Høgskulen på Vestlandet

MASTEROPPGÅVE

Fleirspråklege elevar og matematisk språk i Minecraft: edu.

Multilingual students and mathematical language in Minecraft: edu.

Tinna Maria Gudmundsdottir.

Master i Matematikk i Grunnskulelærarutdanning 5-10.

Fakultet for lærarutdanning, kultur og idrett.

Rettleiar: Tamsin Jillian Meaney.

Innleveringsdato: 23.05.2022.

Eg stadfestar at arbeidet er sjølvstendig utarbeida, og at referansar/kjeldetilvisingar til alle kjelder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

FORORD

Denne masteroppgåva markerer slutten på studiet mitt i lærarutdanninga. Det er ein rar god følelse, som markerer begynninga av nye utfordringar og moglegheiter. Utdanninga har vert lærerik, gjevande og på tide krevjande. Under masterskrivinga har vert mangen gode støttespelarar, som eg ønsker å takke.

Først vil eg takke rettleiaren min Tamsin Meaney, for gode tilbakemeldingar under skriveprosessen. Tilbakemeldingane har vert hjelpsame, konstruktive og lærerike. Eg vil også takke Tamsin Meaney for hjelpen å finne ein alternativ løysning på forskingsmateriale, når Covid-19 hindra originale forskingsplanar.

Eg vil takke venninna min Astrid Fykse Jacobsen, som har vert med meg på Skype under heile skriveprosessen. Det har vert motiverande under masterskrivinga, kor vi har hatt gode faglege tilbakemeldingar og delt idear med kvarandre. Tusen takk for dei sosiale avbrekka og dei positive orda.

Tusen takk til familien min. Dei største støttespelarane eg kunne be om. Mamma og pappa som lånte meg vinterhagen sin, kor eg hadde kontor under masterskrivinga. Takk mamma for alle dei gode samtalane ved frukostbordet, som motiverte meg til å komme i gang. Takk pappa som lærte meg på kaffimaskinen, og hadde uendeleg truen på meg. Takk går også ut til brødrane mine som brukte humor som motivasjonsfaktor. Eg vil takka min trulovde som har motivert meg til å stå på når eg møtte på utfordringar i skrivinga. Og drog meg ut av huset til å få litt sosial avbrekk. Utan dykk alle hadde prosessen vert enda meir krevjande.

Tinna Maria Gudmundsdottir.

Osterøy, 23.05.2022.

SAMANDRAG

I Norge blir vi meir og meir fleirspråkleg, som gjenspeilar elev mangfaldet på skulebenken. Det fleirspråkleg aspekteret er påverka av tilflyttarar til Norge, med andre språks bakgrunnar, men også samfunnet sin teknologiske endring, kor elevane har tilgang til heile verden på nokon taste trykk. Med den teknologiske endringa, har det med ført fenomenet som kallast gaming. Fleirtal av barn og unge i dag gamer i sin fritid. Det kan hjelpa oss vaksne på skulen når vi skal laga varierte og relevante matematikk oppgåver for elevane. I 2020 kom det ein fornya læreplan, som skulle være i trå med det samfunnet vi lever i nå, og det elevane skal ut i arbeidslivet i. I den nye læreplanen var det noko som heite kjerneelementa i matematikk, nokon av kjerneelementa inneheld det å bruke språk i matematikk. Av den grunn vil denne oppgåva svara på problemstillinga *Korleis bruker fleirspråklege elevar på sjuande trinn matematisk språk i arbeid med læringsverktøyet Minecraft: edu?* For å svare på denne problemstillinga, har det blitt utforma to forskingsspørsmål. Første forskingsspørsmålet i denne oppgåve er: *Korleis bruker fleirspråklege elevar kommunikasjon, ved bruk av Minecraft: edu som læringsverktøy?* Det andre forskingsspørsmålet er*: Kva for nokon matematiske argument bruker fleirspråklege elevar med Minecraft: edu som læringsverktøy?*

For å undersøke denne problemstillinga blei det brukt Toulmin sin argumentasjonsmodell, til å analysera argumentasjonane elevane kjem med. Det blei også tatt i bruk Bishop sine seks aktivitets formar som rammeverk, til å sjå på det matematiske aspekteret i samtalane hos elevane. Det blei også funnet fram ulike litteraturar knyta opp i mot fleirspråklegheit og fleirspråklege elevar i matematikk, matematisk språk og argumentasjon, det blei også funnet litteratur som omtala det å bruke Minecraft og gaming i klasseroms undervisning. Forskinga er i samarbeid med LATACME prosjektet ved Høgskulen på Vestlandet. Denne oppgåva sitt datamateriale er videoopptak av to elevgrupper. Tilgangen til videoopptaka var gitt via LATACME prosjektet. Denne kvalitative forskingsmetoden gjer meg til fullstendig observatør. Elevane i videoopptaka arbeida med Minecraft: edu som læringsverktøy. Elevane brukte matematiske språk til å kommunisera idear, framgangsmetodar og i bygge konstruksjonar. Elevane brukte også matematisk språk til å argumentera med seg sjølv og medelevar. Elevane argumenterte i forbindelse med utrekning av reknestykke, bygging av figurar og når elevane skulle fylla inn og finne volum til TNT sprengt område. Dei forskjellige volum oppgåvene knyta til Minecraft: edu, har ført til variasjon i korleis argumentasjonane og kommunikasjonane blei konstruert og samansett av elevane under observasjonen.

ABSTRACT

Norway is becoming more and more multilingual. Which reflects student diversity on the school bench. The multilingual aspect is influenced by people immigrating to Norway, with other language backgrounds. The aspect is also influenced by society's technological changes, where students have access to the whole world at their fingertips. The technological changes have brought the phenomenon known as gaming. Majority of children and teens today game in their spare time. This could help us adults at school to create relevant math problems for students. In 2020 the curriculum was renewed. The curriculum is supposed to be in line with the society we live in now, and with the future society the students will enter the work force in. In the new curriculum there is something called core elements in mathematics, some of the core elements include the usage of language in mathematics. For this reason, this assignment will answer the topic question *How do multilingual students in the seventh grade use mathematical language, while using Minecraft: edu as a learning tool?* To answer this topic question, two research questions have been formulated. The first research question is: *How do multilingual students use communication, while using Minecraft: edu?* The second research question is: *What kind of mathematical argument do multilingual students use, while using Minecraft: edu?*

To research these questions, Toulmin's argumentation model was used to analyse the arguments students came up with. Bishop's six activity forms were also used as a framework to look at the mathematical aspect of the students' conversations. Various literatures were also found, that were linked to multilingualism and multilingual students in mathematics, mathematical language, and argumentation, but also literature about using Minecraft and gaming in classroom teaching. This research is in collaboration with the LATACME project at Western Norway University of Applied Sciences. The data in this thesis is a video recording of two student groups. Access to the video recording was provided by the LATACME project. This qualitative research method makes me a complete observer. The students in the video are working with Minecraft as a learning tool. The students use mathematical language to communicate ideas and methods, and in building figures. Students also use mathematical language to argue with themselves and fellow students. Students used argumentation while calculating, in constructions and while filling in the TNT blasted areas. The different assignments led to variations in how the argumentation and communication were constructed and composed by the students during the observation.

Innhaldsliste

1. INNLEIING

Norge blir meir og meir fleirkulturell. I følgje til SSB (statistisk sentralbyrå) så er det 997.942 personar i Norge som er innvandrar eller norskfødt med innvandrarforeldre (begge forldrane med innvandrar bakgrunn). Befolkningstalet i Norge på tredje kvartal i 2021 var 5.415.166 personar (SSB, 2021). Dette betyr at innvandrar og norskfødt med innvandrarforeldra var 18.43 prosent av den norske befolkninga i 2021. Dette er med å reflekterer mangfaldet i klasserommet og skulane i Norge. Utdanningsdirektoratet (2016) definerer fleirspråklegheit som person/-ar som er vaks opp med to eller fleire språk, identifiserer seg med fleire språk, og/ eller bruker fleire språk i kvardagen.

Morgan (2006) har ein meining at alle i samfunnet til ein vis grad har blitt fleirspråklege nå. Med tanke på korleis vi menneske snakkar med kvarande, i forbindelse med kva type situasjon vi møter andre menneske i. Eksempel på det Morgan (2006) siar er at elevar snakkar annleis til vaksne, enn korleis dei snakkar til andre elevar. Annet eksempel hos Morgan (2006) er at moderne samfunnet med massemedia og ulike sosiale grupper i samfunnet, har ført til ulikt språk bruk i kvardagen.

I dette innleiings kapittelet blir det gjennomgang av kvifor mitt temaet om fleirspråklegheit, matematiske språk og Minecraft: edu som læringsverktøy er aktuelt tema i oppgåva mi å forske på. Det inkluderer aktualitet med tanke på forsking og med tanke på lærarprofesjonen, og personleg bakgrunn av temaval. I innleiinga blir det også gått igjennom problemstillinga mi, og to forskingsspørsmål som er til grunn av oppgåva. Etter gjennomgang av problemstilling blir det gjennomført ein omgrepsforklaring til problemstillinga/ oppgåva. Omgrepsforklaringa innehelder kort informasjon om kva Minecraft: edu er, og korleis det kan bli brukt i undervising. Til slutt er det litt informasjon om prosjektet mitt og LATACME prosjektet. Deretter blir det gjennomgang av oppgåvestrukturen til masteroppgåva.

1.1 Personleg bakgrunn til forskingstema

Mitt val av forskingstema er hovudsakleg påverka av eigen oppleving som fleirspråkleg elev i klasserommet og som praksis student ved grunnskuleutdanninga. Med tanke på min oppleving, så er det ganske tungt å være fleirspråkleg elev i klasserom kor ingen andre snakkar likt språk som deg. I begynninga følte eg meg døv og mållaus. Sjølv om eg kunne islandsk, engelsk, ein del dansk og færøysk. Likevel sidan eg ikkje forstå teksten i matematikkoppgåva fekk eg alltid denne beskjeden frå læraren "Matematikken du gjer er riktig, men når det gjaldt tekstoppgåva så er matematikken du skreiv feil". Det var ikkje veldig oppmuntrande å høyre kvargong, fordi det telte som feil, og markert med raud penn.

