringsprosessen (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 15-47).

3.7.7 PSI-modellen

Person-Situasjon-Interaksjonsmodellen, forkortet til PSI-modellen er Magne Nyborgs læringsteoretiske modell. PSI-modellen synliggjør de kognitive prosesser og sammenhenger man ser mellom undervisning og læring, hvordan tidligere erfaring, som er lagret i strukturer i langtidsminet, aktiveres av sanseerfaringer og brukes i kodingsprosessen. I korttidsminet bearbeides deretter de kodete erfaringene, som kan skape forbindelser og danne grunnlag for handlinger og lagring av ny kunnskap i langtidsminet. PSI-modellen viser hvordan læresituasjon kan bli påvirket av tidligere erfaringer, og hvordan langtidsminnelagrede disposisjoner aktiverer følelser og motivasjon. Modellen betraktes best i lys av overnevnte praktiske modeller og begrepsoversikt. Lærere kan benytte den som et analyseverktøy for å forstå elevenes reaksjoner og respons, til planlegging og tilpassing av undervisning, og til å vurdere elevenes læring. Modellen er utformet som et flytskjema, med figurer, linjer og piler som skal illustrere informasjonsbearbeidingsprosesser og minnefunksjoner (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 84-92). Fremstilt ved hjelp av tegnet modell i figuren på neste side, gjengitt etter tillatelse fra Nyborg Pedagogikk (u.å).



Figur 2 : PSI-modellen

4. Vitenskapsteoretiske betraktninger

Vitenskapsteori omhandler hvilket syn på virkeligheten forskeren velger å posisjonere seg i (Ringdal, 2018, s. 37). Det handler i stor grad om metodiske retningslinjer og uten disse er det lite som skiller forskning fra hverdagskunnskap. Ulike retninger har ulike fremgangsmåter. For å kunne gjennomføre fagfellevurdering av andres forskning, må det være mulig å vurdere andres analyser for å kunne si om det er belegg for tolkning av funn, slik at konklusjoner kan diskuteres på kvalifisert grunnlag (Bratberg, 2021, s. 18).

I dette kapitlet er målet å redegjøre for de vitenskapsteoretiske betraktninger vi har gjort, hvilke vitenskapelige tilnæringsmåter vi har vurdert, samt hvilke styrker og svakheter disse har i forhold til vår problemstilling. I problemstillingen ønsker vi å fordype oss i utvalgte læreres erfaringer, og har i vår oppgave derfor valgt et fenomenologisk hermeneutisk vitenskapsteoretisk perspektiv. Begge vitenskapsteoriene kan kategoriseres som tolkningsteorier og skal være verdensnøytral og subjektiv, og skillet mellom disse hevdes å være at fenomenologi er læren om fenomener, mens hermeneutikk er fortolkninger av fenomener (Lindseth & Norberg, 2004, s. 146).

I en studie hvor man undersøker et fenomen innenfor den sosiale verden, og belyser hvordan verden fremstår med utgangspunkt i bestemte teorier, kan knyttes til epistemologi som ifølge Nyeng (2012, s. 37) betyr «læren om kunnskap». Målsetningen er å redegjøre for hva som utgjør en gyldig erkjennelse av et fenomen, som vil være en fordel da det ikke vil være et fasitsvar i den sosiale verden.

Videre i dette kapitlet vil vi gjøre rede for både fenomenologi og hermeneutikk. Vi vil beskrive hvordan en kombinasjon av de valgte teoriene vil hjelpe oss å belyse vår problemstilling, samt tolke og diskutere funn i studien.

4.1 Fenomenologi

Fenomenologi som filosofi og kvalitativt forskningsdesign kan føres tilbake til den tyske filosofen Edmund Husserl (1859-1938). Fenomenologi er læren om det innlysende, om tingene eller begivenhetene slik de «viser seg» eller «fremstår» for oss gjennom sansene våre, eller som Nyeng (2012, s. 33) beskriver «det som viser seg ved seg selv for mennesket». Husserl argumenterte for at i vitenskapen måtte forskere sette egne forforståelser til side, og nøye beskrive hvordan fenomener fremstår i menneskets bevissthet (Johannessen et al., 2021, s. 165). Overordnet kan en fremstille fenomenologi som erfaringsfilosofi, hvor synet på verden ikke er ensartet og kontinuerlig, men at virkelighetsoppfatningen er individuell. «Det

finnes én verden, men mange virkeligheter» (Nyeng, 2012, s. 31). Fenomenologisk epistemologi vil legge vekt på at kunnskap innhentes gjennom forståelse for menneskers personlige tolkninger av egen verden (Jacobsson & Skansholm, 2019, s. 65). Det må være en bevissthet rundt hvordan man påvirkes av ulike oppfatninger og verdigrunnlag som kan gjøre vår oppfatning av et fenomen feil. Husserl mente at det gjelder å se selve saken, uavhengig av egne verdigrunnlag. Og at dette er spesielt viktig når man studerer mennesker (Eide et al., 2011, s. 147).

Gjennom vår studie etterstreber vi å beskrive hvordan bruk av Nyborgs BU-modell oppleves og erfares fra intervjupersonens perspektiv og vi søker etter å finne essensen i deres levde erfaringer. Mennesker kan ikke studeres slik man studerer ting, men som handlende, følende, menende, opplevende og forstående individer (Johannessen et al., 2021, s. 166). Målet er å gi en presis beskrivelse av deltakernes subjektive erfaringer, hvor man og fanger opp etablerte strukturer, rutiner og holdninger hos deltakerne som befester fenomenet (Nyeng, 2012, s. 35).

Fenomenologiske tilnærminger legger vekt på ulike forståelser og fortolkninger av et fenomen, og vil være vanskelig å generalisere ut over de som deltar i studien. I streng forstand vil tilnærmingen kun kunne uttale om grad av intersubjektivitet, som viser om det er sammenfallende funn mellom flere deltakere (Postholm et al., 2018, s. 77). Den komplekse fenomenologiske tilnærmingen vil derfor gi ulikt resultat alt etter hvem som deltar i studien, da virkeligheten til hvert enkelt menneske må tas med i betraktning (Nyeng, 2012, s. 32). For at vi som forskere skal få et realistisk datamateriale som representerer deltakernes erfaringer må vi forsøke å se verden gjennom deltakernes øyne, og legge til rette for en åpen og naturlig dialog. For deretter å gi en fordomsfri beskrivelse av den levde erfaringen, og bakenforliggende årsaker til deres hverdagslige virkelighet. Nyeng (2012, s. 34) beskriver det slik:

[...] Det man forsøker å produsere, er derfor en empiri som ikke bare gjensker den vanlige måten folk oppfatter ting på, men som får frem hvordan disse vanlige oppfatningene gjerne er et resultat av stivnede, sosiale betingelser. Man vil få frem ikke bare de subjektive erfaringene, men også den utematiserte bakgrunn som de subjektive erfaringene hviler på.

Med utgangspunkt i vår problemstilling mener vi at en fenomenologisk vitenskapsteoretisk retning vil styrke vår oppgave og gi oss innblikk i de individuelle erfaringene til intervjupersonene. En svakhet med å bruke den fenomenologiske tilnærmingen vil være at vi

også sitter inne med erfaringer om matematikkvansker, metoder og verktøy som kan bidra til å påvirke vår objektivitet.

4.2 Hermeneutikk

«Ordet hermeneutikk har tre ulike betydninger: uttrykk, tolkning og oversettelse» (Nilssen, 2012, s. 71). Filosofen Hans-Georg Gadamer (1900-2002) var sentral innenfor hermeneutikken, og mente den var et filosofisk ståsted for menneskers forståelse av verden. Han understreket at for å forstå hverandre, så må man justere forståelsehorisonten i forhold til den andre (Eide et al., 2011, s. 148). Kjernen i den hermeneutiske retningen er at vi som forskere har en forforståelse av det vi forsker på, noe som vil påvirke prosessen gjennom de begreper og teorier man legger til grunn, analysen man utfører, samt hvordan resultater presenteres. Den kunnskapen man skaper vil sett i et slikt perspektiv ikke være objektiv, da man som forskere er subjektive, uansett metodisk tilnærming (Høgheim, 2020, s. 169). Der et fenomenologisk perspektiv fokuserer på å overholde en innstilling som setter ens egen forforståelse til side, vil hermeneutikken kunne oppfattes motstridende fordi forskere vil benytte sin forforståelse for å finne en underliggende mening, eller tolke mennesker som uttrykker seg enten muntlig eller skriftlig (Nyeng, 2012, s. 50). Et mål i vår studie er at vi skal fordype oss i deltakernes levde erfaring, og få frem begrunnelser, holdninger og refleksjoner som tydeliggjør deres erfaringer. En systematisk prosess, analyse og tolkning vil kunne bidra til å gjøre det ubevisste bevisst, både for deltakere i studien og andre (Nilssen, 2012, s. 73).

Den hermeneutiske sirkel er et begrep som brukes for å forklare at all tolkning består av forståelsen av både deler og helheten av et fenomen, sett i lys av den individuelle forforståelsen. «Sirkelen indikerer en kunnskap som stadig ekspanderer i et kontinuerlig samspill der avgrensede deler settes inn i en større helhet» (Postholm & Jacobsen, 2011, s. 26). I vår studie vil det være en rekke bearbeidelser med fortolkninger av transkribert tekstmateriale. Resultatene vil derfor avhenge av hvordan vi som forskere anvender vår forforståelse i tolkningsprosessen for å kunne forstå hva deltakerne forsøker å formidle. I vår søken etter å fange deltakernes mening og motivforklaringer, må vi som forskere forstå konteksten i erfaringsutvekslingen (Bratberg, 2021, s. 21).

Studiens funn og resultater vil kunne styrkes ved at vi benytter en hermeneutisk retning, da tolkning er nødvendig for å gripe meningen bak deltakernes erfaringer. En viktig forutsetning er en definert avklaring av hva funnene «sier» og hvordan det er analysert. Som forskere har vi med oss erfaringsbaserte antakelser, såkalte heuristikker (Bratberg, 2021, s. 22), noe vi

tolker som en mulig svakhet med hermeneutisk retning. Antakelser er noe en alltid har med seg, spesielt i situasjoner hvor en ikke har detaljert informasjon, men likevel har rimelige grunner til å ha en formening om noe. Heuristikker er mentale snarveier for å tydeliggjøre noe, og kan være basert på både hverdagslige erfaringer og teoretisk kunnskap. Videre danner disse et grunnlag for å forstå andre mennesker, og kan medføre at forskere utfører løpende tolkningsarbeid i dialog med deltakere. Allerede etablerte oppfatninger vil kunne fungere som et kompass for hvordan ny kunnskap skal samsvare med det man vet fra før, og det man tror (Bratberg, 2021, s. 18-24). Hermeneutisk ontologi vil hentyde at alt som skapes av mennesker kan tolkes i relasjon til sin kontekst, mens hermeneutisk epistemologi vil fremme at kunnskap innhentes gjennom forståelse for den kontekst fenomenet oppstår i (Jacobsson & Skansholm, 2019, s. 66).

For å belyse vår problemstilling og styrke vår oppgave ser vi det som hensiktsmessig å kombinere fenomenologisk og hermeneutisk metode. «Hermeneutisk fenomenologi er ikke bare beskrivende, men forskeren fortolker også meningene knyttet til livserfaringene» (Postholm et al., 2018, s. 76). Kommunikasjon mellom mennesker er meningsfull når den er preget av felles forståelse, eller kjennskap til et bestemt fenomen. Ved at vi som forskere har en forforståelse i intervjuprosessen kan derfor bidra til å få frem essensen ved fenomenet som betraktes, ved å stille spørsmål og anvende relevante begreper som gir intervjupersonen mulighet til å beskrive deres opplevelser. For å få frem deltakernes levde erfaring er det avgjørende at de selv engasjerer seg i egen fortelling gjennom gode beskrivelser og begreper (Lindseth & Norberg, 2004, s. 146). Betydningen bak deltakernes erfaringer og uttalelser vil bli tydeliggjort og forståelig ved hjelp av vår analyse og tolkningsprosess. Vi vil etterstrebe et bevisst forhold til egen subjektivitet, og drøfte dette som en del av konteksten for de funn og resultater vi presenterer (Postholm et al., 2018, s. 76). Dette leder oss inn på neste kapittel i oppgaven, hvor vi ser på studiens forskningsdesign og metode.

5. Forskningsdesign- og metode

Forskningsdesign viser til de spesifikke fremgangsmåtene man skal benytte for metode, datainnsamling og analyse (Høgheim, 2020, s. 79). I dette kapitlet skal vi redegjøre for valg av forskningsdesign og metode i vår studie.

Forberedelsen til masteroppgaven startet da vi begynte å se nærmere på matematikkvansker som et fenomen hos elever i grunnskolen. Gjennom problemstillingen ønsker vi å fremme lærerens subjektive opplevelse og erfaring for å undersøke om denne modellen kan være et tiltak for å kunne avhjelpe elever med matematikkvansker. Studien har et intensivt forskningsdesign, da vi går mer i dybden og innhenter data fra et lite utvalg intervjupersoner (Busch, 2013, s. 52). I analyseprosessen vil lærernes svar bli fortolket og anonymisert, og videre i oppgaven vil resultatene bli presentert på en oversiktlig og forståelig måte for både deltakere og andre lesere. Vår abduktive tilnærming til empirien gjør at vi i drøftingsdelen diskuterer våre funn opp mot teori.

5.1 Den kvalitative metoden

Gjennomføringen av samfunnsvitenskapelige undersøkelser handler om å samle inn, analysere og tolke data. Metoden som er hensiktsmessig å bruke avhenger av problemstillingen og formålet med studien. Vi benytter kvalitativ metode når vi ønsker å forstå en fenomen gjennom andres perspektiver, opplevelser og erfaringer (Johannessen et al., 2021, s. 51-52). For å besvare vår problemstilling har vi valgt å benytte kvalitativ metode, som ikke nødvendigvis lar seg ikke tallfeste eller måle, men har som formål å fange opp meningen og opplevelsen for å skape en bedre forståelse for hvordan enkeltmennesker handler og samhandler (Dalland, 2020, s. 54). I motsetning til den kvantitative metoden, hvor man anvender tall og spesielle statistiske prosedyrer, bruker vi i den kvalitative metoden tekst og mindre formaliserte prosedyrer for innsamling og analyse av data (Johannessen et al., 2021, s. 261). Forskeren bør inneha en del antakelser, forforståelse og god oversikt over litteratur og aktuell forskning, før man går i gang med å undersøke tema nærmere igjennom den kvalitative undersøkelsen (Creswell, 2014, s. 30).

Vi mener det er hensiktsmessig å benytte kvalitativ metode da formålet i studien er å synliggjøre lærerens erfaringer og kunnskap ved bruk av BU-modellen, samt hvordan læreren opplever og fortolker hendelser og situasjoner knyttet til tema i det daglige arbeidet i grunnskolen. Oppmerksomheten skal være rettet mot deltakerne i studien for det er der den subjektive «sannheten» sitter. Resultatene fra studien vil kanskje kunne ha innvirkning på oss

når vi skal utøve vår lærerprofesjon. Erfaringene vi har etter denne studien vil kunne påvirke om vi kommer til å benytte Systematisk begrepsundervisning og BU-modellen som et tiltak og metode i undervisning. Dersom vi hadde valgt en kvantitativ metode ville vi ikke kunne fordypet oss i lærerens erfaringer med Systematisk begrepsundervisning. Den kvantitative metoden forutsetter større datamateriale og kunne gitt et større grunnlag for generalisering av funn, men vi ville ikke hatt mulighet til å følge opp enkelt svar slik vi kan i den kvalitative metoden.

5.2 Pragmatisk tilnærming

I vår oppgave har vi valgt et fortolkningsbasert vitenskapsteoretisk ståsted, som både kan ha en induktiv og pragmatisk innretning ifølge Busch (2013, s. 56). En induktiv tilnærming betegnes ved at forskere går inn i virkeligheten med åpent sinn, samler inn relevant informasjon før de analyserer og systematiserer datamaterialet. Forskere går fra empiri til teori og danner grunnlaget for teoriene. I motsatt ende av skalaen vil man finne deduktiv tilnærming hvor forskere utarbeider hypoteser ut fra tidligere forskning og teori, og vil være mer lukket da hypotesene definerer hva som er interessant å studere. Vi har valgt en pragmatisk tilnærming, hvor vi som forskere er bevisst på egen subjektivitet inn i prosjektet, og som utelukker muligheten for å være rent deduktiv eller induktiv. En pragmatisk, eller abduktiv tilnærming derimot, handler om at vitenskapelig tenking starter med at vi observerer noe som anses som interessant, og som danner grobunn for spekulasjon og antakelser. Videre søker vi etter sannsynlige forklaringer gjennom abduksjon, som er en kontinuerlig veksling mellom teori og empiri. Forskningen kan betraktes som en stadig pågående prosess der funn leder til undring, som igjen skaper nye «problemer» som må undersøkes (Postholm et al., 2018, s. 101-103).

5.3 Det semistrukturerte intervjuet

For å gå i dybden på enkeltpersoners subjektive oppfatninger, erfaringer og opplevelser valgte vi å gjennomføre semistrukturert intervju. I det semistrukturerte intervjuet skal temaet forstås ut fra intervjupersonens egne perspektiver, med vekt på meningen og fortolkningen i det som sies. Samtalen følger en intervjuguide med bestemte temaer og forslag til spørsmål (Dalland, 2020, s. 68), men vi er ikke «fastlåst» til manus, og kan velge å stille spørsmålene der de passer inn i dialogen. Det gir også rom for at intervjupersonene kan bringe samtalen inn på temaer som vi ikke hadde tenkt på i forkant (Postholm et al., 2018, s. 121).

I det semistrukturerte intervjuet er samspillet mellom læreren og forskerne avgjørende for å få et godt resultat. Vi må derfor vise respekt og empati for intervjupersonens livsverden i

samtalen om et fenomen som opptar alle. Målet med intervjuet er at begge parter gjennom dialog skaper mening og forståelse for tema. Samtidig må vi inneha et bevisst forhold til nærhet og avstand til deltakerne i intervjusituasjon, og veksle mellom disse. Nærhet er viktig for å forstå deltakernes opplevelser, mens distanse er avgjørende for å kunne betrakte oppfatningen inn i et videre perspektiv (Postholm et al., 2018, s. 107). Et godt forskningsintervju forutsetter at vi er godt forberedt og er lyttende under intervjuet (Dalland, 2020, s. 65-78). I tillegg til å stille spørsmål fra intervjuguiden, er det viktig at den som intervjuer stiller oppfølgingsspørsmål og inngående spørsmål som hjelper oss å forstå. Disse spørsmålene kan gi utdypende forklaringer, samt at vi holder intervjuet fokusert mot tematikken (Postholm et al., 2018, s. 122). Deltakerne kan påvirkes av forskeren under intervjuet, noe som vil være en mulig svakhet dersom vi ikke er bevisst på vår egen subjektivitet i prosessen (Johannessen et al., 2021, s. 108).

Metodevalget for datainnsamlingen i vår studie er basert på at vi ser det som hensiktsmessig å ha en intervjuguide som et utgangspunkt for samtalen, samtidig som spørsmålene, temaene og rekkefølgen kan variere. Vi anså det som fordelaktig å ha en overordnet struktur slik at alle deltakerne fikk uttalt seg om forhåndsbestemte temaer. Lærerne vi valgte å intervju var selektert ut fra like kriterier. Vi intervjuet lærerne individuelt og var begge til stede under intervjuene. Begrunnelsen for å gjennomføre individuelle intervju foran fokusgruppeintervju, var at den subjektive erfaringen til hver enkelt lærer er viktig å få frem.

Vi hadde gjort grundig forarbeid med intervjuguiden som var utarbeidet etter en tre- og grenmodell, hvor vi hadde inndelt hovedproblemstilling eller «stammen» i fire kategorier som var utarbeidet på bakgrunn av våre forskningsspørsmål, og som til slutt representerer utgreningene fra hvert tema de åpne spørsmålene i intervjuguiden (Postholm et al., 2018, s. 124). Intervjuguiden ligger som vedlegg nummer 2. Under intervjuene hadde vi problemstillingen, forskningsspørsmål og intervjuguiden lett tilgjengelig hele tiden, noe som var spesielt nyttig når intervjupersonene hadde mye å fortelle. Vi kunne da støtte oss til intervjuguiden for å sikre oss at intervjupersonene svarte på spørsmålene. I forkant av intervjuene hadde vi bestemt hvem av oss som skulle stille spørsmål, og hvem som skulle observere kroppsspråk og ta lydopptak. Vi startet alltid intervjuene med å informere deltakerne om den praktiske fordelingen, noe som ga forståelse og rom for oppfølgingsspørsmål fra begge etter at intervjuet var ferdig. Vi etterstrebet å holde oss så objektive som mulig under hele intervjuprosessen. Deltakerne uttrykte i etterkant av intervjuene at de opplevde det positivt, og at vi gjerne måtte ta kontakt dersom vi hadde flere

spørsmål. Det vi ser i etterkant er at vi i mye større grad kunne styrt intervjuene, og stoppet intervjupersonene når vi følte vi hadde fått svar på spørsmålene. Bakgrunnen for dette er at noen av intervjuene hadde varighet på ca. 2 timer.

