



Bachelorgradsoppgave

Inquiry-basert undervisning i matematikk

Inquiry-based teaching in mathematics

Betydningen av inquiry-basert undervisning for elever med matematikkvansker

The significance of inquiry-based teaching for pupils with mathematics difficulties

Marte Rundhaug Aunan

GLB360

Bachelorgradsoppgave i Grunnskolelærerutdanning 1-7

Avdeling for lærerutdanning
Høgskolen i Nord-Trøndelag - 2014



HINT

SAMTYKKE TIL HØGSKOLENS BRUK AV KANDIDAT-, BACHELOR- OG MASTEROPPGAVER

Forfatter(e): Marte Rundhaug Aunan

Norsk tittel: _Inquiry-basert undervisning i matematikk _

_Betydningen av inquiry-basert undervisning for elever med matematikkvansker _____

Engelsk tittel: _Inquiry-based teaching in mathmatics _____

_The significance of inquiry-based teaching for pupils with mathematics difficulties _____

Studieprogram: _____ Grunnskolelærerutdanning 1-7 _____

Emnekode og navn: _____ GLB360 Pedagogikk og elevkunnskap _____

Vi/jeg samtykker i at oppgaven kan publiseres på internett i fulltekst i Brage, HiNTs åpne arkiv

Vår/min oppgave inneholder taushetsbelagte opplysninger og må derfor ikke gjøres tilgjengelig for andre

Kan frigis fra: _____

Dato: 28.05.2014

_____ Marte Aunan _____
underskrift

Forord

Under min egen skolegang har jeg erfart at holdninger til matematikkfaget har vært dårlig. Elever synes dette er et utfordrende fag som er vanskelig å forstå. Gjennom lærerutdanningen på HiNT har forelesningene i matematikk gitt meg en helt ny holdning til faget. Den nye undervisningsmetoden har gitt meg en positiv holdning, og det blir spennende å gjennomføre en slik undervisning når jeg selv skal ut i skolen som lærer. I denne prosessen har jeg lært mye, spesielt på elever som sliter med matematikk. Jeg har lært om hvordan de tenker matematikk, og forståelsen deres i faget. Dette vil være til stor hjelp senere både i studiet og som utdannet lærer.

Takk til matematikkseksjonen på HiNT som har gjort oss bevisste på den nye undervisningsmetoden. Takk spesielt til veileder Svein Aastrup for råd og bidrag under denne prosessen.

Sammendrag

Formålet med denne bacheloroppgaven er å finne ut om inquiry-basert undervisning kan hjelpe elever med matematikkvansker til å forstå matematikk. For å finne svar på problemstillingen ble det valgt gjennomføre dynamisk kartlegging på en elev, og deretter inquiry-basert undervisning med en gruppe elever. Det var totalt fire elever med i undervisningen. To hadde spesialundervisning, og to var til vanlig sammen med resten av klassen. En av elevene med spesialundervisning var med på en dynamisk kartleggingsprøve. Teori som er relevant for tematikken i oppgaven er med på å belyse funnene som er gjort. Det blir i hovedsak trukket linjer mellom det sosiokulturelle perspektivet til Vygotsky og inquiry-basert undervisning. Resultater fra skolen viser at elever gjør det dårligere i matematikk enn i andre fag. Vil dette si at undervisningspraksisen i dette faget er for dårlig?

Innholdsfortegnelse

Forord	3
Sammendrag	4
1.0 Innledning	6
2.0 Teori.....	7
2.1 Matematikkvansker.....	7
2.2 Vygotskys teori	8
2.2.1 Den proksimale utviklingssonen.....	8
2.2.2 Vygotskys syn på tilpasset opplæring	9
2.3 Dynamisk kartlegging	10
2.3 Inquiry-basert undervisning.....	11
3.0 Metode	13
3.1 Utvalg.....	13
3.2 Observasjon.....	13
3.3 Prosedyre	14
3.3.1 Dynamisk kartlegging av elev	14
3.3.2 Undervisning	14
3.4 Analyse	15
3.5 Etske betraktninger	15
4.0 Resultat.....	16
4.1 Dynamisk kartlegging	16
4.2 Undervisning	17
5.0 Drøfting	19
5.1 Drøfting av resultat.....	19
5.2 Metodekritikk	21
6.0 Konklusjon	23
6.1 Videre studier.....	23
7.0 Referanseliste	24
8.0 Vedlegg	25
8.1 Vedlegg 1 - Dynamisk kartlegging m/oppgaver og svar	25
8.2 Vedlegg 2 – Oppgaveark.....	34
8.3 Vedlegg 3 – Plakaten til jentegruppa	37

1.0 Innledning

Når jeg skulle bestemme meg for tema for bacheloroppgaven min tenkte jeg lenge på om jeg skulle velge et tema innenfor matematikkfaget. Fra egen erfaring har jeg alltid syntes at matematikk har vært et kjedelig fag. Når jeg derimot startet på lærerutdanningen ble jeg introdusert for en helt ny metode for undervisning som vekke min interesse for matematikkfaget. Metoden går ut på å utforske, stille spørsmål, undre, samarbeide med andre og prate matematikk på en helt annen måte enn det jeg selv har erfart gjennom egen skolegang (Postholm M., 2007). Dette synes jeg var veldig spennende, og bestemte meg derfor å forske innenfor faget matematikk.

I min oppgave har jeg tenkt å rette fokuset mot de elevene som virkelig synes matematikk er utfordrende. Omtrent 10% av elever i grunnskolen sliter med matematikkvansker (Ostad, 2010). Som kommende lærer er det derfor relativ stor sannsynlighet for at jeg møter på elever med slike utfordringer i skolen. Siden jeg har fått øynene opp for den nye metoden å undervise på, er jeg veldig interessert i å vite hvordan denne metoden fungerer for elever med matematikkvansker. Derfor har jeg valgt å tilnærme meg oppgaven med problemstillingen:

Hvordan kan inquiry-basert undervisning hjelpe elever med matematikkvansker til å forstå matematikk?

2.0 Teori

2.1 Matematikkvansker

Det å definere hva matematikkvansker er har blitt en utfordring. Det finnes ingen entydig definisjon på hva matematikkvansker er. Det er flere ulike definisjoner som brukes når det er snakk om vansker i matematikkfaget. Det man må tenke på er at mennesker har ulike syn på individ og samfunn, forskningsarbeid som er gjort innenfor dette kan ha hatt avgrensninger, og at det også er mennesker med ulike interesser innenfor det matematiske feltet. På den måten vil definisjonene på hva matematikkvansker er bli noe forskjellige (Nortvedt & Vogt, 2012)

I mange av definisjonene beskrives matematikkvansker som en mangel ved barnet. Det har nå i praksisfeltet og forskningsmiljøet utviklet seg misnøye mot en slik definisjon. Nå er det et større behov for å se eleven i relasjon med omverdenen. Matematikkvansker blir definert bredere, og satt i et individ- og systemperspektiv(ibid).

Lunde definerer matematikkvansker som:

”En flerfaktorell vanske som kommer av en forstyrrelse i samspill mellom elevens læringsmåte og kognitive/emosjonelle evner og anlegg, matematikken innhold og undervisningsform og den sosiale situasjonen eleven er i” (Lunde 2008, referert i Nortvedt & Vogt, 2012 s. 373).

Dette viser at det ikke er en mangel på individet, men at vanskene oppstår når det er mangel mellom individ og samfunn. Innvirkninger på hvordan eleven utvikler seg og lærer vil ha med både holdninger til faget og undervisning. Denne definisjonen på matematikkvansker er bred, samtidig utelukker den ikke definisjonen av årsakene som omfattes av de smale definisjonene (Nortvedt & Vogt, 2012).

