

Det beste stykket er det du deler med andre

Inquiry i matematikkundervisning

Heidi Bang



Høgskolen i **Hedmark**

Bacheloroppgave for Grunnskolelærerutdanningen 5.-10. trinn

Avdeling LUNA

HØGSKOLEN I HEDMARK

Vår 2013

Norsk sammendrag

Tittel: Det beste stykket er det du deler med andre: Inquiry i matematikkundervisning	
Forfatter: Heidi Bang	
År: 2013	Sider: 31
Emneord: Inquiry, utforskende arbeidsmetoder, sosiokulturell teori, forståelse	
Sammendrag: <p>Inquiry er utforskende arbeidsmåter som bygger på å spørre, undersøke, skape, diskutere og undre i interaksjon med andre. Denne arbeidsmåten har en annen innfallsvinkel på matematikkundervisning, der memorering og repetering har blitt byttet ut av nysgjerrighet og fokus på forståelse. Resultater viser at norske skoleelever gjør det generelt dårligere i faget matematikk kontra andre fag, noe som kan bety at undervisningspraksisen som blir utført i dagens norske skole, kan være mangelfull. Videre kan det dras mange paralleller mellom inquiry som arbeidsmetode og sosiokulturelle perspektiver på læring, som viktigheten av sosial interaksjon og språk. Vygotskys nærmeste utviklingszone støtter også opp om interaksjonen og det læringsfellesskapet som ønskes når man jobber med inquiry. Inquiry krever mer av læreren i forhold til forberedelse, klasseledelse og veiledning, men kan til gjengjeld gjøre elevene mer motivert for matematikk. Sist men ikke minst kan språkets rolle, den sosiale interaksjon, kreativiteten og selvstendigheten være med å understreke hver elevs unikhet, og hjelpe eleven til å bli et allmenndannet menneske.</p>	

Engelsk sammendrag (abstract)

Title: The Best Calculations are Those You Can Share: Inquiry in Mathematics	
Authors: Heidi Bang	
Year: 2013	Pages: 31
Keywords: Inquiry, sociocultural theory, understanding, comprehension	
Summary: <p>Inquiry as a working method can be described as a will to ask questions, investigate, discuss, wonder and seek understanding, by interacting with others. This is a working method that relies on curiosity and understanding rather than more traditional methods such as memorization and repetition. Results say that Norwegian pupils have lower scores in mathematics compared to other subjects. This might be an indication that today's teaching practice is not satisfactory. Many parallels can be drawn between inquiry and sociocultural perspectives on learning, such as the importance of human interaction and language. Furthermore, Vygotsky's proximal zone of development supports inquiry's requirement of social interaction (and thus, language) as well as a good learning community. When using inquiry in the classroom, a lot of responsibility lies on the teacher as to preparation, guidance and leadership. In turn, this type of method can increase the students' motivation. Finally, the significance of language, social interaction, creativity and independence supports each student's uniqueness, and therefore plays an important part in shaping norms, values and identity.</p>	

Forord

Titt og ofte ser vi oppslag i media om hvor dårlig norske skoleelever gjør det i matematikk. Dette får meg til å stille spørsmålet om hvorfor matematikk har blitt det faget mange elever sliter med. Hva er årsaken? Tenker jeg tilbake til matematikktimene jeg selv var «utsatt» for, er det to ord som stikker seg ut; individuell oppgaveløsning. Det var så mye repetering, memorering og pugging at matematikkfaget for meg endte opp som litt kjedelig og ensformig. Matematikk kan være abstrakt, men det kan også være meningsfullt og spennende.

Når jeg startet på den nye lærerutdanninga 5.-10.trinn var jeg ærlig talt ikke helt sikker på om jeg skulle velge matematikk eller norsk. Verken matematikk eller norsk var mine favorittfag da jeg gikk på skolen selv. Heldigvis valgte jeg matematikk. I skrivende stund sitter jeg med en følelse av at matematikk er noe råkult. Hvorfor har jeg endret synet mitt? Jeg tror det ligger i at jeg har ervervet meg en dypere forståelse av matematikk, med et brennende ønske om å vite hvorfor en formel er som den er – ikke bare hvordan den skal brukes. Jeg har fått utforsket matematikken, jeg har undersøkt, studert, prøvd og feilet. Nå ser jeg hvorfor vi må lære matematikk, matematikk er jo overalt!

Mine tidligere opplevelser av matematikk var noe av det som peilet meg inn på akkurat denne oppgaven. Jeg hadde et brennende ønske om å skrive om en alternativ arbeidsmåte i matematikk, som bygget på indre motivasjon og et ønske om å lære. Jeg ville skrive om noe som fokuserte på å forstå sammenhenger og strukturer i matematikken, ikke bare instrumentelle ferdigheter – jeg ville fokusere på forståelse. Derfor endte jeg opp med å skrive om inquiry – utforskende arbeidsmåter i matematikk.

Jeg vil spesielt rette en takk til min hovedveileder, Reinert A. Rinvold, for alle gode bidrag og råd jeg har fått i løpet av denne prosessen. Jeg vil også takke min biveileder Tone Brendløkken for all hjelp og støtte.

Hamar, 21.05.2013

Innhold

NORSK SAMMENDRAG	2
ENGELSK SAMMENDRAG (ABSTRACT).....	3
FORORD	4
INNHOOLD	5
1. INNLEDNING	7
1.1 PROBLEMSTILLING	8
1.2 OPPBYGGING AV OPPGAVEN.....	8
2. ET SOSIOKULTURELT PERSPEKTIV PÅ LÆRING I MATEMATIKK	10
2.1 KOMMUNIKASJON OG SPRÅK.....	10
2.2 DANNELSE AV KUNNSKAP, OG DANNELSE AV MENNESKET.....	11
2.3 LEV VYGOTSKY OG DEN PROKSIMALE UTVIKLINGSSONE	12
2.4 LÆRINGSFELLESSKAP	13
2.5 MOTIVASJON OG MENINGSFULL MATEMATIKK.....	14
3. INQUIRY	15
3.1 INQUIRY SOM ARBEIDSMETODE.....	15
3.1.1 <i>Teaching Better Mathematics (TBM) og Learning Better Mathematics (LMB).....</i>	<i>15</i>
3.1.2 <i>Spørre.....</i>	<i>16</i>
3.1.3 <i>Undersøke</i>	<i>17</i>
3.1.4 <i>Skape.....</i>	<i>17</i>
3.1.5 <i>Diskutere</i>	<i>17</i>
3.1.6 <i>Reflektere</i>	<i>18</i>
3.1.7 <i>Undre</i>	<i>18</i>
3.2 MONTY HALL I MATEMATIKKUNDERVISNING	18

4. DRØFTING.....	21
5. OPPSUMMERING OG AVSLUTNING	27
LITTERATURLISTE	29

1. Innledning

«Du kan ikke lære et menneske noe; du kan bare hjelpe det til å oppdage det i seg selv.»
Galileo Galilei (1564-1642).

I henhold til karakterstatistikk for grunnskolen 2011-2012, er det flere elever som får karakteren 2 eller strykkarakteren 1 ved eksamen i matematikk, sammenlignet med eksamen i norsk og engelsk (Utdanningsdirektoratet, 2012b). Man kan stille seg spørsmål hvorfor det akkurat er slik, og om det eventuelt har noe med undervisningspraksisen å gjøre.