5.4 Utvalg

Kravet for å kunne delta i en fenomenologisk studie er at intervjupersonene har erfart fenomenet eller hendelsen forskeren ønsker å beskrive og forstå. For at deres beskrivelser skal få betydning for lignende kontekstuelle situasjoner, forutsetter det at det er en essens på tvers av deltakerne (Postholm et al., 2018, s. 118). For å definere utvalget av intervjupersoner måtte vi gjøre et strategisk utvalg. I et strategisk utvalg tenker man igjennom hvilken målgruppe man ønsker å komme i kontakt med for å få samlet inn nødvendig data, og velger ut personer fra målgruppen til å delta i undersøkelsen. Utgangspunktet er at utvalget både skal være representativt og hensiktsmessig, slik at man kan oppnå fyldige beskrivelser av erfaringer fra intervjupersonene (Johannessen et al., 2021, s. 58-59).

Vi valgte å intervju fire lærere som har kunnskap og erfaring med Systematisk begrepsundervisning og BU-modellen. Vi baserte antall intervjupersoner ut fra det Dalland (2020, s. 81) sier om antall intervjupersoner i et kvalitativt intervju. På bakgrunn av at det kvalitative intervjuet ønsker å gå i dybden på lærerens erfaringer, kan ikke antall intervjupersoner være for stort. Dersom man opplever at informasjonen som intervjupersonene kommer med blir for svak, er det bedre å øke antall deltakere underveis. Gode samtaler med et lavt antall intervjupersoner kan være veldig bidragsgivende til en oppgave. I følge Postholm et al. (2018, s. 118) anbefales det dersom man har tre intervjupersoner er at disse er valgt ut fra samme kriterier, og har erfaring fra samme konteksten. Kriteriene vi satte for våre intervjupersoner var at de måtte ha undervisningserfaring i matematikk for elever på 4.-7.trinn, enten enkeltelever, grupper eller hel klasse, samt erfaring med BU-modellen. I dialog med potensielle intervjupersoner spurte vi hvor lang erfaring de hadde med bruk av BU-modellen, da vi gjerne ville ha erfaringer fra lærere som både hadde jobbet lenge med begrepsundervisning, og de som hadde færre antall års erfaring. Vi vurderte det som hensiktsmessig om intervjupersonene bodde på forskjellige steder i Norge, og søkte derfor etter deltakere over hele landet for å få geografisk spredning. Dette valgte vi for å unngå at vi intervjuet flere lærere i samme område eller i samme kommune, da vi var ute etter de individuelle, ulike og subjektive erfaringene til lærerne. Vårt ønske om geografisk spredning gjorde at fysiske intervju ble logistikkmessig og kostnadmessig utfordrende, da vi bor vi på ulike plasser i Norges langstrakte land.

For å få tilgang til intervjupersoner som fylte våre kriterier valgte vi først å utarbeide en utlysningstekst som presenterte hvem vi var, hvilken målsetning vi hadde med oppgaven, samt hvem vi ønsket å komme i kontakt med (se vedlegg 3). Denne ble publisert på ulike Facebook-grupper som vi privat er medlem i. Etter avtale sendte vi også utlysningsteksten til Nyborg Pedagogikk som publiserte denne på deres Facebook-gruppe. Nyborg Pedagogikk var også behjelpelig med å gi oss referanser, både navn på skoler og personer vi kunne ta direkte kontakt med. To av intervjupersonene kontaktet oss pr. e-post og på SMS gjennom vår utlysning på Facebook. De øvrige intervjupersonene fikk vi kontakt med etter at vi sendte direkte e-post til intervjupersonen eller til kommune/skole/rektor. Vi utarbeidet to informasjonsskriv med samtykkeskjema fra NSD sin mal. Vi lagde et eksemplar til skoleeier/rektor (se vedlegg 4) og et til potensielle deltakere (se vedlegg 5).

Vi opplevde at det var utfordrende å få tak i intervjupersoner med den erfaringen vi søkte. Hos lærerne vi intervjuet fikk vi tips om skoler og kommuner som aktivt brukte BU-modellen, vi fulgte tipsene og tok direkte kontakt med skoler og kommuner pr. e-post. Her erfarte vi at flere skoler og kommuner ikke responderte på vår henvendelse, noe som resulterte i at vi satte inn et aktivt arbeid med å dele utlysningsteksten vår i sosiale medier. Flere personer vi var i kontakt med hadde arbeidet med BU-modellen, men på et lavere trinn enn det som var innen vår målgruppe. Vi måtte derfor avvise noen som absolutt hadde vært aktuelle dersom de hadde hatt undervisningserfaring på 4.-7.trinn.

5.5 Datainnsamling

Forskningsdesignet og det vitenskapsteoretiske ståstedet legger føringer for hvilken metode som velges i datainnsamlingen (Busch, 2013, s. 57). Som tidligere nevnt har vi valgt en fenomenologisk hermeneutisk tilnærming, og gjennom det semistrukturerte intervjuet ønsker vi å ta et «dypdykk» i lærernes erfaringer for å samle inn relevant informasjon. Utvalget av deltakere til studien gjør at vi som forskere har en naturlig distanse til settingen og menneskene som studeres. Vi må derfor ta deltakerperspektivet alvorlig, samt etterstrebe en god relasjon og nærhet til intervjupersonene for å komme i posisjon til å ta del i deres levde erfaring (Postholm et al., 2018, s. 106). I møte med andre mennesker eller fenomener kan en person ofte inneha forutinntatte holdninger og meninger. Vi må, for å ta del i og forstå intervjupersonens livsverden, stille seg oss åpen og naiv, være bevisst egen forforståelse, samt forstå eget tolkningsmønster (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 99-100).

For å sikre oss om at svarene vi fikk fra intervjupersonene knyttet seg til tema og problemstilling utarbeidet vi en intervjuguide (vedlegg 2). I intervjuguiden bryter forskeren ned studiens problemstilling i kategorier og konkrete spørsmål med utgangspunkt i valgt teori og metode. Intervjuguiden fungerer som et redskap og har som formål å lede samtalen gjennom hele intervjuet (Jacobsson & Skansholm, 2019, s. 88).

Intervjuguiden delte vi på forhånd inn i kategorier ut fra problemstilling og forskningsspørsmål. Kategoriene vi valgte var:

1. Innledende spørsmål
2. Læreres bruk av BU-modellen for å tilpasse undervisningen til elever med matematikkvansker
3. Effekter som lærere har erfart ved bruk av BU-modellen for å styrke elevenes faglige utvikling
4. Pedagogiske refleksjoner lærere har gjort seg ved bruk av BU-modellen

I forkant av intervjuene fikk deltakerne tilsendt intervjuguide, slik at de kunne forberede seg til intervjuet og temaet vi skulle snakke om. Deler av den praktiske informasjonen ble også gjentatt muntlig ved oppstart av intervjuet. Spesielt med tanke på at vi gjorde lydopptak som ble lagret i nettskjema, samt hvem som vil ha tilgang til dette. Intervjupersonene fikk beskjed om at de ville få tilsendt det transkriberte materialet for gjennomlesning. Videre informerte vi om vår taushetsplikt, og at intervjupersonen når som helst kunne trekke seg fra studien. Tanken var at dette skulle ha en betryggende effekt, og at deltakerne følte seg respektert og ivaretatt med tanke på personvern.

Før gjennomføring av intervjuer med deltakerne, gjennomførte vi to pilotintervju med engasjerte kolleger for å sikre oss at spørsmålene var forståelig, og at oppbyggingen i intervjuguiden var hensiktsmessig. Dette gav oss en god indikasjon på om spørsmålene ville gi oss relevante svar, og om oppbyggingen gav oss en naturlig flyt i samtalen. Vi tok også tiden på pilotintervjuene, og estimerte derav at intervjuene ville ta ca. 45-60 min. I tillegg gjennomførte vi to digitale pilotintervjuer med lydopptak for å kontrollere lydkvaliteten på opptakene.

På grunn av reiseavstand ble alle intervjuene avholdt via Teams. Intervjupersonene gav uttrykk for at det var en kommunikasjonskanal de var kjent med. Når intervjupersonene og skoleeier/ rektor hadde skrevet under på samtykkeskjema og sendt det tilbake til oss, avtalte vi tidspunkt for intervju og sendte ut en digital møteinnkalling pr. e-post. Alle intervjupersonene

møtte til oppsatt tidspunkt. Intervjuene varte mellom 45-120 minutter. Flere av intervjupersonene hadde mye på hjertet, og kom med relevante erfaringer og refleksjoner underveis i intervjuet.

I etterkant av intervjuet transkriberte vi innholdet direkte fra muntlig tale, noterte ned eventuelle observasjoner av kroppsspråk, og gjorde det klart for videre bearbeidelse i dataanalysen.

5.6 Dataanalyse

I fenomenologiske hermeneutiske studier er vi ute etter å fortolke meningsinnholdet i den transkriberte teksten. «Forskeren leser datamaterialet *fortolkende* og ønsker å forstå den dypere *meningen* i enkeltpersoners erfaringer» (Postholm et al., 2018, s. 170). I møte med et fenomen, tekster eller mennesker tolker vi inntrykk gjennom den konteksten den oppstår i. Vi må, for å forstå verden, først forstå mennesket. Noe som betyr at for å studere menneskers levde erfaring må vi først ta på oss «forståelsesbrillene» til de menneskene som studeres. Vår forforståelse og forutsetninger vil skinne gjennom, blant annet i retninger som følges og avgjørelser som tas. Det krever en bevissthet, og at vi hele tiden etterstreber åpenhet i møte med empirien, samt en refleksiv holdning til eget fortolkningsmønster (Johannessen et al., 2021, s. 165-178).

Som tidligere nevnt valgte vi en abduktiv tilnærming hvor vi i tillegg til å etterstrebe åpenhet i møte med empirien, er bevisst at vår forforståelse har påvirket den retningen vi har valgt i studien. Vår økende interesse for temaet matematikkvansker, og erfaringer vi har gjort oss i praksisfeltet har skapt undringer og et behov for å søke etter svar. Derfor anser vi det som viktig at vi er mer fleksible i møte med både teori og empiri, da vi verken kan eller ønsker å være helt lukket eller helt åpen. Før vi kunne påbegynne dataanalysen måtte vi transkribere intervjuene. Det var viktig at vi transkriberte og dannet oss et helhetsinntrykk av datamaterialet hver for oss. Vi erfarte at transkribering av intervju var en tidkrevende prosess. Flere av intervjuene våre tok lengre tid enn vi hadde estimert, noe som også førte til at transkriberingen tok lang tid. Vi transkriberte materialet rett etter at intervjuet var avholdt, mens vi enda hadde intervjuet «ferskt i minne». Datamaterialet ble kryptert med passord slik at det bare var vi som hadde tilgang til materialet. Når transkriberingen var ferdig, sendte vi det utskrevne intervjuet til intervjupersonene for kommentarer. Ingen av intervjupersonene hadde noe å tilføye, men noen ga uttrykk for at de syntes det var unaturlig å lese en direkte

nedskrevet og muntlig samtale. De det gjaldt ble forsikret om at transkriberingen var råmaterialet og ville bli bearbeidet gjennom analyse.

I analyseprosessen startet vi en bearbeidelse av det transkriberte intervjuet. For å få en dypere forståelse for meningen i intervjupersonens erfaringer, har vi gjennomført en fire stegs meningsanalyse (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 100-106):

Steg 1: helhetsinntrykk og sammenfatning av meningsinnhold

I det første steget var vår målsetning å få et helhetsinntrykk av datamaterialet. Vi leste gjennom all transkriberingen hver for oss for å finne sentrale og interessante tema som kunne brukes i analyseprosessen. Vi silte ut irrelevant informasjon, markerte viktige sitater og fortettet intervjupersonens uttalelser til kortere setninger eller avsnitt.

Steg 2: koder, kategorier og begreper

I steg nummer to gikk vi hver for oss systematisk igjennom datamaterialet for å finne meningsbærende elementer for å kunne kode materialet. Vi satte navn og fargekoding på setninger, enkeltord og uttalelser fra intervjupersonene sammen. Når dette var gjort sammenlignet vi analysene og så at vi hadde lik fortolkning. Når materialet var grundig gjennomgått og kodet ble teksten organisert i kategorier ut fra sentrale begreper i analysen.

Steg 3: kondensering

Her trakk vi ut de delene av tekstelementene som vi tidligere hadde identifisert som meningsbærende, for å lage mer abstrakte kategorier som kunne avdekke mønstre, sammenhenger, fellestrekk og forskjeller. Vi valgte også ut sitater og utsagn som vi ønsket å dra frem i kapittel 8, presentasjon av funn.

Steg 4: sammenfatning

Vi analyserte de sorterte kategoriene for å identifisere sammenhenger og mønstre slik at vi kunne gi en beskrivelse på et høyere abstraksjonsnivå, og for å kunne se sammenfatningen i lys av relevant teori og tidligere forskning. Helt til slutt gikk vi gjennom det transkriberte materialet på nytt, for å se at vi ikke hadde utelatt viktig informasjon.

6. Kvalitet i studien

For å kunne vurdere kvalitet må vi inneha et kritisk blikk på egen prosess og beskrive hvordan kunnskapen som presenteres er konstruert (Postholm et al., 2018, s. 220). Det er viktig å reflektere åpent rundt studiens styrker og svakheter i forhold til validitet, reliabilitet og generaliserbarhet, underveis og i etterkant av datainnsamlingen (Postholm & Jacobsen, 2011, s. 126).

6.1 Validitet

Validitet i en kvalitativ studie vil være i hvor stor grad fremgangsmåtene og funnene reflekterer studiens formål og representerer virkeligheten (Johannessen et al., 2021, s. 256). Validitet omhandler graden av sannhet vi som kan foreta oss i egen slutning og er derfor ikke knyttet til metoden vi benytter for datainnsamling, men til slutningen vi trekker ut av studien. Graden av validitet blir vurdert som høy eller lav, og skal reflektere samhandlingen mellom forskningsresultatene og virkeligheten. Videre skal validiteten vurdere forskningens og slutningenes svakheter og styrker (Høgheim, 2020, s. 80-81). Validiteten måler også sammenhengen mellom de ulike delene av studien, om det er en rød tråd og at det er en direkte link opp mot problemstillingen i alle kapitlene i oppgaven (Dalland, 2020, s. 245-246). Vi skiller mellom tre former for validitet: begrepsvaliditet, intern- og ekstern validitet.

Begrepsvaliditet ser nærmere på om forskningen måler det vi har som mål å forske på (Johannessen et al., 2021, s. 45-46) og hvor sikre vi er på om studien fanger det fenomenet man forsker på (Høgheim, 2020, s. 81). Vi mener begrepsvaliditeten i vår oppgave er god. Vi hadde som mål å se nærmere på Systematisk begrepsundervisning og BU-modellen som tiltak for å avhjelpe elever med matematikkvansker. For å nå målet har vi vært i kontakt med lærere med denne erfaringen og anser at vi har lyktes med å «fange opp» deltakernes levde erfaring med fenomenet.

Intern validitet omhandler hvor troverdig forskningen er, om det er sammenheng mellom fenomenet som undersøkes og innsamlet data, og om metoden man har benyttet har undersøkt det den hadde til hensikt å undersøke. Oppgavens troverdighet kan styrkes på flere måter. Vi kan for det første bruke mye tid til å bli kjent med fagfeltet, slik at vi er i posisjon til å skille ut ikke-relevant informasjon. For det andre kan vi benytte metodetriangulering, eksempelvis både bruke intervju og observasjon. Den tredje måten vi kan styrke oppgavens interne validitet på er å tilbakeføre resultatene tilbake til intervjupersonene for å få en bekreftelse (Johannessen et al., 2021, s. 256-257).

Validiteten i studien leder til hvorvidt det foreligger en sannhet i de slutningene vi gjør oss. Vår problemstilling tar utgangspunkt i lærerens levde erfaringer som kan være unike hos den enkelte. For å styrke validiteten i oppgaven vil både begrepsvaliditet, intern- og ekstern validitet være viktig. Vi må sikre oss at spørsmålene vi stiller gir svar på problemstillingen og forskningsspørsmålene. Vi søkte etter intervjupersoner fra ulike skoler og fra ulike steder i Norge. Med en større geografisk spredning vil intervjupersonene kunne ha ulike erfaringer og oppfatninger av Systematisk begrepsundervisning og BU-modellen. For videre å styrke den interne validiteten valgte vi å gjennomføre pilotintervjuer, både fysisk og digitalt. Da kunne vi på et tidlig tidspunkt se om vi måtte gjøre endringer på intervjuguiden. Vi tok også lydopptak for å kvalitetssikre at diktafonen tok opp lyd fra datamaskinen. For å ivareta den interne validiteten valgte vi ut intervjupersoner som hadde kjennskap til Nyborgs pedagogikk, Systematisk begrepsundervisning og BU-modellen. Av den grunn avtalte vi ikke intervju før vi hadde fått dette bekreftet av intervjupersonene gjennom e-post og/eller SMS. Etter intervjuene hadde vi en avtale med alle intervjupersonene om at vi kunne få ta kontakt dersom vi hadde noen oppfølgingsspørsmål. I tillegg fikk de tilsendt den transkriberte teksten for å komme med kommentarer eller tilføyinger.

Ekstern validitet stiller spørsmål om forskningsprosjektet er overførbart til liknende fenomener. Undersøkelsens overførbarhet handler om at vi som forskere etablerer gode beskrivelser, begreper, fortolkninger og forklaringer som også kan studeres på andre områder. Den fenomenologiske hermeneutiske tilnærmingen tar utgangspunkt i å gå inn i en annen persons subjektive og erfaringsbaserte livsverden, og det vil derfor være vanskelig å overføre resultatene til andre lignende studier. Vi har blikket rettet mot dybde og ikke bredde i den sosiale virkeligheten som studeres (Johannessen et al., 2021, s. 257-258). Den eksterne validiteten i en fenomenologisk hermeneutisk studie kan være utfordrende. Vi har fokuset rettet mot dybden i intervjupersonens erfaringer, ikke på bredden i et utvalg. Det vil derfor være vanskelig å overføre resultatene over til andre lignende studier.

En svakhet i studiens kan være at det er vanskelig å måle validiteten i en fenomenologisk hermeneutisk studie, på grunn av at spørsmålene tar utgangspunkt i erfaringene en person har til et fenomen. Ved å være bevisst og åpen omkring egne fortolkningsmønstre og forforståelse omkring tema, kan validiteten styrkes. Under intervjuene var vi veldig bevisste på at vi ikke skulle si noe om våre meninger om bruk av BU-modellen for å avhjelpe elever med matematikkvansker, eller tillegge intervjupersonene meninger de ikke hadde for å ivareta studiens validitet. Det var videre viktig at vi forholdt oss så objektive som mulig for å få frem

positive- og negative erfaringer med av bruk av modellen. Flere av intervjupersonene var veldig ivrige og fremmet modellen veldig. Dersom vi ikke på forhånd hadde snakket om vår egen rolle kunne det vært lett å bli revet med.

6.2 Reliabilitet

Reliabilitet handler om hvor nøyaktig og pålitelig innhenting, utføringen og bearbeidingen av datamaterialet er. Reliabiliteten kan testes ved at forskeren eller andre personer gjentar undersøkelsen for å se om man får samme resultat og derfra kan dra samme slutning, noe som er et sikkert tegn på høy reliabilitet (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 23).

Reliabiliteten i en fenomenologisk hermeneutisk studie knyttes til prosessen man benytter for å trekke mening ut av intervjupersonens personlige erfaringer og oppfatninger (Høgheim, 2020, s. 215-216). Samme spørsmål stilles til flere personer, og svarene man får kan variere både med tanke på innhold og omfang. Det kvalitative intervjuet er unikt, og det vil ikke være mulig for andre personer å gjenta undersøkelsen for å få samme svar. Intervjuerens erfaring, forforståelse og synspunkter er genuine og kan ikke gjengis av andre (Dalland, 2020, s. 84). I denne kvalitative studien ligger samtalen til grunn for- og styrer datainnsamlingen. Siden vi intervjuer lærerne og etterstreber å forstå deres levde erfaring og meninger, vil vi fungere som et instrument i datainnsamlingen. Ingen har lik erfaringsbakgrunn og det vil derfor være vanskelig å tolke og etterprøve vår undersøkelse (Johannessen et al., 2021, s. 256).

Selv om det er vanskelig å måle reliabilitet i en fenomenologisk hermeneutisk studie er det mulig å kontrollere. En måte er å benytte inter-koder reliabilitet. Da gjennomgår en eller flere personer datamaterialet hver for seg etter gitte grunnleggende prinsipper. Etter at kodingen er gjennomført sammenlignes kodene og kategoriene for å finne områder som overlapper hverandre. Dette vil kunne bidra til større nøyaktighet i kodingen. Hensikten med å kontrollere studiens reliabilitet er å tilstrebe en konsekvent analyse fremfor en objektiv analyse. Åpenhet om den analytiske prosessen hvor vi løfter fram hvordan vi har arbeidet for å komme frem til en slutning vil kunne bidra til at andre personer lettere kan sette seg inn i forskningen og dens prinsipper (Høgheim, 2020, s. 216-217).