Som lærarstudent har eg hatt ein god del praksis i løpet av dei 5 åra på studiet. Eg har vert heldig og fått opplevd mangen matematikk ukar på forskjellige trinna frå 5-10 klasse. Ei av dei matematikk uka eg var med på, omhandla Minecraft: education edition. Elevane skulle bygge hus i Minecraft. Dei hadde fått utdelt forskjellige kriteria til husa, som måtte lausast matematisk. Eksempel på kriteria: "stua skal være 1/3 av huset" "det skal være to soverom, men eine soverommet er 8 kvadratmeter større". I dette prosjektet såg eg at elevane var motiverte og ivrige til å begynne. Dei begynte å planleggje, lage skisser og gjera matematikk. Dette var også dei elevane som vanlegvis ikkje var så motiverte til matematikk timen.

Fleste av mine praksislærarar som hadde matematikk, fortalte oss studentar om viktigheita å la eleva diskutera, reflektera, forklare prosessar og bevise løysning med medelevane i klassen. Til å bygge på det matematiske språket til elevane. Eg har ikkje høyrt ordet "argumentasjon" bli brukt utanfor høgskule forelesningane. Argumentasjon i matematikk er meir en bara "krangling". Det treng ikkje å være krangling eingong, det kan oppfattast som meir ein diskusjon/ kommunikasjon mellom elevar eller lærar og elev. Diskusjonen handlar om å ha ein påstand, forklare prosessar og framgangsmåtar, bruke gyldige bevis osv. Bruke det i mot argument eller hjelpe å styrke eigen eller andre sin løysning. Dette er allereie noko fleste praksis lærarane bruker til å bygge på det matematiske språket til elevane, sjølv om lærarane er ikkje beviste at det er argumentasjons evna dei fram dyrkar.

1.2 Aktualitet

Utdanningsdirektoratet (2020) har lagt ut fem grunnleggjande ferdigheiter for matematikk. Det er munnlege ferdigheiter, skrive ferdigheiter, lese ferdigheiter, rekne ferdigheiter og digitale ferdigheiter. Alle disse ferdigheitene er viktige når det kjem til argumentasjon. I denne oppgåva da er hovud fokus på munnlege, skrive, rekne ferdigheiter og digitale ferdigheiter. Munnlege, skrive og rekne ferdigheiter er i hovud fokus på grunn av matematisk språk, knyta til kommunikasjon og argumentasjon hos fleirspråklege elevar. Fokuset på digitale ferdigheiter er knyta til Minecraft: education som læringsverktøy/ hjelpemiddel.

Digitale verktøy i undervisning samanheng, har ført til engasjert læring hos elevar (Le Pichon et al., 2021).

Med den nye læreplanen (LK20) i frå utdanningsdirektoratet, som kom til bruk i dei norske skulane hausten 2020. Den innholdar noko som heiter kjernelementar. Det er ikkje kompetansemål, men alle kompetansemåla er knyta til kjerneelmentane. Kjernelementa skal være med i å støtte dei ulike matematiske kunnskapsområda (Utdanningsdirektoratet, 2020). Det er kunnskapsområde elevar skal gå igjennom i løpet av skule karrieren. Kjerneelementa i frå Utdanningsdirektoratet (2020) gjer min forsking aktuell, på grunn av at det er nytt i læreplanen, som blir bukt i den norske skulen. Kjerneelementa i matematikk er aktuelle for min forsking, fordi dei inneheld to relevante punkt. Første punktet som er relevant for min forsking er: resonnering og argumentasjon. Og det andre punktet er: representasjonar og kommunikasjon. Disse to punkta er aktuelle i den forstand at begge omhandlar bruk av matematisk språk. Fokus i denne oppgåva er ikkje på resonnerings delen av kjerneelmentet, i kjerneelmentet resonnering og argumentasjon.

Matematisk språk kan du finne i dei grunnleggjande ferdigheita i læreplanen til utdanningsdirektoratet (2020). Matematisk språk blir mest omtalt i ferdigheiter som omhandlar skrive og munnlege ferdigheiter når det gjelder matematikk i læreplanen. Tenker dessutan at matematisk språk kan være inkludert i dei andre ferdigheita til læreplanen. Med tanke på at matematisk språk er også symbol, teikn og formlar. Som gjer at ein kan tolke at matematiske språk kan brukast i ferdigheiter som rekne ferdigheiter, lese ferdigheiter og i bruken av digitalt ferdigheitar.

Dei fem grunnleggjande ferdigheitene, inneheld også bruken av digitale verktøy på skulen. I følgje Medietilsynet (2020) spiller 8 av 10 barn og unge dataspel regel messig. Og Beak et al. (2020) meiner at dataspel blir meir relevant for undervisning, etter som det voksar i popularitet. Medietilsynet (2020) sin rapport hevder at 96 prosent av gutar og 76 prosent av jentene spilte dataspel i aldersgruppa 9-18 år. Omtrent halvparten av barn og unge i rapporten meiner at dei lærar mye av "Gaming" (som betyr å spille i dataspel). Gutane på alderen 13-14 år var mest einige i at dei lærar mykje av gaming (Medietilsynet, 2020). Getting smart research raport (2017) er ein global undersøking, kor lærarar rapporterte at evnene til elevane i K-12 blei positivt påverka i den tiden dei spilte Minecraft. Dei evnene som er nemnt i rapporten til Getting smart research er problemløysing, kreativitet, kritisk tenking, avgjersle, kommunikasjons evna og empati.

Tenker dette temaet kan i tillegg være aktuelt for lærarar når det kjem til digitaliserings bølga samfunnet og den norske skule er i. I den nye læreplanen (LK20) er jo det grunnleggjande ferdigheit å bruke digital verktøy. Men dessutan det er komet inn koding og programmering som valfag for eldre elevar. Koding og programmering i matematikk, naturfag og kunst og handverk undervisninga for alle trinn. Lærarar eg har hatt i praksis bruker Minecraft: edu som del av programmeringsverktøy. Og Minecraft: edu er mykje brukt i matematikk samanhengar for eldre elevar eg har observert i praksis. Tenker dette er aktuelt til å sjå korleis fleirspråklege elevane kan bidra i det matematiske språket, i ein annan samanheng enn den klassiske matematikk undervisninga.

Fleirspråklege elevar og matematisk språk i digital basert læring, er konseptet som er lite forska på. Planas (2016) omtalar forskingsfeltet Matematikkundervisning og språkleg mangfald som relativt nytt forsking felt. Planas (2016) tenker at denne utviklinga har hatt noko med korleis vi har sett på språks rolla i den tradisjonelle matematikkundervisning, sidan andre språk enn undervisningsspråket har blitt sett på som hinder i undervisninga. Både Planas (2016) og Hauge (2014) oppfattar tospråkleg- og fleirspråklegheit ikkje lenger som eit språk hinder i matematikken, men har blitt anerkjent som ein ressurs for klasserommets læring.

Kvifor er dette aktuelt at det blir forskar på temaet fleirspråklege elevar og matematisk språk i Minecraft: edu? Her ser vi at vi har ein del punkt i frå utdanningsdirektoratet, i form av grunnleggjande ferdigheitar, som elevane skal tileigne seg, og kjerneelement som støtter kunnskapsområde. Både Medietilsynet (2020) sin rapport (rapport knyta til elev undersøking) og Getting Smart research (2017) rapporten (rapport i frå lærarar) visar aktualiteten av å bruke gaming/ dataspel i klasserommet. I disse rapportane ser vi at både elevar og lærarar meiner og opplever at det skjer læring ved bruk av gaming/ spel i undervisning.

1.2.1 Aktualitet for profesjonen

Kim (2018) viser til studie kor elevar med utalandske foreldre scorar lavt i matematikk. Kim (2018) siar at det kan henda på grunn av at lærarar ikkje gir dei elevane like mye oppmerksamheit. Herzig (2005) såg også den lave kompetansen i matematikk hos fleirspråklege elevane. Herzig (2005); Morgan (2006) og Domínguez (2011) meiner at det kan henda at dei fleirspråklege elevane ikkje kjenner seg igjen i dei gitte oppgåva og klarer ikkje å relatera til opplevingane i oppgåva, som gjer at dei har dårlegare matematikk ferdigheitar. Derfor er tanken at tema er aktuelt for min profesjon, at oppgåva forskar på fleirspråklege elevar og korleis dei elevane bruker matematisk språk i arbeid med Minecraft: edu. Sidan at 8 av 10 barn og unge gamer regel messig. Kan føre til tanken at fleirspråklege elevar kan eventuelt relatere seg til oppgåver knyta oppi mot gaming, med tanke på undersøkinga til Medietilsynet (2020) at 8 av 10 barn og unge gamer.

Også relevant er korleis dei fleirspråklege elevane bruker det matematiske språket. Det kan hjelpe meg og andre innan lærar profesjonen, å sjå korleis vi kan bruke elevane som ressursar i undervisninga. Og ikkje sjå elevane med andre språks bakgrunnar, som eit problem eller eit språk hinder i undervisninga, sånn som Planas (2016) og Hauge (2014) siar i sine tekstar. Van Laere et al. (2017) er einig at språket til elevane skal bli sett og brukt som ressurs innan læring. Domínguez (2011) skrivar at dei med anna språks bakgrunn utforska og deltok ein god del når dei fekk bruke heimespråket sitt, og det var ein god måte å starta ein matematisk kommunikasjon. Van Laere et al. (2017) framhevar dessutan i sin tekst at bruken av fleirspråklegheit i klasserommet ikkje påverkar elevane på ein negativ måte akademisk. Tanken er at forsking i denne oppgåva er med i å bygge forståing mellom lærar og dei fleirspråklege elevane i matematikk timen.

1.3 Problemstilling og forskingsspørsmål

Problemstillinga som ligger til grunn i denne oppgåva er:

Korleis bruker fleirspråklege elevar på sjuande trinn matematisk språk i arbeid med læringsverktøyet Minecraft: edu?