Man regner med at omtrent 10% av elever i grunnskolen sliter med matematikkvansker (Ostad, 2010). Ostad forklarer at elever med matematikkvansker også kan ha lærevansker i andre fag, men omtrent halvparten av matematikkvansker gjelder spesifikt i matematikkfaget. Ut i fra tidligere forskningsresultater vises det til at matematikk-kunnskaper er mindre hos de som sliter med matematikk. Det viser også at kunnskapen er kvalitativt forskjellige fra andre elever. Det ser ut til at kunnskapen lagres på en annerledes måte i hukommelsen, slik at det blir dårligere

kvalitet på det innlærte(ibid). Når det blir dårlig kvalitet på det innlærte, vil det føre til at matematikk-kunnskapen blir mindre hos de med matematikkvansker.

Ostad forklarer at matematikkunnskapene til elevene kan sammenlignes med ei boligblokk, der boligblokken er kunnskapslagret til elevene. For å illustrere elever med matematikkvansker vil kunnskapen deres komme i isolerte rom i boligblokken. Der vil det ikke være noe kontakt mellom rommene. Det elevene lærer må de bruke i den samme situasjonen som de lærte det i, altså det de lærer vil ikke forstås i en sammenheng med hverandre. For de som mestrer matematikk godt vil også kunnskap fordeles i ulike rom, men det blir også etablert god kontakt mellom rommene, slik at de ser sammenhengen mellom det de lærer. I disse kunnskapsblokkene er det gode sosiale forhold, og disse elevene vil se matematikk mer som en helhet. Når man skal løse matematikkoppgaver kan man ikke ta opp en bit kunnskap av gangen, men man må ta opp biter som henger sammen (Ostad, 2010). Dette vil da være en forklaring på hvorfor elever med matematikkvansker har større utfordringer med matematikken enn elever med gode matematiske kunnskaper.

2.2 Vygotskys teori

Kommunikasjon står sentralt i et sosiokulturelt perspektiv på menneskelig læring og utvikling. Det er gjennom kommunikasjon og samhandling med andre at individet blir delaktig i kunnskaper og ferdigheter(Säljö, 2001 s.38)

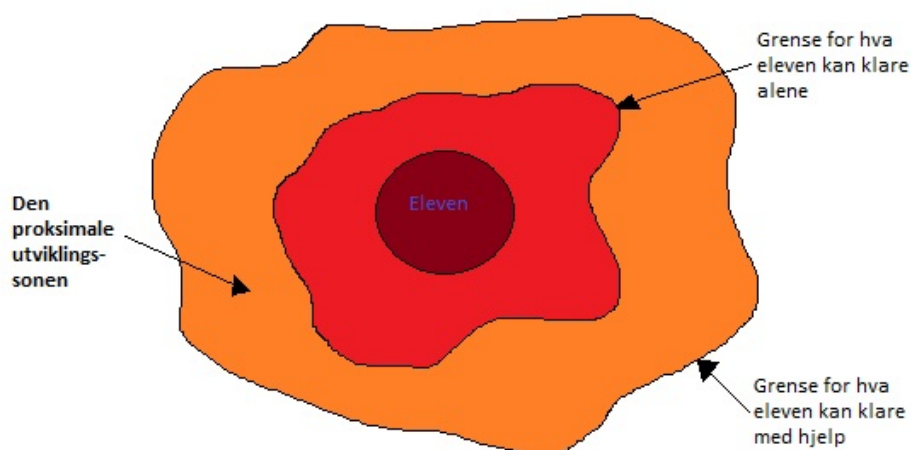
Teorien til Vygotsky viser at mennesker utvikler og forandrer seg hele tiden. Vi kan i enhver samspillssituasjon med andre mennesker ta til oss kunnskaper (Säljö, 2001).

Undervisningen i skolen spiller en stor rolle i elevens kognitive utvikling, og Vygotsky var særlig opptatt av den sosiale organiseringen i klasserommet. Han pekte spesielt på samarbeidet mellom elev og lærer for å vise hvordan denne samarbeidsprosessen bidrar til elevenes systematiske kunnskapsutvikling. Elevenes spontane begreper kommer i kontakt med de voksnes vitenskapelige begreper gjennom tankesamarbeid (Bråten, 1996).

2.2.1 Den proksimale utviklingssonen

Et viktig poeng i Vygotskys teori om elevenes utvikling, er den proksimale utviklingssonen, også kalt den nærmeste utviklingssonen. Utviklingen av elevene

skjer i samspill med andre, og den proksimale utviklingssonen viser hva en elev klarer på egen hånd, og hva eleven kan mestre med hjelp og støtte av andre. For at utvikling og læring skal skje må eleven først gjøre ting sammen med lærer, eller en som kan mer enn den selv, deretter kan eleven klare å gjøre det alene (Imsen, 2010).



(Den proksimale utviklingssonen, hentet fra <http://ingaski.blogspot.no/2010/10/samskriving-og-gruppearbeid.html> 22.05.2014)

Denne formen for sosiokulturell pedagogikk har fått stor oppmerksomhet i skolen de siste tiårene, og har basert seg på Vygotskys teori. Det legges vekt på at elever skal samarbeide, få mer erfaring gjennom å uttrykke seg muntlig sammen med hverandre, og gjennom prosessorientert skriving. Viktig å merke seg at Vygotsky mente at eleven bare kunne utvikle seg hvis det var i samspill med en person som kunne mer enn eleven. Om to elever på lik nivå samarbeidet ville ikke dette fungere som en medierende hjelp (Imsen, 2010 s. 259).

2.2.2 Vygotskys syn på tilpasset opplæring

Tilpasset opplæring er noe som står sentralt i dagens skole. Ved bruk av den proksimale utviklingssonen kan man undersøke elevenes kunnskaper.

Tradisjonell diagnostisering innebærer at eleven gjør bestemte tilrettelagte oppgaver der man finner ut hvilke kunnskaper elevene har. Dette blir veldig statisk siden det gir informasjon om hva eleven kan, og den viser bare den "nedre" grensen på den proksimale utviklingssonen. For å kunne gi en tilpasset opplæring må diagnostiseringen undersøke hva eleven kan alene, og hva eleven kan med hjelp og

støtte. Denne får da en statisk og en dynamisk del. Når det er vist hva eleven kan alene, og med hjelp fra en mer kompetent person kan undervisningen legges opp etter det. Det er viktig å finne ut hvor langt eleven kan strekke seg for at det skal skje utvikling, men det skal ikke ligge i området som eleven ikke klarer å beherske (Imsen, 2010). Jerome Bruner(1960) oppfant begrepet ”scaffolding” (stilas) som brukes i sammenheng med støttende undervisning i den proksimale utviklingssonen. Dette fungerer som at lærer er et støttende stilas for eleven. Prinsippet går ut på at lærerens støtte i undervisningen skal være omvendt relatert til elevens kompetansenivå. Jo større utfordringer eleven har på oppgaver, jo mer støtte og veiledning må eleven få. Har eleven større kompetanse i forhold til å løse oppgaver, er det mindre nødvendig å gi støtte og veiledning(ibid).

2.3 Dynamisk kartlegging

Med dynamisk kartlegging av en elev mener vi kartlegging der forhold mellom kartleggingsleder og elev er basert på dialog og hvor fokus rettes mot hva som skal til for å hjelpe eleven til å nå et nytt funksjonsnivå (Aastrup, 2013).

Tradisjonelle kartleggingsprøver mangler i stor grad egenskaper som gir informasjon om eleven man kartlegger. Disse prøvene viser først og fremst hva eleven klarte den dagen det ble gjennomført. Den vil da gi for lite grunnlag for å lage et tilpasset undervisningsopplegg for eleven. For å få nok informasjon og grunnlag om eleven trengs det en kartlegging som avdekker hvordan eleven tenker. (Lunde, 1997, referert i Aastrup, 2013 s. 6).