For å kontrollere reliabiliteten i vår oppgave benyttet vi inter-koder reliabilitet. Vi hadde på forhånd bestemt oss for at vi skulle forholde oss så objektive som mulig gjennom hele prosessen, og at det var viktig at vi begge tok del i prosessen med transkribering, dataanalyse og resultat. Selv om vi begge var til stede under intervjuene kan opplevelsen og fortolkningene av intervjupersonens verbale og non-verbale kommunikasjon være ulike. Vi

har derfor gjennomgått intervjuene hver for oss, dannet oss helhetsinntrykk, samt lagt merke til hva som kan stå som et meningsbærende ord i en meningsanalyse. Vi fargekodet hver for oss og påbegynte en kategorisering. Deretter møttes vi og sammenlignet det arbeidet vi hadde gjort. Noe som kan være en styrke i forhold til reliabiliteten er at vi gjennom lærerutdanningen har hatt et godt og tett samarbeid og skrevet flere forskningsoppgaver sammen. Dette bidrar til at vi utfyller hverandre positivt, ser ting fra ulik livsverden og tolker sammen. Det viste seg at selv om vi hadde kodet og kategorisert datamaterialet hver for oss hadde vi mye til felles i det arbeidet vi hadde gjort, noe som igjen forenklet arbeidet med å sammenfatte funnene fra dataanalysen.

6.3 Generaliserbarhet

Generalisering omhandler hvorvidt våre funn kan gjelde for andre i samme situasjon og om vi, ut fra våre resultater kan dra generelle slutninger (Dalland, 2020, s. 223). En fenomenologisk hermeneutisk tilnærming vanskeliggjør generalisering ut over de som er studert, men en «generalisering» vil likevel kunne spores da kunnskap kan overføres til lignende kontekstuelle situasjoner, ved at vi generaliserer resultatene av datainnsamlingen tilbake til teorien. Dersom vår undersøkelse er gjort riktig, vil man med utgangspunkt i valgt teori bidra til en teoretisk generalisering av intervjupersonenes svar (Jacobsson & Skansholm, 2019, s. 108). Resultatene i studien viser vår fortolkning av deltakernes erfaringer. Ved etterprøving vil andre kunne få et annet resultat. Vi kan rapportere i hvilken grad det er sammenfall mellom oppfatninger og fortolkninger mellom deltakerne i studien, altså grad av intersubjektivitet. Vår forforståelse for et fenomen kan påvirke tolkningsprosessen og presentasjon av resultater, men kan også danne et grunnlag for antakelser og hva som vektlegges i studien (Postholm et al., 2018, s. 76-77).

På bakgrunn av at vi utfører en kvalitativ studie basert på fenomenologiske hermeneutiske paradigmer hvor vi går i dybden på enkeltpersoners opplevelser, oppfatninger og erfaringer er det ikke mulig å kunne generalisere våre funn til andre i samme situasjon. Svarene vi får fra intervjupersonene er unike og den subjektive opplevelsen om hvorvidt Systematisk begrepsundervisning og BU-modellen vil være det beste tiltaket, eller den mest hensiktsmessige modellen, for elever på 4.-7.trinn kan ikke generaliseres. Det vi kan si noe om er hvorvidt intervjupersonene ser om elevene har hatt et økt utbytte ved å benytte Systematisk begrepsundervisning og BU-modellen aktivt over tid. Med bakgrunn i læringsteori og nyere forskning kan vi uttale oss om tiltaket er egnet til å benyttes da det kan foreligge et økt utbytte ved å bruke modellen.

7. Forskningsetikk

I dette kapitlet skal vi gjøre rede for forskningsetiske dilemmaer og hvordan disse skal ivaretas før-, under- og etter datainnsamling. Forskningsetikken viser til og legger føringer for verdiene, normene og ordningene som regulerer vitenskapelig forskning. Det er viktig at vi har et bevisst blikk på egen forskning under hele prosessen og at vi er oppdatert på forskningsetiske retningslinjer (Høgheim, 2020, s. 80). Vi må vise respekt for menneskeverdet og ivareta alle personer som deltar i forskningen, deres interesser, frihet og integritet (Høgheim, 2020, s. 88).

For å kunne ivareta deltakernes menneskeverd og integritet foreligger det noen sentrale prinsipper: selvbestemmelse og samtykke, unngå belastning, personvern og taushetsplikt. Selvbestemmelse og samtykke omhandler intervjupersonens tilgang til informasjon og personens mulighet til å trekke seg fra studien når hen ønsker det. Før datainnsamlingen begynte innhentet vi et fritt informert samtykke fra intervjupersonene. Et slikt samtykke innebærer tre viktige elementer. Det første er at det skal ikke foreligge noe press på å delta og det skal heller ikke forekomme noe form for stigmatisering om personen velger å trekke seg fra studiet. For det andre bør intervjupersonene få tilstrekkelig med informasjon, slik at de vet hva studien innebærer. Det må foreligge en tydelig bekreftelse på om deltakerne ønsker å delta eller ikke, og det bør foreligge et skriftlig samtykke som deltakeren når som helst kan trekke tilbake. Det andre sentrale prinsippet er at vi har et ansvar for at intervjupersonene unngår belastning før-, under- og etter intervjuene. Det er viktig at intervjupersonene ikke føler ubehag kroppslig eller psykologisk (Høgheim, 2020, s. 88-90).

Personvern og taushetsplikt er det tredje prinsippet som er sentral i forskningsetikken. Personens geografiske tilhørighet, alder, navn og arbeidssted skal anonymiseres slik at hen ikke kan identifiseres. Et viktig element her er hvordan data håndteres og oppbevares. Det er krav om at data skal oppbevares på en forsvarlig måte slik at ingen utenforstående får tilgang til det. Det kan man ivareta med å bruke krypteringer og nøkkelord og ved at personopplysninger og data oppbevares separat. Vi har taushetsplikt om data som samles inn og skal ikke deles med andre enn de som intervjupersonen har samtykket til på forhånd (Høgheim, 2020, s. 90-91).

7.1 NSD

Vi bevarte forskningsetikken ved at vi søkte forskningen inn til Norsk senter for forskningsdata AS (NSD), nå kalt SIKT. Ved søknaden til NSD la vi ved intervjuguiden vi

hadde utarbeidet, samt informasjonsbrev med samtykkeskjema til både deltakere og rektor/skoleeier. Samtykkeskjemaet beskriver formålet med forskningen, hvem som vil ha tilgang på data og hvordan dataene skal lagres og oppbevares. Informasjonsbrevene med samtykke er laget ut fra NSD sin mal. I informasjonsbrevene sto det at det var frivillig å delta og at intervjupersonene når som helst kunne trekke tilbake det skriftlige samtykket de hadde gitt uten at det vil lede til negative konsekvenser. For at deltakerne skulle unngå unødvendig belastning leverte vi i forkant ut intervjuguiden slik at deltakerne hadde mulighet til å forberede seg til intervjuet. I behandlingen vurderte NSD om vi, på god nok måte, ivaretok deltakernes personopplysninger før, under og etter datainnsamlingen.

Alle lydfiler fra intervjuene ble lagret i nettskjema. Vi opplyste på forhånd om at vi ville benytte en privat mobil som lydopptaker, at lydfilen kom til å bli lagret i sky og at opptakene ville bli lagret i henhold til bestemmelsene som gjelder for Nord Universitet. I tillegg fortalte vi hvem som ville ha tilgang til lydopptakene. Vi presiserte at transkribert data ville bli anonymisert og kryptert, og at deltakernes svar ikke ville være identifiserbare i vår publikasjon. Vårt prosjekt ble godkjent av NSD, se vedlegg 6.

7.2 Forforståelse

Ifølge Postholm (2010, s. 137) er forskeren det viktigste forskningsinstrumentet for å kunne kvalitetssikre en studie. Dette med bakgrunn i at vi som forskere vil ha egen interesse og forforståelse for fenomenet vi ønsker å se nærmere på. Kvalitativ forskning er som regel ikke basert på tilfeldigheter, det er en grunn for at forskeren ønsker å se nærmere på valgte tema (Creswell, 2014, s. 18-20). Det er derfor viktig at vår forforståelse, erfaringer og subjektivitet for fenomenet kommer tydelig frem slik at leseren kan identifisere våre tanker fra andres.

Innledningsvis i oppgaven viser vi til at vi gjennom egen erfaring gjennom arbeid og i praksis i lærerutdanningen har møtt elever som strever med matematikken, noe som har gitt oss en nærhet til tema matematikkvansker og forskningsfeltet. Det kan både være til fordel og til ulempe. For eksempel kan vi sette oss inn i og forstå intervjupersonenes perspektiver, samtidig så kan det være en fare for at vi overfortolker intervjupersonenes svar. Det er viktig å opprettholde en åpenhet og være bevisst egen rolle, slik at intervjupersonenes perspektiv fremmes i oppgaven. Vi har begge kjennskap til Nyborgs Systematiske begrepsundervisning og BU-modellen, men har ikke benyttet den i vårt arbeid. Vi må derfor være lydhøre, for det er intervjupersonene som har brukt pedagogikken og innehar kompetanse på fagfeltet.

Tidligere i studieforløpet har vi undersøkt rutiner når læreren er bekymret for en elevs faglige utvikling i matematikk og hvilke tiltak læreren da iverksetter. Vi ønsket nå å se nærmere på om det er mulig å avhjelpe elever med matematikkvansker dersom lærerne og skolen i større grad setter søkelyset på begrepene vi omgir oss med i matematikken og dagliglivet for øvrig. Masteroppgaven skal være et hjelpemiddel for oss i arbeidet med elever som har matematikkvansker og et kunnskapsbidrag til samfunnet generelt. Det er derfor viktig med kontinuerlig refleksjon og bevissthet under arbeidsprosessen, siden det er vanskelig å komme foruten eget fortolkningsgrunnlag.

8. Presentasjon av funn

I dette kapitlet presenteres funn som skal bidra til å besvare oppgavens problemstilling. Vi har valgt å gjengi våre funn fra den kvalitative analysen med nye empiridrevne underkategorier. Den kvalitative analysen vi gjennomførte skapte et grunnlag for underoverskrifter som gjenspeiler nyansene i de teoridrevne kategoriene i intervjuguiden. I analysen registrerte vi en grad av intersubjektivitet fra datamaterialet. For ordens- og anonymitetens skyld har vi valgt å gjengi de fire intervjupersonene som lærer 1, lærer 2, lærer 3 og lærer 4. Spørsmålene finnes i intervjuguiden under vedlegg 2.

I intervjuene var målsetningen å få svar på forskningsspørsmålene og problemstillingen. Innledningsvis hadde vi forberedt noen naturlige oppstarts spørsmål som ikke nødvendigvis ville hjelpe oss å besvare problemstillingen, men hvor hensikten var å skaffe et innblikk i deltakernes forforståelse og erfaringer med elever med matematikkvansker. Vi stilte spørsmål om hva som gjorde lærerne bekymret for elevenes faglige utvikling, hvordan de tolker og beskriver begrepet matematikkvansker og om de ser noen felles utfordringer hos elever med matematikkvansker.

8.1 Matematikkvansker, et udefinert og vidt begrep

Det er ulike årsaker til hva som gjør lærerne bekymret for elevenes faglige utvikling. Felles for alle var at bekymringen har oppstått gjennom ulike kartlegginger, observasjoner i klasserommet og underveisvurderinger. Lærer 1 og lærer 4 uttrykker at de blir bekymring for elevens faglige utvikling når begrepene i språket ikke er på plass med hensyn til alder og trinn. Lærer 2, 3 og 4 mener at elevens progresjon og motivasjon i faget er en god indikator på at utviklingen har stoppet opp. De observerer at elever som «havner bakpå» raskt mister motivasjonen for faget. Alle lærerne snakker om at lav motivasjon og mestringstro er noe som

går igjen hos elevene, og en av lærerne mener at foresattes erfaringer og holdninger i stor grad påvirker barnas holdninger til faget. Lærer 4 uttrykker at: «elevene merker selv at de har svakere progresjon ved at de ligger langt bak de øvrige elevene i klassen», og nevner «sen avkodning og at elevene bruker lang tid på å løse oppgaver» som en faktor som utløser bekymring for elevenes faglige utvikling.

I den individuelle tolkningen og beskrivelsen av begrepet matematikkvansker har ikke lærerne like tolkninger. Lærer 1 og lærer 4 uttrykker at elever med matematikkvansker mangler grunnleggende begreper i språket. Lærer 2 fremhever lavt arbeidsminne, og vansker med å tenke flere ledd etter hverandre som en mulig forklaring på hvorfor eleven har vansker med matematikken. De har mangelfulle tenkeredskaper, og greier ikke å overføre læring fra et tema til et annet forklarer lærer 1. Videre sier lærer 2 at matematikkvansker virker noe udefinert og at det ikke er noe spesifikt som definerer vanskene, mens lærer 3 stiller spørsmål om «hvor setter man grensa mellom matematikkvansker og at temaet er litt utfordrende å jobbe med»? En av lærerne beskriver matematikkvansker som undervisningsvansker, og ved at elevene mangler de nødvendige forkunnskapene fører det til at «man prøver å bygge hus på en grunnmur som ikke er der». Den samme læreren starter ikke med matematikk dersom en elev strever med faget, men fokuserer på begrepsundervisning og det å gi eleven en opplevelse av mestring.

I spørsmål om lærerne ser noen felles utfordringer hos elever med matematikkvansker så sier alle lærerne at mangelfull begrepsforståelse er en av de største utfordringene til disse elevene. Tre av lærerne mener at uhensiktsmessige eller manglende strategier er en annen utfordring. Lærer 2 sier: «elevene er lite fleksible i måten å løse et problem på, de har en løsningsmetode som de alltid bruker». Lærer 4 sier videre at «elevene lager seg strategier som er vanskeligere enn de kunne vært. De lager strategier med hender og fingre, på nesen og i panna og tar ikke til seg strategiene vi vil lære dem». Lærer 1 og lærer 3 svarer at elevene har som en felles utfordring at de raskt blir opphengt i og klamrer seg huskereglene, og har ikke lært de nødvendige tenkeredskapene og forkunnskapene for å ha god nok grunnleggende forståelse for matematikken. Lærer 1 erfarer at elevene «pugger og pugger og pugger og pugger», men det hjelper lite siden de bare pugger fragmenter og forståelsen mangler fremdeles. «Korthuset av pugg raser fort». En av ringvirkningene som læreren drar frem med tanke på pugging er at elevene ikke mestrer å overføre læring fra ett tema til ett annet.

8.2 Høy overføringsverdi, et godt verktøy for kartlegging

Lærerne som har deltatt i studien har varierende erfaring når det gjelder hvor lenge de aktivt har arbeidet med BU-modellen, to av lærerne svarer at de har arbeidet og undervist med BU i over 10 år, og de to andre svarer at de aktivt har arbeidet med modellen i under 10 år. I tillegg til erfaring med BU-modellen har den ene læreren erfaring med bruk av Conexus Grunnleggende begreptest. Læreren bruker kartleggingsverktøyet på hel klasse en til to ganger igjennom skoleåret. To av de andre lærerne har kjennskap til verktøyet og vurderer å ta den i bruk. Lærer 1 mener det er viktig å synliggjøre for eleven at «det er viktig å vite hva eleven har lært for å forstå det de har lyst å lære». Læreren uttrykker videre at de litt eldre elevene som regel vet hva de trenger å bli bedre på, men at det faktisk er lærerens ansvar og vite hvilke forkunnskaper eleven må ha før man kan sette i gang med nytt tema. «Dersom ikke DU (eleven) får det til så har ikke JEG (lærer) gjort jobben min».

I spørsmål om når lærerne tar i bruk BU-modellen, så svarer alle sammen at de tar den i bruk så tidlig som mulig. Lærer 4 mener at den bør tas i bruk «første uka i første klasse» og læreren beskriver både bokstaver og tall ut fra BU-modellen sammen med de grunnleggende begrepene. Når elevene blir eldre, tilpasser læreren BU-modellen ut fra elevenes behov i undervisning en-til-en eller i gruppe. Lærer 2 benytter den didaktiske undervisningsmodellen hele tiden i hel klasse og i flere fag, samt som tiltak ved bekymring for enkeltelever over en intensiv periode på 10 uker. Lærer 3 benytter BU-modellen på ulike måter, både som tiltak etter kartlegging og som et kartleggingsverktøy. Ved å bruke den som et kartleggingsverktøy danner læreren seg et godt bilde av hvor eleven ligger med hensyn til grunnleggende begrepsforståelse. Videre mener læreren at uansett hva man skal arbeide med så kan man ta i bruk BU-modellen da den bygger på den forståelsen man har fra før. Lærer 1 tilpasser modellen etter elevens behov og der eleven har faglige hull. Læreren bruker mye tid på å skape mestring slik at eleven finner motivasjon for å arbeide med matematikken. Tidsbruken varierer veldig ut fra den allsidige bruken, og er avhengig av om modellen blir brukt på hel klasse, som tiltak i mindre grupper eller til enkeltelever. En lærer bruker ca. 10 minutter av hver skoledag for å repetere utvalgte og gjerne vanskelige begrep. Lærer 2 og lærer 4 anslo et gjennomsnittlig tidsbruk på 5 til 45 minutter 2 ganger i uka.

Tre av lærerne har erfaring med BU-modellen både i hel klasse og mindre grupper, alle lærerne har benyttet modellen i undervisning av enkeltelever en-til-en. Lærerne varierer mellom å følge BU-modellens fremgangsmåte, og å tilpasse denne til eleven eller elevgruppen. Lærer 1 sitat: «Jeg kan ikke sitte og arbeide med en ungdomsskoleelev som om

de skulle være 6 år». To av lærerne mener at det enkleste, spesielt i begynnelsen, vil være å følge modellens rekkefølge, og lærer 2 uttrykker at «etter hvert som man begynner å forstå de ulike fasene, kan man gjerne improvisere mer». Lærer 3 ser på modellen som dynamisk på grunn av at den opprinnelig bygger på prinsippet om induksjonslæring. Læreren sier at det ikke er noe i veien med å snu modellen på hodet og begynne i den andre enden, dersom eleven er gammel nok, har mye erfaring med begrepene og har utviklet evnen til å abstrahere. Lærer 4 bruker modellen som verktøy både i matematikkfaget og lese- og skriveopplæring, og nevner stasjonsarbeid som en av måtene det kan være gunstig å organisere begrepsundervisningen på dersom man har store elevgrupper.

Når den faglige utviklingen til eleven stagnerer mener alle de fire lærerne at BU-modellen kan benyttes for å øke elevens forståelse og forebygge misoppfatninger. Synliggjøring av hvilke begreper elevene strever med vil gi lærer mulighet til å tette kunnskapshull. Gjennom å arbeide med ett og ett begrep av gangen, vil elevene danne seg riktige mentale bilder av begrepet og få en mer generell forståelse. Sitat lærer 4: «Jeg tenker å bruke modellen for å få litt mer grunnleggende forståelse, for veldig ofte blir strategier automatisert, også har de egentlig ikke forstått hva de holder på med». Lærer 1 og 3 drar frem at bruken av konkrete vil kunne gjøre det enklere for eleven og selv gjenkjenne likheter og forskjeller for å kategorisere og sortere ny kunnskap. I tillegg mener lærerne at BU-modellen vil fungere som et kartleggingsverktøy i planlegging og gjennomføring av undervisning, da det øker bevisstheten rundt hvilke begreper elevene trenger å kunne for å utføre oppgaver. Hos elever med matematikkvansker ser lærer 1, 3 og 4 at BU-modellen vil være veldig nyttig med tanke på å kunne tilpasse undervisningen etter nivå og elevenes faglige forståelse. Med tilstrekkelig varierte og konkrete eksempler som gir elevene visuelle og taktile erfaringer knyttet til begrepene gjennom de ulike fasene i modellen. Lærer 2 tilføyer at modellen er en god undervisningsmodell som man kan bruke både på hel klasse og til enkeltelever, med tanke på at modellen bidrar til god forståelse for alle elever.