Problemstillinga og temaet kan være aktuell for lærarar profesjon i fleire områder, hovudsakleg for matematikk lærarar med fleirspråklege elevar i klassen, som skal arbeida med matematisk språk ved bruk av Minecraft: edu i undervisninga. Min grunngiving av definisjonar og forklaring kjem i avsnittet 1.4. For å spisse oppgåva sin problemstilling, så er det to underspørsmål eller forskingsspørsmål i oppgåva. Disse forskingsspørsmåla skal gi konkret utrykk på kva oppgåva har hovud fokus på. Dei to forskingsspørsmåla i oppgåva er:

Forskingsspørsmål 1: *Korleis bruker fleirspråklege elevar kommunikasjon, ved bruk av Minecraft: edu som læringsverktøy?*

Forskingsspørsmål 2: *Kva for nokon matematiske argument bruker fleirspråklege elevar med Minecraft: edu som læringsverktøy?*

1.4 Omgrepsforklaring

I dette avsnittet av innleiinga skal det bli gjennomgang av ulike omgrep som står sentralt i denne oppgåva, når det gjelder problemstillinga og forskingsspørsmåla til denne oppgåva. I oppgåva er problemstillinga i avsnitt 1.3 til innleiings delen av oppgåva. Ved å gjera greie for omgrepa, gir innsikt i kva omgrep tyder til denne oppgåva og kva dei blir brukt til. Denne forklaringa av omgrepa viser korleis omgrepa er relevant for forskinga i denne oppgåva, med tanke på problemstillinga og forskingsspørsmål.

1.4.1 Omgrep: Matematisk språk

Etter å ha lest i Hinna, Ringvold og Gustavsen (2011) så blir matematisk språk i denne oppgåva definert som eit språk i matematikk, som inneheld symbol, teikn, matematiske omgrep og formlar. Språket kan bli brukt munnleg og skriftleg, men språket kan i tillegg lesast i ein arbeidsoppgåve for eksempel. Bygginga av det matematiske språket, begynner som oftast med veldig enkle føringar og mykje kvardagstale. Men deretter blir utvikla til eit meir avansert og presis matematisk språk. Dette språket kan elevane og læraren bruke i dialog, klassesamtalar, argumentasjonar, skriving i matematikk og i andre samanhengar kor dei må "kommunisera" ved bruk av matematiske eigenskapar.

1.4.2 Omgrep: Argumentasjon

Alle bevis i matematikk er i tillegg del av argumentasjon, men bevis er som oftast meir strukturert og finslipt. Argumentasjon er som oftast meir dagleg talande og kan være upresist formulert. Argumentasjon begynner som oftast på barneskulen, som spørsmål om at dei skal grunngi svaret eller vise påstand, dette kan skje både munnleg eller skriftleg (Hinna, Rinvold & Gustavsen, 2011).

Når det gjelder kjerneelementa i matematikk i den nye læreplanen, så er argumentasjon elevens forklaring av framgangsmåtar, resonnement og løysingar, og bevis som gjer at dei er gyldige (Utdanningsdirektoratet, 2020). Stylianides (2007) omtalar at argumentasjon er uttrykksform, som må være passande og gyldig for alle som deltar i argumentasjonen/ diskusjonen til å være akseptert som argument.

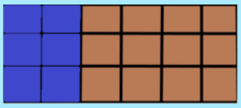
1.4.3 Omgrep: Kommunikasjon

Språk er bygga opp av mangen forskjellige grunn teikn, vi setter dei ulike teikna saman til å prøve å kommunisera bestemt bodskap med andre menneske (Hinna, Ringvold & Gustavsen, 2011). Kommunikasjon har eksistert lenge i menneskes kulturen. Vi menneske utvekslar erfaringar og opplevelser med kvarandre. Denne kommunikasjonen har gjort oss til sosiale vesen, som deler og dannar symbol, ord og bildar (Hohr, 2016). Dette gir dei som deltar i kommunikasjonen ein felles betydning, for erfaringane, symbola, emosjonar og så vidare. (Hohr, 2016). Kommunikasjon kan være kroppslegebevegelse, skje munnleg, visast visuelle, kan skje i gjennom lyd, og andre ting til å formidle eit bodskap (Hinna, Ringvold & Gustavsen, 2011).

Kommunikasjon er ein kompetanse innan matematikk faget, som er om å gjera å bli forstått og forstå andre. Å kommunisera matematisk skjer i samhandling med andre elevar og med lærar på skulen, men den matematiske kommunikasjonen kan også oppstå i kvardagen og i yrkeslivet (Hinna, Ringvold & Gustavsen, 2011). Du kan finne kommunikasjon i kjerneelementa i læreplanen for matematikk. Utdanningsdirektoratet (2020) skriv at kommunikasjon skal bli brukt når det kjem til elevens bruk av matematisk språk i undervisning. Kommunikasjonen kan skje i forbindelse til samtalar, argumentasjon og resonnement i matematikk.

1.4.4 Omgrep: Representasjonar

Representasjons bruk er tett knyta til kommunikasjons eigenskapen i matematikk. Dei ulike representasjons formane i matematikk er symbol, visuell, konkretar, kontekst og verbal (Utdanningsdirektoratet, 2020). Figuren nedan for illustrerer dei ulike representasjons formane i matematikk, knyta til det matematiske omgrepet brøk.

Symbolske	Verbale	Visuelle	Kontekstuelle	Konkretar
$\frac{1}{3}$	Ein tredjedel		Tre barn deler ein sjokoladeplate	

Figur 1.4.4 Matematiske representasjonar: brøk eksempel.

1.4.5 Omgrep: Minecraft: education edition på skulen

Minecraft er eit allereie populært dataspel i frå 2009. I spelet er alt kvadratisk og tre dimensjonalt (3D), og blir omtalt som sandbox game eller sandkassespill på norsk. Sandkassespill (også kjent som open- verden spel) er ein spillstil kor det er minimale karakterbegrensning, det betyr at spelaren kan endre verda etter eiget ønske, og gå kor enn spelaren vil (Techopedia, 2017). Minecraft: education edition versjonen av spelt, var spesifikt laga og tilpassa for skule og lærings bruk (Andersen & Rustad, 2019). Minecraft: education edition eller Minecraft: edu som eg kjem til å referere det til vidare. Statsped (2021) og Jensen og Hanghøj (2019) hevder at Minecraft: edu er allereie mye brukt i skulen. Statsped (2021) hevder at spelet har eigenskapar til å laga og utvikle inkluderande læringsmiljø. Med tanke på at elevane kan spille saman eller individuelt i gamet. Minecraft: edu har og ein del funksjonar som kan brukast til støtte og tilrettelegging for all elevane i undervisninga, eller tilrettelegging for enkelt elevar.

1.5 Prosjektbeskriving

Denne oppgåva er ein del av prosjektet Learning about teaching argumentation for critical mathematics education in multilingual classrooms, som er forkorta til LATACME prosjektet. Oppgåva er basert på elevperspektiv, og har fokus på korleis fleirspråklege elevar bruker matematikk i kommunikasjon og argumentasjon i samarbeid situasjonar i undervisning. Forskinga som blir gjennomført i denne oppgåva er til å få innsikt i korleis dei fleirspråklege elevane bruker matematikk og språk. Eg blei med i ein student gruppe om ville forske og samla inn datamateriale på Minecraft: edu bruk i skulen. Som ein kan lese seinare i avsnitt 4.3

i metodedel, deretter blei det gjort ein del endringar i prosjektet i forbindelse med datainnsamling på grunn av Covid-19. Men eg har fortsett valt å ha Minecraft: edu i fokus som digitalt læringsverktøy. Sidan det samsvarer med det Andersen og Rustad (2019) skrivar om at Minecraft: edu støtter elevane i å modellera, visualisera og beskrive oppgåve i geometri, og støtter elevane med tanke på kommunikasjon og samhandling.

1.6 Oppgåve struktur

I denne oppgåve strukturen er som følgande at oppgåva begynner med innleiing. Neste delen er litt om litteratur og relevante tekstar som har blitt funnet, som kan hjelpe å danna bilde av kva som kan forventast, med tanke på funn til min forsking. Også blir det gått igjennom all teorien som blir tatt med i oppgåva. Teorien blir brukt til å analysera datamateriale i frå forskinga til denne oppgåva. Neste del av oppgåva er å gå igjennom kva metode som blei valt til datainnsamling. I metode delen forklarast bruken av kvalitative forskingsmetoden observasjon, og observasjon med video og lydopptak. Innan avsnittet om observasjon er det også kritikk til den type datainnsamlings metode. I slutten av metode delen kjem forskingsetikk, validitet og reliabilitet. Neste som skjer i oppgåva er å sjå på datamaterialet til oppgåva. I den delen skal datamaterialet analyserast og diskuterast, i lys av teori og analyseverktøy som blir omtalt tidlegare i oppgåveteksten. I slutten av masteroppgåva kjem konklusjons delen av det som har blitt omtalt i oppgåva.

2. TIDLEGARE FORSKING OG LITTERATUR

Dette kapittelet skal gi innsikt når det gjelder tidlegare forsking og litteratur, knyta til matematisk språk som kommunikasjon og argumentasjon, fleirspråklege elevar og Minecraft: edu i skule matematikk. Ved å skrive om tidlegare forsking og litteratur på denne måten, er til å danne eit bildet av kva som kan forventast med tanke på funn, i delen som omhandlar analyse og diskusjon av datamaterialet til denne oppgåva.

2.1 Litt utfordringar i leit av litteratur

Når ein søker på fleirspråklege elevar, får ein opp mykje fleire tekstar som omhandlar minoritetsspråklege elevar, sjølv om eg søker på fleirspråklege elevar. Dette kan være knyta til og ses i lys av det Planas (2016) siar om at fleirspråklege elevar har blitt sett på som hinder i undervisninga, og at dei fleirspråklege elevane oppfattast som om dei ikkje har språk som passar til undervisninga. Minecraft: edu og andre databasert læringsverktøy er også eit ganske nytt konsept innan forsking, som fører til ein del ny forsking og ein del tekstar som omtalar at dette må forskast vidare på. Som resultat av avgrensa forsking på korleis Minecraft kan brukast til å støtte fleirspråklege elevar, ved å bruke språket sitt som ressurs til å produsera matematiske argumentasjon. Har med følgt at eg har skilt ut det som er kjent, før eg gir ein oversikt over korleis eg ser på disse ulike forskings aspektar som grunnlag for min forsking.