Teorien bak dynamisk kartlegging er basert Vygotskys teori om den proksimale utviklingssonen, som er beskrevet tidligere. Kartleggingsprøven skal kartlegge elevens aktuelle sone, samtidig gi en indikasjon på elevens potensielle sone. Dette kommer frem under kartleggingen når kartleggeren stiller assisterende spørsmål som åpner for ny tenkning og etter hvert ny kunnskap for eleven. Oppgaven til kartleggeren er å støtte eleven. Dette skal ikke skje aktivt ved å gi forklaringer eller skissere løsninger, men å gi veiledning som hjelper eleven med å tenke selv, som ofte blir formulert som spørsmål (Aastrup, 2013).

Den dynamiske kartleggingsprøven er basert på oppgaver fra Nasjonale prøver, og videre supplert med andre oppgaver fra blant annet Utdanningsdirektoratet. Det er også oppgavetyper som er kommet etter innspill fra lærere og studenter som har prøvd ut dette(ibid).

2.3 Inquiry-basert undervisning

Meningen med undervisning er at elever skal lære. I tradisjonell undervisning ser man ofte på undervisning og læring som forskjellig. Lærere skal kunne faget sitt, og lære bort dette ved å forklare elevene regler og hvordan man regner ut oppgaver. Elevene skal lære det læreren viser dem, og senere gjøre utallige oppgaver i boken sin. Forstår de det ikke er det deres egen feil. Enten har de ikke fulgt med, eller så sliter de med matematikk. (Fosnot & Dolk, 2002). Undervisning og læring er to ord som er relatert til hverandre, ikke bare med tanke på språk men også i handling. Hvis elever ikke forstår og lærer noe, har det heller ikke vært god undervisning(ibid).

Wells(1999) beskriver dialogisk inquiry som:

”A willingness to wonder, to ask questions, and to seek to understand by collaborating with others in the attempt to make answers to them”(Wells, 1999 referert i Postholm, 2007 s.40).

Dette handler om det å skape et fellesskap i klasserommet, der elever stiller spørsmål, gjør undersøkelser, samler informasjon og søker etter kunnskap i matematikk sammen med hverandre (Postholm M., 2007).

I undervisningen bør det være et mål at inquiry skal prege både arbeidet til elevene og læreren. Læreren og elevene må reflektere over både undervisningen og elevenes respons, det vil si at de skal stille kritisk spørsmål om den matematikken de jobber med. Når elevene lærer å være kritisk til sin egen respons, og reflekterer med læreren, vil de etter hvert bli vant med å stille spørsmål, undersøke og forske slik at matematikken til slutt vil gi mening for dem. Dette kan sees i sammenheng med det Slemmen definerer vurdering for læring:

Planlagt prosess der informasjon om elevens kompetanse brukes av både læreren og eleven slik at 1) læreren kan tilpasse undervisningen, og 2) eleven kan justere sine egne læringsstrategier(Slemmen, 2010 s.63)

Hvis man sammenligner inquiry-basert undervisning med tradisjonell undervisning ser vi at når det brukes inquiry i matematikk oppfordres elevene til å undersøke og etterforske. Når oppgavene blir mer åpne, og gir rom for mer utforskning, vil elevene finne flere forskjellige måter å løse oppgaver på. Finner elevene egne måter å løse oppgaver på, vil de føle eierskap til det de jobber med. Dette fører til mer erfaring og følelsen av det å mestre noe, og at dette kan brukes som et verktøy for å løse videre problemer i matematikk. I tradisjonell undervisning blir det ofte presentert regler innenfor faget, med eksempler, som elevene senere skal bruke når de løser matematikkoppgaver. I slike oppgaver blir grensen for å spørre spørsmål mindre, og det blir liten rom for utforskning (Fuglestad, 2013)

3.0 Metode

Jeg har valgt å bruke kvalitativ metode for å finne svaret på min problemstilling. Det gjorde jeg på grunnlag av at kvantitativ metode ikke ville gitt tilstrekkelig med informasjon. Jeg skal kartlegge en elev, og deretter ha undervisning med en liten gruppe for å skaffe best mulig grunnlag for å besvare problemstillingen. Det blir gjort observasjoner underveis i datainnsamlingen. Jeg har valgt å gjøre dette selv siden inquiry-basert undervisning ikke er så mye brukt i barneskolen i de nærmeste områdene. Jeg bruker både primær- og sekundærdata. Primærdata samles inn fra kartlegging av elev og undervisning, og sekundærdata samles inn i form av teori.

3.1 Utvalg

Valget mitt falt på en skole der jeg på forhånd hadde pratet med rektor om oppgaven min, og utvalget av elever som hadde spesialundervisning i matematikk. Rektor ved skolen undersøkte deretter, i samtale med spesialpedagogiske lærerne, om hvilke gruppe som kunne passe å bruke i min oppgave.

Jeg fikk en gruppe på to elever i 5.klasse. Klassen har matematikk fire timer i uken, og de to elevene er som regel ut i gruppe i alle matematikktimene.

Under den dynamiske kartleggingen hadde jeg en av disse to elevene. Ved undervisningstimen var begge elevene med, samtidig to andre elever fra klassen som var gjennomsnittlig god i matematikk.

3.2 Observasjon

Min rolle som observatør kalles ”den fullstendige medlemskap-rollen”. Det innebærer at jeg tilhører settingen som utforskes (Postholm & Jacobsen, 2011). Jeg observerte eleven under kartleggingen, samtidig som jeg var deltakende som støtte. I undervisningen observerte jeg alle, men hadde størst fokus på eleven jeg hadde kartlagt. Jeg hadde en åpen og kvalitativ observasjon, fordi data samles inn i form av ord og setninger (ibid s. 54). Jeg hadde ikke et spesielt fokus på hva jeg skulle observere siden problemstillingen min er relativt åpen. Jeg er åpen for hva som vil skje innenfor rammene av et bestemt fokus, som er å finne svar på problemstillingen (ibid s. 53).

3.3 Prosedyre

Under datainnsamlingen min var det meningen å ha en induktiv tilnærming, der jeg som forsker går ut med et åpent sinn. Siden jeg på forhånd hadde lest teori, og fått veiledning på hvordan jeg har en kartlegging kunne jeg ikke unngå å ha antakelser om hvordan datainnsamlingen ville forløpe. Derfor vil jeg si at jeg hadde en mer pragmatisk tilnærming. Antakelsene blir enten bekreftet eller avkreftet, og det kan forekomme noe som jeg ikke forventer under datainnsamlingen (Postholm & Jacobsen, 2011). Elevene hadde i denne perioden om brøk, og derfor vil kartleggingen og undervisningen være innenfor dette emnet.

3.3.1 Dynamisk kartlegging av elev

På forhånd av kartleggingen fikk jeg en liten innføring i hvordan man har en kartleggingsprøve av veilederen min. Jeg leste også heftet om dynamisk kartlegging som var til stor hjelp før jeg skulle sette i gang. Jeg prøvde ut kartleggingen med noen familiemedlemmer før jeg hadde det med eleven, slik at jeg var mer forberedt.

Oppgaven min under kartleggingen var å være et støttende stilas for eleven. Jeg skal støtte og veilede eleven når han/hun trenger det, slik at jeg kan kartlegge hva eleven kan få til med hjelp. I dialogen jeg har med eleven må jeg danne meg et bilde over hvordan eleven tenker. Det er viktig å stille spørsmål om hvordan eleven har tenkt både når eleven gjør feil og når han/hun gjør det riktig, for det forteller hvilke forståelse eleven har. Man må være opptatt av at eleven skal føle at de mestrer oppgavene, selv om det er med støtte fra kartleggeren (Aastrup, 2013).