Det kommer fram i spørsmål 11, om lærerne vet om flere i egen virksomhet eller andre skoler i området som benytter BU-modellen, at det ikke er så mange som benytter BU-modellen aktivt. Lærer 3 uttrykker: «Vet om flere personer som har vært på kurs, men BU-modellen er ikke innført i skolen på en systematisk måte enda». Lærer 4 forteller at Systematisk begrepsundervisning er et satsningsområde innad i kommunen. Bakgrunnen for satsningen var dårlige resultater på tester, og tilbakemeldinger fra lærere i ungdomsskolen om at elevene hadde et dårlig begrepsapparat og manglet grunnleggende begreper, «da må det settes inn

tiltak lengre ned i klassene». Videre kommer det frem at det er utfordrende å motivere andre lærere til å forstå viktigheten med å arbeide med begreper og BU-modellen, «og det faktum at de faktisk må legge vekk noe annet». Sitat lærer 4: «Jeg mener at ledelsen på skole- og kommuneplan har et overordnet ansvar for å påse at dette blir fulgt opp på en systematisk måte og at det blir innført i alle skolene i kommunen». Lærer 1 mener også at BU-modellen bør legges som et satsingsfelt og være en systematisk, overordnet strategi i kommunen. Lærer 2 er alene om å benytte BU-modellen på sin skole, og uttrykker at det blir ensomt i lengden. Læreren vet om to andre kommuner hvor Systematisk begrepsundervisning er et kommunalt satsningsområde.

8.3 Motivasjon, mestring og økt forståelse

Alle fire lærerne opplever at bruken av BU-modellen har ført til økt faglig progresjon hos elever med matematikkvansker. Lærer 2 drar frem at BU-modellen skaper et felles språk og et felles ordforråd, både mellom elevene og mellom lærer og elever, og samtidig øker elevenes begrepsforståelse. Lærer 4 fremhever og økt begrepsforståelse som en god effekt av å bruke BU-modellen, og det å repetere og sette ulike ord på begrepene fører til at elevene får et større eierforhold til begrepene. Lærerne opplever at elevene får større selvtillit, økt motivasjon og større tro på seg selv, noe som lærer 1 mener «skaper et godt grunnlag for all videre læring». Lærer 3 drar i tillegg fram at elevene viser større nysgjerrighet, er mer utforskende og klarer i større grad å overføre kunnskap fra et tema til et annet.

I spørsmål om lærerne har opplevd at elever med matematikkvansker selv har gitt uttrykk for at Systematisk begrepsundervisning har ført til økt forståelse, er det bare lærer 3 som ofte får høre fra elevene hvor betydningsfull begrepsundervisningen har vært for elevenes læring. Elevenes mestringsopplevelse har ført til at de har hatt lyst til å gjøre lekser, og tydelig blitt bevisst på og fått begreper om både økonomi og tid i egen hverdag. Felles for alle lærerne er at de indirekte opplever, gjennom observasjon og underveisvurdering, at motivasjon og forståelsen har økt, samt at elevene har flere positive erfaringer med matematikken. Lærer 3 og 4 ser også effekten på prøver og kartlegginger som gjøres underveis. Lærer 1 opplever å få gode tilbakemeldinger fra foreldrene hvor de uttrykker at elevene har økt motivasjon for skolearbeid. Lærer 2 mener at elevene ikke direkte har gitt uttrykk for at de har fått økt forståelse, men observerer at elevene er blitt tryggere når de plutselig har ord for ting. I tillegg har læreren opplevd at elever synes det er bedre eller gøy å arbeide med matematikk, og at de blir mer selvstendig i oppgaveløsning.

Vi ønsker å høre lærerens erfaringer med tilbakemelding som de mottar fra andre lærere, og om lærerne har gitt uttrykk for om elevene drar fordel av BU-modellen i andre fag enn bare matematikk. På dette svarer alle de fire lærerne ja og at de får positive tilbakemeldinger fra andre lærere ved skolen. Lærer 1 og 3 begrunner dette med at begreper er universelle i språket og ikke bare unike for matematikkfaget. De sier videre at overføringsverdien er stor og ved hjelp av BU-modellen kan man bygge felles forståelse og et felles språk uavhengig av fagtermer. Lærer 2 har registrert stor framgang spesielt hos de elevene som har fått begrepsundervisning en-til-en med faglærer. Lærer 2 sier videre at det kan være utfordrende for elever som får begrepsundervisning en-til-en å komme tilbake til klasserommet igjen dersom faglæreren ikke har opplæring og kompetanse i bruken av BU-modellen. Lærer 3 drar i tillegg fram at BU-modellen er meget fleksibel med tanke på nivåtilpasning og fag.

Alle fire lærerne uttrykte at foresatte hadde sett utvikling og effekt av undervisningen med BU-modellen. Lærer 4 sier: «Foreldrene må være involvert om det skal være et poeng», og henviser til oppfølging av hjemmelekser. Læreren forteller videre at foresatte har opplevd å bli «satt på plass» av egne barn, og gjennom BU-modellen utviklet en felles forståelse for begrepene. Lærer 2 opplever at tilbakemeldinger fra foresatte oftest dreier seg om at elevene har fått økt motivasjon gjennom «troen på at du selv kan mestre ting». Lærer 1 og 3 forteller at foresatte gjerne får bedre forståelse for hvorfor barna deres strever med matematikken. Gjennom å involvere foresatte og forklare viktigheten av grunnleggende begreper «er det ikke bare barna som lærer, men også foreldrene. De foreldrene som i utgangspunktet er ganske god i matte får lært hvorfor barna strever» forklarer lærer 1. Lærer 3 har og fått tilbakemelding fra foresatte «på at hjemme har barna blitt mer verbale».

8.4 Tilpasning til eldre elever, systemnivå og gruppestørrelser

I denne kategorien ønsker vi se nærmere på lærernes pedagogiske refleksjoner ved bruk av BU-modellen for å få frem eventuelle styrker og svakheter ved bruk av modellen.

I det første spørsmålet i denne kategorien spør vi om når læreren mener det er viktig å kartlegge elevenes begrepsforståelse og innføre Systematisk begrepsundervisning. Her mener alle fire lærerne at det bør kartlegges tidlig, helst i 1. eller 2.klasse. Lærer 2 påpeker at man ikke vet hvilken begrepsforståelse eleven har med seg fra barnehagen, derfor bør det gjøres tidlig. Lærer 2 mener også at det bør foreligge en kartlegging på alle overganger slik at man har en oversikt over hvilke begreper eleven kan og ikke kan. Også lærer 4 mener at Systematisk begrepsundervisning bør innføres systematisk ifra 1. til 4.klasse, og gjerne videreføre arbeidet oppover i trinnene. Videre uttrykkes et ønske om at lærere på høyere trinn

kan være mer bevisst «å ta med seg resultatene av testene, i tillegg til å fortsette med begrepstesting». Lærer 1 uttrykker viktigheten av og bevisst bruke begreper og språket aktivt sammen med elevene, da det vil gi læreren et inntrykk av hva eleven tidligere har lært, som er en forutsetning for å forstå. Lærer 4 forteller at Systematisk begrepsundervisning er innført i barnehagene og at alle barnehagene er pålagt å bruke det.

I spørsmålet om på hvilken måte lærerne kvalitetssikrer elevenes faglige utvikling med bruk av BU-modellen svarer alle fire at de vurderer utviklingen kontinuerlig med undervisvurdering gjennom samtale med eleven og observasjoner i klasserommet. Lærer 2, 3 og 4 bruker også ulik kartlegging, slik som grunnleggende begrepstest, Alle Teller, kartlegginger fra UDIR, og dynamisk kartlegging gjennom BU-modellen. Lærer 3 gir elevene diskriminasjonsoppgaver og observerer hvilke oppgaver eleven velger ut og hvilke de lar ligge. Lærer 1 observerer elevens motivasjon og mestring. Dette henger sammen som «en gordisk knute» og læreren ser raskt om eleven ikke har god nok forståelse.

Alle lærerne sier at de kan dele sine erfaringer med kollegaer og i kommunale eller faglige nettverk. Noen møtes to ganger i halvåret og noen oftere. To av lærerne nevner INAP, Institutt for Anvendt Pedagogikk som er et faglig fora hvor det gjennomføres seminarer med relevante foredragsholdere. Lærerne er veldig opptatt av å spre budskapet om Systematisk begrepsundervisning til sine kollegaer og til nærliggende skoler. En av lærerne sa at man måtte «talk the walk», altså fortelle andre om det, fordi viktigheten av grunnleggende begreper og BU-modellen er ikke noe som er allment kjent. Lærer 3 ser på samlinger og erfaringsutveksling mellom skolene som veldig nyttig da de kan bidra til inspirasjon, også på tvers av skoler. Men uttrykker at det kan være logistikkmessig utfordrende med et samarbeid på tvers av skoler.

I spørsmålet om hva lærerne mener er den største fordel med å benytte BU-modellen i undervisningen svarer alle de fire lærerne at en av fordelene er at BU-modellen er et allsidig tilpasningsverktøy for læreren. Med tilpasningsverktøy mener de modellen kan benyttes til kartlegging av elevenes begrepsforståelse og at læreren selv blir mer bevisst på hvordan en bruker begrepene aktivt i det dagligdagse språket. Videre at man som lærer får en god oversikt over egen- og elevenes bakgrunnskunnskap. Lærer 3 sier at «modellen gir en trygghet på den måten at jeg som lærer vet hvilke tiltak jeg kan gjøre for at elever skal bedre sin forståelse». Noe som også lærer 2 drar fram som en av de store fordelene med å bruke modellen og omtaler det «som et kraftfullt verktøy» for lærere som gjør det mulig å «sette

fingeren» på det eleven ikke mestrer. Lærer 3 opplever at aktiv bruk av modellen i undervisning har ført til at lærerens egen faglige forståelse for matematiske sammenhenger har økt, og at «modellen har gitt meg selv et verktøy for å analysere det stoffet jeg skal undervise vekk». Lærer 1 og 4 fremhever at en annen fordel med bruk av modellen er at man tetter mange faglige hull hos eleven. Dette mener lærerne kan skyldes at elevene har et felles begrepsapparat, at man bygger stein på stein og konkretiserer undervisningen, slik at elevene danner seg egne erfaringer. Lærer 2 mener også at konkretiseringen er viktig for at elevene skal få egne erfaringer og sier at det er vanskelig å få med elever med lærevansker dersom læreren bare forklarer i undervisningen. Sitat lærer 2: «Jeg skal forklare og de skal forstå ut ifra min forståelse». Lærer 2 sier også at bruken av modellen gir fordeler som å skape et felles ordforråd i klassen og at modellen øker elevens evne til metakognisjon. «Elevene får mye større oversikt eller overblikk for de blir drillet i å se likheter og forskjeller, sortere og kategorisere alt en driver med». Lærer 1 forteller at den aller største fordelen med å bruke BU- modellen i undervisningen er å se barn mestre og lykkes og få større motivasjon for matematikken og skole generelt.

I neste spørsmål spør vi om hvilke utfordringer lærerne har møtt på i arbeidet med Systematisk begrepsundervisning og BU- modellen. Her svarer lærerne at en utfordring de møter på ligger på systemnivå (ledelse og administrasjon). Lærerne møter manglende forståelse fra kollegaer når det gjelder hvorfor Systematisk begrepsundervisning og BU- modellen er viktig for elevenes læring. Sitat lærer 2: «Man møter fort på barrierer, noe som ikke gagnar elevene. Det bør være et system i klassen og på skolen slik at alle bruker begrepene og alle forstår hvor elevene er i sin læring. Det vil være en styrke om man får med seg større deler av skolen». Alle de fire lærerne har et ønske om at begrepsundervisning og BU- modellen skal være en innarbeidet, overordnet og systematisk strategi i skolen. Sitat lærer 4: «Det må være systematisk, du kan ikke bare slenge inn et begrep her og der, og så må det settes i sammenheng med det man driver med». Lærer 1, 2 og 3 mener at en annen utfordring er at elevene synes opplegget blir litt kjedelig, barnslig og enkelt, og blir ikke nok utfordrende for elevene. Sitat lærer 2: «Hvorfor driver vi med dette? Vi går i 5.klasse». Lærer 2 opplever at slike holdninger kan være med på å skape motstand til å lære og bidra til å skape lav motivasjon for arbeidet. Utfordringen her er da hvordan læreren skal legge opp undervisningen, slik at man treffer på det faglige nivået «uten at det blir for banalt og for enkelt og barnslig på en måte». En tredje utfordring som lærer 2 erfarer er når man benytter

Systematisk begrepsundervisning i hel klasse. Det er da vanskelig å vite hvor man skal legge trykket for det er så stor forskjell på hva elevene kan.

Lærer 3 drar frem at antall eksempler er noe som er utfordrende, «hvor lenge skal jeg holde på med å presentere eksempler». Erfaringen til læreren er at antall eksempler kan variere veldig, og det er en hårfin balansegang mellom å ha nok eksempler til det går over til at eleven synes det er kjedelig. Både lærer 2 og 3 mener også at det å ha nok antall konkrete og tilgang på nok utstyr kan være en utfordring. En tredje utfordring som lærer 3 erfarer er at elevene ikke forstår hvorfor de skal være verbale og bruke språket aktivt. «De forstår ikke hvorfor de skal gjenta det du nettopp har sagt, eller at de må gjenta det de sier for de sier det utydelig». Lærer 4 mener en av utfordringene er gruppestørrelse «det er vanskelig å tenke seg til at vi skal få det til i store grupper», og ønsker helst grupper som er på 12 elever eller mindre slik at det er gjennomførbart for alle å se på eksemplene. Videre sier lærer 4 at en annen utfordring er at elevene glemmer fort, og har behov for jevnlig repetisjon og gjentakelser. Læreren poengterer at det derfor er viktig at trinnene høyere opp repeterer elevenes begrepskunnskap og benytter det i innlæringen av nye tema. Lærer 2 uttrykker utfordringen rundt det å være alene om arbeidet på grunn av manglende kompetanse i skolen, og at det kan være ensomt hvis man møter mange barrierer og motstand hos andre lærere.

Avslutningsvis i intervjuet stiller vi lærerne spørsmål om det er noe de vil tilføye. Lærer 4 poengterer at ved å fremsnakke og setter søkelyset på det de jobber med bidrar til bevisstgjøring og «jeg tror det er kjempebra at man bevisstgjør seg selv på det man holder på med». Men sier også at det er et ønske at lærere høyere opp i klassene også tar i bruk Systematisk begrepsundervisning og BU-modellen. Lærer 1 avslutter med at «bruken av modellen i undervisning vil kunne avhjelpe mange barn med sine vansker».

Tilbakemeldingen fra intervjupersonene var gode. De syntes det hadde vært en positiv opplevelse å bli intervjuet av oss. Vi fikk tilbakemelding på at vi hadde mange gode spørsmål som gjenspeilte vår problemstilling. Dersom vi hadde flere spørsmål hadde vi en stående invitasjon til å ta kontakt på telefon, SMS eller e-post. Noen av intervjupersonene avsluttet med å gi oss gode tips om sentral og relevant litteratur.

8.5 Oppsummering av funn

I dette kapitlet skal vi kort oppsummere de viktigste funnene vi gjorde i vår dataanalyse. Som tidligere nevnt dannet empirien fra dataanalysen grunnlaget for nye under-overskrifter. I

denne oppsummeringen plasserer vi de nye overskriftene inn under de teoridrevne forskningsspørsmålene. Vi vil tydeliggjøre at lærernes refleksjoner vedrørende matematikkvansker, som i intervjuguiden ligger som et innledende spørsmål, er inkludert i forskningsspørsmål 3.

Det første forskningsspørsmålet spør om lærerens bruk av BU-modellen. Lærerne beskrev at BU-modellen var et godt verktøy for å kartlegge elevenes forkunnskaper, til å planlegge undervisning og vurdere elevenes læringsutbytte. Videre fortalte intervjupersonene at modellen var fleksibel og kunne benyttes i en induktiv- og deduktiv læringsprosess, alt etter hvem som var målgruppen for undervisningen. Lærerne poengterte at det verbale språket var tungt vektlagt som en viktig forutsetning for at tiltaket skulle ha god avhjelpende effekt.

I det andre forskningsspørsmålet spurte vi hvilke effekter lærerne hadde opplevd ved bruk av BU-modellen. Viktige funn knyttet til effekter var at bruken av BU-modellen kunne bidra til å skape økt motivasjon og mestringstro hos elevene. Videre erfarte lærerne at den didaktiske inngangsporten til BU-modellen kan gi elevene økt forståelse for de grunnleggende begrepene som vi omgir oss med i hverdagen. Metodikken er noe som alle elever profitterer på i undervisningen, ikke bare elever som strever med matematikken. En annen positiv effekt ifølge intervjupersonene var at BU-modellen viste seg å ha høy overføringsverdi til øvrige fag. Selv om modellen i vår studie knyttes til matematikkfaget, kan modellen brukes i flere fag, områder og emner, og kunne bidra til å danne et grunnlag for god begrepsforståelse på tvers av flere fag ettersom begreper er universelle

I det tredje forskningsspørsmålet ønsket vi få et innblikk i de pedagogiske refleksjonene som bruken av BU-modellen har medført. En refleksjon var at intervjupersonene opplevde matematikkvansker som et vidt og udefinert begrep. Lærerne bekreftet at selv om det finnes ulike definisjoner, foreligger det rom for individuell tolkning rundt matematikkvansker. Refleksjoner lærerne gjorde, synliggjorde noen utfordringer med hensyn til organisering og implementeringen av BU-modellen i grunnskolen. Intervjupersonene mente den burde innføres strategisk fra kommune- eller skoleledelse, for å ha ønsket effekt. I tillegg antydte lærerne at elever på høyere alderstrinn kunne oppfatte undervisning basert på BU-modellen som barnslig, og at elevene ikke så hensikten med blant annet å bruke språket slik modellen forutsetter for faglig utvikling.

9. Drøfting

I følgende kapittel skal vi drøfte de viktigste funnene fra dataanalysen, opp mot relevant teori og forskning som belyser Systematisk begrepsundervisning og BU-modellen, for å besvare vår problemstilling. På bakgrunn av vårt vitenskapsteoretiske utgangspunkt har ikke drøftingskapittelet til hensikt å vurdere intervjupersonenes svar, men å tolke og drøfte dem ut fra vår forforståelse i lys av relevant teori. Lærerens subjektive svar og erfaringer er grunnlaget for å kunne svare på problemstillingen. Vi har valgt å dele drøftingsdelen inn i seks deler ut fra funn vi har gjort i analysen.

9.1 Hva er matematikkvansker?

En erfaring lærerne vi intervjuet hadde gjort seg var at elevene hadde ulik grad og type vansker innenfor matematikkfaget, og at det finnes flere «definisjoner» på hva matematikkvansker er. En lærer uttrykker at begrepet virker noe udefinert, noe som støttes av en annen intervjuperson som stiller spørsmål ved hvor skillet mellom definerte vansker og et utfordrende tema går. Den svenske nevropsykologen Bjørn Adler beskriver fire grupper av matematikkvansker hvor vanskene er definert etter ulike symptomer som elevene har. Også disse gruppene overlapper hverandre. Det er kanskje ikke unaturlig at matematikkvansker blir utfordrende for lærerne når det verken foreligger standardiserte retningslinjer og kartleggingsverktøy for å avdekke disse vanskene, eller konkrete tiltak som lærerne kan benytte i arbeidet med elevene når de vet hva elevene strever med.

Matematikkvansker har i de siste årene blitt et mer kjent fenomen, og det har over tid blitt større fokus på å fange opp elever som strever i matematikk. Opplæringsloven §1-4 sier at elever som står i fare for å bli hengende etter i lesing, regning eller skriving skal få egnet intensiv opplæring slik at elevens forventede progresjon blir nådd (Opplæringslova, 1998). Men hvilke tiltak og metoder skal man benytte for å oppnå progresjon og forventet nivå når rammeverket for vanskene er udefinerte og diffuse? Og hvor og når oppdages vanskene? I intervjuene kom det fram at det er ulikt i hvilken grad lærerne benytter kartleggingsprøver som grunnlag for sin bekymring. Vanskene blir gjerne avdekket gjennom underveisvurdering og observasjon under oppgaveløsning. For at lærere skal komme i posisjon til å avdekke vansker gjennom observasjon og underveisvurdering forutsettes en god relasjon til eleven, samt innsikt i elevens evner og forutsetninger (Utdanningsdirektoratet, 2022). Ved hjelp av BU-modellen mente lærerne de fikk god oversikt over elevenes faglige progresjon, og denne innsikten gjorde at de bedre kunne følge opp elevene de hadde «under lupen». Ved å tilpasse undervisning og støtte den enkelte elev, vil lærerne kunne bidra positivt til elevens utvikling.

Vygotsky kalte en slik prosess «den nærmeste utviklingssonen» (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 71).

Intervjupersonene beskriver en prosess hvor de er tett på eleven for å se hva eleven mestrer på egen hånd, og hva eleven må ha hjelp til av en signifikant, kompetent annen. Elever med matematikkvansker kan i møte med utfordrende oppgaver ha behov for en voksen som kan støtte, veilede og bidra til å skape strategier for videre innlæring. Med BU-modellen vil det være en voksen til stede som modellerer, går foran som en rollemodell og som bruker språket aktivt i undervisningen. Læreren vil også, i likhet med elevene, bruke sansene for å tilegne seg læring sammen med elevene. En sansebasert tilnærming skaper ikke bare felles referansepunkter, men det skaper også et felles språk og et felles ordforråd mellom lærer og elev. Vygotsky sier at begrepene er viktige og relevante i forhold til dannelsen av strukturene i dynamisk utvikling (Wittekk & Heldal, 2021, s. 160-161). Der vil læreren, som et støttende stillas, inneha en viktig rolle. Ved å bruke språket aktivt for å tette de faglige hullene til elevene før de blir altfor store, vil man kunne bidra til at eleven unngår å få et mangelfullt begrepsgrunnlag. Nyborg mente at et mangelfullt begrepsgrunnlag kunne skape store utfordringer i læreprosessen til elever, og kunne medføre lav mestringstro og unnvikelsesstrategier (Nyborg, 1994, s. 409).