2.2 Matematisk språk og argumentasjon på skulen

Mercer og Sams (2006) hevder i sin tekst, at resultata i deies forsking støtter teorien til Vygotsky. Teorien til Vygotsky omhandlar sosiokulturell læring. Mercer og Sams (2006) hevder at språk og sosiale interaksjonar har innflytelse utviklingsmessig på enkelt individs læring. Mercer og Sams (2006) understrekar at det er kvaliteten av dialogen, som avgjer innflytelsen og utviklinga til læring hos individa. Krummheuer (1995) omtalar argumentasjon som eit sosialt fenomen, kor elevanes intensjonar er å presentera sine handlingar verbalt. Argumentasjon er i teorien ein metakommunikasjon, kor alle i argumentasjonen må være aktive deltakarar til å oppnå eit godt argument (Krummheuer, 1995). Argumentasjonen treng heller ikkje oppstå i eit harmoni, kor alt plutseleg kjem i lag utan utfordingar. Diskusjonar og tvistar er ein del av argumentasjon, som kan føre til korrekt, endringar og erstatning av utrykk og sekvensar i utsegn av final argumentet (Krummheuer, 1995). Mercer og Sams (2006) ser positivt på opplegg kor elevane arbeidar i grupper, og har interaksjonar som omhandlar å tenke i lag. Beste utviklinga hos elevane skjer når dei arbeidar i dei type "tenk i lag" interaksjonar, men er mest utfyllande vist ein lærar er med å gjera diskusjonen rikare (Mercer og Sams, 2006).

Carpenter et al. (2003) har forska på barneskule argumentasjons. Dei understrekar viktigheita for at elevane ikkje aksepterer alt som sannheit bara fordi nokon andre i klassen har sagt det er sant. Eleven må sjølv bestemma kva som er fornuftig. Carpenter et al. (2003) la merke til i sin forsking at på barneskulen er dei fleste argument er grunngitt med eksempel. På dei eldste trinna i barneskulen kan ha meir utfyllande og mat nyttigare diskusjonar, om kva som er akseptert grunngivingar i argumentasjon.

2.2.1 Semiotikk lære

Semiotikk er læra om teikn (Dahl, 2019). Eit teikn i Semiotikken kan være ord, handling, skrift og mykje meir som hjelper kommunikasjonen (Dahl, 2019). Kommunikasjon kan være kroppslegebevegelse, skje munnleg, visast visuelle, kan skje i gjennom lyd, også vidare til å formidle eit bodskap (Hinna, Ringvold & Gustavsen, 2011). Ein handling kan være eksempel peiking, vise med henda eller finger teljing. Johnsen-Høines (2011) siar at fingrane kan være med å formidla noko til andre, og kan brukast som støtte faktor. Cullum-Swan og Manning (1994) meiner at bruken av semiotikk varierer i frå ulike gradar. Dei meiner at morse kode og matematikk er ein av delane grada til semiotikk. Cullum-Swan og Manning (1994) på peiker også at det sosiale påverkar korleis ulike teikn blir tolka/ avbilda av enkelte. Men at det er viktig del av sosiale interaksjonane våre.

Semiotisk analysemodell har fokus på sjølve meldinga/ bodskapet i kommunikasjon, og ikkje heile kommunikasjonsprosessen (Dahl, 2019). Cullum-Swan og Manning (1994) bruker McDonalds menyen som eksempel på ulike type semiotikk. At i menyen bruker tekst, bildar og fargekodar til å framheva bodskap, om kva som ein kan kjøpe på restauranten.

2.3 Fleirspråklege elevar i matematikk undervisning

Kim (2018) referer til ein studie som viser at elevar som har to utalandske foreldre, scorar relativt lavt når det kjem til matematisk kompetanse. Dei elevane scora like lavt som dei elevane som er første generasjon immigrantar. Kim (2018) påpeiker at det kan henda på grunn av at lærarar og andre vaksne på skulen ikkje gir like mykje oppmerksemd til elevar som har utanlandske foreldre. I følgje Herzig (2005) så kan denne lave kompetansen i matematikk, omhandle at dei fleirspråklege elevane ikkje kjenner seg igjen, eller ikkje følar på tilhøyrsel i oppgåva som blir presentert i matematikken. Herzig (2005) påpeiker også at det er ingen magisk veg å bygge opp eit meir inkluderande mangfaldig miljø i matematikk, sidan alle elevar er ulike, med ulike erfaringar og bakgrunn. Så det har ein del å gjere med korleis lærarar presenterer og framstiller det matematiske arbeidet, så elevane føler på tilhøyrsel i matematikk. Dette opplever også Domínguez (2011), at matematikken må ha relevante og kvardags opplevelser, som gjer det enklare for elevane å skape meining i matematikk. Domínguez (2011) skrivar at dei spansk talande elevane deltok og utforska ein god del når dei fekk bruke spansk i den matematiske diskusjonen, og er ein god måte til å få start på kommunikasjonen hos dei fleirspråklege elevane. Men dette er vanskeleg å finne i dei fleste klasserom. Lærarar har som oftast ikkje dei nødvendige verktøya og kunnskapen til å forholda seg til alle heima språka til elevane (Van Laere et al, 2017). Grunngivinga til å ikkje bruke andre språk i undervisninga, kan være at fleirspråklege elevane skal ikkje falle etter dei andre elevane i klassen, det er noko eg har høyrt og opplevd i praksis og på skulen. Bruken av fleirspråklegheit i klasserommet kjem ikkje til å påverka elevane akademisk, og elevanes heime språk burde bli brukt som ressurs for læring (Van Laere et al, 2017)

2.4 Elevar i arbeid med digitale læringsverktøy på skulen

Beak et al (2020) skrivar at gaming kjem til å bli meir og meir relevant i undervisning, etter som gaming blir meir populært i kulturen vår. Le Pichon et al (2021) hevder at digitale verktøy i undervisning, har ført til engasjert læring hos elevar. Problemstillinga til oppgåva mi innehelder bruk av Minecraft: edu som læringsverktøy. Abtahi, Greven og Lerman (2017) har ein tekst som handlar om at ei jenta bruker fjernkontroll til å øve på 3 gongen i multiplikasjonstabellen. I den teksten tyder det at jenta bruker fjernkontrollen som knowledgable other eller kunnskapsrike andre, som kjem i frå sosiokulturelle læringssynet til Vygotsky. Knowledgable other omhandlar at ein lærer av andre, som har meir kunnskap eller kjennskap til det eleven eller mennesket skal lære seg (Vygotsky, 1978). Teksten til Abtahi, Greven og Lerman (2017) viser at ein kan lære av å bruke artefaktar eller konkretar. At den knowledgable other ikkje alltid treng å være annet menneske, men kan være bok, pc eller andre gjenstandar som er tilgjengeleg. Her kan det trekkast linjer med Minecraft: edu og sosiokulturell læring av knowledgable other, kor læringsverktøy Minecraft: edu kan være elevanes knowledgable other i denne oppgåva.

Minecraft: edu som læringsverktøy i undervisninga, eigner seg i arbeid med kompetansemål innan geometri (Andersen & Rustad, 2019). I Kim og Park (2018) sin tekst så arbeida elevane med areal og volum i Minecraft: edu. Kim og Park (2018) fant ut at Minecraft hjelpte å visualisera området og volum. Det kunne hjelpa med å få samanhengen frå det algebraiske/ symbolske, til eit geometrisk/ visuelt/ konkret konsept. Kim og Park (2018) skrivar også at det var ein diskusjon i forbindelse med utrekning av volum, og i forbindelse med ulike figurar med same volum. At det hadde ingen betydning kor ein begynt på reknestykket/ algebraiske, det blei like mangen blokkar i figuren uansett korleis du vrir på multiplikasjonen av volumet. Beak et al. (2020) meiner at Minecraft: edu eignar seg i ein rekke ulike fag. Kor Minecraft er med i å skapa engasjement, motivera elevane, oppmuntra til kritisk tenking, samarbeid, stimulera språklæring, lar elevane være kreative, fremmer kunnskap og ferdigheiter (Beak et al., 2020).

Beak et al. (2020) snakkar om ein utfordring når det kjem til bruk av data spill/ gaming i undervising, som er mangel på fokus. Mangel på fokus er ein utfording som er ofte assosiert med gaming. Andersen og Rustad (2019) opplevde at nokon av studentane dei hadde i undervisning begynte å sprenge og sette fyr på andre sine figurar i Minecraft: edu verden. Som kan være indikator på fokus mangel hos studenten, sånn som Beak et al. (2020) beskriver. For Andersen og Rustad (2019) førte dette til at dei måtte ha behov å ha fokus på digital dømmekraft og nettvett i sin undervisning.

2.4.1 Fleirspråklege elevar og digitale verktøy i matematikk

Mykje av forsking som innehelder fleirspråklege elevar og digitale læringsverktøy, er det mykje snakk om programmer som kan endre språk, eller i forhold til å gi elevane tilgang til å omsetja undervisningsspråket. I digitale programmer kor elevane kan bytte i mellom språk og omsetting, blir omtalt og er innan pedagogikken som kallast "Translanguaging" pedagogikk

(Le Pichon et al., 2021). Sjølv om Fleirspråklege elevane i teksten til Le Pichon et al (2021) var positive til moglegheita til å endre språk i programmet og bruke sitt språk i undervisninga. Så blei det oppdaga i annan forsking at fleirspråklege elevar bytter mindre språk enn forventa, når dei hadde tilgang til slike programmer, kun skjedde vist orda i oppgåve teksten på undervisningsspråket blei for vanskeleg (Van Laere et al, 2017). "Translanguaging" pedagogikk og tilgangen til språk endring er mykje større behov for dei elevane som er i begynner fasen på språk læringa, av det språket som blir undervist i (Le Pichon et al, 2021).