3.3.2 Undervisning

Under forberedelsen til undervisningen måtte jeg tenke over hvilke oppgave jeg kunne gi, slik at nivået lå innenfor elevens aktuelle sone. Derfor reflekterte jeg over hva eleven klarte på egen hånd, og hva den klarte med støtte, for å finne den rette oppgaven som skulle brukes. Da det var gjort måtte jeg legge opp en plan for undervisningen.

I undervisningen brukte jeg oppgave fra ei bok Fosnot har utarbeidet (Fosnot, Field trips and fund-raisers, 2007). Denne oppgaven har fått navnet baguett-problemet(vedlegg 2). Før undervisningen oversatte jeg oppgaven til norsk, slik at

elevene skulle forstå det. Undervisningen startet med at jeg introduserte oppgaven for elevene. De fikk utdelt oppgaven, kladdeark og et ark de skulle vise frem resultatet sitt på. De satte deretter i gang med oppgaven sammen, og tilslutt skulle de vise frem hva de hadde.

3.4 Analyse

Analyse handler om å utvikle forståelse (Gadamer, 2010 referert i Postholm & Jacobsen, 2011 s.110). Datainnsamlingen vil i stor grad påvirkes av analysen man gjør siden teorier man har ”i hodet” og førforståelsen vil bestemme hvilke informasjon man fokuserer på og hva som vil være viktig eller mindre viktig (Postholm & Jacobsen, 2011 s. 112). I analysen av oppgaven min har jeg funnet relevant teori som kan bidra til å forstå datamaterialet i etterkant.

3.5 Etske betraktninger

I dette forskningsarbeidet er målet å finne svar på problemstillingen. Det er det man kaller makroetikk (Myhre, 2010), siden det gagnar samfunnet. For å finne best mulig svar på min problemstilling trengte jeg elever jeg kunne gjøre utprøvinger på. Her må det vises hensyn til de elevene som er med i arbeidet, og dette kalles mikroetikk (ibid.). Enkelt personer skal alltid settes foran samfunnet i en slik forskning. For å ta best mulig vare på elevene ble det sendt ut et samtykkeskjema i forkant av undervisningen. Til foreldrene av eleven som var med på kartleggingen ble det sendt kopi av e-mail jeg og læreren hadde sendt til hverandre, slik at de fikk et mer innblikk i hva det gikk ut på. Det ble også opplyst om at dette var anonymt, så opplysninger om elevene vil ikke bli referert til i oppgaven.

I forkant av kartleggingen ble det spurt om hvem av de to elevene som har spesialundervisning, som ville være med på kartleggingen. Så kartleggingen av eleven skjer på frivillig grunnlag.

Noen dager før jeg skulle starte i gang med prosjektet, dro jeg til skolen for å bli bedre kjent med elevene. På denne dagen ble det også informert om hva som skulle skje under kartleggingen og undervisningen. Det var viktig for meg å føre gode dialoger med elevene, slik at de kunne føle seg trygge når vi møttes igjen.

4.0 Resultat

Som nevnt tidligere valgte jeg å ta en dynamisk kartleggingsprøve på en elev, og deretter undervise en liten gruppe elever der eleven jeg kartla var med. Videre vil jeg nå vise hvilke resultater jeg fikk fra denne datainnsamlingen. Jeg har delt det opp i to kategorier der jeg først viser resultater fra dynamisk kartlegging, og deretter resultatet fra undervisningen.

4.1 Dynamisk kartlegging

I vedlegg 1 vises det til oppgavene som ble brukt under kartleggingen. Svarene til eleven vises også i dette vedlegget. Det ble observert under kartleggingen at eleven ikke var vant med å reflektere og forklare hvordan hun løser oppgaven. I starten var det vanskelig for henne å forklare hva som ble gjort, men dette ble bedre utover i kartleggingen da eleven ble satt mer inn i det.

Ser man på oppgavene på kartleggingsprøven er det oppgaver fra a-i. På oppgave a, f og g, som handler om brøk som del av helhet, klarte elevene godt å forklare og svare på oppgavene. Det jeg merket meg mens hun forklarte var at hun alltid brukte kakestykker når hun begrunnet og gav forklaring på svaret sitt. Hun mestret også oppgave h som handler om brøkaddisjon med like nevner. Der brukte hun også kakestykker i forklaringen sin. ”Hvis jeg får et av de fem kakestykkene, og du får tre av de fem, så får vi til sammen fire kakestykker”. Disse fire oppgavene a, f, g og h klarte hun uten støtte.

På resten av oppgavene fikk eleven større utfordringer. Dette var oppgaver om brøk på tallinje, brøk og desimal, og brøkaddisjon med ulike nevner. Hun forklarte under prosessen at dette var et emne de ikke hadde lært fra før, så hun kunne ikke reglene for denne måten å regne på. I oppgave b skulle hun plassere $\frac{3}{10}$ på tallinjen. Hun visste at nevneren var en hel, og at telleren var en del av den hele. Det ble spurt om hva hun trodde var en hel på tallinjen, og etter litt tenking kom hun frem til at det var 1. Etter dette telte hun opp til den tredje streken etter 0, og fant ut at plasseringen måtte være på 0,3. Samme problemet fikk hun på oppgave c, men der ble det oppfordret til å tegne en ny tallinje, og dele den opp slik hun ville. Siden 5 var den

hele, delte hun opp tallinjen i fem. Etter det klarte hun å finne hvor $\frac{3}{5}$ var på tallinjen, og forklarte deretter hvorfor løsningen var slik.

Oppgave d og e var også noe hun fant veldig utfordrende. Hun husket ikke på hva desimaltall var og fikk ikke til plassere 0,4 på tallinjen. Det ble spurt om hva hun trodde tallene mellom 0 og 1 het, dette for å få henne inn på rett spor. Hun fant ut hvor 0,4 var på, og deretter ble det tatt et tilbakeblikk på de oppgavene som handlet om brøk på tallinjen. Etter det fant hun ut at 0,4 var $\frac{4}{10}$ siden tallinjen var delt opp i 10 deler, og hun hadde 4 av de 10 delene. Samme måten ble også brukt når hun skulle finne ut hva $\frac{4}{5}$ var som desimaltall. Hun fant først ut hva $\frac{4}{5}$ var på tallinjen, og deretter at det tilsvarte 0,8.

På den siste oppgaven som handlet om brøkkaddisjon med ulike nevner forklarte hun også der at hun ikke hadde lært dette. Det ble oppfordret til at eleven skulle tegne opp disse brøkene, som ble figurer av to kaker. Så ble det spurt om hvor mye hun fikk dersom jeg gav henne $\frac{1}{2}$ av ei kake, og $\frac{1}{4}$ av ei annen kake. Da kunne hun fortelle at hun fikk $\frac{3}{4}$ av en hel kake. I oppgave b, c, d, e og i, måtte hun ha en del støtte for å mestre oppgavene. Hun kom fram til riktig svar til slutt, og dette var svar som hun kunne forklare. Dette tydet på at hun hadde forstått oppgavene med medierende hjelp.

4.2 Undervisning

I vedlegg 2 er oppgaven elevene fikk utdelt. De var som nevnt tidligere 4 elever, der to hadde spesialundervisning og to er til vanlig sammen med klassen. Det var to gutter og to jenter. Elevene delte seg i to grupper der guttene og jentene kom på hver sin gruppe. De elevene med spesialundervisning kom på hver sin gruppe. I undervisningen var observasjonen og fokuset mitt mest rettet mot jenten ble kartlagt. I vedlegg 3 er plakaten jentegrappa hadde laget når de skulle vise hva de hadde kommet fram til i oppgaven.