Matematikkundervisning har eksistert i mange år, og fokus på forståelse har vært et viktig aspekt de siste hundre årene (Olafsen & Maugesten, 2009). I Forsøksplanen for 1959 sto det følgende, «...: *Først forstå, siden øve.*» (Olafsen & Maugesten, 2009, s. 6). Allikevel hevder Olafsen og Maugesten (2009) at det er opp til leseren å se tilbake på sin egen undervisning i matematikk, og hvorvidt dette stemmer. Videre sier Brinchmann-Hansen at «*Memorering og referering av stoffet har i lang tid vært tatt til inntekt for elevenes forståelse.*» (1999, s.16). Det er tydelig at det eksisterer forskjellige formeninger om hva og hvordan matematikkundervisning skal gjennomføres. Det å forstå matematikk kan være krevende, og det er mange metoder og elementer i undervisningen man kan bruke for å prøve å skape forståelse hos elever. Det er derfor viktig å påpeke at med forståelse i denne oppgaven, menes det en relasjonell forståelse til matematikken. Relasjonell forståelse er et begrep som ifølge Solvang (1992) betyr å kunne se sammenhenger og strukturer i matematikken.

I denne oppgaven har det blitt valgt å se på en utforskende måte å forholde seg til matematikkundervisningen, kalt *inquiry*. *Inquiry* kan oversettes til norsk som etterforskning, forespørsel, granskning, henvendelse og undersøkelse (Fuglestad, 2010b). Det kan tyde på at det ikke finnes noen god erstatning for det engelske ordet på norsk, og derfor vil ordet *inquiry* bli brukt i resten av denne oppgaven. Hva er så *inquiry*? *Inquiry* er et didaktisk virkemiddel som kan overføres til alle fag, men i denne oppgaven vil det bli valgt å sentrere det rundt matematikkundervisning. Wells forklarer *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.» (1999, s. 121). Basert på dette sitatet vil denne oppgaven derfor omhandle *inquiry* sett gjennom et sosiokulturelt perspektiv på læring.

Inquiry er mer enn kun en arbeidsmetode hvor elevene undrer og gransker. Det er også en tankemåte som kan ligge til grunn for all undervisning og praksis på skolen. Allikevel vil denne oppgaven fokusere på hvordan man kan bruke inquiry som arbeidsmetode. Med arbeidsmetode i denne besvarelsen vil det si konkrete opplegg, prosedyrer og aktiviteter i undervisningen. Besvarelsen vil også fokusere på inquiry som arbeidsmetode ut i fra et sosiokulturelt perspektiv gjennom hele oppgaven, hvor interaksjon og kommunikasjon er sentrale begreper.

1.1 Problemstilling

Problemstillingen som har blitt valgt er som følger; «*Hvordan kan inquiry som arbeidsmetode hjelpe elever med å forstå matematikk?*»

Her er det viktig å presisere at oppgaven vil gå ut i fra sosiokulturelle perspektiver på læring, når problemstillingen skal besvares. Hensikten med denne problemstillingen, og dermed også denne besvarelsen i helhet blir derfor å sette seg inn i og undersøke sosiokulturelle perspektiver på læring, og prøve å reflektere hvorvidt dette kan støtte opp om å bruke inquiry-baserte arbeidsmetoder i matematikkundervisningen. Videre ønskes det i denne besvarelsen å reflektere rundt hvorfor en utforskende arbeidsmetode som inquiry kan fungere godt i undervisningssammenheng, og hjelpe elever med å forstå matematikk.

1.2 Oppbygging av oppgaven

Denne teoretiske oppgaven vil starte med en presentasjon og utgreiing i kapittel 2 av sosiokulturelle perspektiver på språk, hvordan kunnskap skapes, dannelse av mennesket, læringsfellesskap og motivasjon. Dette blir presentert for å danne et teoretisk grunnlag som er nyttig å ha med seg videre når oppgaven presenterer inquiry i kapittel 3, og hvordan denne arbeidsmetoden kan brukes i undervisning. I samme kapittel blir det lagt frem et eksempel på en inquiry-basert aktivitet som kan gjennomføres i klasserommet. Denne aktiviteten vil bli tatt med videre i kapittel 4, hvor den vil bli drøftet opp mot teori og problemstilling. Det er primært årsaken til at drøftingsdelen i denne teoretiske oppgaven blir presentert i en egen sekvens. I drøftingsdelen vil det også bli forsøkt å skape et større perspektiv, utover

eksempelaktiviteten. I kapittel 5 vil det bli gjort en oppsummering, og eventuelle argumenter blir satt i lys av problemstillingen besvarelsen sentrerer rundt.

2. Et sosiokulturelt perspektiv på læring i matematikk

I løpet av siste halvdel av 1800-tallet og starten på 1900-tallet ble det utviklet en rekke teorier som en reaksjon på datidens individbaserte læringssyn. Filosofer og teoretikere begynte å se annerledes på læring og nøkkelsetningen «*læring er en praksis vi deltar i*» stod sterkt (Lillejord, 2009, s.221). Samlebetegnelsen for alle disse teoriene har fått navnet sosiokulturell læringsteori. Dysthe hevder at «Sosiokulturelle perspektiv bygger på eit konstruktivistisk syn på læring, men legg avgjerande vekt på at kunnskap blir konstruert gjennom samhandling og i ein kontekst, og ikkje primært gjennom individuelle prosessar.» (Dysthe, 2001, s. 42). Derfor er interaksjon og samarbeid med andre mennesker essensielt i sosiokulturell teori.

Dette kapittelet vil starte med en redegjørelse for verdien og synet på språket fra et sosiokulturelt perspektiv. Deretter vil det bli lagt vekt på det sosiokulturelle perspektivet på dannelse av kunnskap, samt hvordan dette kan ha en rolle i dannelsesaspektet. Det vil også bli en presentasjon av Lev Vygotskys nærmeste utviklingssone. Videre vil kapittelet legge vekt på begrepet læringsfelleskap fra sosiokulturelt hold, for til slutt å ta en nærmere titt på motivasjon i lys av sosiokulturell teori.

2.1 Kommunikasjon og språk

Som nevnt er interaksjon og samarbeid med andre mennesker viktig sett i et sosiokulturelt perspektiv. Et viktig aspekt er hvor essensiell dialogen og språket er i denne interaksjonen. Vygotsky mente at språket er like viktig som handling, og er et redskap som er svært sentralt i utvikling. Mennesker er født med en unik evne til å overføre erfaringer, innsikt, og ferdigheter til hverandre (Säljö, 2001). Derfor er språket vårt et enestående redskap til å utveksle kunnskap (Säljö, 2001). I en klasseromssituasjon er det derfor viktig for læreren som den kompetente, å veilede og hjelpe eleven ved å ordlegge seg og bruke språket som det redskapet det er (Lillejord, 2009).

I undervisning er språket veldig viktig, og det å kunne bruke riktige begreper til riktig fag og tid er essensielt (Wells, 1999). Wells har en definisjon på språket og dets funksjon:

For not only do they [words of speech] enable people to coordinate their activities in the here and now, and to share their feelings and intentions, but they also allow those activities, feelings and intentions to be referred to independently of the situations in which they occur so that they can become the subject of reflection, explanation and, where appropriate, instruction. (1999, s. 295)

Dette kan bety at språket spiller en svært viktig rolle i samfunnet og kulturen vi lever i. Som nevnt er språket svært viktig i forbindelse med læring. Mennesket kan alltid lære seg spesifikke ferdigheter og kunnskaper for ens egen del, men det vil alltid eksistere en større betydning for læringen sett i form av kultur og sosial betydning (Wells, 1999).