Minecraft: edu er kanskje ikkje sett på som typisk språk støtte program for fleirspråklege elevar, med omsetjing at og fram funksjonar. Eksempel på den type program er Binogi programmet (Le Pichon et al., 2021). HELP Math program, er eit program som har ulike funksjonar som visualisering, representasjonar, korreksjonar, høgt lesing og feedback til å støtte fleirspråklege elevar i matematikk (Freeman, 2012), det er nesten på lik linja med Multismart her i Norge. Freeman (2012) skivar i sin tekst at teknologi i klasserommet, som er laga og brukt i utdanning gir elevane moglegheit å ta kontroll over eigen læring, og engasjere elevar. Minecraft: edu programmet har ein funksjon som gjer at du kan endre språket til spillet, til forskjellige språk. Det fører til at elevane kan integrera sitt føretrekte språk i undervisning. Det gjer at eg kan kategorisera Minecraft: edu som eit fleirspråkleg digital program. Minecraft: edu er også veldig visuelt og kan bli brukt til representasjons bruk, som kan støtte elevane i matematikk. Fleirspråklege elevane får ikkje direkte feedback og korreksjonar i programmet Minecraft: edu, men elevane kan sjå produktet dei arbeidar med i programmet, som hjelper elevane å oppdaga feil i eiget arbeid.

Beak et al. (2020) skrivar litt om ein tidlegare undersøking, kor svenske elevar brukte Minecraft på engelsk i skulen. Sidan det er det mest vanlege språket i gaming verda. Dei svenske elevane enda opp med å dele idear og kommunisera med kvarandre, ved bruk av engelske ord og utrykk. Beak et al. (2020) hevder at dette ikkje hindra språket og kommunikasjonen. Men den uformelle læringa hos dei svenske elevane blomstra ved å bruke Minecraft, sjølv om det var på anna språk enn undervisningsspråket.

2.5 Oppsummering av tidlegare litteratur

Dette kapittelet har gitt ein del innblikk i kva tidlegare forskarar har funnet ut i sin forsking. Når det gjelder tema som matematiske språk, fleirspråklege elevar og Minecraft: edu/ digitale læringsverktøy. I underkapittelet 2.2 om matematisk språk og argumentasjon på skulen kan ein sjå at i følgje Mercer og Sams (2006); og Krummheuer (1995) så skjer det læring under sosiale interaksjonar. Krummheuer (1995) har fokus på argumentasjon, og korleis argumentasjonane blir til, sjølv om det ikkje er i eit harmoni. Carpenter er al. (2003) har forska på barneskule argumentasjon, kor dei har lagt merke til at fleste argumenter er grunngitt med eksempel på barneskulen. Forsking som omhandla fleirspråklege elevar, viser til at ein del elevar slitar i matematikk, og det kan være på grunn av at dei kjenner seg igjen i oppgåva. Van Laere et al. (2017) og Domínguez (2011) påpeiker at andre språk, som eksempel heimespråk burde bli brukt i undervisninga. Beak et al. (2020) såg også at bruken av andre språk ikkje hindra læringa at elevane bruker anna språk i undervisning. Kor svenske elevar brukte Minecraft: edu på engelsk, og kommuniserte med enkelte utrykker på engelsk under den uformelle læringa. I Beak et al. (2020); Kim og Park (2018); Andersen og Rustad (2019) Har alle brukt Minecraft: edu som læringsverktøy, kor dei ser positivt at Minecraft: edu kan bli brukt på forskjellige områdar innan matematikkundervisninga på skulen. Med disse forskjellige tinga som har blitt gått igjennom i dette kapittelet. Skal det brukast til å plassera mitt funn i forsking. Tidigare forsking skal også styrke analyse og diskusjon av datamaterialet til denne oppgåva.

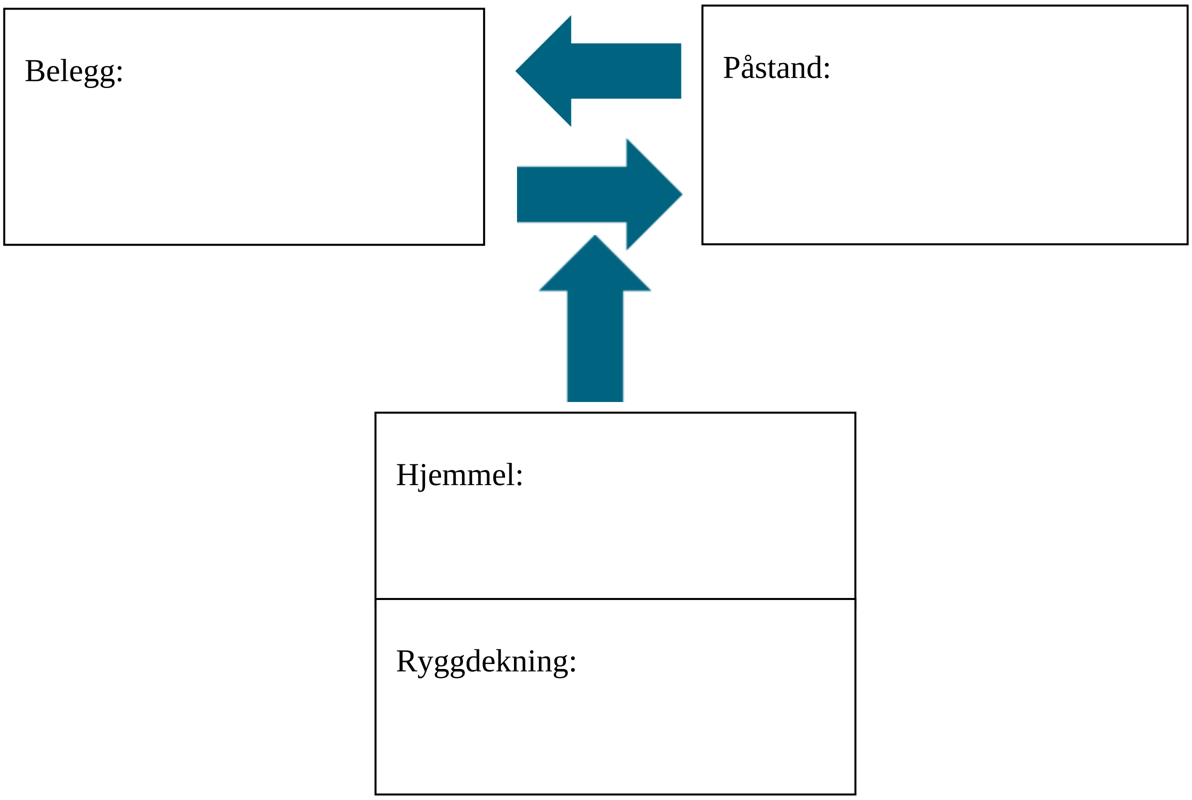
3. TEORETISK RAMMEVERK

I dette kapitelet skal det teoretiske rammeverket til oppgåva bli presentert. Det teoretiske rammeverket er den teorien som skal bli brukt til å analysera datamaterialet eg bruker til oppgåva. Teorien vil påverka kva eg ser etter i forhold til analyse, knyta til problemstillinga til oppgåva. Rammeverket er også til å utfylle diskusjonen/ drøftinga som skjer etter analyse. Teoretiske rammeverket i oppgåva består av Toulmin sin argumentasjonsmodell, og rammeverk knyta til Bishop (1997) sin aktivitetsformar. Bishop (1997) skal gi innsikt i bruken av det matematiske aspekteret, knyta til elevane samtalane og Minecraft: edu.

3.2 Toulmin's argumentasjonsmodell

Med tanke på forskingsspørsmål nummer to i oppgåva mi, som omhandla bruken av matematiske argument hos fleirspråklege elevar i arbeid med Minecraft: edu som læringsverktøy, har eg valt å ta i bruk Toulmin sin modell for argumentasjon i oppgåve analysen min. Sidan Toulmin sin modell for argumentasjon brukast til å få innsikt i elevars argumentasjon. Dette er til å sjå om dei fleirspråklege elevane klarer å lage full verdige argumenter i matematikk, i samtale med andre, med Minecraft: edu som læringsverktøyet.

Krummheuer (1995) og Pedemonte (2007) har basert seg på Toulmin sin argumentasjonsmodell, og her beskrivast dei fire komponentane i modellen som blir brukt med tanke på analyse: *data, conclusion, warrant* og *backing*. Pedemonte (2007) nemnar komponent *backing* som del av *warrant*, men har ikkje gitt *backing* sitt eiget ledd, sånn som i Krummheuer (1995). Disse fire komponentane har eg valt å bruke i min analyse, om argumentasjon. Vidare når eg skal bruke disse komponentane i oppgåva, har eg valt å bruke den norske omsetjinga til Grepstad (1997) som er : *Belegg, Påstand, Hjemmel og ryggdekning.*



Figur 3.2 Toulmin sin argumentasjonsmodell. Inspirert av Krummheuer (1995). Omsett med tanke på Grepstad (1997).

Dei neste avsnitta blir underkapittel kor eg skal beskrive dei fire komponentane i Toulmin si modell nærmare. Beskrivinga skal gi grunnlag for korleis denne argumentasjonsmodellen til Toulmin skal bli brukt som analyseverktøy i denne oppgåva. For å forklare dei fire komponentane: *Belegg, Påstand, Hjemmel og Ryggdekning*, har eg valt i underkapitla å forholda meg til eksempla som blir brukt i Krummheuer (1995) sin tekst.

3.2.1 Belegg og Påstand

Belegg og påstand komponentane i modellen må være til stede for at ein argumentasjon skal finne sted (Toulmin, 2003). Figur 3.1 illustrere den avhengigheita belegg og påstand har til kvarandre, til å lage argument. Denne avhengigheita har gjort at eg har valt å skrive om dei i sama avsnittet. Krummheuer (1995) har dessutan konkludert at utan støtte i frå belegg, så blir det ingen påstand som fører til argument. Toulmin (2003) ser på påstand som hovud synspunktet i modell og i argumentasjon. I Figur 3.1 ser vi at pila mellom belegg og påstand, det tyder på at påstand kun blir danna med belegg som bakgrunn, og belegg styrker og formar påstanden for argumentasjon.