Det jeg først å fremst fikk observert i undervisningen var at det var store forskjeller på hvordan elevene samarbeidet. Jentegrappa samarbeidet veldig godt, mens guttegrappa gjorde utregningene sine i større grad individuelt. Guttegrappa ble oppfordret underveis til å samarbeidet mer, noe som førte til at de fikk fart på tenkningen og utforskningen rundt oppgaven. Jenta som hadde spesialundervisning slet en del i

starten på å finne ut hvordan hun skulle ta fatt på oppgaven. Jenta hun samarbeidet med var utrolig flink til å dra henne med, samtidig å forklare og vise hvordan hun tenkte når hun begynte å løse konteksten.

Begge gruppene brukte samme strategi da de løste oppgaven. For eksempel på gruppe 1 i oppgaven der 4 elever skulle dele 3 bagetter likt mellom seg, tegnet de opp 3 bagetter og delte de deretter i 4 like store biter. Da fikk en elev 1 bit fra hver bagett. De skrev svaret opp som brøk og fant ut at en elev fikk $3/12$ til sammen. De gjorde likedan på resten av gruppene også. De tegnet opp antall bagetter, og delte de opp i like mange biter som det var elever.

Konteksten de fikk gikk ut på om alle elevene fikk spise like mye under utflukten, og hvor stor bit hver elev fikk. I siste delen av timen skulle de vise og forklare hverandre hva de hadde funnet ut. Begge gruppene fordelte det slik at hver av de viste to av utregningene sine hver. Både jente- og guttegruppa fant ut at gruppe 1 fikk $3/12$, gruppe 2 fikk $4/20$, gruppe 3 fikk $7/56$ og gruppe 4 fikk $3/15$ av bagettene. Da de skulle vise om delingen av bagettene var rettferdig, kom de frem til at alle ikke fikk like stor bit. Det så de først og fremst på i gruppe 1 og 4. Siden gruppe 1 fikk $3/12$ og gruppe 4 fikk $3/15$ kom de frem til at gruppe 1 fikk større bit enn gruppe 4. De så også at de hadde delt opp nesten dobbelt så mange biter til de i gruppe 2 enn i gruppe 1, men gruppe 2 hadde bare fått en bit mer hver. Så de oppsummerte med at gruppe 1 fikk mer enn gruppe 2 også. Hvor mye gruppe 3 fikk i forhold til de andre syntes de var vanskelig å forstå, og klarte ikke komme med en forklaring på det.

5.0 Drøfting

I mitt forskningsprosjekt ville jeg finne ut om elever med matematikkvansker kan forstå matematikk bedre gjennom inquiry-basert undervisning. Dette ble forsket på gjennom å ha dynamisk kartlegging og undervisning. Nå skal jeg se litt på resultatene fra datainnsamlingen, teorien og metoden jeg har brukt for å finne svar på problemstillingen.

Først vil jeg gi en kort oppsummering av resultatet som senere skal knyttes opp mot teori. Det jeg først og fremst fikk bevist under den dynamisk kartleggingen var at eleven ikke hadde stor erfaring med å forklare og vise hvordan hun tenker. Hun ble underveis flinkere til å forklare, men brukte alltid kakestykker under forklaringen. Det ble også vist hvilke oppgaver hun klarte på egen hånd, og hva hun måtte ha støtte til. I undervisningen var jentene veldig flinke til å samarbeide. Eleven jeg kartla hadde problemer i starten, men med godt samarbeid med samarbeidspartneren sin kom hun i gang med oppgaven. Alle elevene brukte samme strategi for å løse oppgaven. De mestret godt å kunne forklare hverandre hvordan de hadde tenkt, når de skulle vise løsningene frem til hverandre i den siste delen av timen.

5.1 Drøfting av resultat

I forhold til den dynamiske kartleggingen ble det vist at eleven ikke klarte å forklare hvordan hun tenkte på de forskjellige oppgavene. Dette ble i stor grad observert på de første oppgavene under kartleggingen. Den sosiokulturelle pedagogikken som har utviklet seg fra Vygotskys teori, beskrives som at samarbeid mellom elev og lærer, og elevene er viktig for at man skal få erfaring med å uttrykke seg muntlig sammen med hverandre (Imsen, 2010). Foregår undervisningen på den tradisjonelle måten vil det trolig være lite aktiviteter der elever samarbeider og prater matematikk. En annen faktor kan være at denne eleven ofte er på grupperom og har spesialundervisning. De to elevene med spesialundervisning vil derfor ikke være i den samme sosiale settingen som resten av klassen, og det blir vanskeligere å få erfaring av å uttrykke seg muntlig sammen med andre (ibid).

Når eleven etter hvert ble bedre på å uttrykke seg, brukte hun kakestykker for å forklare det hun tenkte. På alle oppgavene bortsett fra oppgavene med tidslinje brukte

hun disse kakene til å forklare. Hvis vi ser tilbake på det Ostad(2010) forklarer om matematikkunnskapene, pratet han om ei boligblokk. Når elever med matematikkvansker skulle lagre kunnskapene de hadde lært, ble de lagt på isolerte rom, og det var ingen kontakt mellom rommene. Dette kunne sammenlignes med at når elevene lærte noe, så må de bruke kunnskapen sin i den samme situasjonen som de lærte det i (Ostad, 2010). Tanker rundt elevens bruk av kakestykker kan sees i sammenheng med at eleven er vant til å bruke kakestykker i arbeidet med brøkgregning. Dette henger sammen med at lærebøkene bruker kakestykker som konkrete.

Bruner(1960) brukte begrepet ”scaffolding” i sammenheng med støttende undervisning. Under kartleggingen ble hans prinsipper brukt, som gikk ut på at når eleven har store utfordringer med oppgaven, vil hun få mer støtte og veiledning fra kartleggeren. Mindre støtte vil hun få dersom hun har større kompetanse i forhold til å løse oppgaven(Imsen, 2010). Dette viser til de oppgavene hun klarte selv, og de hun trengte med støtte fra kartleggeren. Ved å bruke dette prinsippet kunne jeg som kartlegger også finne elevens aktuelle og potensielle sone. Når jeg måtte stille assisterende spørsmål slik at det kunne åpne for ny tenkning, fant jeg ut hva hennes potensielle sone er (Aastrup, 2013). Ut i fra det kunne man se hva eleven klarte på egen hånd, og hva hun klarte med hjelp og støtte under kartleggingen(Imsen, 2010). Når hennes potensielle sone var kartlagt, kunne forberedelsen til undervisningen begynne. Resultater fra kartleggingen viste at eleven hadde lite kunnskap om brøk som hun kunne utføre på egen hånd. Det var også viktig å prøve å få henne i en annen setting der hun ikke sitter å løser brøker med hjelp av kakestykker.

Valget av oppgave ble på bagett-problemet som er hentet fra Fosnot’s hefte (Fosnot, Field trips and fund-raisers, 2007) Denne oppgaven er veldig åpen, og vil derfor gi rom for utforskning, og det er ulike måter man kan løse oppgaven på (Fuglestad, 2013). Wells(1999) beskrev inquiry som å undre, stille spørsmål, og søke etter kunnskap sammen med andre for å finne svar. Dette ble gjort gjennom samarbeidet i gruppene. Eleven som ble kartlagt stilte ofte spørsmål til både meg og samarbeidspartneren sin, slik at hun kunne komme frem til en måte å løse oppgaven på. Samarbeidspartneren hennes dro henne med i samarbeidet og de kom frem til en løsning på oppgaven. Følelsen av eierskap til løsningen de kom frem til, kan antas å

være stor i en slik metode å jobbe på. De har ingen regler som de følger tvungent, og kan finne sine egne løsninger. På denne måten tror jeg eleven følte mestring under, og etter arbeidet med oppgaven (Fuglestad, 2013). Selv om det var eleven hun samarbeidet med som først dro henne inn i oppgaven og forklarte hvordan hun tenkte, antar jeg at hun fikk et eierskap med dette ved at hun løste resten av oppgavene på egen hånd. I den siste delen av timen der de forklarte og viste løsningene de hadde kommet frem til, kunne man se at eleven hadde fått et eierskap til den løste oppgaven. Man kunne merke at hun hadde tenkt godt gjennom hva hun skulle si før fremvisningen, for hun klarte å forklare det hun hadde gjort veldig bra. Så det er ei stor forandring fra da jeg hadde dynamisk kartlegging med henne. Vygotsky mente at elevene utviklet seg hvis det var i samspill med en person som kunne mer enn eleven. Om to elever var på samme nivå ville ikke dette fungert som en medierende hjelp (Imsen, 2010 s.259). I etterkant av datainnsamlingen kan man gjøre seg opp tanker om hvordan oppgaveløsingen hadde gått dersom de to elevene med matematikkvansker hadde vært på samme gruppe. Er det slik at en elev må kunne mer, slik at det skal skje læring? Eller kan det likevel skje læring selv om begge er på samme nivå og samarbeider?