Passivitet og resignasjon kan være en strategi for elever som strever med matematikken (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 191-194). Personlig erfaring med elever som «ikke gidder» er at de velger å ikke gjøre matematikk på bakgrunn av at det er vondt og vanskelig å ikke få det til. Intervjupersonene beskriver at noen elever merker at de har svakere progresjon enn jevnaldrende, som kan føre til at elevene velger å gi opp før de har begynt. Det kan derfor være utfordrende for læreren å forstå hva som er den virkelige årsaken til at elevene ikke mestrer matematikken. Både Geary (2004), Lyon (2001) og Lunde (2008) inkluderer språk og begrepsforståelse som en delfaktor til matematikkvansker. Lyon sier også at matematikkvansker er en forstyrrelse i læringsprosessen hvor vansken kan skyldes elevens kognitive forutsetninger for å lære og/eller at læreren ikke har tilpasset opplæringen etter elevens forutsetninger, og undersøkt hvilke forkunnskaper eleven har for videre læring. En av våre intervjupersoner beskriver matematikkvansker som undervisningsvansker, som også var en oppfatning Nyborg hadde av undervisning som ikke resulterte i langtidsminnelagring av kunnskap i oversiktlige nettverk (Nyborg, 1994, s. 12).

Opplæringsloven, 1998, §1-3 er tydelig på at opplæringen skal tilpasses elevens forutsetninger og evner og læreren skal ivareta mangfoldet i skolen. Dersom dette ikke ivaretas, vil §5-4 være neste trinn i stigen. I denne paragrafen er vi inne på avhjelpende tiltak. På dette tidspunktet vil elevens vansker være synlige for foreldre, lærere eller signifikante andre, og skolen er pliktig til å iverksette tiltak. Dersom kartlegging ikke er gjort tidligere er dette nødvendig å gjøre. Flere av intervjupersonene mente at det mest optimale hadde vært at elevens begrepsforståelse ble kartlagt og begrepsundervisning ble innført på et tidlig tidspunkt, både i barnehage og i 1.-og 2. klasse. En tidlig kartlegging vil kunne hjelpe læreren til å få et innblikk i elevens kjennskap til, samt forståelse for de grunnleggende begrepene i språket. Videre sier en av intervjupersonene at en systematisk innføring av begrepsundervisning fra 1.klasse er et ønske, og noe læreren mener elevene vil profitere på lengre opp i klassene.

Et spørsmål man kan stille seg er om tidlig kartlegging og tidlig innsats, jf. Opplæringsloven §1-4, vil kunne gi alle barn en bedre forutsetning for læring i skolen? Og vil innlæring av grunnleggende begreper kunne ha en forebyggende effekt og virke sosialt utjevne? Noen barn har, av ulike årsaker, lavere forutsetninger for å lære, men å kartlegge elevenes begrepsforståelse på et tidlig tidspunkt vil kanskje kunne gjøre det lettere for læreren å tilpasse undervisningen slik at man unngår forstyrrelser i læringsprosessen. Lyon et al. (2001, s. 271-272) mente at forstyrrelser var når eleven ikke tilegnet seg kunnskap og kompetanse ut fra nivået hva som forventes av alder og trinn. Ved å kartlegge tidlig vil man kunne finne ut hva som er årsaken til elevens forstyrrelser og kunne tilrettelegge opplæringen på en god måte ut fra elevens ståsted for læring. Med en kartlegging av elevens evner og forutsetninger vil læreren ha et utgangspunkt for å legge opp til tilrettelagte og varierte undervisningsformer og læringsaktiviteter, slik at elevene får et godt utbytte av undervisningen, jf. Opplæringsloven §1-3.

Kartleggingen kan gjøres med ulikt materiell og metode, eksempelvis observasjon. Det er viktig at man ikke kartlegger bare for å kartlegge (Utdanningsdirektoratet, 2022). En av intervjupersonene ytret et ønske om at resultater fra kartlegging kunne blitt prioritert i overganger, og at BU- metodikken kunne videreføres på høyere trinn. UDIR viser også til at lærerne ikke skal vente til kartlegging for å se elevens progresjon, men at den må følges nøye med i tillegg til at elevene selv må få ta del i vurderingen (Utdanningsdirektoratet, 2022).

9.2 Økt mestringstro, økt motivasjon og økt forståelse

En positiv erfaring som lærerne drar frem med å bruke BU- modellen aktivt i undervisning, både i hel klasse, gruppe eller en-til-en, er at eleven får økt motivasjon og økt forståelse, dermed større tro på seg selv. Noe som også registreres av foreldre, lærere og signifikante andre. En av pilarene til Magne Nyborg var at elevene skulle oppleve mestring i arbeidet. Aristoteles mente at elevene ville bli mer motivert for videre læring dersom de mentale erfaringene som elevene har med seg fra tidligere blir aktivert tidlig i innlæringsprosessen. Elevene kunne da oppleve og kjenne på mestring ved at de har «knagger» å henge ny kunnskap på (Sønnesyn, 2005, s. 20). En av intervjupersonene uttrykte at «Er du voksen og er i jobb, trives du ikke i jobben så finner du en annen jobb. Disse barna kan jo ikke det». Læreren og skolen har ansvar for å legge til rette for at eleven får oppgaver tilpasset deres evner og forutsetninger, som videre er passe utfordrende og satt i en kjent kontekst for eleven. For at eleven skal nå kompetansemål og få et godt utbytte av opplæringa bør eleven ha troen på at hen mestrer oppgavene som skal utføres. En av intervjupersonene sier at bruken av BU- modellen har skapt faglig progresjon hos elever med matematikkvansker på grunn av at elevene får større tro på seg selv.

Skolen bør etterstrebe å være en trygg arena for alle elever. En arena hvor elevene opplever mestring, faglig og sosial utvikling og får økt motivasjon for videre læring. Det skal være trygt for eleven å utfolde seg, det skal være lov å «tørre å spørre», snakke åpent og være seg selv ut fra sine evner og forutsetninger. Det står nedfelt i overordnet del av læreplanverket i punkt 3.1 om et inkluderende læringsmiljø: «ved å bruke varierte læringsarenaer kan skolen gi elevene praktiske og livsnære erfaringer som fremmer motivasjon og innsikt» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 17). Videre påpekes det at for å oppnå et inkluderende og trygt læringsmiljø må det være omsorgsfulle og tydelige voksne til stede, som anerkjenner, respekterer, ser og støtter eleven. Det er først når eleven blir anerkjent av andre at eleven selv kan anerkjenne seg selv og sitt arbeid (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 17).

Eleven tro på egen mestring avgjør hvor mye tid og energi en elev bruker på skolearbeid, og hvor mange forsøk eleven gir oppgaven før man gir opp (Danielsen & Keeping, 2020, s. 126). Bjørn Adler mente at lav mestringstro kunne sees hos elever med pseudomatematikkvansker og at elevenes vansker ikke nødvendigvis skyldes lave kognitive evner, men at eleven har utviklet en frykt for å feile, etter gjentatte mislykkede forsøk. En av intervjupersonene understreket nettopp det, sitat lærer 2: «Elevene har nesten som angst. De er redd for å gjøre feil og redd for å sette i gang, og redd for å ta tak i det». Lærerne erfarte at elever som hadde

«falt av lasset» som regel opplevde undervisning etter BU-modellen som positivt, da de umiddelbart opplevde mestring. Når elevene utviklet forståelse for delvise forskjeller og delvise likheter opplevde lærerne at elevene i større grad klarte å overføre tenkeredskapet til andre situasjoner, både i skolen og hjemme.

Intervjupersonene mente at det var viktig med et godt samarbeid med foreldrene. Uansett alder på elevene så mente intervjupersonene at et godt foreldresamarbeid var avgjørende for en god faglig utvikling hos eleven. Ofte hadde elevene lekser knyttet til begrepsundervisningen og foreldrene måtte da være til stede, støtte og anerkjenne elevene i opplæringen. Flere foreldre hadde gitt uttrykk for at de selv hadde fått bedre forståelse for viktigheten av grunnleggende begreper og matematikkfagets oppbygning. Uavhengig av foresattes matematikkompetanse var en positiv effekt at det skapte forståelse for hva barnet strevde med etter å ha arbeidet med grunnleggende begreper hjemme. En av intervjupersonene hadde opplevd å få tilbakemelding om at eleven hadde blitt mer verbal hjemme, mens en annen hadde fått tilbakemelding om at en elev hadde korrigert foreldrens forklaring og at dette hadde skapt et felles begrepsapparat. Her understreker intervjupersonene viktigheten med at skolen og læreren må ha et godt og tett samarbeid med hjemmet. For at elevene skal inneha positive holdninger til skolen og faget må foreldrene og foresatte være tilstede, løfte og anerkjenne elevens framgang (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 18-19). For en elev som strever i matematikk vil det kunne være lite motiverende å sitte å arbeide på egen hånd, dersom eleven egentlig ikke forstår hva matematikken dreier seg om. Det vil være positivt for foresatte å vite hva det er som gjør matematikken vanskelig for sitt barn, samt at foreldrene får ta del i det felles språket og forståelsen som eleven og læreren har.

En annen årsak lærerne drar frem som gjør at BU-modellen kan bidra til å skape mestring og avhjelpe vansker i matematikk, skyldes at modellen er fleksibel og kan ha en induktiv- og deduktiv tilnærming. Intervjupersonene har erfart at dynamikken i modellen gjør at læreren på en god måte blir bevisstgjort elevenes forforståelse og erfaringer med grunnleggende begreper. Den induktive tilnærmingen starter med selektiv assosiasjon, og gjør at elevene får nok egne erfaringer med varierte eksempler på fenomenet. For deretter å kunne sammenligne eksempler gjennom å identifisere forskjeller og likheter, som skaper økt forståelse og hjelper elevene å tette eventuelle faglige hull. For elever på mellom- og ungdomstrinn som har større begrepsapparat kan læreren variere undervisningen ved å bruke en deduktiv tilnærming til begrepslæring, hvor læreren snur fremgangsmåten i BU-modellen på hodet. Elevene blir da introdusert med definisjon og forklaring på fenomenet før eksemplene gis for å underbygge

teorien. Elevene starter da med en likhetsoppdagelse, for så å kunne gjenkjenne disse i møte med konkrete eksempler. Dette er spesielt relevant for elever på høyere trinn der elevene møter på mer abstrakte begreper og symboler (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 15).

Læreren skal, uansett induktiv- eller deduktiv tilnærming, fungere som et støttende stillas, bruke de språklige uttrykkene og gi tilbakemelding på elevenes utvikling hele veien (Nyborg & Karlstad, 2019, s. 47). Vygotsky uttrykte og viktigheten av at læreren var en støttende, kompetent person for elevene. Det var med hjelp fra den voksne at eleven kunne gå fra å løse oppgaver med hjelp, til å løse dem på egen hånd, men overgangen forutsatte at eleven hadde nok erfaringer med språk og begreper. Både i den induktive- og den deduktive tilnærmingen til begrepslæring spiller den voksne en sentral rolle. Læreren bør ha kunnskap om elevens faglige utvikling og ståsted, hvilke arbeidsmåter eleven profiterer på, og tilstrebe en oversikt over hvilken kunnskap eleven mangler for å kunne ta matematikken til et høyere nivå.

Vurdering av hvilken tilnærming læreren skal benytte kan påvirkes av faktorer som alder, nivå og lærerens relasjon til eleven. Den ene intervjupersonen sa at «for elever som har strevet mye med matematikken er det vesentlig at de raskt føler mestring for å holde motivasjonen oppe, da velger jeg å begynne rett på BU.»

Elevens motivasjon er sentral, og lærerne vi intervjuet erfarte at å benytte BU-modellen i undervisning av elever med vansker i matematikk førte til økt motivasjon. Motivasjon er subjektiv og kan ikke måles, men ifølge Wæge og Nosrati (2018, s. 12) kan den gi utslag i hva elevene tenker, føler og hvordan de handler. Lærerne observerte at elevene hadde større pågangsmot i møte med utfordrende oppgaver og var mer positivt innstilt til faget. Motivasjon henger sterkt sammen med mestring, og som lærer 1 poengterte så «henger mestring og motivasjon sammen som en gordisk knute». En av grunnene til økt motivasjon kan være at BU-modellen er dynamisk og kan tilpasses elevens forutsetninger og interesser. Videre kan modellen også bidra til at elevene gjennom positive erfaringer øker forventningene til egen prestasjon og utvikling. Lærerne vi intervjuet opplevde sjeldent at elevene selv uttrykte at de hadde større motivasjon for matematikken, men at det som oftest var en merkbar endring med tanke på arbeidsinnsats i faget.

Intervjupersonene har opplevd at elevene, ved læring gjennom sansebaserte erfaringer, får økt motivasjon for videre læring. Å lære med syn, lyd, berøring, smak og lukt kan bidra til at elevene utvikler større forståelse for begreper. Nyborg kalte fortolkningen av sanseinntrykk for analytisk koding. Den analytiske kodingen elevene gjennomgår i BU-modellen kan hjelpe

eleven å generalisere de lagrede minnene i langtidsminnet, slik at det bygges opp et system for klassifisering av sanseerfaringer. Når de langtidsminnelagrede erfaringene aktiveres med mange nok repetisjoner og eksempler skapes det relasjoner i strukturen, og slik kan det bli enklere for eleven å hente fram den tillærte kunnskapen. Dette kan igjen føre til økt motivasjon da eleven møter noe gjenkjennbart, og gjennom å knytte ny informasjon sammen med etablert kunnskap kan det gi eleven en trygghetsfølelse. Sanseerfaringene og den analytiske kodingen henger tett sammen med det emosjonelle registret i hjernen ifølge Berkaak og Norbye (2014, s. 143-145). Dersom eleven har hatt mange mislykkede forsøk med matematikken kan faget virke avskyende, og eleven vil naturlig nok forsøke å komme seg unna en ubehagelig opplevelse. Klarer læreren derimot å skape positive opplevelser med matematikken, kan det være enklere for eleven å styre oppmerksomheten mot det hen mestrer, som også vil kunne bidra til større motivasjon for arbeidet. Intervjupersonene erfarte at BU-modellen bidro til å styre elevenes oppmerksomhet, noe som resulterte i større faglig innsats.

På lik linje med at elevens motivasjon ikke kan måles vil heller ikke lærerens subjektive erfaring være gjeldene i alle situasjoner, siden motivasjon ikke er konstant. Lærerens opplevelse gjennom observasjon, tolkning og forståelse av hva som motiverer eleven er derfor viktig å ha med seg inn i planlegging og gjennomføring av undervisning (Wæge & Nosrati, 2018, s. 13). Dersom man vet at en elev profitterer på konkret og sansebasert undervisning, vil læreren kunne legge til rette for en inkluderende opplæring ved å bruke konkrete og gjenkjennbare elementer inn i klasseromsundervisningen. Gjennom erfaringsbasert læring kan det bli enklere for elevene å se kunnskapen i lys av dagligdagse fenomener og på denne måten kunne overføre kunnskapen til nye lærings situasjoner, slik at kunnskapen vil kunne virke mer meningsfull for eleven. Vygotsky mente begrepene ble dannet under ytre påvirkning, og for at eleven skulle kunne nyttiggjøre seg av begrepene i skolesammenheng måtte eleven ha utviklet dagligdagse, spontane begreper som kunne brukes som et utgangspunkt for læring av ny kunnskap (Thurmann-Moe et al., 1996, s. 29). Hiebert og Lefevre (1986, s. 9) mente at når kunnskapen virker meningsfull for eleven vil gjenkjenning, lagring og opphenting av kunnskapen fra langtidsminnet kunne bli en enklere prosess. Aristoteles semantiske triangel viser til de sansebaserte erfaringene som læring i tidlig stadier av livet. Gjennom konkrete taktile erfaringer og observasjoner man gjør av miljøet, kategoriserer eleven fenomenets egenskaper i grupper og gir det en meningsfull betydning. Inntrykk er noe vi opplever hele tiden, og ikke alle inntrykk er like meningsfulle for enhver, og blir derfor ikke kategorisert og lagret. Sønnensyn (2005, s. 18) påpeker viktigheten med at ordene og begrepene man bruker

for å beskrive de fenomenene man sanser er kjente for elevene. Dersom ordene og begrepene er ukjente vil kanskje ikke den nye kunnskapen virke meningsfull eller bli lagret riktig i langtidsmminnet.

Ved bruk av BU-modellen benytter læreren mange eksempler og repetisjoner på begrep og de fenomenene som elevene møter på. Elever med matematikkvansker kan ha vansker med arbeidsminnet og streve med å «få tak i» langtidsmminnelagrede erfaringer. Mange repetisjoner vil kunne bidra til å skape nettverk og relasjoner som kan være enkle å hente opp fra langtidsmminnet uten å belaste arbeidsminnet. Noen ganger kan det virke som om elevene har lært, men det viser seg at de kun har memorert prosedyrene og innehar ikke kunnskap som bygger på forståelse for hvilke deler fenomenet består av, eller hvilken rekkefølge de bør benytte for å gjennomføre operasjonen. Dette kan innebære at når de møter andre tema klarer de ikke å overføre kunnskapen fra det ene fenomenet til det andre. Mange repetisjoner og eksempler bidrar til at elevene skal kunne generalisere. Gjennom de tre fasene, assosiasjonsfasen, diskriminasjonsfasen og generaliseringsfasen er målet at elevene skal bli bedre «rustet» til å kunne benytte lært kunnskap på andre og flere områder. BU-modellen vil således kunne føre til økt forståelse hos eleven, som også intervjupersonene påpeker at de erfarer. Den økte forståelsen og evnen til å generalisere skaper en dypere forståelse hos eleven, som videre henger sammen med motivasjon og mestring. Hiebert og Lefevre (1986) mfl. diskuterer hvordan elevene best lærer matematikk, og på hvilken måte. En av hovedmålene for matematikken er at man på et senere tidspunkt skal kunne anvende den kunnskapen man tilegner seg, men da er det også viktig at denne kunnskapen kan settes i en meningsfull kontekst for eleven. Det er ingen hensikt i å pugge eksempelvis Pytagoras' formel dersom man ikke vet når og hvor man kan benytte den praktisk. Ved å skape mange sansebaserte erfaringer, som i tillegg er kontekstuelle, vil kunne føre til økt forståelse for elevene. Selv om Ferdighetsmodellen til Nyborg omhandler prosedyrer og rekkefølger, vil oppbygningen og forståelsen for at matematikk som blir repetert mange nok ganger, bidra til å skape kontekstuelle og langtidsmminnelagrede erfaringer. Kombinasjonen vil kunne bidra til økt forståelse og en meningsfull læringsprosess.

9.3 Høy overføringsverdi

En tredje positive erfaring vi har valgt å ha med oss videre er at læringen som elevene opplever og erfarer igjennom bruk av BU-modellen kan ha stor overføringsverdi over til andre fag. Lunde (2008) mener i likhet med Lyon (2001) at matematikkvansker kan forebygges dersom matematikk blir sett på som mer enn bare et regnefag. Ved å inkludere det

matematiske språket, tekningen, og den meningsfylte konteksten er matematikk mye mer enn bare regning, og vil kunne være mer givende for elevene å lære. De vil kanskje i mye større grad se nytten av hvorfor, og hva de må lære. Det handler om bevisstgjøring av læring ovenfor elevene ved at lærerne inkluderer elevene i planleggingen av det som skal læres og i vurderingen av det som er lært. Klarer elevene å se nytteverdien i det de har lært og overføre det over i en meningsfull og mer kontekstuell situasjon? Læreren, som rollemodell og støttende stillas, bør bruke språket aktivt i undervisning for at elevene skal ta begrepene i bruk. Intervjupersonene som tidligere har benyttet modellen på småtrinnet etterlyser et større fokus på grunnleggende begreper lengre opp i trinnene, og mener at elevenes begrepsforståelse også bør kartlegges før man setter i gang med et nytt tema hos eldre elever. Elevene trenger å «bygge på» de allerede tillærte begrepene og sette nye begrep i relasjon og i nettverk med tidligere langtidsminnelagret kunnskap.

Ved å tilegne matematikken en relevant betydning vil de mentale bildene av begrepene som elevene tidligere har tilegnet seg settes i relasjon med hverandre, og være enklere å hente opp ved behov. Dette forutsetter at elevene har de grunnleggende begrepene på plass fra før av. Intervjupersonene forteller at de bruker mye tid på å se hva eleven kan i møte med nytt tema, for å se om det foreligger noen misoppfatninger eller faglige hull som kan skape hindringer for å lære. Disse hindringene kan være at tidligere innlærte begreper ikke har «de rette mentale bildene» og står i feil kontekst og relasjon til hverandre.