Krummheuer (1995) viser til at belegg i argumentasjon må være akseptert av dei andre elevane som deltar i argumentasjonen. Dette kan vi knyte til Stylianides (2007), i Stylianides (2007) så blir det forklart at argumentasjonen må innehalde uttrykksforma som er passande og gyldige for alle elevane som deltar i argumentasjonen. Stylianides (2007) og Hanna (2000) sine tekstar som omhandla bevis når det gjelder argumentasjon. Sjølv om bevis ikkje er i fokus i denne oppgåva, så er det enkle ting ein kan bruke i forbindelse med belegg delen til Toulmin sin argumentasjonsmodell. Med tanke på teksten til Stylianides (2007) når det gjaldt gyldigheit til argument som deltakar, og i teksten til Hanna (2000) kor dei går igjennom at bevis og argumentasjon som inneheldler representasjons (hovudsakleg innan visuelle representasjonsbruk) må være pålitelege, konsistente og repeterbar til å være godkjente i argumentasjonen.

3.2.2 Hjemmel og Ryggdekning

Hjemmel er eit ledd som styrker samanhenga i mellom belegg og påstand, og kan bli sett på som ein bru mellom påstand og belegg (Toulmin, 2003). Hjemmel oppstår når dei andre elevane setter tvil på belegget som har blitt gitt til påstanden (Krummheuer, 1995). Eg har valt å ha hjemmel og ryggdekning i same avsnitt. På grunn av at Pedemonte (2007) ikkje teller ryggdekning som eiget ledd i modellen til Toulmin, men ser på ryggdekning som ein del av hjemmelen. I Toulmin (2003) så skal ryggdekninga i hovudsakleg kun bli brukt vist hjemmelen ikkje blir sett på som valid eller akseptert i frå dei du prøver å overtyda. Dette kan vi i tillegg sjå i Krummheuer (1995; 2007), kor ryggdekninga er generalisering av overtydinga i argumentet. Som betyr at ryggdekninga er grunnleggjande overtydingar, når det gjelder hjemmelens overtyding. Eg har med ryggdekning i Figur 3.1, men det leddet skal kun bli brukt vist det oppstår i diskusjonen hos elevane, kor hjemmel ikkje blir akseptert. Elles er hovudfokuset mitt til analysen belegg, påstand og hjemmel til denne oppgåva.

3.2.3 Litt kritikk til Toulmin sin argumentasjonsmodell

Nokon didaktikarar som skrivar om matematikk har tatt i bruk denne modellen til Toulmin. Det fører til at enkelte didaktikarar/ forskarar har prøvd å utvide modellen eller gjera den meir utfyllande. Eksempel på det kan vi sjå i Pedemonte og Balacheff (2016), kor dei har tatt Ck₵ modell og intrigert den med Toulmin sin argumentasjonsmodell, til å gjera den meir utfyllande. Pedemonte og Balacheff (2016) så at Toulmin's modellen var effektiv til kritisera argumentasjon i matematikk, men rediger ikkje for kunnskapssystemet som ofte ligg i grunn til argumentasjonen. Simosi (2003) har nokon gode poeng når det kjem til utfordringar av å bruke modellen. Det er poeng som at det er vanskeleg å skilje mellom kva som skal i belegg og i hjemmel, og å skilje mellom kva som skal være i hjemmel og i ryggdekning (Simosi, 2003). Simosi (2003) stillar også spørsmål i forhold til bruken av modellen i kvardagsleg setting, sidan modellen blei utvikla for juridiske argumentasjon. Som er bakgrunnen til at det kan være vanskeleg å vite kor du skal plassere utsegner i modellen til Toulmin.

Sjølv om Pedemonte og Balacheff (2016) og Simosi (2003) ser og forklarer avgrensingar til den enkelte modellen til Toulmin (2003). Så har eg valt å forholda meg til den enkelte modellen til Toulmin. Den skal eg bruke til analysere datamaterialet i denne oppgåva. Derfor skal bruken av modellen presenterast i metode kapittelet, til å redusera misforståing av modellens bruk i analysen. Det kan ein lesa om i underkapittel 4.3.1.3, kor det blir tatt utgangspunkt i samtale i frå datamaterialet.

3.3 Minecraft: edu rammeverk

I dette kapittelet skal eg gå igjennom kva eg kan bruke til å støtte min analyse, når elevane skal arbeida med Minecraft: edu som læringsverktøy i matematikk. Minecraft: edu er relativt nytt forskingsfelt i lærarutdanninga, som er spennande felt å være borti. Med tanke på problemstillinga mi så skal eg forska på korleis fleirspråklege elevar bruker matematisk språk, knyta til Minecraft: edu, i samhøve med forskingsspørsmåla som innehelder kommunikasjon og argumentasjon. Så eg tenker det er greitt å ha ein del rammar og punkt i frå andre forskarar, som eg kan trekke inn i analysen seinare i oppgåva. Sidan elevane skal bruker Minecraft: edu som læringsverktøy i undervisninga/ i opplegget. Kor dei må kommunisera ved bruk av matematiske eigenskapar. Eg har valt å gå igjennom Bishop (1997) sine aktivitets formar, som skal bidra til å analysere det matematiske aspekteret elevane brukar i kommunikasjon og argumentasjon i Minecraft: edu.

3.3.1 Dei seks formane

Køhrsen og Misfeldt (2015) har brukt eit rammeverk knyta til ulike matematiske kategoriar i frå Bishop (1997). Dei matematiske kategoriane er seks formane for aktivitet, når dei skulle undersøke og analysere funn i Minecraft. Dei seks formane i kategoriane til Bishop (1997) er formane: *counting, measuring, locating designing, explaining og playing*, som Køhrsen og Misfeldt (2015) bruker i sin tekst også. Eg vel å omsetja dei seks formane til Bishop (1997) til norsk: *Teljing, måling, lokalisering, formgiving (design), forklaring og leiking*, som dei står nå på norsk skal dei bli omtalt vidare i denne oppgåva. Nedanfor i avsnitt 3.3.1.1 og 3.3.1.2 skal eg gå djupare igjennom dei seks formane for aktivitet til Bishop (1997), og sjå dei formane i forbindelse med det som står i Køhrsen og Misfeldt (2015). Teksten til Køhrsen og Misfeldt (2015) innehelder både korleis Bishop forklarer sine omgrepa til formane, og teksten deiers inneheld kva dei fant i forhold til analyse av Minecraft opplegget deiers. Det eg tar i bruk i frå teksten til Køhrsen og Misfeldt (2015) er deiers oppfatning av dei matematiske formane i forbindelse med Minecraft. Når eg skal gå igjennom formane har eg delt dei i to grupper, første gruppa innehelder Teljing, Måling og Forklaring, og andre gruppa er Lokalisering, Formgiving og Leiking.

3.3.1.1 Teljing, Måling og Forklaring

Teljing: som ein av dei seks aktivitets formane i matematikk, blir omtalt av Bishop (1997) som form som svara på spørsmålet "kor mangen?". Teljings forma referer til utviklinga på tall mønster, berekningsmetodar, resonnement, handlinga rundt teljing og så vidare (Bishop, 1997). I Køhrsen og Misfeldt (2015) meina dei at Teljing kan støttes med bruk av objekt/ konkretar. I Minecraft opplegget til Køhrsen og Misfeldt (2015) så skjedde teljing av objekt ofte under speling til Minecraft. Med tanke på Bishop (1997) og det at Køhrsen og Misfeldt (2015) oblevde i Minecraft at 64 det høgaste mengde av ting ein kunne holde i kvar boks i lagerbehaldninga, så må elevane nesten laga seg eiget tall system til å forstå at 64 er høgast. Med den tanken så kan ein tenke at vist nokon hadde informert dei at dei skulle ha 2 fulle boksar så må dei tenke 64 multiplisert med 2. Dette er ein matematisk kommunikasjonsmetode innan gaming i Minecraft, som fører til det som Køhrsen og Misfeldt

(2015) opplevde. Teljing av blokkar/klossar, berekningar og andre ting når det gjelder forma Teljing kan også være aktuelt med tanke på at elevar arbeider med Minecraft: edu i undervisning.

Måling: I følgje Bishop (1997) omhandlar forma om måling om spørsmålet "Kor mykje?". I matematisk bruk innehelder Måling emnar som størrelse, måleinigheiter rekkefølging, konvertering av mål og mengder (Bishop, 1997). Andersen & Rustad (2019) påstår at Minecraft: edu som læringsverktøy i undervisninga, eigner seg godt arbeid med kompetansemål innan geometri. Køhrsen og Misfeldt (2015) opplevde at barna som spelte hadde ein tendens å måle objektet som skulle konstruerast av ein spesifikk gjenstand i ein spesifikk størrelse, som eit område og tomrom i midten. Elevane tenkte ikkje på lengda av gjenstanden utanfor eller kor mangen blokkar det det tok til å lage gjenstanden, hovud fokuset hos dei var tomrommet i midten (Køhrsen & Misfeldt, 2015).

Forklaring: Med tanke på problemstillinga mi, som omhandlar bruken av matematiske språk, med fokus på kommunikasjon og argumentasjon i forskingsspørsmåla. Så tenker eg at forklaring kan være relativt viktig form av dei seks forma for meg, til å ha med meg i analyse delen i oppgåva. Bishop (1997) siar at forklaring er ein menneskeleg aktivitet, kor ein prøver å forklare til seg sjølv og andre kvifor ting skjer. Matematiske emnar som passar med forma forklaring er logikk, reglar, bevis, grafar, i utviklinga til resonnement, algebraiske forklaringar på kvifor du eller andre har fått det svaret, og du og andre kan bruke det i emne som geometri til å vise og forklare (Bishop, 1997). Forklaring er også noko som kan skje i Minecraft bruk, med tanke på at forklaring er ein sosial norm. Køhrsen og Misfeldt (2015) fant at barna forteljar, visar og forklarer ulike metode når dei konstruerte med visuell støtte, til å vise og forklare lokasjonar i gamet eller forklare mengder av blokkar som blei bruk.