Videre kan matematikk sees på som et eget språk, med et eget ordforråd (Botten, 2003). Språket i matematikk er relativt likt det språket vi bruker i samfunnet. Derimot blir det brukt en annen terminologi, med begreper som er annerledes enn det vi bruker til hverdags. Mange kan oppleve matematikkens terminologi som vanskelig å forstå (Botten, 2003). Begreper som kan gjøre matematikken vanskelig og fremmed er for eksempel bruken av ordene «*addisjon*» og «*subtraksjon*». I en dagligdags situasjon ville en heller ha brukt ordene «*legge til*» eller «*trekke fra*». Botten (2003) hevder at en slik avstand mellom hverdagsspråket og matematikkspråket kan være med på å gjøre matematikken til en aktivitet som skjer på skolen, ikke noe man bruker i samfunnet ellers. Dette kan føre til at matematikken føles mer abstrakt enn det i virkeligheten er, noe som kan gå utover følelse av relevans i faget og dermed motivasjon, som vil bli presentert i kapittel 2.5.

2.2 Dannelse av kunnskap, og dannelse av mennesket

Kunnskapen er i stadig endring, akkurat som samfunnet ellers. I følge sosiokulturell teori, skapes kunnskapen av mennesker (Lillejord, 2009). Mennesker er lærende vesener med en unik evne til å høste erfaringer i forskjellige kontekster for så å bruke de i fremtidige settinger (Säljö, 2001). Denne kunnskapen vi mennesker besitter er ifølge sosiokulturelle læringsteorier noe som er foranderlig (Lillejord, 2009). Ved deltakelse i kunnskapsprosesser hvor mennesket er i konstant interaksjon med hverandre dannes det kunnskap (Lillejord, 2009).

I følge Wells (1999) finnes det to viktige mål i undervisningen som sosiokulturell læringsteori dekker. Det første punktet er at de unge får sosialisert, utviklet og tilegnet seg kunnskap verdimeessig og kulturmessig slik at de kan fungere godt i samfunnet. Det andre er at sosiokulturell læringsteori bygger opp under hver elevs kreativitet, selvstendighet og unikhhet slik at man blir dannede mennesker (Wells, 1999). Her kan man trekke frem det faktum at mennesket ikke bare danner og skaper en kunnskap som kan endres, men også selv går inn i en dannelsesprosess. I følge den generelle delen av læreplanen i Kunnskapsløftet er «Det allmenndannede menneske» en av sju fokuspunkter i en elevs opplæring (Kunnskapsdepartementet, 2011a). Det sies;

God allmenndannelse vil si tilegnelse av

- *Konkret kunnskap om menneske, samfunn og natur som kan gi overblikk og perspektiv;*
- *kyndighet og modenhet for å møte livet – praktisk, sosialt og personlig;*
- *egenskaper og verdier som letter samvirket mellom mennesker og gjør det rikt og spennende for dem å leve sammen.* (Kunnskapsdepartementet, 2011a, s. 14)

Videre er identitet tett knyttet opp mot dannelses, og er et viktig element som har sitt fokus i sosiokulturell teori (Nordahl & Hansen, 2012). På grunn av det sosiale aspektet ved denne teorien, skaper sosiokulturell teori et miljø med fokus på læring, hvor deltakerne lærer og adapterer hverandres ferdigheter og normer (Nordahl & Hansen, 2012). Dermed blir barnet sosialisert inn i et kulturelt fellesskap (Imsen, 2005).

2.3 Lev Vygotsky og den proksimale utviklingszone

I følge Vygotsky tilegner vi oss kunnskap gjennom interaksjon med andre mennesker; det er i samspill med andre vi utvikler oss (Dysthe & Igland, 2001). Utvikling og læring er to forskjellige og komplekse prosesser, som samtidig henger tett sammen og spiller på hverandre (Dysthe & Igland, 2011). Fra barnet blir født, er både læring og utvikling vevd sammen (Dysthe & Igland, 2011).

Denne tette sammenhengen mellom læring og utvikling kan Vygotsky forklare ved hjelp av det han kaller «den nærmeste utviklingszone» (Dysthe & Igland, 2011). En elev har det man kan kalle et faktisk utviklingsnivå. Det vil si det eleven kan klare helt på egenhånd (Postholm, 2011). Eleven vil også ha en zone rundt seg, som er i rekkevidde for hva eleven

kan tilegne seg, men ikke på egenhånd. Det Vygotsky kaller «den nærmeste utviklingssone», er altså differansen mellom det eleven klarer på egenhånd, og det eleven kan klare ved hjelp av en kompetent person (Postholm, 2011). En kompetent person kan være en lærer, en medelev og foreldre for å nevne noen. Med andre ord er det en kompetent person sin jobb å bygge et stillas rundt den gjeldende elev, slik at den nærmeste utviklingssonen kan bli den faktiske, og man kan rive ned stillaset til neste utfordring står ved døren (Dysthe & Igland, 2011). Denne hjelpen, og spesielt fra medelever, er helt uvurderlig både i gruppearbeidsprosesser men også prosesser i klasserommet som helhet (Wells, 1999).

2.4 Læringsfellesskap

Som nevnt verdsetter sosiokulturelle læringsteorier interaksjonen og kommunikasjonen mellom mennesker – samarbeid står i sentrum. Det er lærerens jobb å organisere et velfungerende læringsfellesskap som fremmer det faktum at elevene lærer av hverandre (Lillejord, 2009). Munthe skriver at «*Et støttende klasseromsklima handler om at det er en god tone i hele elevgruppen og mellom elever og lærere*» (2011, s. 138).

Et slikt fellesskap krever derfor en god struktur med tilhørende regler og normer (Imsen, 2005). For at det skal dannes et godt læringsfellesskap er læreren nødt til å vite hvilke rammer som skal tilstrebes, slik at det kan dannes et sosialt fellesskap med tilgang til kunnskap som er skapt av mennesker (Nordahl & Hansen, 2012). Dette er et krevende arbeid for læreren som klasseleder (Munthe, 2011). Det er også lærerens oppgave å skape en undervisning som for elevene føles interessant, meningsfull og relevant. Dette kan være med på å skape et godt læringsmiljø (Munthe, 2011).

Selv om lærerens rolle er å være en god klasseleder, bør læringsfellesskapet gi elevene ansvar og eierskap til arbeidet (Imsen, 2005). Det at elevene går på ungdomstrinnet betyr ikke nødvendigvis at de selv kan styre og kontrollere læringsprosesser på egenhånd (Postholm, 2011). Derfor er det lærerens oppgave å sørge for at elevene henger med hele veien, og får et tilstrekkelig læringsutbytte (Postholm, 2011).

Videre legger Stortingsmelding 22 fram viktigheten ved praktiske, aktive og varierte arbeidsformer i undervisningen (Kunnskapsdepartementet, 2011c). Denne meldingen uttrykker dermed også betydningen av en kompetent lærer som har god kjennskap til

metodene som skal brukes. Det krever svært mye av læreren, da det legges ekstra vekt på en klar og tydelig gjennomtenkt struktur, tilstrekkelig med forberedelse samt evaluering i ettertid (Kunnskapsdepartementet, 2011c).

2.5 Motivasjon og meningsfull matematikk

I følge sosiokulturell teori skapes motivasjonen ofte i samhandling og interaksjon mellom mennesker, og det er ved å observere hverandre at man lærer (Nordahl & Hansen, 2012). Strandberg sier at kontakten mellom andre mennesker, ansikt til ansikt, er et veldig viktig element i læring. Det er dialogen, både mellom lærer-elev og elev-elev som er avgjørende for motivasjonen (referert i Nordahl & Hansen, 2012). Dette understrekes videre av Wells (1999) som mener at elever kan få glede av å samarbeide, og bli motivert av å få delta og av å lære av andre.