Den kontekstuelle betydningen i matematikken støttes også opp av Hiebert og Lefevre (1986). For at elever skulle tilegne seg kunnskap måtte ikke matematikken bare være et puggfag, også kalt et prosedyrefag. Elevene må føle at matematikken er meningsfull for dem. Videre må elevene få mulighet til å skape sine egne erfaringer med matematikken, noe som er en grunnforutsetning i BU-modellen. Elevene skal selv erfare og sanse varierte eksempler og konkrete, og lære seg å se likheter og oppdage forskjeller. Disse erfaringene vil kunne bidra til å gjøre matematikken mer meningsfull for elevene. Den kontekstuelle kunnskapen øker også elevens kognitive forutsetninger. Hiebert og Lefevre sier at den kontekstuelle kunnskapen vil hjelpe eleven til å danne betydningsfulle nettverk, noe som kan forenkle elevens muligheter til å koble ny læring og begrep til eksisterende nettverk. Tekningen henger sammen med intelligent undervisning og intelligent læring, som Nyborg definerte som evnen til å lære. Den konseptuelle kunnskapen, i følge Nyborg, kunne lagres og overføres til nye situasjoner (Hansen & Morgan, 2020, s. 2).

Tekningen til Lyon, Lunde, og Hiebert og Lefevre er i tråd med tekningen i BU-modellen. Begrepene elevene skal lære må være kjente og meningsfulle, videre må de settes i en kjent kontekst, slik at eleven skal kunne generalisere og overføre begrepet til praktiske og hverdagslige situasjoner. Alle nye begreper vil ikke være kjente og meningsfulle for eleven i innlæringen. Derfor er det viktig at læreren kjenner til hva eleven kan fra før, og på denne måten kunne sørge for at eleven har de rette «knaggene» og henge ny kunnskap på. Dersom det ikke er samsvar mellom lærerens forventninger, elevens erfaringer og tidligere tillært kunnskap, kan det bli utfordrende for læreren å lære fra seg og eleven å tilegne seg ny kunnskap. Læreren vil kanskje ta høyde for at eleven tidligere har ervervet kunnskap innen et gitt tema og planlagt undervisningen ut fra det. I slike tilfeller vil det være aktuelt for læreren å ta i bruk PSI-modellen til Nyborg for å analysere elevenes forkunnskaper og forutsetninger, forstå reaksjoner og respons, tilpasse undervisning etter faglig nivå, samt vurdere elevens læringsutbytte.

Nyborg mente at et felles språk for kommunikasjon og samhandling var viktig, som betyr at den analytiske kodingen må frembringe symboler eller forestillinger som gir mening for alle parter (Nyborg, 1994, s. 200). Lærerne erfarte at en stor fordel med BU-modellen var at elevene etablerte et felles språk med både lærere, medelever og foresatte. De fremhevet at det var et fortrinn at både skole og hjem var involvert i elevenes læring og hadde forståelse for viktigheten av grunnleggende begrep. Det felles språket kan være med på å aktivere og forsterke relasjonene i minnestrukturene når elevene må gjenta og forklare med egne ord. Ut fra Aristoteles semantiske triangel har Sønnesyn (2005) pekt på et prinsipp som omhandler at elevene selv må få mulighet til å uttrykke kategorinavn på sin egen måte. Den voksne skal modellere ved bruk av språket, men for å sette begrepet i en kjent kontekst må elevene ha eierskap til kategorinavnet slik at begrepet settes i relasjon med elevens tidligere lagring. En av intervjupersonene uttrykte at «det er vanskelig å få med elever med lærevansker når man bare skal forklare noen ting. Jeg skal forklare og de skal forstå ut fra min forståelse». Det intervjupersonen refererer til her er sentralt for BU-modellen. Skal elevene lære begrepene må de aktivt bruke språket og sanseerfaringene for å skape seg egne erfaringer med begrepene. På denne måten vil de lære ut fra egen forståelse og kunne sette ord på hva de erfarer, sanser og observerer. Intervjupersonen mente det var utfordrende å tilføre elever med lærevansker kunnskap, uten at eleven aktivt deltok i undervisningen. Dersom læreren bare forklarer vil elevens erfaringer være de erfaringene som læreren har med seg inn, ikke egne.

Det tillærte språket kan ha mindre overføringsverdi for elever dersom ikke alle i skolen jobber strategisk med begrepsundervisning eller vektlegger det i sin undervisning. En av intervjupersonene var alene om å inneha denne kompetansen på sin skole, og hadde blant annet benyttet BU-modellen i spesialundervisning en-til-en hvor eleven hadde faglig framgang. Men når eleven skulle delta i ordinær undervisning sammen med klassen ble det utfordrende, da faglæreren ikke benyttet språket i modellen på lik linje som spesiallæreren gjorde. Det matematiske språket er spesielt relevant etter Fagfornyelsen 2020. Eleven skal utvikle et presist språk for resonnering, argumentasjon og refleksjon (Utdanningsdirektoratet, 2020). Språket skal kunne overføres og benyttes i mer dagligdagse situasjoner. For at eleven skal kunne lære seg det matematiske språket og tilegne seg økt verbal kompetanse må læreren gå foran ved å bruke språket aktivt i undervisningen. Det må skapes rom for diskusjoner mellom elever og for en inkluderende undervisning hvor læreren i stor grad lar elevene få medvirke. Tradisjonell tavleundervisning vil kanskje ikke bidra til at elevene utvikler et mer presist matematisk språk eller får egne erfaringer med matematikken.

9.4. utfordringer knyttet til modellens oppbygning og løsrivelse

Intervjupersonene trakk også frem erfaringer som de syntes var utfordrende i arbeidet med BU-modellen. En av utfordringene var blant annet at læreren måtte ha arbeidet med BU-modellen, Systematisk begrepsundervisning og GBS over lengre tid for å kunne nyttiggjøre seg av den best mulig. Dette for best mulig tilpasning til elevene, både opplæring i helklasse, i gruppe, og i undervisning en-til-en. De lærerne som hadde arbeidet i over 10 år så raskt hvor de måtte begynne og kunne derfor bruke modellen mer fleksibelt. Det ble nevnt at de startet ikke med kategorien farge dersom elevene eksempelvis gikk på ungdomsskolen. Mens lærerne som hadde mindre erfaring mente det var enklere å følge hele BU-modellen induktivt. Slik vi tolket intervjupersonens svar vil det være enklere å følge BU-modellens oppbygning fra begynnelse til slutt, men at det ikke alltid vil være hensiktsmessig med tanke på elevenes behov eller tilgjengelig tid, ressurser og organisering generelt.

En viktig faktor ved gjennomføring av begrepsundervisning er elevenes alder. Læreren skal ifølge intervjupersonene ha mye erfaring og kompetanse med bruk av modellen for å kunne løsrive seg fra den induktive tilpasningen og gå over på en mer deduktiv tilpasning.

Begrepsundervisning kan være en tidkrevende prosess, dette avhenger av hvordan BU-modellen blir benyttet og for hvem. Dersom BU-modellen benyttes i hel klasse vil kanskje gjennomgang av begreper, med de tre fasene være tidkrevende dersom elevgruppen er stor.

Ser ikke læreren eller øvrige ansatte «nyttene» av bruken og innlæringen av begrepene, vil det kanskje være utfordrende å argumentere for hvorfor man skal bruke tid på det.

Lærere bør vurdere organiseringen av undervisning med bruk av BU-modellen. Dersom modellen skal benyttes i undervisning av elever en-til-en på mellom- eller ungdomstrinnet, vil det kanskje være hensiktsmessig å benytte fleksibiliteten i modellen og tilpasse innholdet til elevens forutsetninger og interesser. Dette fordrer at læreren har en god relasjon til eleven og at elevens vansker er kartlagt slik at de tiltakene som settes inn virker avhjelpende. I prosessen kan det dukke opp nye elementer som kan spille inn på elevens vansker. Det kan også være at vansken skyldes noe annet enn det som kartleggingen viser. Denne utfordringen beskrev en av våre intervjupersoner. Læreren brukte BU-modellen i undervisning en-til-en, men når læreren trodde at eleven var sikker i assosiasjonsfasen og forberedte eleven på neste fase, så hang ikke eleven med. Læreren begynte å tvile på egne ferdigheter, men bestemte seg for å gå tilbake og prøve en gang til. Ved neste forsøk oppdaget læreren at eleven falt av når læreren spurte «i forhold til», det vil si at det var ikke begrepet eleven strevde med i overgangen fra assosiasjonsfasen til diskrimineringsfasen, det var et annet grunnleggende begrep.

Bruk av konkrete blir også tatt frem som en utfordring knyttet til BU-modellen. Den induktive tilnærmingen forutsetter mange konkrete, spesielt om modellen skal benyttes i helklasse. Intervjupersonene beskriver at de i begynnelsen bruker mye tid på å finne konkrete og organisere disse hensiktsmessig slik at de er enkle og ta med til/fra time. Et inntrykk vi sitter igjen med er at dette blir enklere når man har arbeidet kontinuerlig med BU-modellen over tid. Det virker som det er enklere å «løsrive seg» fra de konkrete eksemplene og bruke konkretene man eksempelvis finner ute i naturen. Læreren arbeider fremdeles induktivt, men på en mer løsrevet måte. Den deduktive tilnærmingen forutsetter og konkrete og fysiske sanseerfaringer, da elevene først får forklaring på et fenomen før eksemplene skal bekrefte den teoretiske definisjonen. Læreren må bruke konkretene aktivt under opplæringen slik at elevene lærer seg å nyttiggjøre seg av dem. I tillegg må læreren ha en god relasjon til eleven slik at man vet hvilke arbeidsmåter eleven profiterer på.

9.5 Utfordringer knyttet til organisering og skoleutvikling

Det kom frem i intervjuene at lærerne kunne føle seg alene i arbeidet med Systematisk begrepsundervisning og BU-modellen på sin skole. De følte at det var utfordrende å få kollegaer til å forstå at modellen og begrepslæring var viktig å innføre hos elevene. Hos noen

var tilbakemeldingen fra øvrige ansatte at begrepslæring ble «enda en ny ting» som skulle gjøres i skolen. Det var ikke bare lærerne som måtte overtales, i noen skoler måtte lærerne prøve å overbevise skoleadministrasjon og kommuneledelse om at opplæring i grunnleggende begrepssystemer måtte prioriteres, og gjerne være et kommunalt satsningsområde for skoler og barnehager. En av grunnene for at intervjupersonen ønsket et kommunalt satsningsområde var for å skape et godt pedagogisk og faglig nettverk hvor lærerne kan diskutere og reflektere rundt ulike utfordringer og erfaringer. For at Systematisk begrepsundervisning og BU-modellen skal kunne iverksettes i en allerede travel lærerhverdag er det viktig at skolene legger vekk noe annet i en periode, det var en av intervjupersonene tydelig på. Skal lærere se nytten i det må det foreligge vedtak på et systemnivå som gir rom for utvikling og til å sette seg inn i hva pedagogikken innebærer og omhandler. Hansen et al. (2006, s. 16) påpeker at selv om barn lærer begreper fritt gjennom sosiale møter, ulike aktiviteter i både strukturerte og ustrukturerte sammenhenger, så burde skolen legge til rette for en presis og velorganisert begrepslæring. Som med alt annet som skal iverksettes i skolen, må det skapes rom for samarbeid og utvikling i personalgruppa for at utviklingsarbeidet skal forankres. En av intervjupersonene sa det var viktig å «talk the walk» for å fortelle andre om viktigheten med å sette et større fokus på begrepsundervisning. Bruke nettverk og kollegiale relasjoner til å fortelle til andre hva begrepsundervisning er og viktigheten med det.

Overordnet del av læreplanverket i punkt 3.5, Profesjonsfellesskap og skoleutvikling, presiserer at lærerprofesjonen i den enkelte skole skal bygge på felles forsknings- og erfaringsbasert kunnskapsgrunnlag og felles verdier. Alle lærere skal utvikle pedagogisk, faglig og didaktisk dømmekraft ut fra dialog med ansatte og gjennom personlig utvikling. Den faglige dømmekraften forutsetter jevnlig oppdatering, vurdering av den pedagogiske praksisen og god skoleledelse for å kunne møte elevgrupper og enkeltelever på en god måte. En god skoleledelse skal gi retning for både elevenes og lærernes utvikling, og bidra på å utvikle et stabilt og positivt faglig miljø der alle føler seg sett og hørt. Skoleledelsen skal også legge til rette for at lærerfellesskapet bruker forskning og erfaringsbasert kunnskap som grunnlag for målrettede tiltak (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 20-21).

Et godt pedagogisk miljø vil kunne være med på å forankre satsningsområdene hos alle ansatte og tilstrebe en kontinuerlig og stabil utvikling. Ved at skoleledelsen prioriterer satsningsområder og velger ut pedagogiske områder i utviklingsarbeid vil det kanskje være mulig å skape gode fagmiljøer innad i kommunene. Slik vi ser det vil det da kanskje ikke være like sårbart for skolene dersom det forekommer naturlige utskiftninger av ledelse og

øvrige ansatte. En oppdatert og kontinuerlig utvikling vil kunne føre til at skolene har personer er kjent med pedagogikken og som kan formidle viktigheten med å undervise og drive systematisk opplæring i Systematisk begrepsundervisning og BU-modellen.

Dr.polit. Andreas Hansen (2017, s. 16-17) mener det er avgjørende at viktigheten med grunnleggende begrepslæring forankres godt i personalet. De ansatte bør ha kunnskap om BU-modellen som tiltak, både i et forebyggende perspektiv og i et avhjelpende perspektiv. Det vil nok være både kostbart og tidskrevende om alle ansatte skal få denne kompetansen gjennom sin arbeidsplass. Derfor vil kanskje Hansen sitt forslag, ved å implementere Systematisk begrepsundervisning og BU-modellen inn i lærerstudier generelt, være et godt alternativ. Ved å innføre kompetansen i lærerutdanningen vil kanskje kunnskapen og pedagogikken bli mer utbredt og ikke være knyttet til utvikling i den enkelte skole, men være mer allmenn kunnskap og kompetanse hos alle lærere. Dersom Nyborgs pedagogikk og BU-modellen blir integrert inn i en enkelt skole vil skolen være avhengig av den enkelte lærers kompetanse for å utøve pedagogikken. Om skolen gjennomgår store utskiftninger med tanke på ledelse og personale, kan det være kostbart for skolen/kommunen å sende nye ansatte på kurs.

9.6 Erfaringer knyttet til utfordringer med alder og gruppestørrelse

I intervjuene kom det frem at det kan forekomme utfordringer med bruk av BU-modellen for elever i høyere årstrinn. Lærerens tilpasning av modellen til elevens vanske var avgjørende, da det kunne være utfordrende dersom undervisningen og språket ble ansett som barnslig. Den ene intervjupersonen forklarte hvordan læreren kan, ved å snu modellen på hodet, bruke BU-modellen til elever på høyere alderstrinn og henviste da til elever i ungdomsskolen. Intervjupersonen brukte da en deduktiv læringsprosess ved å gå fra generaliseringsfasen til diskriminasjonsfasen og videre til assosiasjonsfasen. Denne måten å benytte modellen på forutsetter god kjennskap til teorien, oppbygningen av modellen, begrepene og måten å lære fra seg på, ifølge våre funn.

I vår leting etter personer som kunne stille til intervju kom vi i kontakt med en del lærere som hadde erfaring og hadde benyttet BU-modellen i barnehage eller på småtrinnet. Vi ser ikke bort ifra at det finnes flere lærere som innehar kompetanse og erfaring på mellomtrinn eller høyere, men utvalgsprosessen indikerer at modellen benyttes mest i undervisning for yngre barn. Tilpasning av modellen til eldre elever krever nok at modellen endres slik at språket som benyttes ikke virker for enkelt eller for barnslig. Tilpasset opplæring handler ikke bare

om å tilpasse opplæringen til elevens faglige forutsetninger, men læreren må legge til rette for at eleven skal oppleve faget som utfordrende og lystbetont. Utfordringene skal samsvare med elevens mestringsnivå og med elevens alder. En elev som føler at opplæringen blir kjedelig vil kunne utvikle aversjon mot undervisningen, noe som kan hindre læring. For å kunne tilpasse opplæringen til eleven er elevmedvirkning et sentralt område. Eleven må føle seg sett og hørt underveis i prosessen.

En annen relevant betraktning når det gjelder elever i høyere alderstrinn, er at begrepene må settes i relasjon til faglige termer og kompetansemålene eleven skal nå. Når eleven gjenkjenner de grunnleggende begrepene i matematikken og i øvrige fag, vil eleven kunne se begrepene som meningsfulle og kunne sette de i en hverdagslig kontekst som er kjent for eleven. Hiebert og Lefevre (1986) mente at matematikken måtte gjøres meningsfull for at ny kunnskap skulle lagres og settes i relasjon med eksisterende kunnskap i langtidsminnet. En elev som eksempelvis strever med å lære seg gangetabellen vil kanskje profitere på å forstå multiplikasjon i en kjent kontekst fremfor å bare pugge algoritmen. Slik vi ser det kan læring i kjent kontekst gi eleven bedre forutsetninger for å lære. Hos elever som har et redusert arbeidsminne oppfatter vi det som viktig at eleven tilegner seg strategier som ikke avlaster arbeidsminnet, ved å kategorisere, sortere og sette læring i system vil kunnskap bli lagret i langtidsminnet.

Gruppestørrelse var en tematikk som lærerne berørte under intervjuene. Erfaringen med bruk av BU-modellen i hel klasse varierte, men de gav uttrykk for at det var utfordrende å gjennomføre undervisningen i store grupper. Bakgrunnen for dette er tidsbruk og elevenes mulighet til å bruke sansene og sette ord på hva fenomenene er like i og hva de er ulike i, samt forklare hva de assosierer med hvert enkelt begrep og konkret. Den ene intervjupersonen mente en optimal gruppestørrelse ikke burde overskride 12 elever. Andre utfordringer lærerne så var organisering og tilgang på nok konkreter i helklasse undervisning. For noen elever som strever med matematikk vil kanskje en klasseromstilnærming være et positivt løft fra undervisning en-til-en, da ikke alle elever ønsker å bli tatt ut av klasseromsfellesskapet. Læreren må da, på god måte, legge til rette for at eleven får tilpasset opplæringen inne sammen med de øvrige elevene. En forutsetning for å benytte BU-modellen i helklasse er språket. Det er relevant at elevene og læreren snakker samme språk, noe som kan bidra til å skape en gjensidig forståelse mellom lærer-elev og elev-elev.

Uten gode verktøy å støtte seg til inne i klasserommet, kan det være utfordrende for læreren å tilpasse opplæringen til alle. Å ha kunnskaper om hvordan eleven lærer best forutsetter god klasseledelse og relasjoner. Funnene i studien indikerer at BU-modellen vil kunne fungere som et slikt verktøy for lærer. Modellen kan forenkle tilpasningen og læreren kan bruke språket til å bygge på «grunnmuren» til alle elever. I en helklasse vil det være et stort mangfold og store variasjoner i elevenes faglige nivå. Ved å bruke PSI-modellen som er planleggingsverktøy for undervisningen vil læreren kunne ha et bredt utgangspunkt for å tilpasse opplæringen til alle elevene. Å se elevenes styrker og utfordringer i et dynamisk samspill gir læreren et bedre utgangspunkt for å gjøre individuelle tilpasninger, ved å bygge undervisningen på de grunnleggende begrepene i språket. Elevene har, uansett forutsetninger en eller flere erfaringer med både skolefaglige- og spontane hverdagslige begreper.

10. Avslutning

Overordnet tema var matematikkvansker, og formålet med denne masteroppgaven var å synliggjøre læreres erfaringer ved bruk av en didaktisk modell, Begrepsundervisningsmodellen. Gjennom studien ønsket vi å undersøke viktigheten med grunnleggende begreper for å lære matematikk. Dette ledet oss frem til problemstillingen og de tre underliggende forskningsspørsmål:

«Hvilke erfaringer har lærere med å bruke Nyborgs begrepsundervisningsmodell (BU-modellen) for å avhjelpe elever med vansker i matematikk på 4.-7.trinn?».

Forskningsspørsmål 1: Hvordan bruker lærere BU-modellen for å tilpasse undervisning til elever med matematikkvansker?

Forskningsspørsmål 2: Hvilke effekter har lærere opplevd ved å benytte BU-modellen for å styrke elevenes faglige utvikling?

Forskningsspørsmål 3: Hvilke pedagogiske refleksjoner har bruken av BU- modellen medført?