5.2 Metodekritikk

Bruken av min metode har både positive og negative sider. Jeg valgte å ha kartlegging for å få en oversikt over hvordan eleven tenkte, og for å finne elevens potensielle sone i den proksimale utviklingssonen (Imsen, 2010). Dette gjorde jeg også for å finne hvilken oppgave jeg kunne ha med i undervisningen, slik at det ikke gikk over elevens potensielle sone. Om oppgaven er umulig for eleven, vil hun heller ikke føle mestring. Noe som kunne ha ført til at motivasjonen og holdningen hennes hadde blitt dårligere. Det som kan være negativt med metoden min er at jeg gjorde dette selv. Jeg har aldri kartlagt noen før, bortsett fra utprøvingene min med familien, noe som kan være med å svekke datainnsamlingen min. Om jeg hadde på forhånd sett gjennomføring av en dynamisk kartlegging med en faglært person, ville det ha styrket min forståelse på min egen utførelse av kartleggingen. Det hadde også styrket oppgaven min om en faglært person hadde utført kartleggingen, mens jeg i stedet hadde observert. Og deretter reflektert over observasjonene med den faglærte.

I undervisningen hadde det i likhet med kartleggingen kunne vært bedre om jeg hadde vært tilstede som en fullstendig observatør, i stedet for å være deltakende som lærer. Kanskje overså jeg noe som kunne være relevant med tanke på forskningen? Med tanke på at jeg brukte en kvalitativ metode, tror jeg det var en god metode å bruke for å finne problemstillingen min. Man får dypere informasjon, og jeg tror ikke jeg kunne ha fått svar på problemstilling ved å bruke en kvantitativ metode. En negativ side ved metoden er at jeg bare hadde utprøvingene mine og fokuset på en elev. Det ville gitt en større forståelse, og kanskje et bedre svar på oppgaven om jeg hadde brukt flere elever i forskningen. På en annen side tar dette veldig lang tid. Det er mye informasjon som hentes fra datainnsamlingen, og det er en stor mengde informasjon å analysere og reflektere over. Så med tanke på tiden vi hadde, tror jeg dette var en god beslutning å ta. Kartleggingen og undervisningen fungerte bra på denne eleven, men jeg kunne ha fått et annet resultat om jeg hadde prøvd dette med en annen elev. I det store å hele vil jeg tro at hovedtrekkene i denne oppgaven ville ha gått igjen, selv om det ha vært en annen elev jeg hadde brukt under datainnsamlingen.

6.0 Konklusjon

I dette bachelorstudiet skulle jeg forske på om inquiry-basert undervisning hjelper elever med matematikkvansker til å forstå matematikk. For få svart på denne problemstillingen har jeg samlet teori, hatt dynamisk kartlegging og undervisning med elever, og deretter knyttet dette opp mot hverandre.

I oppgaven fikk vi sett på en elev som sliter med å forstå matematikk. Under forskningen ser vi at gjennom samarbeid, stille spørsmål, undre, og det å prate matematikk, øker forståelsen hos eleven. Jeg tror først og fremst at eleven har fått en bedre forståelse ved å prate matematikk med andre. Det å forklare hva man gjør både under arbeidet med oppgave, og når en i ettertid skal forklare løsningen sin, gir en mer reflektert elev. Ved å reflektere over noe, og forklare hva man gjør, vil forståelsen for det man har gjort øke. I stedet for å få innlæring av regler osv. får elevene gjennom inquiry-basert undervisning forske seg frem til egne løsninger, noe som gir et eierskap til produktet de har kommet frem til. Dette vil da bli enklere å forstå for eleven, siden de har kommet frem til løsningen selv. Gjennom forskningen har jeg sett at eleven har utviklet seg. Hun gikk fra å bare kunne forklare med hjelp av kakestykker, til å reflektere over og forklare løsninger hun har gjort uten å bruke konkrete hjelpemiddel. Dette synes jeg viser en økt forståelse for matematikk innenfor brøk. Det er fortsatt vanskelig å si om eleven har utviklet videre forståelse ut i fra datainnsamlingen jeg hadde.

6.1 Videre studier

Det å få en matematisk forståelse er noe som skjer over lengre tid. Man kan ikke få god forståelse på to dager i løpet av to uker. Dette var tiden jeg hadde sammen med eleven. Det hadde vært interessant i et videre studium å se hvordan forståelsen hadde utviklet seg over tid med inquiry-basert undervisning. Et annet moment som hadde vært spennende å se i videre studier er om elever på samme nivå kan utvikle seg, kontra en elev som samarbeider med en på et høyere kompetanse nivå enn dem selv.

7.0 Referanseliste

- Aastrup, S. (2013). *Dynamisk kartleggingsprøve i matematikk*. Trondheim: Statped.
- Bråten, I. (1996). *Vygotsky i pedagogikken*. Gjøvik: Cappelen Akademisk Forlag.
- Fuglestad, A. B. (2013). *Special needs education in mathematics. New trends, problems and possibilities*. Kristiansand: Portal Books.
- Fosnot, C. T. (2007). *Field trips and fund-raisers*. Portsmouth: Heinemann.
- Fosnot, C. T., & Dolk, M. (2002). *Young mathematicians at work. Constructing fractions, decimals, and percents*. Portsmouth: Heinemann.
- Imsen, G. (2010). *Elevens verden- innføring i pedagogisk psykologi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Nortvedt, G. A., & Vogt, G. O. (2012). *Spesialpedagogikk - Når matematikk blir vanskelig*. (E. Befring, & R. Tangen, Red.) Oslo: Cappelen damm AS.
- Myhre, H. (2010). Den sosiale konstruksjonen av rektorposisjonen i grunnskolen. En kasusstudie av relasjonen mellom rektorer og lærere i tre norske grunnskoler. *Avhandling for graden philosophiae doctor* .
- Ostad, S. A. (2010). *Matematikkvansker - En forskningsbasert tilnærming*. Oslo: Unipub.
- Postholm, M. B. (2007). *Forsk med! Lærere og forskere i læringsarbeid*. Oslo: N.W. DAMM & SØN AS.
- Postholm, M., & Jacobsen, D. (2011). *Læreren med forskerblick*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis - Et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: J.W. Cappelens forlag.
- Slemmen, T. (2010). *Vurdering for læring i klasserommet*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.

8.0 Vedlegg

8.1 Vedlegg 1 - Dynamisk kartlegging m/oppgaver og svar

Oppgave 3.

Brøk - del av helhet

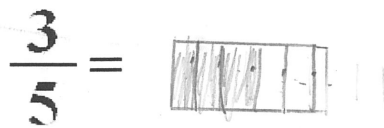
Eksempel:

Her er et eksempel på en figur som passer til en brøk skrevet med tall.