3.3.1.2 Lokalisering, Formgiving og Leiking

Lokalisering: Denne forma omhandlar det å prøve å finne vegen og beskrive relasjon til objekta i forhold til kvarandre. Det kan skje når det gjelder navigering eller orientering, ved bruk av kart, figurar, diagram eller koordinatsystem (Bishop, 1997). Lokalisering skjedde i Minecraft, når elevane samarbeida i byggeprosjekt. Barna brukte ord til å lokalisera kvarandre eller gjenstand, også med tanke på plassering av blokkar (Køhrsen & Misfeldt, 2015). Dette kan ein også sjå i teksten til Andersen og Rustad (2019) når deira studentar arbeida med kongruensavbildingar av sjølvvalte figurar, og arbeid med koordinatsystem med dei figurane i Minecraft: edu. Minecraft: edu tilbyr den visuelle støtta til kongruensavbildinga, og lokaliseringa av figuren i koordinatsystemet.

Formgiving: Til matematiske emnar kan du bruke Formgiving med tanke på eksempel formar, likskap, kongruens, visualisering, representasjonsbruk, konstruksjonar og i bruk av geometriske eigen skaper også vidare (Bishop, 1997). Køhrsen og Misfeldt (2015) fant bruk av formgiving når elevane endra landskap, konstruert i spillet, ekstra detaljar og brukte symmetri. Køhrsen og Misfeldt (2015) tyder også at barna må utvikle en annan byggestrategi til å huske konstruksjons og designmønster, på grunn av at dei kun kan sjå det som er rett forman seg, og ikkje heile objektet sånn som elevane kan gjera vist elevane hadde brukt vanlege Lego klossar. Du kan eigentleg knyta det også oppimot forma om lokalisering, at elevane skulle kunne å konstruere gjenstanden utan å vite heilt kor dei er på kartet, men at dei kan lokalisera seg og orientera seg i forhold til omgivnadar rundt.

Leiking: I dei seks forma for aktivitet til Bishop (1997) så inkluderer det også leiking. Leiking kjem til å skje i denne forskinga bara av den grunn at elevane skal arbeida med Minecraft: edu, og bruke det som læringsverktøy under arbeidet sitt med opplegget. Dette omtalar dei også i Køhrsen og Misfeldt (2015), at sidan dei er i eit spel (Minecraft), så skjedde det ikkje eit anna leik inni spelet. Bishop (1997) nemner at ikkje all type leiking er viktig med tanke på matematikk læring. Men leiking er med i å bygge på eigenskapar som strategi, logikk, planlegging, reglar, modellering og framgangsmåtar (Bishop, 1997). Sandberg (2019) hevder at Minecraft: edu kan være leikande, kreativt og svært godt avbrekk i frå den vanlege skule kvardagen til elevar.

3.4 Oppsummering av teori

Nå har eg gått igjennom ulike teori som skal bli brukt under analyse og diskusjons/ drøfting del av oppgåva. Teorien består av først semiotiske analyse som er læra av teikn. Som skal hjelpe oss vidare når vi skal begynne å lesa transkrib og koda det som skje i observasjonen. Andre tingen i teorien er Toulmin sin argumentasjons modell som er i frå Toulmin (2003) med figur i frå Krummheuer (1995), omsett av Grepstad (1997). Toulmin er bygget opp av fire deler i denne oppgåva og dei er Belegg, Påstand, Hjemmel og Ryggdekning. Dei fire delane i modellen skal hjelpe oss å analysera argumentasjon i observasjonen. Og til slutt går eg igjennom dei seks formane til Bishop (1997) knyta oppimot bruken av Minecraft: edu som i Køhrsen og Misfeldt (2015). Dei seks formane skal være med i å analysera og drøfte kommunikasjonen elevane har i forbindelse med Minecraft: edu dom læringsverktøy.

4 METODE

I dette kapittelet skal eg presentera metodiske val som har blitt tatt i denne forskinga. Målet med denne forskinga var å finne ut korleis fleirspråklege elevar bruker matematisk språk i arbeid med læringsverktøyet Minecraft: edu. Det som står i fokus i forskinga er bruken av kommunikasjon og argumentasjon mellom elevane. Matematisk språk definerer eg som eit språk i matematikk som er både munnleg og skriftleg, som inneheld symbol, teikn, matematiske omgrep og formlar. Med tanke på dette da er fokuset på fleirspråklege elevanes samtale, representasjons bruk, og det fleirspråklege elevane gjær rundt samtalen/ diskusjonen. Her er eg på leit etter uttrykk og sitat i frå dei fleirspråklege elevane. Til å finne disse tinga må eg ha ein del metodar til å finne dei ulike fokus punkta. I dette kapittelet kjem eg til å gå igjennom vala av forskingsmetode, datainnsamling, analysemetodar. Eg skal i tillegg gå igjennom forskingsetikk, som inneheldar etiske omsyn eg har tatt før og under forskinga som blei gjennomført. Til slutt skal eg gå igjennom validitet og reliabilitet til forskinga og ha med ein liten oppsummering av kapittelet.

4.1 Kvalitativ forskings metode

Eg har valt å ta i bruk ein kvalitativ forskings metode, på grunn av at metode val vil være naturlig å sjå i samanheng med oppgåva sin problemstilling. Som tyder sånn: *Korleis bruker fleirspråklege elevar på sjuande trinn matematisk språk i arbeid med læringsverktøyet Minecraft: edu?.* Derfor har eg valt observasjon som forskingsmetode. Observasjon gir meg innblikk i korleis fleirspråklege elevane bruker matematisk språk. Ved bruk av observasjon gjer at eg som forskar kan sjå og høyre det som skjer. Christoffersen & Johannessen (2012) siar at observasjon gir meg direkte innblikk til det som skal undersøkast. Det hadde også blitt vanskeleg å holde på med forsking av Minecraft: edu som læringsverktøy, om vi ikkje hadde hatt videoopptak av skjermar til elevane. Videoopptak i følgje Valle (2018) gir innblikk i miljøet samhandlinga skjer i, i tillegg til den verbale kommunikasjonen. I dette tilfellet blir miljøet i samhandlinga klasserommet, gruppa og Minecraft: edu verden. Om vi ikkje hadde hatt videoopptak av skjermane til elevane, da hadde vi som forskarar treng å stå over elevane som ein hauk, under heile observasjonen. Disse videoane av elevane gjer det enklare å referer til og analysere seinare. I underkapitla skal eg gå igjennom observasjon som forskingsmetode, og gå igjennom bruken av video og lydopptak i forsking.

4.1.1 Observasjon

Observasjon eigner seg godt som metode, når forskaren har lyst på direkte tilgang til det han/ho vil undersøke, og eigner seg best når problemstillinga er knyta til avgrensa område, for eksempel samhandling mellom elevar i klasserom setting (Christoffersen & Johannessen, 2012). Observasjon dreier seg om å samle inn informasjon systematisk, i forhold til korleis omverden viser seg for oss (Næss & Sjøvoll, 2018). Både Christoffersen og Johannessen (2012) og Næss og Sjøvoll (2018) er einige at i observasjon som forskingsmetode så skjer det alltid fortolkingar av det og dei vi observera. Fortolking er ein ting ein må være ops på, sidan fortolking/ tidleg analyse av situasjonar er ein menneskeleg ting å gjere.

Det finnes ulike typar observasjon i forskingsfeltet. Dei eg har lyst å fokusera på er observasjonsmetoder som kallast ikkje-deltakande observasjon og deltakande observasjon. Ein forskar som ikkje deltar i feltet som blir forska på, blir omtalt som ikkje-deltakande observatør. I mot setning til ein deltakande observatør som deltar i miljøet som blir forska på (Christoffersen & Johannessen, 2012). Originale planen til datainnsamlinga kjem eg til å gå nøyare inn på seinare på i underkapittelet om datainnsamling. I den planane var planen å være ikkje- deltakande observatør under observasjonen, og bruke videoopptak som støtte til å referere seinare. Når det kjem til nye planen til forskingsmetode, så har eg fått tilgang til ein video i frå tidlegare forsking, som gjer meg til ein fullstendig observatør. Fullstendig observatør er ein som ikkje deltar i det heile tatt i feltet (Christoffersen & Johannessen, 2012). Videoen og datainnsamlinga blei gjennomført av ein lærarstudent i praksis, i samarbeid med LATACME prosjektet. Studenten hadde og gjennomførte undervisninga, men videoane omhandla elevane som blei observert. Studenten hadde kun enkle samtalar med elevane under observasjonen, når dei hadde spørsmål til oppgåvene. Som gjer lærarstudenten til ein observatør i sin forsking, fordi han deltar ikkje aktivt i gruppa som blir forska på. Kort sagt så er eg i denne forskinga ein fullstendig observatør, som observerer ein datainnsamlinga, som blei gjort i forskings feltet av ein annan observatør.

4.1.2 Videoopptak og lydopptak i observasjon

Videoopptak gjer forskinga ganske godt synleg for dei deltakarane som blir forska på. I dette tilfellet er elevar dei deltakarane. Sjølv om den er synleg så er den grei å bruke, når ein skal sjå tilbake på kva som har hendt. Kritikk til bruk av video og lyd i observasjon kan du lesa i underkapittelet 4.1.3. Vi menneske kan ikkje huske alt som skjedde fleire timar, dagar ukar etter det har skjedd. Vi klare heller ikkje å notere ned alt utan å mista noko viktig i frå forskinga, når vi går at og fram i frå observatør til notatør rolle. Eg vel å bruke videoopptak i min forsking, på grunn av at den type forskings struktur eigner seg når ein skal forske på kroppsspråk, bevegelsar, tale og setting (Christoffersen & Johannessen, 2012). Med videoopptak kan ein sjå den kroppslege kommunikasjonen, saman med den verbale kommunikasjonen (Valle, 2018). Problemstillinga mi handlar om bruken av matematiske språk hos fleirspråklege elevar. Som gjer det relevant å få med seg all type ytringar som skjer i forbindelse med kommunikasjonsprosessen til elevane. I forbindelse med å bruke Minecraft: edu i forsking, tenker eg at det er viktig å ha video. Køhrsen og Misfeldt (2015) brukte videoopptak til å få blikk i situasjonar som oppstå under spelinga i Minecraft. Eg tenker det er viktig å ha video, på grunn av at om eg ikkje hadde hatt video eller lyd, hadde observatøren måtte sitte eller stå over elevane, mens dei arbeida med det digitale læringsverktøyet. At observatøren hadde stått over elevane under observasjonen, hadde hindra den naturlege læringssettinga til elevane i forskinga.