For å kunne besvare forskningsspørsmålene og problemstillingen, samt fordype oss i læreres livsverden, gjennomførte vi kvalitative semistrukturerte intervjuer med fire lærere. Vi valgte å ta utgangspunkt i et fenomenologisk hermeneutisk vitenskapsteoretisk ståsted for å kunne forstå og fortolke lærernes erfaringer. Utvalget av intervjupersoner ble foretatt ut fra like kriterier, som var at de hadde undervisningserfaring i matematikk, og i tillegg hadde

kompetanse og erfaring med bruk av BU-modellen i undervisning. Vi vurderte det som hensiktsmessig at lærerne var geografisk spredt for å få frem ulike erfaringer. Av praktiske årsaker ble intervjuene gjennomført digitalt. For å forsikre oss om at deltakerne fikk uttalt seg om de ulike kategoriene rundt fenomenet hadde vi en veiledende intervjuguide som utgangspunkt. Intervjuene ble transkribert og analysert gjennom en fire-steps meningsanalyse hvor vi fortettet, kodet og kategoriserte viktige funn. I datamaterialet så vi antydning til flere sammenfallende funn.

10.1 Oppsummering

I denne oppsummeringen vil vi gjøre rede for våre funn drøftet i lys av relevant teori og tidligere forskning, samt de empiridrevne underkategoriene vi utarbeidet etter tolkning av datamaterialet. Vi vil her tydeliggjøre at lærernes refleksjoner vedrørende matematikkvansker inngår i forskningsspørsmål 3.

Forskningsspørsmål 1:

Lærerne beskrev at BU-modellen var fleksibel og kunne tilpasses elevens vansker og kunne benyttes i en induktiv- og deduktiv læringsprosess. Alt etter hvem som var målgruppen for undervisningen. Videre fremhevet lærerne at modellen var et godt verktøy for å kartlegge elevenes forkunnskaper, planlegge undervisning og til å vurdere elevenes læringsutbytte. Lærerne poengterte at det verbale språket var tungt vektlagt som en viktig forutsetning for at modellen skulle ha god avhjelpende effekt. Språket bidro til at elevene i større grad kunne formidle sin kompetanse og hva de syntes var utfordrende.

Forskningsspørsmål 2:

Lærerne opplevde flere positive effekter ved bruk av BU-modellen for å styrke elevenes faglige utvikling. De registrerte at elevene fikk økt motivasjon og mestringstro, noe som førte til at elevene begynte å se på matematikk som både overkommelig og et lystbetont fag. Lærerne erfarte og at den didaktiske inngangsporten til BU-modellen bidro til å gi elevene økt forståelse, noe som videre resulterte i at faglige hull ble tettet, samt at elevene fikk flere begreper å begripe med. En annen positiv effekt lærerne opplevde var at modellen hadde stor overføringsverdi til andre fag. Selv om modellen knytter seg til matematikk i vår studie, kan den brukes i flere fag, områder og emner og for å danne et grunnlag for god begrepsforståelse på tvers av fag. Lærerne uttrykte at de opplevde god effekt med å benytte BU-modellen i undervisning i helklasse, i gruppe og en-til-en, noe som gjenspeiler at alle elever kan profitere på undervisningen, ikke bare de som strever med matematikken.

Forskningsspørsmål 3:

Vi ønsket å få et innblikk i de pedagogiske refleksjonene som bruken av BU modellen hadde medført. Intervjupersonene sa at modellen var en støtte i arbeidet, og hjalp de til å kartlegge elevenes kompetanse i grunnleggende begreper gjennom ulike oppgaver knyttet til de tre fasene. Videre beskrev intervjupersonene matematikkvansker som et vidt og udefinert begrep. Den ene intervjupersonen kalte matematikkvansker for undervisningsvansker og mente at selv om det finnes ulike definisjoner, foreligger det rom for individuell tolkning om matematikkvansker. Videre synliggjorde intervjupersonene noen utfordringer knyttet til organisering og implementering av BU-modellen i grunnskolen. De mente modellen burde innføres strategisk som en overordnet strategi fra kommune- eller skoleledelse for å kunne ha en større avhjelpende effekt. Alle lærere i skolen burde bruke «språket» for å støtte opp under elevens faglige framgang. Intervjupersonene opplevde også at bruk av modellen hos elever i høyere alderstrinn krevde tilpasning slik at elevene ikke skulle oppleve undervisningen som irrelevant. Det kom frem at dersom elevene opplevde språket og undervisningen som barnslig kunne det være utfordrende å få elevene til å forstå hensikten og nytten med modellen.

10.2 Kritiske refleksjoner

I denne delen av avslutningen skal vi fremheve noen kritiske refleksjoner vedrørende vår studie og hva vi kunne gjort annerledes dersom vi skulle begynne på nytt. Underveis i forskningsprosessen har vi drøftet de valgene vi har stått ovenfor nøye og vurdert sannsynlige utfall. Vi har hatt stort fokus på egen rolle og vår subjektivitet i forskningsprosessen. I møte med intervjupersonene og andre involverte har det vært viktig at vi har vist interesse for deres erfaringer, lagt vår forforståelse til side og opptrådt respektfullt. Det var viktig at lærerne vi intervjuet kjente at deres anonymitet ble ivaretatt og at deres bidrag i studien ikke kunne bli identifisert av andre. Vi har vært opptatt av at kvaliteten på vår studie skal være god. Det har derfor vært vesentlig å kontinuerlig vurdere studiens validitet og reliabilitet i alle valg vi har foretatt oss.

Vi kjenner at oppgavens omfang i stor grad har begrenset noen av de mulighetene vi først så for oss når vi bestemte oss for tema og metode. I begynnelsen hadde vi lyst til å gjennomføre en aksjonsforskning med bruk av BU-modellen og Conexus Grunnleggende begreptest, på bakgrunn av resultater fra nasjonale prøver på 5.trinn. Selv om vi måtte legge vekk denne ideen, tror vi en aksjonsforskning kunne ha gitt et interessant elevperspektiv på tiltak knyttet til Systematisk begrepsundervisning og BU-modellen for elever på 5.trinn. Resultatene ville

kanskje gitt indikasjon på om et intensivt tiltak styrker elevens begrepsforståelse i matematikk, samt hvilken overføringsverdi man ser i forhold til andre fag.

Vi vurderte også å benytte metodetriangulering i studien. Ved å kombinere intervju og spørreskjema ville vi kanskje fått et større grunnlag for å generalisere våre funn. Dette utgikk og grunnet oppgavens omfang. Vi kunne ha intervjuet flere personer for å danne et større overblikk over læreres erfaringer med bruken av BU-modellen. I kvalitative studier kan vi ikke generalisere, men med flere intervjupersoner ville vi med større sannsynlighet kunne uttalt om i hvilken grad BU-modellen som tiltak tenderer. Her kunne vi også ha inkludert lærere på 1.-3.trinn og ungdomstrinn for å få flere perspektiver. Et annet valg vi gjorde var å avholde alle intervjuene digitalt. Dette var et valg vi gjorde på bakgrunn av at intervjupersonene bodde på ulike steder i Norge, og at det både er kostbart og tidskrevende å reise i vårt langstrakte land. Fordelen med et fysisk intervju ville vært at det ville skapt en mer naturlig «setting» og at vi i større grad hadde hatt mulighet til blant annet å tolke intervjupersonenes kroppsspråk.

10.3 Avsluttende kommentarer og videre forskning

Avslutningsvis har vi reflektert over hva studien kan implisere for profesjonen vi nå skal gå inn i. Som nevnt innledningsvis har vi i praksisperioder møtt elever som har strevd med matematikken. Vi har opplevd at lærere har kontaktet oss for å spørre om råd på bakgrunn av at vi har fordypet oss i matematikkvansker. Inntrykket vi sitter igjen med er at det kanskje foreligger for lite kunnskap på akkurat dette feltet i skolen, og at det blant lærere rår en fortvilelse i møte med elever som ikke mestrer de grunnleggende regneartene. Er det matematikkvansker? Har eleven et mangelfullt begrepsapparat? Hva er det som gjør at matematikken blir vanskelig? Vi håper at studien kan være et hjelpemiddel i en travel lærerhverdag. Ved å ha fokus på viktigheten av grunnleggende begreper, finne metoder og modeller som i stor grad bidrar til å skape en inkluderende opplæring for alle. Læreren bør benytte kartleggingsverktøy og støtteverktøy som kartlegger elevenes begrepsforståelse i forkant av tema, uansett om elevene skal begynne i 1.klasse eller 8.klasse. Et slikt verktøy vil kunne gi læreren verdifull informasjon om hva eleven kan fra før.

I tillegg håper vi studien kan bidra til å skape større forståelse for hvorfor det er viktig å ha kunnskap om de kognitive prosessene i læringssituasjonen. Noen ganger har elever utfordringer som vanskeliggjør læringsprosessen og da må læreren ta hensyn til, og legge opp undervisningen etter individuelle forutsetninger. Vi ønsker at studien skal bidra til et

kompetanseløft og sette fokus på matematikkvansker som et fenomen i grunnskolen. Som lærer skal du være bevisst ditt ansvar og være trygg i møte med eleven, slik at matematikkvanskene ikke blir et personlig handicap og ruster eleven til en vellykket fungering og integrering i samfunnet.

Vi har gjort oss noen tanker om forslag til videre forskning basert på funn i studien. Vi mener det kan være hensiktsmessig å undersøke på hvilken måte modellen kan videreutvikles med digitale støtteverktøy for å bli mer spisset mot undervisning av eldre elevgrupper, og på denne måten bli ansett som mer relevant og nyttig av både pedagoger og elever. Et annet funn som kunne vært betydningsfullt å forske videre på er mellomtrinnelevens opplevelse av mestring, motivasjon og forståelse i matematikk basert på systematisk begrepsundervisning og BU-modellen.

Vi ønsker å avslutte prosjektet med et sitat fra en av våre intervjupersoner:

«Bruken av modellen i undervisning vil kunne avhjelpe
mange barn med sine vansker»

11. Litteraturliste

- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: an overview. *J Commun Disord*, 36(3), 189-208. [https://doi.org/10.1016/s0021-9924\(03\)00019-4](https://doi.org/10.1016/s0021-9924(03)00019-4)
- Berkaak, O. A. & Norbye, A.-K. B. (2014). Sansningens antropologi - en tematisk og teoretisk reorientering. *Norsk antropologisk tidsskrift*, 25(3-4), 134-150. <https://doi.org/10.18261/ISSN1504-2898-2014-03-04-02>
- Bratberg, Ø. (2021). *Tekstanalyse for samfunnsvitere* (3. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Brøndbo, P. H. & Egeland, J. (2019). Måleegenskaper ved den norske versjonen av Wechsler Intelligence Scale for Children–Fifth Edition (WISC-V). *PsykTestBARN*.
- Busch, T. (2013). *Akademisk skriving for bachelor- og masterstudenter*. Fagbokforlaget.
- Butterworth, B., Varma, S. & Laurillard, D. (2011). Dyscalculia: From Brain to Education. *American Association for the Advancement of Science*, 332(6033), 1049-1053. <https://doi.org/10.1126>
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forlag.
- Creswell, J. W. (2014). *Educational research : planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4. utg.). Pearson.
- Dalland, O. (2020). *Metode og oppgaveskriving* (7. utg.). Gyldendal.
- Danielsen, A. G. & Keeping, D. (2020). *Til elevens beste: pedagogiske perspektiver*. Gyldendal.
- Eide, S. B., Grelland, H. H., Kristiansen, A., Sævareid, H. I. & Aasland, D. G. (2011). *Fordi vi er mennesker : en bok om samarbeidets etikk* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- EnTo. (2020, u.å). *Hva er begreper?* Norske Læremidler AS. Hentet 19.03.2023 fra <https://www.ento.no/laringssiden/hva-er-et-begrep>
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37(1), 4-15. <https://doi.org/10.1177/00222194040370010201>
- Glaserfeld, E. v. (1995). *Radical constructivism: a way of knowing and learning*. London u.a: Falmer.
- Gulbrandsen, L. M. (2017). *Oppvekst og psykologisk utvikling* (2. utg.). Universitetsforl.
- Haberstroh, S. & Schulte-Körne, G. (2019). The Diagnosis and Treatment of Dyscalculia. *Deutsches Arzteblatt international*, 116(7), 107-114. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0107>
- Hansen, A. (2007). *Begreper til å begripe med. Effekter av systematisk begrepsundervisning for barn med lærevansker på målområder som angår læreforutsetninger, fagfunksjonering og testresultater* [Universitetet i Tromsø].
- Hansen, A. (2016). *Systematisk begrepsundervisning i teori og praksis : en pedagogisk tilnærming med en teori som kan danne ramme både for ordinær opplæring og spesialundervisning*. Info vest forlag.
- Hansen, A. (2017). Intelligens definert som evne til å lære, omtalt i et dynamisk perspektiv. Kommentarer til fortolkning av IQ-testing og forslag til noen pedagogisk implikasjoner. *Psykologi i kommunen*, (2), 5-21. <http://fpkf.no/artikler/tidsskrift/psykologi-i-kommunen-2-2017/Andreas-artikkel-2-2017.pdf>
- Hansen, A., Koppen, K., Svendsen, A. & Laurila, R. (2006). *Basisbok for begynneropplæring i lesing : metodikk, foreldrekurs, begrepsundervisning*. Info vest forlag.
- Hansen, A. & Morgan, K. (2020). *Intelligent and Effective Learning Based on the Model for Systematic Concept Teaching: Practitioner's Manual for the SCT Approach to the Prevention and Remediation of Learning Difficulties*. Independently published.
- Haugen, R. (2017). *Barns utvikling i skolealder*. Cappelen Damm akademisk.

- Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986). *Conceptual and procedural knowledge : the case of mathematics*. Erlbaum.
- Holm, M. (2002). *Opplæring i matematikk : for elever med matematikkvansker og andre elever*. Cappelen.
- Hoy, A. W., Pettersson, T., Ragnheiður, K., Nygård, M. & Solberg, M. H. (2004). *Pedagogisk psykologi*. Tapir akademisk forlag.
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU*. Fagbokforlaget.
- Imsen, G. (2005). *Elevens verden : innføring i pedagogisk psykologi* (4. utg.). Universitetsforlaget.
- INAP. (u.å). *Om INAP*. Hentet 7.april 2023 fra <http://www.inap.no/inwp/om-inap/>
- Jacobsson, K. & Skansholm, A. (2019). *Handbok i oppsatsskrivande : - för utbildningsvetenskap*. Studentlitteratur.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tuft, P. A. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utg.). Abstrakt forlag.
- Johnsen-Høines, M. (2019). *Barn, matematikk og språk : didaktiske perspektiv i barnehagen*. Caspar forlag.
- Johnsen, A. L. & Natås, E. (2017). *Hvordan fatte matte: løsningen er enklere enn du tror*. Panta.
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Verdier og prinsipper for grunnopplæringen- overordnet del av læreplanverket*. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/contentassets/37f2f7e1850046a0a3f676fd45851384/overordnet-del---verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen.pdf>
- Lauvås, B. (2017). Erfaring fra praksis. Utredning av elever med matematikkvansker. *Psykologi i kommunen*, 6, 39-49. <https://psykisk-kommune.no/utredning-av-elever-med-matematikkvansker/19.19>
- Lindseth, A. & Norberg, A. (2004). A phenomenological hermeneutical method for researching lived experience. *Scand J Caring Sci*, 18(2), 145-153. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6712.2004.00258.x>
- Lunde, O. (2008). Kan vi forebygge matematikkvansker? Ja, det kan vi! *Nämna*, (1), 16-20. https://ncm.gu.se/pdf/namnaren/1620_08_1.pdf
- Lyngsnes, K. M. & Rismark, M. (2007). *Didaktisk arbeid* (2. utg.). Gyldendal.
- Lyon, G. R., Fletcher, J. M., Shaywitz, S. E., Shaywitz, B. A., Torgesen, J. K., Wood, F. B., Schulte, A. & Olson, R. (2001). Rethinking learning disabilities. *Rethinking special education for a new century*, 259-287.
- Nilssen, V. L. (2012). *Analyse i kvalitative studier : den skrivende forskeren*. Universitetsforlaget.
- Nosrati, M. & Wæge, K. (20. september 2019). *Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*. Matematikksenteret. Hentet 23. april 2023 fra <https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/product/Oppdatert%20september%202019%20Sentrale%20kjennetegn%20på%20god%20læring%20og%20undervisning%20i%20matematikk.pdf>
- Nyborg, M. (1994). *Pedagogikk : studiet av det å tilrettelegge best mulige betingelser for læring - hos personer som kan ha høyst ulike forutsetninger for å lære*. INAP-forlag.
- Nyborg Pedagogikk. (u.å). *Pedagogisk grunnlag*. Nyborg Pedagogikk. Hentet 29.mai fra <https://www.nyborgped.no/pedagogikken/>
- Nyborg, S. B. & Karlstad, H. Ø. (2019). *Aha! : grunnleggende begreper : hva, hvorfor, hvordan* (1. utg.). Gan Aschehoug.
- Nyeng, F. (2012). *Nøkkelbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori*. Fagbokforlaget.
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa* (LOV-1998-07-17-61). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>

- Ostad, S. A. (2010). *Matematikkvansker : en forskningsbasert tilnærming*. Unipub.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2011). *Læreren med forskerblick : innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Høyskoleforlaget.
- Postholm, M. B., Jacobsen, D. I. & Søbstad, R. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold : samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (4. utg.). Fagbokforlaget.
- Roos, H. & Trygg, L. (2018). Begrepp och representationer:[ingår i Lärportalens modul Matematik-Specialpedagogik, Matematikdidaktik och specialpedagogik, Del 2: Begrepp och representationer, årskurs 7-9]. <https://larportalen.skolverket.se/>
- Salihu, L., Aro, M. & Räsänen, P. (2018). Children with learning difficulties in mathematics: Relating mathematics skills and reading comprehension. *Educational Research*, 28 (4), 1024-1037. <https://search.informit.org/doi/10.3316/ielapa.022495701125234>
- Skemp, R. R. (2006). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 12(2), 88-95. <http://www.jstor.org.ezproxy.nord.no:2048/stable/41182357>
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2018). *Skolen som læringsarena : selvsoppfatning, motivasjon og læring* (3. utg.). Universitetsforlaget.
- Sæverud, O., Forseth, B. U., Ottem, E. & Platou, F. (2011). *Begrepslæring - en strukturert undervisningsmodell: en veileder om strukturert begrepslæring for barn og unge med språkvansker*. Bredtvet kompetansesenter.
- Sønnesyn, G. (2005). Å overvinne barrierer i arbeidet med å lære matematikk – eller å forebygge ved grunnleggjande begrep. *Spesialpedagogikk*, 5, 16-26. <https://www.utdanningsnytt.no/files/2019/08/21/Spesialpedagogikk%2010%202005.pdf>
- Thurmann-Moe, A. C., Dale, E. L., Øzerk, K. & Bråten, I. (1996). *Vygotsky i pedagogikken*. Cappelen akademisk forlag.
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Læreplan i Matematikk 1.-10.trinn (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/fagets-relevans-og-verdier>
- Utdanningsdirektoratet. (2022, 31.03.2022). *Tilpasset opplæring*. Hentet 16.04 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-opplaring/>
- Wittek, L. & Heldal, J. (2021). *Pedagogikk: en grunnbok* (2. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforlaget.
- Waalder, V. L., Waalder, V. & Dysleksi, N. (2017). *Når matematikk blir vanskelig: hvordan ivareta elever med matematikkvansker i klasserommet?* Dysleksi Norge.
- Aaslund, M. A. & Nygaard, S. (2021). *Matematikkvansker: teori, kartlegging og tiltak* (2. utg.). Fagbokforlaget.

Vedlegg 1: Grunnleggende begrepssystem- GBS

FARGE RØDE FARGER BLÅ FARGER GULE FARGER MM	FORM LINJEFORMER <small>(rettlinja, bue, vinkel)</small> FLATEFORMER <small>(rund/trekanta/firkanta form..)</small> ROMFORMER <small>(prisme, sylinder, pyramide, kule..)</small>	STILLING VANNRETT STILLING LODDRETT STILLING SKRÅ STILLING STÅENDE, SITTEENDE...	PLASS Plass PÅ/UNDER HØYRE/VENSTRE FORAN/BAK Plass I REKKEFØLGE MM	STØRRELSE LITEN/STOR STØRRELSE, HØYDE, LENGDE, BREDDA, TYKKELSE, DYBDE MM
RETNING OPPOVER/NEDOVER MOT HØYRE/VENSTRE NORD/SYD/ØST/VEST TIL/FRA MM	ANTALL ANTALLET 1 <small>(ener)</small> ANTALLET 2 ANTALLET 10 <small>(tier)</small> OSV STORT/LITE ANTALL	LYD SPRÅKLYD NATURLYD MUSIKKLYD STERK/SVAK/DYP/HØY	MØNSTER STRIPET/RUTET/PRIKK ET MØNSTER TALLMØNSTER HANDLINGSMØNSTER	FUNKSJON BRUKES TIL...
TID ÅRSTIDER ÅR/MÅNED/UKE/DØGN TIME/MIN/SEKUND DAG/NATT, ALDER	STOFFART LAGET AV STOFFET METALL, PORSELEN, PLAST, TRE, ULL, STEIN, GLASS...	STOFFEGENSKAP BLØTT/HARDT/ KNUSELIG/FUKTIG/ BØYELIG/FLYTENDE OSV	OVERFLATE GLATT/RU OVERFLATE MATT/BLANK PUSSET/ UBEHANDLA/ MALT/LAKKA	TEMPERATUR HØY/LAV TEMPERATUR I FHT ISKALD, KJØLIG, LUN LUNKEN OSV
VEKT STOR/LITEN VEKT I FORHOLD TIL	KRAFT TYNGDEKRAFT ELEKTROMAGNETISK KRAFT LUFTTRYKK	FART STOR/LITEN FART I FORHOLD TIL	LUKT GOD/VOND MATLUKT NATURLUKT	SMAK GOD/VOND SUR/SØT/SALT/ BITTER SMAK ETTERSMAK, BISMAL
VERDI STOR/LITEN VERDI PENGEVERDI AFFEKSJONSVERDI RETT/GALT	KJØNN HANNKJØNN HUNNKJØNN INTETKJØNN	FORANDRING FORANDRING I FARGE/FORM/ANTALL TEMPERATUR/LYD/ FART OSV	SYMBOL FARGESYMBOL FORMSYMBOL TALL SYMBOL BOKSTAVSYMBOL	HELT LIK/DELVIS LIK HELE/DELER DEL AV HELE

Gjengitt etter tillatelse fra Nyborg Pedagogikk (u.å)

Vedlegg 2: Intervjuguide

Intervjuguide “Begreper for å begripe”

Problemstilling:

«Hvilke erfaringer har matematikklærere med å bruke Nyborgs begrepsundervisningsmodell (BU-modellen) for å avhjelpe elever med vansker i matematikk på 4.-7.trinn?»