Oppgave 3a.

Tegn inn en figur som passer til brøken under:



Her kan du kladde hvis du vil:

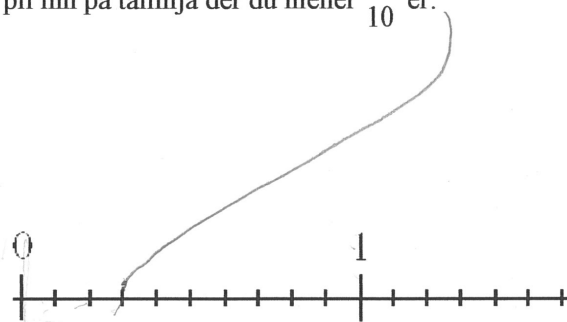


Oppgave 3b.

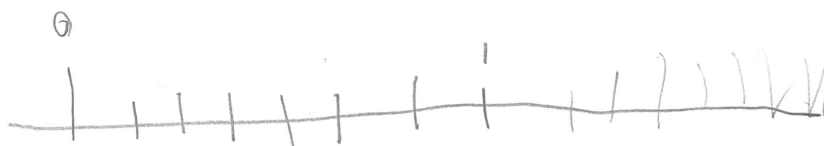
Brøk på tallinje

Verdien av brøker kan merkes av på ei tallinje.

Sett en pil inn på tallinja der du mener $\frac{3}{10}$ er:



Her kan du kladde hvis du vil:



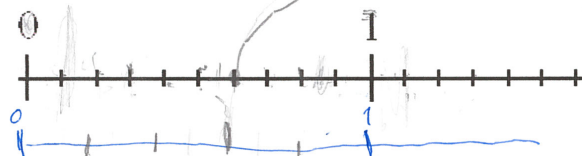
NB! Gis bare dersom eleven opplever å mestre oppgave 3b.

Oppgave 3c.

Brøk på tallinje

Verdien av brøker kan merkes av på ei tallinje.

Sett en pil inn på tallinja der du mener $\frac{3}{5}$ er:



Her kan du kladde hvis du vil:



Oppgave 3d.

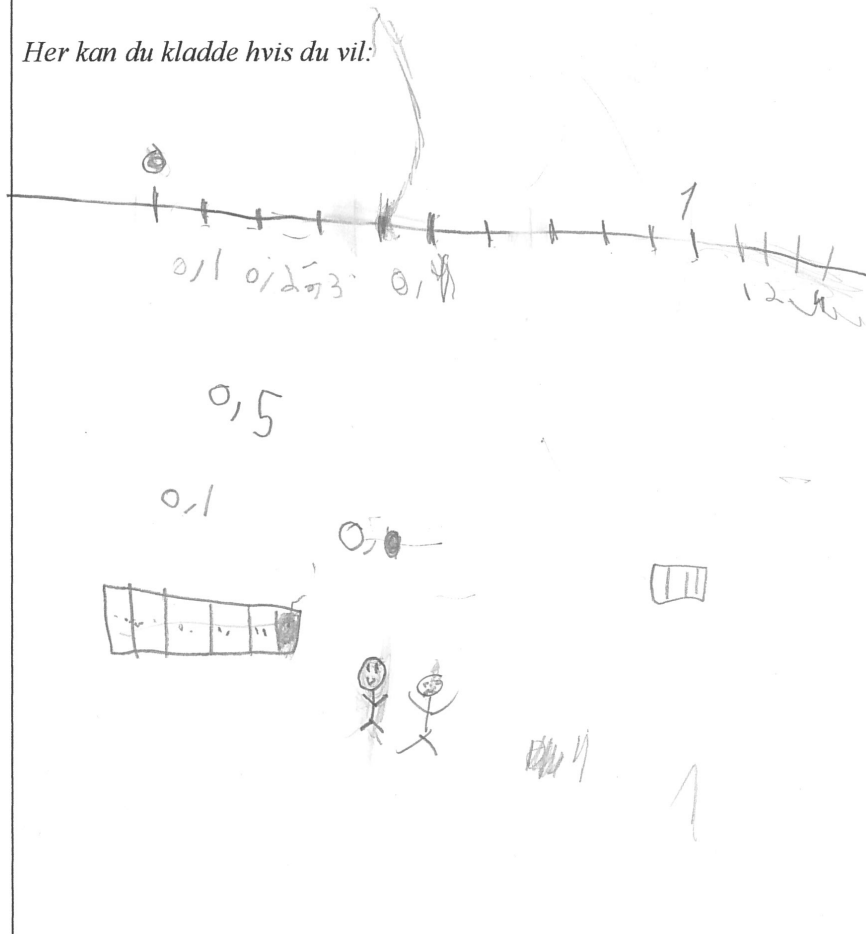
Brøk og desimaltall

Kan du skrive tallet 0,4 som en brøk?

$$\frac{4}{10}$$

1 teller
3 plasser

Her kan du kladde hvis du vil:



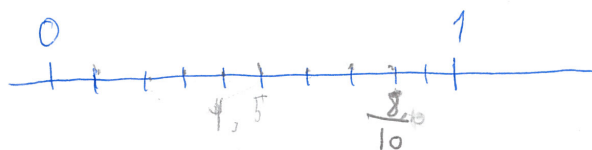
Oppgave 3e.

Brøk og desimaltall

Kan du skrive brøken $\frac{4}{5}$ som et desimaltall?

0,8

Her kan du kladde hvis du vil:



0,8

4,1

8,10

$\frac{5}{10}$

$\frac{8}{10}$

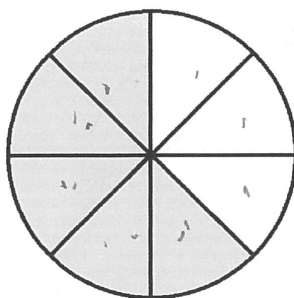
|||||

Oppgave 3f.

Brøk - del av helhet

Skriv en brøk som passer til figuren:

$$\frac{5}{8}$$



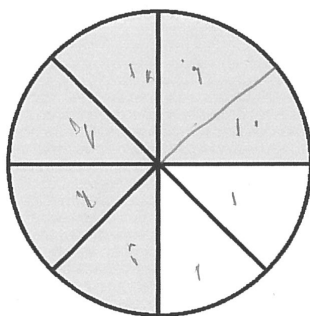
Her kan du kladde hvis du vil:

Oppgave 3g.

Brøk - del av helhet

Skriv en brøk som passer til figuren:

$$\frac{6}{8}$$



Her kan du kladde hvis du vil:

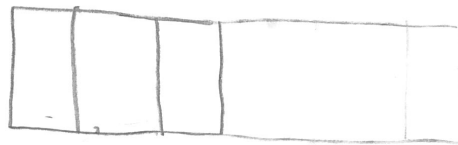
Oppgave 3h.

Brøkaddisjon

Nå skal du få legge sammen to brøker:

$$\frac{1}{5} + \frac{3}{5} = \frac{4}{5}$$

Her kan du kladde og tegne hvis du vil:



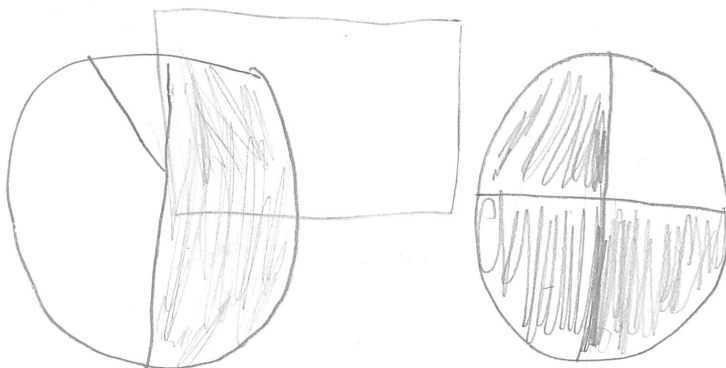
Oppgave 3i.