Som nevnt i innledningen kan matematikk være et fag hvor automatisering av ferdigheter får stor plass, og verdien av individuell oppgaveløsning er vektlagt. Kjersti Wæge (2007) har gjort en kvalitativ undersøkelse hvor hun fant ut at elevene kan føle mestring ved bruk av aktiviteter som styrker forståelse, enn aktiviteter som vektlegger instrumentelle ferdigheter. De kan også oppleve en sterkere glede ved å jobbe med matematikk når de får mer kompetanse gjennom en dypere forståelse av matematikken (Wæge, 2007). Munthe sier også at en undervisning som legger for stort fokus på hukommelse, ikke vil få fram alle elvers styrker (Munthe, 2011). Har man en variert og engasjerende undervisning kan dette skape positive relasjoner i klasserommet (Munthe, 2011).

Videre nevner Wells at inquiry kan føre til at hver elev føler en signifikans, og at de deltar i noe meningsfullt. Han sier: «... *education should be conducted as a dialogue about matters that are of interest and concern to the participants.*» (1999, s. 6). Dette trekkes også frem i Kunnskapsdepartementets strategiplan «Fra matteskrekke til mattemestring». Her står det: «*Gode lærere evner å variere opplæringen og gjøre fagene relevante for elevene ved å skape koblinger til deres hverdag eller sette fagene inn i nye sammenhenger.*» (Kunnskapsdepartementet, 2011b).

3. Inquiry

Martin Carlsen og Anne Berit Fuglestad stiller et spørsmål i sin artikkel om læringsfellesskap og inquiry i matematikkundervisning: «... hva betyr det egentlig å lære matematikk?» (2010, s. 40). Matematikk handler om mer enn å kunne formler utenat og kjenne til algoritmene. Det handler om å se strukturer og sammenhenger, og reflektere seg frem til riktige metoder og løsninger (Carlsen & Fuglestad, 2010). Problemløsning er også understreket i Kunnskapsløftet, i læreplanen i matematikk fellesfag. Der står det at:

Problemløsning hører med til den matematiske kompetansen. Det er å analysere og omforme eit problem til matematisk form, løyse det og vurdere kor gyldig det er. Dette har òg språklege aspekt, som det å resonnerer og kommunisere idear. (Utdanningsdirektoratet, 2010)

Inquiry er en problemløsningsorientert måte å arbeide på, og som i stor grad tar høyde for de språklige aspektene som Kunnskapsløftet understreker. I dette kapittelet skal det sees nærmere på hvordan inquiry kan bli brukt i klasserommet som en arbeidsmetode. Kapittelet vil også presentere en aktivitet i samsvar med viktige prinsipper i en inquiry-basert undervisning.

3.1 Inquiry som arbeidsmetode

Som nevnt i innledningen er inquiry mer enn kun en metode eller en modell. Inquiry er en prosess som eksisterer for å få elevene motiverte, undrende og delaktige i sin egen læring (Learning Better Mathematics, 2007). Allikevel blir det lagt vekt på inquiry som en konkret arbeidsmetode i denne besvarelsen, som nevnt i innledning. Når man fokuserer på inquiry som arbeidsmetode er det viktig at oppgavene man lager til en aktivitet og spørsmålene man stiller stimulerer til refleksjon, undring og videre undersøkelser (Fuglestad, 2010a).

3.1.1 **Teaching Better Mathematics (TBM) og Learning Better Mathematics (LMB).**

Det har blitt gjort norsk forskning på temaet *inquiry*, kalt Teaching Better Mathematics (TBM). Teaching Better Mathematics (TBM) er et praksisrettet forskningsprosjekt mellom Universitetet i Agder, Høgskolen i Bodø, Høgskolen i Sør-Trøndelag, Høgskolen i Bergen og Høgskolen i Oslo. Hver høgskole har ansvaret for et eget delprosjekt. Learning Better

Mathematics (LBM) er delprosjektet for Universitet i Agder, som det har blitt referert til tidligere i besvarelsen. Dette prosjektet har blant annet forsket på inquiry som en prosess i matematikkundervisning, i samarbeid med skoler og barnehager rundt om i landet. De resultatene som blir presentert er opplevelser fra barne- og ungdomsskoler i forskningsprosjektet (Carlsen & Fuglestad, 2010).

Selv om TBM og LBM fokuserte på inquiry som en prosess, det vil si et helhetlig syn på læring, kan man allikevel hente informasjon og poenger fra dette forskningsprosjektet når det kommer til å bruke inquiry som arbeidsmetode. Carlsen og Fuglestad (2010) greier ut om deltakernes opplevelse og oppfattelse av forskningsprosjektet i artikkelen «*Læringsfellesskap og inquiry for matematikkundervisning*». Der kommer det frem at «inquiry oppleves som en relevant tilnærming til matematikkarbeidet» (Carlsen & Fuglestad, 2010, s. 56). Lærerne som deltok hadde en generell positiv opplevelse av inquiry (Carlsen & Fuglestad, 2010). Carlsen og Fuglestad (2010) kom også fram til at inquiry opplevdes som relevant i arbeid med matematikk da det samsvarte med tanker og verdier som blir belyst i styringsdokumenter. Det ble også hevdet at læringsfellesskapene som ble dannet i prosjektet fungerte (Carlsen & Fuglestad, 2010).

Learning Better Mathematics (LBM) presenterer på en av sine nettsider en måte å kategorisere de forskjellige elementene som dukker opp i forbindelse med inquiry-basert undervisning. Her har de delt inn prosessen i seks elementer: spørre, undersøke, skape, diskutere, reflektere og undre (Learning Better Mathematics, 2007). Dette viser hvordan gangen i inquiry-basert undervisning kan foregå, og kan være relevant når det kommer til hvordan man som lærer kan legge opp til en inquiry-basert aktivitet. Det er viktig å huske på at disse seks elementene kun er en pekepinn på hvordan en inquiry-prosess i klasserommet kan utføres, og at det er naturlig at elementene kan gli over i hverandre – som for eksempel kan elementet «skape» også være en del av elementet «spørre». Disse seks elementene vil bli presentert nedenfor.

3.1.2 Spørre

Hovedpoenget er å starte med et tema som motiverer elevene til å spørre og undre. Det er lærerens oppgave å presentere temaet på en slik måte at det skapes nysgjerrighet blant

elevmassen. Man starter denne prosessen med fokus på et problem eller et spørsmål (Learning Better Mathematics, 2007). Klarer man å forankre dette problemet eller spørsmålet i virkeligheten, som i tillegg elevene har en viss erfaringsbakgrunn på, kan dette skape den nysgjerrigheten man er ute etter. Barn og unge er nysgjerrige av natur, og jager etter en bredere forståelse av deres verden (Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L. & Empson, S. B., 1991).

3.1.3 Undersøke

Etter at å ha skapt nysgjerrighet hos eleven, er det elevenes tur til å undersøke problemet eller spørsmålet. Nysgjerrigheten skal omsettes til handling, og her gjelder det for elevene å samle informasjon, observere, eksperimentere og lese seg frem (Lær bedre matematikk, 2007). Med problemløsning vil man at elevene skaper sin egen forståelse og strategier ut i fra prøving og feiling. Det er alltid flere måter å løse et problem på (Herbjørnsen, O., 2006). Videre hevder Wæge (2007) at det eksisterer sammenheng mellom elevens ønske og motivasjon om å finne egne løsningsstrategier, og følelsen av læring og å forstå hvorfor matematiske sammenhenger fungerer.

3.1.4 Skape

Når elevenes nysgjerrighet vekkes, og de starter å undersøke, skapes det kunnskap ved at de kobler sammen ulike biter av informasjon de finner når de undersøker (Learning Better Mathematics, 2007). Aasen skriver at barn har evnen til å bruke det de lærer i nye kontekster. Barn observerer hva som skjer rundt dem, de grunnleggende fakta i tilværelsen deres, og dermed også merker seg hva som skjer når de prøver ut nye ting (Aasen, 2008). Lillejord (2009) hevder at Kant mente at mennesket skaper kunnskap. Dette henger sammen med Kant sitt syn på at kunnskapen tilhører mennesket, og at den kunnskapen mennesket har adgang til er laget av dem selv (Lillejord, 2009).