Utdypende forskningsspørsmål:

Forskningsspørsmål 1: Hvordan bruker lærere BU-modellen for å tilpasse undervisning til elever med matematikkvansker?

Forskningsspørsmål 2: Hvilke effekter har lærere opplevd ved å benytte BU-modellen for å styrke elevenes faglige utvikling?

Forskningsspørsmål 3: Hvilke pedagogiske refleksjoner har bruken av BU- modellen medført?

Kategori 1:

Innledende spørsmål:

1. Hva gjør deg bekymret for elevenes faglige utvikling? (Observasjon, resultater fra prøver/kartlegging, svakere progresjon i forhold til øvrige elever, motivasjon etc.?)
2. Hvordan tolker og beskriver du begrepet matematikkvansker?
3. Ser du noen felles utfordringer hos elever med matematikkvansker? (Strategier, begrepsforståelse, lav motivasjon, argumentasjon og holdninger?)

Kategori 2:

Læreres bruk av BU-modellen for å tilpasse undervisningen til elever med matematikkvansker

4. Har du erfaring med kartleggingsverktøyet for grunnleggende begreper (Grunnleggende begrepestest for å kartlegge elevenes begrepsapparat?)
5. Hvordan kan BU-modellen benyttes når en ser at den faglige utviklingen til eleven stagnerer?
6. Hvor lenge har du aktivt benyttet BU-modellen i undervisning av elever med matematikkvansker?
7. På hvilken måte mener du BU-modellen kan brukes som verktøy for å tilpasse undervisning til elever med matematikkvansker?
8. Hvordan har du organisert undervisningen basert på BU-modellen? Har dette vært på klassenivå, i gruppe eller en-til-en?
9. Følger du BU-modellens fremgangsmåte, eller tilpasser du alt eller deler av modellen til eleven/elevgruppen/klassen? Dersom ulike fremgangsmåter- hvilke erfaringer har du gjort deg?

10. Prosessen - når tar du i bruk BU-modellen (trinn, høst/vår, ved bekymring)? Og kan du anslagsvis si noe om tidsbruk?

11. Vet du om flere i din virksomhet - eller andre skoler i ditt nærområde - som også benytter BU-modellen?

Kategori 3:

Effekter som lærere har erfart ved bruk av BU-modellen for å styrke elevenes faglige utvikling?

12. Opplever du at BU-modellen har ført til økt faglig progresjon hos elever med matematikkvansker? Hva mener du grunnen til dette kan være?

13. Har elever med matematikkvansker gitt uttrykk for at systematisk begrepsundervisning har ført til økt forståelse? Evt. hvordan (Observasjoner, tilbakemeldinger, resultater på prøver/kartlegging)?

14. Har andre lærere gitt uttrykk for om elevene drar fordel av tankesettet i BU-modellen ved innlæring av begreper i andre fag?

15. Har du opplevd at foresatte har sett en utvikling og effekt undervisningen? Blir foreldre involvert?

Kategori 4:

Pedagogiske refleksjoner lærere har gjort seg ved bruk av BU-modellen

16. Når mener du det er viktig å kartlegge elevens begrepsforståelse og innføre systematisk begrepsundervisning?

17. Hvilke utfordringer har du møtt på i arbeidet med systematisk begrepsundervisning?
Stikkord til videre samtale: klasse, gruppe, en-til-en

18. På hvilken måte "kvalitetssikrer" du elevens faglige fremgang ved å bruke BU-modellen? (Kartlegging evt. hvilken?)

19. Hvordan kan lærere som aktivt bruker BU-modellen dele sine erfaringer (kollegagruppe på skolen, faglig fora, annet)?

20. Basert på dine erfaringer, hva mener du har vært den største fordelene med å benytte BU-modellen i undervisningen? Begrunn gjerne.

21. Basert på dine erfaringer, hva mener du har vært de største utfordringene med å bruke BU-modellen? Og hvorfor?

Avslutning

Er det noe mer du vil tilføye før vi avslutter?

Hvordan synes du dette intervjuet var?

Vedlegg 3: Utlysningstekst



VI SØKER



Matematikklærere med erfaring med bruk av BU-modellen

Vi er to masterstudenter ved Nord Universitet som gjennom vårt masterprosjekt ønsker å finne verktøy og metoder som kan hjelpe lærere å kartlegge og iverksette tiltak som kan bidra til å forebygge og avhjelpe matematikkvansker.

For å kunne gjennomføre vårt prosjekt ønsker vi å komme i kontakt med matematikklærere i grunnskolen som har erfaring med bruk av Nyborgs begrepsundervisningsmodell (BU-modellen) som verktøy og metode i klasse, gruppe eller med enkeltelever.

SØKER ETTER DELTAKERE

til vårt forskningsprosjekt
«Begreper for å begripe»?

INTERVJU

Vi avtaler et passende tidspunkt, og gjennomfører intervju enten digitalt eller fysisk. Ved interesse eller spørsmål ta gjerne kontakt.

PERSONVERN

Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med retningslinjene ved Nord universitet. All informasjon vil bli anonymisert i masteroppgaven. Prosjektet er godkjent av Norsk senter for forskningsdata (NSD).



KONTAKTINFORMASJON

Martine Kveinen Thomassen:
Tlf: 90 85 29 13 / E-post: martine.k.thomassen@student.nord.no

May-Liz Reinholdtsen:
Tlf: 40 64 15 30 / E-post: may-liz.reinholdtsen@student.nord.no

Deltakelse i forskningsprosjektet «Begreper for å begripe»?

Dette er en henvendelse til rektor og skoleledelse vedrørende at deres ansatte blir forespurt om å delta i et forskningsprosjekt i forbindelse med vår masteroppgave. Formålet er å få frem lærerens erfaringer med bruk av Nyborgs begrepsundervisningsmodell (BU-modellen) som et verktøy og metode for å kartlegge, forebygge og avhjelpe matematikkvansker. I dette skrivet gir vi dere informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære.

Formål

Vi ønsker å skrive en masteroppgave om matematikkvansker på bakgrunn av at nyere studier og forskning viser at det er mange elever som strever med matematikken i grunnskolen i dag. Dette kan ha flere grunner, og manglende begrepsforståelse kan være en av dem. Vi har i praksis og gjennom egne erfaringer opplevd og sett at elever som strever ikke nødvendigvis får den tilpasningen de har krav på, og elever langt opp i ungdomstrinnet mangler forståelse for grunnleggende begreper. Vi mener det er viktig at elever blir fanget opp, og får den tilpasningen de trenger for å oppleve mestring i matematikkfaget. Formålet med denne oppgaven er å finne verktøy og metoder som kan hjelpe lærere å kartlegge og iverksette tiltak som kan bidra til å forebygge og avhjelpe matematikkvansker.

Vi har derfor utarbeidet følgende problemstilling:

«Hvilke erfaringer har matematikklærere med å bruke Nyborgs begrepsundervisningsmodell (BU-modellen) for å avhjelpe elever med vansker i matematikk på 4.-7.trinn?»

Utdypende forskningsspørsmål:

Forskningsspørsmål 1:

Hvordan bruker lærere BU-modellen for å tilpasse undervisning til elever med matematikkvansker?

Forskningsspørsmål 2:

Hvilke effekter har lærere opplevd ved å benytte BU-modellen for å styrke elevenes faglige utvikling?

Forskningsspørsmål 3:

Hvilke pedagogiske refleksjoner har bruken av BU-modellen medført?

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Nord Universitet er ansvarlig for prosjektet.

Hvem blir kontaktet for deltakelse?

Vi ønsker å komme i kontakt med grunnskolelærere som har erfaring med bruk Nyborgs begrepsundervisningsmodell (BU-modellen). Lærerne må på et tidligere eller nåværende tidspunkt ha arbeidet på 4.-7.trinn, og hatt matematikk som fag. Videre må lærerne ha brukt BU-modellen som verktøy og metode i undervisning av elever med matematikkvansker i klasse, gruppe eller en-til-en.

Nyborg Pedagogikk har i vår studie vært behjelpelig med å sette oss i kontakt med tidligere kursdeltakere, ved å publisere en søknad i deres nettverk for å finne lærere som kan være aktuelle informanter.

Hva innebærer deltakelse?

Hvis en lærer velger å delta i prosjektet kommer vi til å gjennomføre et intervju, hvor vi benytter lydopptak. Intervjuguiden som vi kommer til å benytte under intervjuet er inndelt i fire kategorier:

1. Innledende spørsmål
2. Læreres bruk av BU-modellen for å tilpasse undervisningen til elever med matematikkvansker
3. Effekter som lærere har erfart ved bruk av BU-modellen for å styrke elevenes faglige utvikling
4. Pedagogiske refleksjoner lærere har gjort seg ved bruk av BU-modellen

Vi kommer til å benytte private mobiler som lydopptaker, og vi vil også ta notater underveis. Deltakere vil få tilsendt intervjuguide i forkant av intervjuet, og vil i etterkant få oversendt det transkriberte intervjuet slik at de kan gjøre eventuelle tilføyelser eller strykninger, før vi jobber videre med dette materialet.

Hvilke skoler/kommuner lærere er/har vært tilknyttet vil ikke fremkomme i vårt masterprosjekt.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis en lærer velger å delta, kan de når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. All informasjon vi har mottatt (opptak, navn, e-postadresse, telefon nummer, skole, kommune, mv..) vil da bli slettet.

Deltakerens personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker deltakerens opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene fra deltakere til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med retningslinjene for datainnsamling og oppbevaring av innsamlet data ved Nord Universitet.

All informasjon deltakere har gitt oss blir anonymisert i masteroppgaven.

Prosjektet er godkjent av NSD (Norsk seter for forskningsdata), nå kalt SIKT-Kunnskapssektorens tjenesteleverandør.

Personene som vil ha tilgang til innsamlet utskrevet data er:

- Veileder: Oddbjørn Knutsen - Dosent ved Nord Universitet.
- Student: Martine Kveinen Thomassen
- Student: May-Liz Reinholdtsen

Hva skjer med informasjonen og personopplysninger deltakere har gitt når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes etter sensurfrist ca. juni/juli 2023. Etter prosjektslutt vil lydopptaket og det utskrevne intervjuet bli slettet. Vi vil også slette navn på informanter, e-postadresser, telefonnummer, skoler, kommuner, mv..).

Deltakernes rettigheter

Våre informanter har rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om dem, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om dem som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om dem (navn, e-postadresse, telefon nummer, skole, kommune, mv.)
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av deres personopplysninger

Hvis dere har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om hvordan deltakere kan benytte seg av sine rettigheter, ta kontakt med:

- Nord Universitet ved Oddbjørn Knutsen- Dosent.
Tlf: 75 05 78 80 / E-post: oddbjorn.knutsen@nord.no
- Nord Universitet ved Martine Kveinen Thomassen- Student.
Tlf: 90 85 29 13 / E-post: martine.k.thomassen@student.nord.no.
- Nord Universitet ved May-Liz Reinholdtsen- Student.
Tlf: 40 64 15 30 / E-post: may-liz.reinholdtsen@student.nord.no.
- Vårt personvernombud: Toril Irene Kringen.
Tlf: 74 02 27 50 / E-post: toril.i.kringen@nord.no.

Hvis du har spørsmål knyttet til Personverntjenester sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med Personverntjenester på epost: personverntjenester@sikt.no eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Martine Kveinen Thomassen
May- Liz Reinholdtsen
Student

Oddbjørn Knutsen
Veileder

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Begreper for å begripe*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- at ansatte kan delta i prosjektet

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av rektor/skoleledelse, dato)

Vil du delta i forskningsprosjektet «Begreper for å begripe»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å få frem lærerens erfaringer med bruk av Nyborgs begrepsundervisningsmodell (BU-modellen) som et verktøy og metode for å kartlegge, forebygge og avhjelpe matematikkvansker. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Vi ønsker å skrive en masteroppgave om matematikkvansker på bakgrunn av at nyere studier og forskning viser at det er mange elever som strever med matematikken i grunnskolen i dag. Dette kan ha flere grunner, og manglende begrepsforståelse kan være en av dem. Vi har i praksis og gjennom egne erfaringer opplevd og sett at elever som strever ikke nødvendigvis får den tilpasningen de har krav på, og elever langt opp i ungdomstrinnet mangler forståelse for grunnleggende begreper. Vi mener det er viktig at elever blir fanget opp, og får den tilpasningen de trenger for å oppleve mestring i matematikkfaget. Formålet med denne oppgaven er å finne verktøy og metoder som kan hjelpe lærere å kartlegge og iverksette tiltak som kan bidra til å forebygge og avhjelpe matematikkvansker.

Vi har derfor utarbeidet følgende problemstilling:

«Hvilke erfaringer har matematikklærere med å bruke Nyborgs begrepsundervisningsmodell (BU-modellen) for å avhjelpe elever med vansker i matematikk på 4.-7.trinn?»

Utdypende forskningsspørsmål:

Forskningsspørsmål 1:

Hvordan bruker lærere BU-modellen for å tilpasse undervisning til elever med matematikkvansker?

Forskningsspørsmål 2:

Hvilke effekter har lærere opplevd ved å benytte BU-modellen for å styrke elevenes faglige utvikling?

Forskningsspørsmål 3:

Hvilke pedagogiske refleksjoner har bruken av BU-modellen medført?

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Nord Universitet er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi ønsker å komme i kontakt med grunnskolelærere som har erfaring med bruk Nyborgs begrepsundervisningsmodell (BU-modellen). Lærerne må på et tidligere eller nåværende tidspunkt ha arbeidet på 4.-7.trinn, og hatt matematikk som fag. Videre må lærerne ha brukt BU-modellen som verktøy og metode i undervisning av elever med matematikkvansker i klasse, gruppe eller en-til-en.

Nyborg Pedagogikk har i vår studie vært behjelpelig med å sette oss i kontakt med tidligere kursdeltakere, ved å publisere en søknad i deres nettverk for å finne lærere som kan være aktuelle informanter.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet kommer vi til å gjennomføre et intervju, hvor vi kommer til å gjøre lydopptak. Intervjuguiden som vi kommer til å benytte under intervjuet er inndelt i fire kategorier:

1. Innledende spørsmål
2. Læreres bruk av BU-modellen for å tilpasse undervisningen til elever med matematikkvansker
3. Effekter som lærere har erfart ved bruk av BU-modellen for å styrke elevenes faglige utvikling
4. Pedagogiske refleksjoner lærere har gjort seg ved bruk av BU-modellen

Vi kommer til å benytte private mobiler som lydopptaker, og vi vil også ta notater underveis. Du vil få tilsendt intervjuguiden i forkant av intervjuet, og vil i etterkant få oversendt det transkriberte intervjuet slik at du kan gjøre eventuelle tilføyelser eller strykninger, før vi jobber videre med dette materialet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. All informasjon vi har mottatt fra deg (opptak, navn, e-postadresse, telefon nummer, skole, kommune, mv..) vil da bli slettet.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene fra deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med retningslinjene for datainnsamling og oppbevaring av innsamlet data ved Nord Universitet.

All informasjon som du har gitt oss, blir anonymisert i masteroppgaven.

Prosjektet er godkjent av NSD (Norsk senter for forskningsdata) nå kalt SIKT-Kunnskapssektorens tjenesteleverandør.

Personene som vil ha tilgang til innsamlet utskrevet data er:

- Veileder: Oddbjørn Knutsen - Dosent ved Nord Universitet.
- Student: Martine Kveinen Thomassen
- Student: May-Liz Reinholdtsen

Hva skjer med informasjonen du har gitt om personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes etter sensurfrist ca. juni/juli 2023. Etter prosjektslutt vil lydopptaket og det utskrevne intervjuet bli slettet. Vi vil også slette navn på informanter, e-postadresser, telefonnummer, skoler, kommuner, mv..).

Dine rettigheter

Så lenge du er vår informant har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg (navn, e-postadresse, telefon nummer, skole, kommune, mv.)
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Nord Universitet ved Oddbjørn Knutsen- Dosent.
Tlf: 75 05 78 80 / E-post: oddbjorn.knutsen@nord.no
- Nord Universitet ved Martine Kveinen Thomassen- Student.
Tlf: 90 85 29 13 / E-post: martine.k.thomassen@student.nord.no.
- Nord Universitet ved May-Liz Reinholdtsen- Student.
Tlf: 40 64 15 30 / E-post: may-liz.reinholdtsen@student.nord.no.
- Vårt personvernombud: Toril Irene Kringen.
Tlf: 74 02 27 50 / E-post: toril.i.kringen@nord.no.

Hvis du har spørsmål knyttet til Personverntjenester sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med Personverntjenester på epost: personverntjenester@sikt.no eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Martine Kveinen Thomassen
May- Liz Reinholdtsen
Student

Oddbjørn Knutsen
Veileder

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Begreper for å begripe*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 6: Godkjenning fra NSD

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer

830657

Vurderingstype

Automatisk

Dato

09.12.2022

Prosjekttittel

Matematikkvanser - Begreper for å begripe

Behandlingsansvarlig institusjon

Nord Universitet / Fakultet for lærerutdanning og kunst- og kulturfag / Grunnskole

Prosjektansvarlig

Oddbjørn Knutsen

Student

Martine Kveinen Thomassen

Prosjektperiode

01.01.2023 - 01.09.2023

Kategorier personopplysninger

- Almennelige

Lovlig grunnlag

- Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 01.09.2023.

[Meldeskjema](#)

Grunnlag for automatisk vurdering

Meldeskjemaet har fått en automatisk vurdering. Det vil si at vurderingen er foretatt maskinelt, basert på informasjonen som er fylt inn i meldeskjemaet. Kun behandling av personopplysninger med lav personvernulempe og risiko får automatisk vurdering. Sentrale kriterier er:

- De registrerte er over 15 år
- Behandlingen omfatter ikke særlige kategorier personopplysninger;
 - Rasemessig eller etnisk opprinnelse
 - Politisk, religiøs eller filosofisk overbevisning
 - Fagforeningsmedlemskap
 - Genetiske data
 - Biometriske data for å entydig identifisere et individ
 - Helseopplysninger
 - Seksuelle forhold eller seksuell orientering
- Behandlingen omfatter ikke opplysninger om straffedommer og lovovertridelser
- Personopplysningene skal ikke behandles utenfor EU/EØS-området, og ingen som befinner seg utenfor EU/EØS skal ha tilgang til personopplysningene
- De registrerte mottar informasjon på forhånd om behandlingen av personopplysningene.

Informasjon til de registrerte (utvalgene) om behandlingen må inneholde

- Den behandlingsansvarliges identitet og kontaktopplysninger

- Kontaktopplysninger til personvernombudet (hvis relevant)
- Formålet med behandlingen av personopplysningene
- Det vitenskapelige formålet (formålet med studien)
- Det lovlige grunnlaget for behandlingen av personopplysningene
- Hvilke personopplysninger som vil bli behandlet, og hvordan de samles inn, eller hvor de hentes fra
- Hvem som vil få tilgang til personopplysningene (kategorier mottakere)
- Hvor lenge personopplysningene vil bli behandlet
- Retten til å trekke samtykket tilbake og øvrige rettigheter

Vi anbefaler å bruke vår [mal til informasjonsskriv](#).

Informasjonssikkerhet

Du må behandle personopplysningene i tråd med retningslinjene for informasjonssikkerhet og lagringsguider ved behandlingsansvarlig institusjon. Institusjonen er ansvarlig for at vilkårene for personvernforordningen artikkel 5.1. d) riktighet, 5. 1. f) integritet og konfidensialitet, og 32 sikkerhet er oppfylt.