Brøkkaddisjon

Kan du legge sammen disse to brøkene også?

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

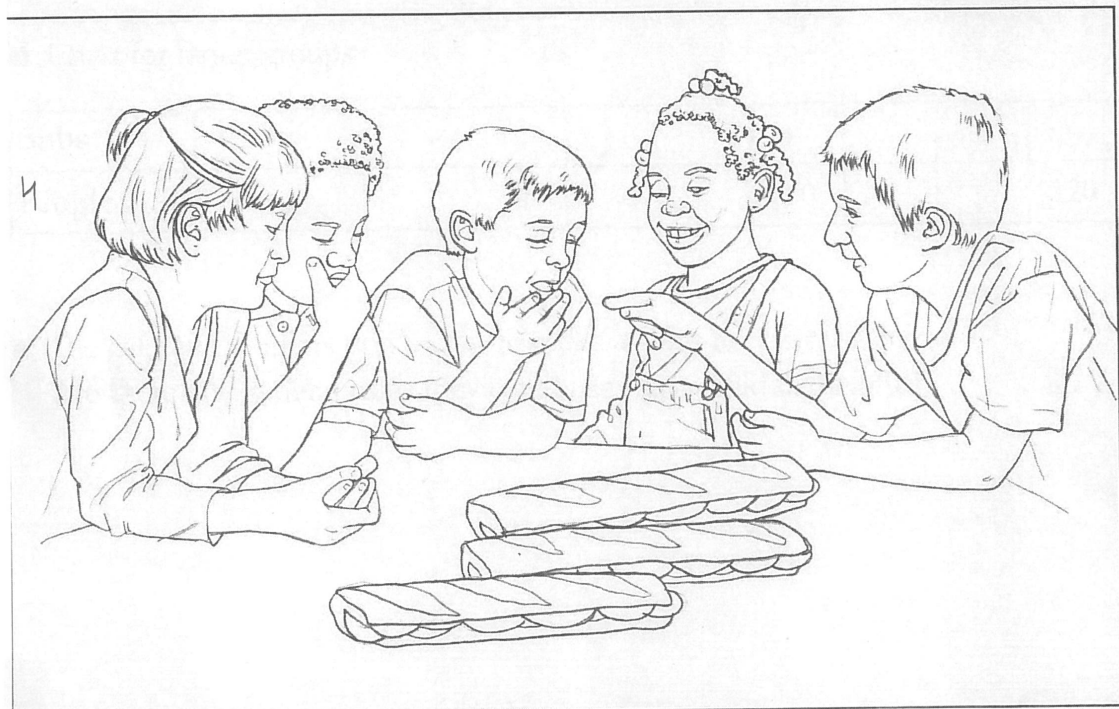
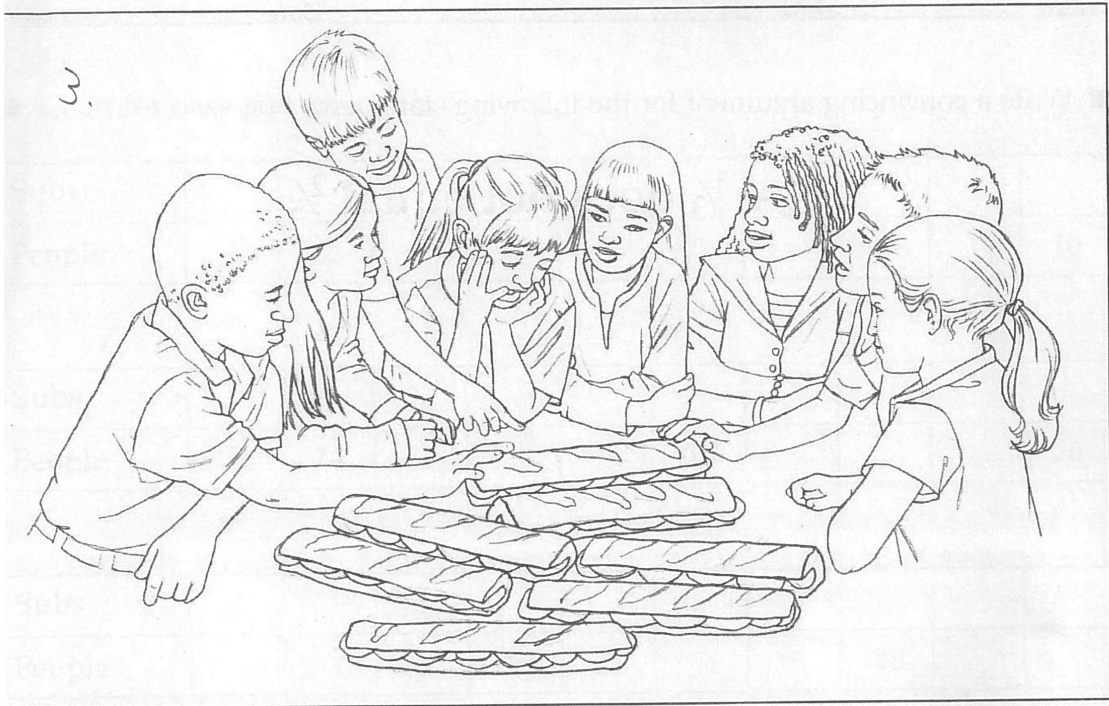
Her kan du kladde og tegne hvis du vil:



$$\frac{3}{4}$$

8.2 Vedlegg 2 – Oppgaveark





Kontekst:

En 5.klasse dro på utflukt i fire forskjellige biler. Kantinen på skolen hadde gitt klassen bagetter til turen. Når eleven skulle spise lunsj var bagetten fordelt på bilene slik:

Gruppe 1 på fire elever hadde fått tre bagetter som de skulle dele likt.

Gruppe 2 var fem elever som skulle dele fire bagetter likt.


Gruppe 3 på åtte elever skulle dele sju bagetter likt

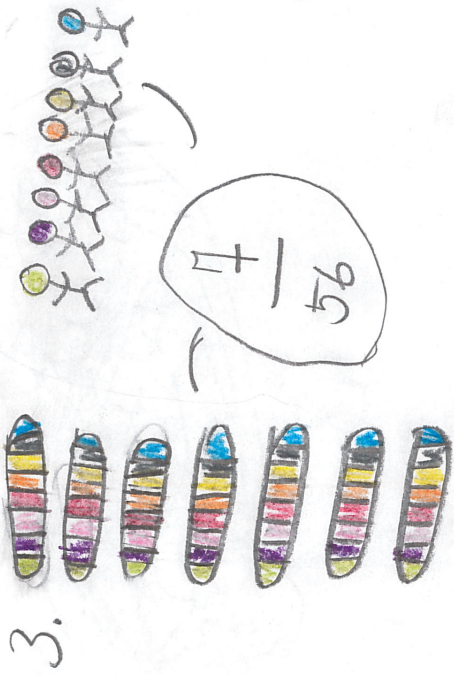
Gruppe 4 var fem elever som skulle dele tre bagetter likt mellom seg.

Da eleven kom hjem fra utflukten begynte noen å diskutere at noen ikke hadde fått like store biter av bagetten. De mente noen hadde fått spist mer enn andre. Hadde de rett? Eller fikk alle elevene like stor bit av bagetten?

8.3 Vedlegg 3 – Plakaten til jentegruppa

1.  $\frac{3}{12}$

2.  $\frac{4}{20}$

3.  $\frac{7}{56}$

4.  $\frac{3}{16}$

De får ikke litt 4 får mindre en 120003