3.1.5 Diskutere

På dette stadiet møtes elevene og legger frem det de har funnet ut, og den nye kunnskapen de sitter med. Når elevene legger frem det de har funnet ut er de nødt til å forstå hva de har gjort

samt klare å uttrykke seg på en slik måte at medelevene forstår hva det er snakk om – dette kan fremme forståelse (Carpenter et al., 1999). Elevene kan oppleve at det kreves en presis og sikker bruk av språket i matematikk, noe som krever forståelse og evne til å kommunisere med andre (Herbjørnsen, O., 2006).

3.1.6 Reflektere

Nå er det på tide å se tilbake, og reflektere over prosessen elevene har stått ovenfor. Det kan skapes en større bevissthet rundt læringsprosessen, ved at elevene stiller seg spørsmål om hva de har lært, hvordan de lærte det, og hvordan de kan legge til rette for læring videre (Postholm, 2011). Refleksjon krever også at elevene har forstått hva de har gjort og hvilke strategier de har valgt for å løse det aktuelle problemet (Carpenter et al., 1999). Denne form for metakognisjon er en viktig drivkraft i problemløsning (Lester, F. K., Garofalo, J. & Kroll, D. L., 1989).

3.1.7 Undre

Når elevene får diskutert og reflektert sammen kan dette skape undring, og forhåpentligvis en lyst til å vite mer. Målet med denne type problemstilling er å gi elevene et eierskap til den gitte oppgave og prosess (Herbjørnsen, 2006). Dette kan skape motivasjon og en sterkere trang til å utforske mer. Undringen ender forhåpentligvis i et problem eller spørsmål, og man starter på en ny inquiry-prosess (Learning Better Mathematics, 2007).

3.2 Monty Hall i matematikkundervisning

For å få en bedre og dypere forståelse av hva inquiry i undervisningssammenheng er, presenteres det derfor her en aktivitet man kan bruke i undervisningen. Dette gjøres også for å konkretisere og tydeliggjøre inquiry som en arbeidsmetode. Denne aktiviteten er satt sammen av forfatteren av dette dokumentet, og er ikke testet ut i sin helhet i et klasserom. Allikevel er dette et realistisk opplegg laget i tråd med teorien rundt inquiry som arbeidsmetode. Aktiviteten som vil bli presentert i sin helhet i dette kapitlet, baserer seg rundt sannsynlighetsproblemet *Monty Hall*, og er således et mye brukt konsept i matematikkundervisning.

Monty Hall er et kjent konsept og problem innenfor sannsynlighetsregning. Problemet er opprinnelig fra et Amerikansk TV-show styrt av verten Monty Hall – derav navnet. Konseptet går ut på at en heldig utvalgt person står ovenfor tre forskjellige dører. I to av dørene befinner det seg en geit, og i den siste en splitter ny bil. Personen velger seg ut en dør, uten at denne åpnes. Deretter åpner programlederen, som vet i hvilken dør bilen befinner seg, en annen dør hvor det er en geit. Den heldige utvalgte får deretter muligheten til å bytte dør hvis han ønsker det. Det store spørsmålet er hvorvidt dette lønner seg? (Røislien & Nome, 2011, s. 60-61).

Skal man bruke dette problemet i undervisningen, kreves det en god og klar introduksjon fra læreren før man begynner. Det er viktig at læreren gjør elevene klare på strukturen av aktiviteten de skal gjennomføre, og hvilke normer og regler som gjelder. Det må være klare rammer, og elevene må være fullt klar over hva de skal gjøre, og hva som forventes av dem. Videre kan man for å skape nysgjerrighet og engasjement, som lærer, gå inn i rollen som TV-vert, og be opp to elever som er så heldig å få sjansen til å vinne en «splitter ny bil». Her er man da nødt til å stille gode spørsmål som vekker undring og en lyst til å finne ut om det lønner seg å bytte dør eller ikke.

Videre kan man dele elevene inn i grupper, og la de undersøke problemet. Her kan man utstyre elevene med for eksempel tre kopper, to geite-lignende figurer, og en mynt for å symbolisere gevinsten. Elevene får da muligheten til å teste ut problemet med egne hender, og skrive ned resultatene de får. Man kan ta en diskusjon felles i klassen for å bli enige om hvor mange forsøk man bør gjennomføre for å få nok data, og hvordan man kan presentere dataene man kommer frem til. Lærerens rolle blir da å være tilstede som en veileder, og se at alle elevene henger med.

Etter at elevene har samlet inn data bør det diskuteres i gruppene, og se om de finner en løsning på problemet. Hva har du funnet ut? Kan dette si noe om hva som lønner seg å gjøre hvis man er en heldig utvalgt i Monty Hall problemet? Her er det viktig at læreren går inn i en rolle som veileder, og stiller de riktige spørsmålene for å få elevene til å tenke og reflektere. Hovedpoenget er at elevene skal komme fram til et svar, og kunne begrunne dette med ord. Som lærer må man se an diskusjonene som foregår i klasserommet, og velge å ta en diskusjon felles når det føles mest naturlig. Her blir målet å finne ut av hva elevene kom

frem til. Finnes det en løsning på problemet? Lønner det seg å bytte dør? Som lærer har man også mulighet til å knytte det elevene har kommet frem til opp mot begreper man bruker i sannsynlighetsregning, som «sannsynlighet», «en tredjedel», «to tredjedeler», med mye mer, med ønske om at disse begreper skal bli en del av elevenes ordforråd.

Etter at man er ferdig med selve Monty Hall-aktiviteten, kan det være fint å ha en felles oppsummering i klasserommet. Her kan man la elevene reflektere høyt over hva de har lært, og hva de syns om aktiviteten. Det kan være lurt å gi de noen minutter til å samle seg noen tanker om opplegget. Forhåpentligvis har elevene sett en ny og interessant side av sannsynlighetsregning, og får interesse til å lære og undersøke mer.

4. Drøfting

La oss bruke aktiviteten rundt Monty Hall videre, og se på om denne type inquiry-basert aktivitet kan være med på å skape en bedre forståelse hos elever. I den forbindelse er man derfor også nødt til å dra med seg besvarelsens tidligere utgreiing om sosiokulturelle teorier og inquiry. Dette kapittel vil derfor bli en drøfting i all hovedsak av problemstillingen presentert i innledning, og vil ta opp flere momenter og teorier nevnt tidligere i oppgaven. Hovedpoenget blir å se aktiviteten rundt Monty Hall i et større perspektiv, og diskutere hvorvidt en slik type arbeidsmetode kan gagne elevene når det kommer til forståelse. Drøftingen er bygget opp på en slik måte at momenter i Monty Hall-aktiviteten blir drøftet og diskutert kronologisk, med et helhetlig perspektiv på forståelse til slutt.

Carpenter, Fennema, Franke, Levi og Empson (1991) hevdet som nevnt at barn er nysgjerrige av natur. Selve aktiviteten rundt Monty Hall problemet startet med en introduksjon av læreren. Målet med introduksjonen var å skape en trang til å undersøke hos elevene. Planen var å gjøre elevene nysgjerrige, og for læreren da å gå inn i en rolle som TV-vert kan være en god løsning. I inquiry-basert undervisning er det viktig at elevene føler en interesse og lyst til å lære, og introduksjonen kan derfor bli viktig (Learning Better Mathematics, 2007).

Videre er det også svært viktig at læreren helt fra introduksjonen legger klare rammer til grunn. Dette kan være med på å skape et godt læringsfellesskap hvor kunnskap kan dannes (Nordahl & Hansen, 2012). I Monty Hall-aktiviteten nevnes det at læreren gjør elevene klar over strukturen og gangen av oppgaven de skal gjennomføre. I følge Imsen (2005) kan en god struktur med regler og normer danne et godt læringsfellesskap. Det kan virke som at lærerens rolle er svært krevende, og det kan være riktig. Selv om inquiry-baserte arbeidsmetoder krever at elevene jobber selvstendig, ser man allikevel viktigheten av at læreren opptrer som klar og tydelig med sikre rammer for elevene.

Kunnskapsdepartementets (2011) strategiplan «*Fra matteskrekke til mattemestring*» argumenterer for at det er lærerens oppgave å vinkle undervisningen slik at den føles relevant for elevene. Derfor blir lærerens rolle svært viktig i introduksjonen, da det er behov for at aktiviteten fremstilles slik at elevene føler de får bruk for denne siden av matematikk videre. Munthe (2011) nevner også at det kan dannes et godt læringsfellesskap hvis

undervisningen føles både relevant og interessant. Et godt læringsfellesskap er svært viktig for læring (Munthe, 2011). Dette er med på å understreke viktigheten av å skape interesse hos elevene, slik at opplegget føles relevant. Dermed kan man få et godt læringsfellesskap som danner grunnlag for en inquiry-basert aktivitet som fungerer.

Allikevel er det viktig å drøfte hvorvidt all undervisning bør være relevant og hverdagsnært. Sfard hevder at dette kan være svært vanskelig når man jobber med visse emner i matematikken, som for eksempel noen aspekter ved negative tall (Sfard, 2001). Dette kan være med på å understreke at utforskende arbeidsmetoder, som inquiry, ikke egner seg til absolutt alle emner. På en annen side kan det også nevnes at når man jobber eksplisitt med inquiry-baserte arbeidsmetoder, bør disse føles relevant for elevene, for å få de interessert i å undersøke og forske på egenhånd.

I undersøkelsesprosessen ble elevene i Monty Hall-aktiviteten satt i grupper. Sosiokulturelle perspektiver på læring blir ofte brukt for å argumentere for de positive sidene ved gruppearbeid. Som nevnt understreket Wells (1999) viktigheten av at medelever hjalp og assisterte hverandre. Dette trenger ikke nødvendigvis å være ved gruppearbeid. Det kan også nevnes her at å la elevene jobbe i grupper krever mye av læreren, når det kommer til forberedelse, klasseledelse og veiledning. Ved veiledning av elever krever det også en god faglig kompetanse, for å klare å se elevenes vanskeligheter, samt svare og forstå spørsmål elevene stiller. Ovenfor er det nevnt viktigheten ved et godt læringsfellesskap, og dette gjelder også for gruppearbeid prosessen. For at gruppearbeid skal fungere godt kreves det et godt læringsfellesskap.

«Skape» er et av elementene som forekommer i en inquiry-prosess, og er plassert etter elementet «undersøke». Når kunnskap skapes kan derimot ikke bli plassert eksplisitt ett sted i en prosess, man må se det i et større perspektiv, og tenke at kunnskap kan skapes når som helst i prosessen. Vygotskys teori om «den nærmeste utviklingssone» sier noe om hvordan kunnskap skapes. Dysthe og Igland belyser akkurat denne teorien, og nevner hvor viktig kompetente personer er i en læringsprosess, og hvor viktig rolle de spiller i Vygotskys teori om «den nærmeste utviklingssone». Det nevnes at det er kompetente personer som kan gå inn og hjelpe, og omgjøre «den nærmeste utviklingssonen» til den faktiske utviklingssone (Dysthe & Igland, 2011). Akkurat som en lærer kan medelever fungere som kompetente personer i en læringssituasjon. I slike situasjoner er det svært vanlig å ha elever på

forskjellige stadier i en læringsprosess. Derfor blir det også naturlig å tenke seg at elever kan lære mye av hverandre spesielt i metoder hvor en tar i bruk gruppearbeid eller andre arbeidsformer som krever interaksjon og samarbeid mellom elevene. Lillejord (2009) nevner også at det dannes kunnskap når mennesker deltar i kunnskapsprosesser med hverandre. Dette viser oss hvor viktig det er at mennesker samarbeider, og dermed lærer av hverandre.

Det må understrekes at den inquiry-baserte, og for så vidt gruppe-baserte arbeidsmetoden som blir presentert i denne besvarelsen ikke nødvendigvis bør brukes til enhver tid. Som nevnt er det faktum at elevene lærer av hverandre et viktig argument i den inquiry-baserte Monty Hall-aktiviteten som blir presentert. På en annen side legger Sfard vekt på at man ikke kan forvente at elevene utvikler et matematisk språk i interaksjon med hverandre (Sfard, 2001). Derfor argumenteres det for viktigheten av en oppsummering felles i etterkant av aktiviteten, som planlagt i Monty Hall-aktiviteten.

Videre nevner Slavin (referert i Kunnskapsdepartementet, 2011) at gruppearbeid avhenger av at *alle* lærer noe, om det skal være noe suksess. Slavin hevder videre at det ofte går ut over de svake elevene, hvis gruppen kun blir bedømt ut i fra et sluttprodukt, da ofte de sterke elevene ikke prioriterer å inkludere de svake elevene i gruppa, og de svake velger en lav deltagelse (referert i Kunnskapsdepartementet, 2011). I en inquiry-basert gruppeprosess er det ikke nødvendigvis et sluttprodukt som blir evaluert, da det er mer en arbeidsmetode enn et konkret arbeid som skal vurderes. Allikevel er det viktig å ta med seg dette aspektet videre, da det er et godt argument for hvordan slike gruppearbeid bør struktureres.

Wells sier at en undervisning som baserer seg på sosiokulturell teori, som Monty Hall aktiviteten, har mange viktige perspektiver. En slik type undervisning er med på å utvikle elever på flere nivåer, hvor kreativitet, selvstendighet, kultur og verdier verdsettes (1999). En aktivitet hvor elevene er i interaksjon med hverandre og jobber sammen har også et dannelsesaspekt. Når elevene lærer seg å jobbe sammen i en gruppe, lærer de seg verdier og normer. Elevene blir sosialisert inn i et fellesskap basert på kultur, normer og verdier (Imsen, 2005). Den generelle delen av kunnskapsløftet nevner også at en god allmenndannelse vil si tilegnelse av både kunnskap og perspektiver for tilværelsen, sosiale og personlige kunnskaper samt egenskaper og verdier når det kommer til interaksjon med andre mennesker (Kunnskapsdepartementet, 2006). Her ser vi også viktigheten av å fokusere på en undervisning som også setter pris på andre verdier enn det som kan testes på papir.

I Monty Hall-aktiviteten skal det foregå en diskusjon i gruppene, og en diskusjon felles i klasserommet til slutt. Diskusjon er veldig viktig i en inquiry-basert undervisning. Det er her elevene får kommunisert og utøvd språket som redskap. Ifølge Lillejord (2009) mente Vygotsky at språket er et svært viktig redskap i utvikling. Det er via språket medelever kan veilede og hjelpe andre elever og dermed skape ny kunnskap. Når elevene arbeider sammen i gruppe og får i oppgave å diskutere ser man viktigheten ved å ha et språk man kan kommunisere med. Her kan man også argumentere for språkets rolle når det kommer til forklaringer, argumentering og overbevisning, som er alle viktige elementer i en gruppeprosess. I følge Säljö (2001) har mennesket en unik evne i forhold til andre levende vesener å overføre kunnskap. Dette gjøres veldig ofte gjennom språket, som er menneskets enestående redskap.

Som nevnt i beskrivelsen av Monty Hall-aktiviteten bør læreren være en god veileder både under gruppearbeidsprosessen, men også under diskusjonen i klasserommet. Det er lærerens oppgave å stille gode spørsmål som får elevene til å tenke og reflektere. Å ta en sekvens felles kan også være en mulighet for læreren å supplere elevenes idéer og tanker med begreper og faguttrykk i matematikk. Som nevnt sier Leif Strandberg at det er dialogen mellom menneskene som befinner seg i læringsfellesskapet som er viktig (referert i Nordahl & Hansen, 2012). Botten (2003) sier at matematikk har et eget språk, og at begreper som brukes i matematikkundervisning ofte virker fjerne fra begreper elevene ellers bruker i hverdagen. Dette kan understreke viktigheten ved at elevene får diskutere med sitt språk på forhånd, og bruke begreper som er naturlige i deres repertoar. Deretter kan man som lærer supplere med matematiske begreper, og knytte disse opp mot begrepene elevene bruker fra før.

Monty Hall-aktiviteten legger også vekt på refleksjon og undring hos elevene. I følge Lester, Garofalo og Kroll er også refleksjon, som en type metakognisjon, en svært viktig drivkraft når man arbeider med problemløsning (1989). Å kunne reflektere krever at man sitter med en forståelse utover automatiserte ferdigheter. Dette vil si at elevene må ha en dypere forståelse over hva de har gjort og utført. I følge Wæge (2007) kan forståelse få elevene til å føle at de sitter med mer kompetanse. Videre har hun funnet ut at elevene kan oppleve en glede ved å jobbe med matematikk, når de forstår mer. Ved å bruke aktiviteter som jobber med å skape forståelse, i kontrast til memorering og pugging, kan elevene få en bedre

mestringsfølelse og dermed større motivasjon for faget.

Allikevel er det viktig å påpeke at følgende står i læreplanen for matematikk fellesfag, under formål med faget: «*Opplæringa vekslar mellom utforskande, leikande, kreative og problemløysande aktivitetar og ferdighetstrening.*» (Utdanningsdirektoratet, 2010). Her står det svart på hvitt at ferdighetstrening skal være et moment i undervisning. Olafsen og Maugesten (2009) legger vekt på at ferdighetstrening er viktig for at elevene skal fungere i hverdagslivet. Videre hevder Sfard (2001) at å fokusere for mye på forståelse kan føre til at elevene mister motivasjonen til å delta i matematisk diskusjon rundt temaer hvor forståelsen er mangelfull eller utilstrekkelig. Hva man definerer som ferdighetstrening blir elementært, og hvorvidt et sosiokulturelt perspektiv på inquiry-baserte arbeidsmetoder dekker dette feltet.

Inquiry som arbeidsmetode fokuserer i stor grad på forståelse, da oppgavene gjerne er bygd opp slik at elevene er nødt til å se sammenhenger og forstå strukturer for å komme i mål. Inquiry går ut på at elevene skal få en interesse og en motivasjon for faget gjennom en relativ selvstyrt prosess (Wells, 1999). I aktiviteten med Monty Hall jobber elevene relativt selvstyrt uten en lærer som instruerer hvert minste steg. Forhåpentligvis vil dette skape et eierskap over aktiviteten og funnene, noe som kan øke motivasjonen (Wells, 1999). Videre nevner også Wells (1999) at undervisning burde føles meningsfull for elevene. Dette kan føre til motivasjon, som igjen kan føre til en bedre forståelse da elevene føler en lyst til å lære. Sist men ikke minst kan man argumentere for at en inquiry-basert arbeidsmetode styrker forståelse ved å gå ut ifra Vygotskys «nærmeste utviklingszone». Motivasjon kan komme gjennom interaksjon med medmennesker (Dysthe & Igland, 2011; Nordahl & Hansen, 2012). Har elevene motivasjon for å lære når man jobber med inquiry-baserte arbeidsmetoder, kan det som nevnt være med på å skape en større forståelse for faget da elevene går dypere inn i læringsprosessen og har et ønske om å lære.

For å oppsummere har det nå blitt sett på både positive og kritiske sider ved et sosiokulturelt perspektiv på inquiry-baserte arbeidsmåter. Forståelse er et komplisert begrep, og derfor har denne drøftingen sett på motivasjon, relevant undervisning, språk, gruppearbeid og problemløsning kontra automatiserte ferdigheter. Alle disse emnene kan være sentrale på veien mot forståelse i matematikk, og det er primært derfor de har blitt drøftet i dette kapittelet. Det kan tyde på at det både er positive og negative sider ved Monty Hall-

aktiviteten som ble presentert i forrige kapittel. Det har kommet frem at lærerens rolle er helt sentralt selv om Monty Hall aktiviteten i stor grad er selvstendig styrt av elevene. Språket er et fundamentalt redskap i læring, og det er lærerens oppgave å veilede elevene, og hjelpe de til å danne et matematisk språk. Gruppearbeid har også sine positive og negative sider, som man må ta hensyn til. Det kan også diskuteres om all undervisning nødvendigvis må være meningsfull. Wells sier det er viktig å få med seg at inquiry ikke nødvendigvis er en oppskrift som skal brukes hver dag, hver time. Her må man se på ressurser man har til rådighet, tema for timen/perioden og ikke minst klassen sine evner og interesser (Wells, 1999).

5. Oppsummering og avslutning

Hensikten med denne oppgaven var å diskutere hvorvidt inquiry som arbeidsmetode kan skape forståelse av matematikk hos elever, med et primært fokus på sosiokulturelle aspekter ved læring. I dette kapittelet vil det bli en oppsummering av besvarelsens argumenter og funn, med bakgrunn i oppgavens problemstilling; *«Hvordan kan inquiry som arbeidsmetode hjelpe elever med å forstå matematikk?»*

Sosiokulturelle perspektiver på læring snakker varmt om språkets rolle og interaksjonen mellom mennesker. Herunder kan man se viktigheten ved et godt læringsfellesskap, hvor motivasjonen hos deltagerne er viktig. Går man ut i fra de forskningsresultater og teorier presentert i denne besvarelsen kan man argumentere for at arbeidsmetoder i klasserommet som bygger på kommunikasjon, fellesskap og gruppearbeid, som inquiry, kan skape læring. Ser vi tilbake på TBM prosjektet som ble presentert tidligere i besvarelsen, satt deltagerne igjen med en positiv følelse av prosjektet. De følte at flere nivåer på skolen hadde lært av prosjektet, både elever og lærere (Carlsen & Fuglestad, 2010). Skal man da sette ting på spissen, og hevde at utforskende arbeidsmåter som inquiry kan føre til læring, betyr det ikke automatisk at det styrker forståelse.

Læring i matematikk og forståelse av matematikken henger sammen, men det kommer helt an på hva man definerer som læring i matematikk. Å ha lært matematikk kan for noen bety å lære seg regler og formler utenat, mens for andre betyr det å ha lært at man forstår reglene og formlene, og hvorfor de blir brukt. På den ene siden ønsker man at elevene skal forstå det de gjør, slik at undervisningen føles relevant, og dermed er noe elevene kan bruke i hverdagslige situasjoner (Wæge, 2007). På den andre siden er matematikk et såpass stort felt og såpass komplisert, at det ikke er hensiktsmessig at en elev må forstå alt (Sfard, 2001).

Argumentasjonen for at inquiry-baserte arbeidsmetoder kan skape forståelse, er knyttet til motivasjonen og dens forankring i språk og interaksjon mellom mennesker. Vygotskys nærmeste utviklingssone hevder at mennesker lærer av hverandre (Dysthe & Igland, 2001). Gjennom interaksjonen, som forekommer i for eksempel gruppearbeid, kan motivasjon skapes (Dysthe & Ingland, 2011; Nordahl & Hansen, 2012). Man kan argumentere for at inquiry-baserte arbeidsmetoder skaper forståelse, ved at elevene lærer av hverandre, det skapes motivasjon, og de sitter igjen med en følelse av ansvar og eierskap som gir dem et

ønske av å forstå det de gjør. Måten inquiry-baserte arbeidsmetoder er bygget opp støtter opp om dette argumentet, da oppgavene er problembaserte. For å løse problemet og komme i mål, må man som regel forstå.

Inquiry kan være en god variasjonsfaktor i undervisningen. Wells sier også at man alltid må se elevgruppen og de ressurser man har til rådighet (1999). Videre sier kunnskapsdepartementet at den gode lærer varierer undervisningen (2011b). Skal man hevde at inquiry gir noe til elevene, både ut i fra et kunnskapsaspekt, men også et dannelsesaspekt, kan denne arbeidsmetoden til fordel brukes i undervisning.

Går vi ut i fra kunnskapsdepartementets strategiplan «*Fra matteskrekk til mattemestring*», kan man kanskje argumentere for at matematikk er et fag som kan føles vanskelig for mange. Man kan stille seg spørsmålet hvorfor det er slik. Er det fordi matematikkundervisning per dags dato er for abstrakt, og ser på automatiserte ferdigheter som viktigere enn forståelse? Hva er målet med matematikkundervisning; at elevene skal dekke alle kompetansemålene i kunnskapsløftet og skåre tilfredsstillende på tester, eller at elevene skal sitte igjen med en mestringsfølelse og en kompetanse i matematikk som er god nok for deres fremtidig?

Litteraturliste

- Aasen, J. (2008). *Dewey: John Deweys pedagogiske filosofi*. Vallset: Opplandske bokforlag.
- Bransford, J., Zech, L., Schwartz, D., Barron, B., Vye, N. & the Cognition and Technology Group, (2000). Designs for Environments That Invite and Sustain Mathematical Thinking. I Cobb, P., Yackel, E. & McClain, K. (Red.), *Symbolizing and Communicating in Mathematics Classrooms* (1.utg., side 275-324). London: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Brinchmann-Hansen, Å. (1999). *Prosjekt- og problembasert læring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Botten, G. (2003). *Meningsfylt matematikk: Nærhet og engasjement i læringen*. Bergen: Caspar forlag.
- Carlsen, M., & Fuglestad, A.B. (2010). Læringsfelleskap og inquiry for matematikkundervisning. *Tidsskriftet FoU i praksis*, 4(3), 39-60.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L. & Empson, S. B. (1991). *Children's Mathematics: Cognitively Guided Instruction*. USA: Heinemann.
- Dysthe, O. (2001). Sosiokulturelle teoriperspektiv på kunnskap og læring. I Dysthe, O. (Red.), *Dialog, samspel og læring* (1.utg., s. 33-72). Oslo: Abstrakt forlag.
- Dysthe, O., Iglund, M.-A. (2001). Vygotskij og sosiokulturell teori. I Dysthe, O. (Red.), *Dialog, samspel og læring* (1.utg., s. 73-90). Oslo: Abstrakt forlag.
- Fuglestad, A. B. (2010a). Bedre matematikkundervisning. *Tangenten*, 4, 9-14.
- Fuglestad, A. B. (2010b). Læringsfelleskap og Inquiry. *Tangenten*, 4, 2.
- Herbjørnsen, O. (2006). *Rom, form og tall: Matematikdidaktikk for grunnskolen*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Imsen, G. (2005). *Elevenes verden: Innføring i pedagogisk psykologi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2011a). *Den generelle delen av læreplanen* (Rev. utg.). Oslo: Departementet.
- Kunnskapsdepartementet. (2011b). *Fra matteskekk til mattemestring*. (Strategiplan august 2011). Oslo: Departementet.
- Kunnskapsdepartementet. (2011c). *Motivasjon - Mestring - Muligheter Ungdomstrinnet*. (St.meld. nr 22 (2010-2011)). Oslo: Det Kongelige Kunnskapsdepartement. Lokalisert på: <http://www.regjeringen.no>

-
- Lester, F. K., Garofalo, J. & Kroll, D. L. (1989). Self-confidence, Interest, Beliefs, and Metacognition: Key Influences on Problem-Solving Behavior. I Mclead, D. B. & Adams, V. M. (Red.), *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective* (1.utg., s. 75-88). USA: Soringer-Verlag New York inc.
- Lær bedre matematikk. (2007). *Hva er inquiry?* Lokalisert 28. mars 2013 på: <http://lbn.vaf.no/default.aspx?m=29&amid=341>
- Lillejord, S. (2009). Læring som en praksis vi deltar i. I Manger, T., Lillejord, S., Nordahl, T. & Helland, T. *Livet i skolen 1: Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap*. (1. utg., s. 217-245). Bergen: Fagbokforlaget.
- Munthe, E. (2011). Betydning av emosjonelt klima for læringsmiljø. I Postholm, M. B., Haug, P., Munthe, E. & Krumsvik, R. J. (Red.), *Lærerarbeid 5-10: For elevenes læring* (1.utg., s. 137-150). Kristiansand: Høyskoleforlaget – Norwegian Academic Press.
- Nordahl, T. & Hansen, O. (Red.) (2012). *Dette vet vi om: Motivasjon og mestring* (1. utg.). Oslo: Gyldendal.
- Olafsen, A. R. & Maugesten, M. (2009). *Matematikk-Didaktikk i klasserommet*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Postholm, M. B. (2011). Selvregulerte elever: læringsstrategier og metakognisjon. I Postholm, M. B., Haug, P., Munthe, E. & Krumsvik, R. J. (Red.), *Lærerarbeid 5-10: For elevenes læring* (1.utg., s. 137-150). Kristiansand: Høyskoleforlaget – Norwegian Academic Press.
- Røislien, J. & Nome, M. (2011). *Siffer*. Oslo: Versal Forlag.
- Sfard, A. (2001). Learning Mathematics as Developing a Discourse. I R. Spesier, C. Maher, C. Walter (Red.), *Proceedings of 21st Conference of PME-NA* (side 23-24). Columbus, Ohio: Clearing House for Science, Mathematics and Environmental Education.
- Solvang, R. (1992). *Matematikk-Didaktikk*. Oslo: NKI-forlaget.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis: Et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen.
- Utdanningsdirektoratet. (2012a). *God regneopplæring – for lærere på ungdomstrinnet*. Lokalisert på <http://www.udir.no/Lareplaner/Grunnleggende-ferdigheter/Container/God-regneopplaring--for-larere-pa-ungdomstrinnet/>
- Utdanningsdirektoratet. (2012b). *Karakterstatistikk for grunnskolen 2011-2012*. Lokalisert på http://www.udir.no/Upload/Statistikk/Karakterer/2012/Karakterstatistikk_2011_2012_analyse.pdf?epslanguage=no
- Utdanningsdirektoratet. (2010). *Læreplan i matematikk fellesfag*. Lokalisert på: <http://www.udir.no/k106/MAT1-03/Hele/>

- Wells, G. (1999). *Dialogic Inquiry: Toward a Sociocultural Practice and Theory of Education*. USA: Cambridge University Press.
- Wæge, K. (2007). *Elevenes motivasjon for å lære matematikk og undersøkende matematikkundervisning* (Doktorgradsavhandling). Lokalisert på: <http://ntnu.diva-portal.org/smash/get/diva2:123229/FULLTEXT01>