4.1.3 Kritikk til bruk av video og lyd i observasjon

Litt kritikk med bruk av video og lydopptak som observasjon i klasserom siar Valle (2018) at datamaterialet kan bli påverka utføringar og klasse dynamikk meir ved bruk av videokamera, med tanke på den "vanlege" og "tradisjonell" observasjon. Det er på grunn av at elevane er meir klare over at dei blir forska på når det video og lyd opptak. Videokamera er meir synleg. Dette legger eg også merke til i datainnsamlings videoane eg bruker. Sjølv om elevane gløymer av og til at dei blir filma, så får vi høyrt sitata som dette i videoen:

" Ja eg trur det. Kan vi ikkje bara gå bort å øydelegge alt det. Nei da. Øydelegge alt de har gjort. Men det er på video da, så hadde vært litt dumt. Eg trur kanskje … er vi på lydopptak nå?" – Elev i frå forskingsmateriale.

Veldig fint at video og lydopptak hindra øydelegging av andre sitt arbeid. Men dette kan få oss som gjennomfører forsking til å tenke på kva andre ting denne type synleg observasjonen hindra. I Christoffersen og Johannessen (2012) omtalar dei at filming som observasjons metode kan virke skremmande og hemmande for dei deltakande til å gi informasjon. Kan denne type observasjon endre korleis deltakarane er i diskusjonar?, korleis deltakarane samarbeider?, gjennomføringar av arbeidet eller generelle deltaking i frå deltakarane, også vidare.

4.2 Datainnsamling

I dette underkapittelet skal eg gå igjennom og presentera endringar som har blitt gjort i forskinga, med tanke på datainnsamlings delen. Så skal eg presentera videoane eg har fått tilgang til, som er i frå ein tidlegare forsking i arbeid med Minecraft: edu og geometri. Deretter vil eg gå igjennom og presentera oppgåveteksten elevane arbeidet med i videoane. Undervegs vil ein sjå at eg bruker "Vi" når eg går igjennom tidlegare planar til datainnsamling, det er på grunn av at eg var ein del av ein LATACME forskingsgruppa som skulle gjennomføre datainnsamlinga ilag. Den forskingsgruppa blei oppløyst etter som datainnsamlinga ikkje gjekk etter den originale planen. Oppgåva mi er fortsett del av LATACME prosjektet.

4.2.1 Endring i datainnsamling

Originale ideen til datainnsamling til forskingsgruppa, var å observerer i eit klasserom på mellom trinnet (5-7 klasse). Forskinga skulle skje med video av skjermen til elevane, video av elevane og lydopptak. Til å sjå og høyre fleirspråklege elevar bruke kommunikasjon, og argumentera matematisk ved bruk av Minecraft: edu som læringsverktøyet, det var knyta til min forsking. Ideen var å eventuelle lage oppgåver som dei fleirspråklege elevane og dei andre elevane i klassen skulle kunne bruke til å arbeida i Minecraft: edu. Oppgåvene skulle eventuelt også innehalde problemløysing, og til framheva elevanes bruk av matematisk kommunikasjon og argumentasjons evne. I den originale planen var det også på vurdering å intervjue lærarar etter undervisning. Det var til å få lærarens tankar rundt fleirspråklege elevar, matematiske språk og Minecraft for min del. Men også tankar rundt problemløysing, Minecraft og spillbasert læring for dei andre studentane på forskingsgruppa. Hovudfokuset var først og fremst å prøve få til observasjon i eit klasserom på mellomtrinnet, sidan det kan henda at ein del lærarar ikkje er komfortable med å bli intervjuet.

Covid-19 for vår forsking betydde det at fleire skular var skeptiske med å samarbeide, og la studentar være med inn i klasserommet, til å gjennomføre forsking. Då måtte vi som gruppe begynne å tenke på plan B, C, eventuelt D. Vi prøvde å kontakte skulane på mail og på telefon. Vi prøvde å lage innlegg på forskjellige grupper på Facebook til å sjå om nokon lærarar var interessert i å samarbeide. Vi prøvde og å få gjort eit samarbeid med biblioteket, til å samle ein del elevar/ barn til forsking. Denne ideen var biblioteket positive til, sidan biblioteket i Bergen allereie har hatt arbeida med Minecraft før som prosjekt. Men med tanke på smitte situasjonen, og det å sette elevar i frå forskjellige skular i same rom, valte vi å legge bort den ideen.

Eg har vert så heldige at eg har fått lov å bruke ein video i frå ein tidlegare observasjon/ datainnsamling, i videoen arbeidar elevane i grupper og jobbar med læringsverktøyet Minecraft: edu. Denne endringa i datainnsamlinga har ført til at eg ikkje har vert med i å laga oppgåva elevane arbeidet med, eller være til stede når datainnsamlinga blei gjennomført. Disse endringane fører til at eg ikkje kunne laga oppgåver til å framheva argumentasjon og kommunikasjon mellom elevane. Med å ikkje være med i å lage opplegget og være til stede, kan både være positivt og negativt. Det er positivt med å ikkje lage oppgåver, er at den faglege kommunikasjonen eller argumentasjonen blir ikkje påtvinge til å skje hos elevane. Eg får heller sett elevane bruke disse matematiske eigenskapane i eit "vanlig" matematikk undervisnings opplegg. I stede for å sjå elevane bruke oppgåver som er typiske til å framheva dei matematiske eigenskapane.

4.2.2 Videoane som eg fekk tilgang til

Videoane eg har vert heldige å få til gang til, for min forsking og analyse, er i frå 7 trinn matematikk undervisning. Videoane i datainnsamlinga viser både elevane og skjermen når dei arbeidar. I dei matematikk timane så arbeida elevane med rekning av volum og areal innan geometri, og elevane får bruker Minecraft: edu som læringsverktøy/ hjelpemiddel, det er til å hjelpe elevane med visualisering av rekninga til volum og areal. Opplegget elevane arbeidar med i videoane, er laga av og gjennomført av lærarstudent i praksis. Datainnsamlinga føre gjekk over to dagar, i to matematikk undervisnings timar. Opptaka er på nesten 2.5 time til saman. Vi får observert to grupper med elevar som arbeidar med dei same oppgåva. På den eine gruppa er to elevar som samarbeider, og på den andre gruppa er det tre elevar som samabeidar med oppgåvene. Disse gruppene kjem eg til å referere til som duo og trio grupper vidare. Elevgruppe duo, har eg gitt elevane kalle namna Elev 1 og Elev 2 i analyse og diskusjons delen av oppgåva. I trio gruppa skal elevane kallast Elev 3, Elev 4 og Elev 5 i analyse og diskusjons delen av oppgåva. Elev gruppene arbeidar med enn PC på deling, når dei arbeidar med Minecraft: edu delen av opplegget.

Datainnsamlinga gjekk for seg på ein skule, kor mangen av elevane har ulike språks bakgrunnar og morsmål. Med den informasjonen om skulen, så veljar eg å beskrive elevane som deltok i forskinga som elevar i eit fleirspråkleg klasserom. Vist vi ser på det som Morgan (2006) siar, om at fleste menneska i det moderne samfunnet er fleirspråklege på forskjellige aspektar. Nokon av dei forskjellige aspekta Morgan (2006) teljar opp er for eksempel sosialt, skule og massemedia. Utdanningsdirektoratet (2016) definerer også fleirspråklegheit, som nokon som bruker fleire språk i kvardagen og/eller identifiserer seg med fleire språk. At det er ikkje kun personar med anna morsmåls bakgrunn, men at det er bruken av andre språk som førar til fleirspråklegheit. I videoen med elevane, så bruker elevane Minecraft: edu på engelsk, og ikkje norsk som er undervisningsspråket på skulen. Dette fenomenet omtalar Beak et al (2020) også om, at svenske elevar i ein undersøking, brukte også Minecraft på engelsk. Som førte til at dei svenske elevane delte idear og kommuniserte ved bruk av engelske ord og utrykk, under læringa. Derfor klassifisera eg klasserommet til elevane i videoane som fleirspråklege, med tanke på Morgan (2006) og utdanningsdirektoratet (2016) beskriving av fleirspråklegheit.

4.2.3 Oppgåveteksten elevane arbeidar med

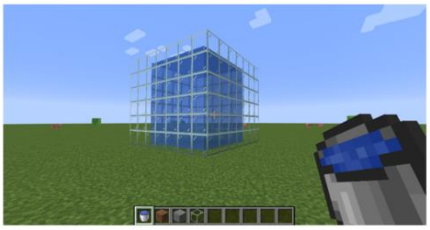
Elevane arbeidar med oppgåva til knyta matematiske omgrepa volum og areal, og bruker Minecraft: edu som læringsverkrøy. Dei oppgåvene eg går igjennom her, er oppgåvene elevane arbeidar med på videoane som eg har fått tilgang til.

Når elevane begynner å arbeida med oppgåver, arbeida elevane ikkje på PC. Dei arbeidar med ei oppgåva kor dei har fått bilde av forskjellige figurer som er laga i Minecraft: edu. Også prøver elevane å finne ut kor store gitte figurane er i volum.

I den første oppgåva i sjølve Minecraft: edu, skal elevane bygge klossar knyta til matematiske reknestykke dei har fått utdelt. Oppgåva handla om å laga figurar i Minecraft: edu og finne volumet til figuren. Det er seks ulike reknestykke som eksempel: bygg figurane i Minecraft:
a) 2x2x3 og b) 3x3x6.

I den andre oppgåva i Minecraft: edu, har elevane også tilgang til på ark. Her skal elevane rekne ut volumet til eit basseng, som har blitt laga av lærarstudenten i Minecraft: edu. Oppgåva er: Finn hvor mye liter bassengene innehelder. Det er fire ulike bassenga elevane skal rekna volumet/ liter til. Nokon av bassenga er under bakken og nokon av dei er opp på bakken sånn du ser kor djupt det er. Som referanse legger eg ved to bildar i frå oppgåve teksten:

A.


C.


I den tredje oppgåva i Minecraft: edu, skal elevane sprenge eit hol, ved bruk av eigenskapen TNT i Minecraft. Etter elevane har sprengt hull, med ulike kriteria. Med dei ulike kriteria skal elevane finne ut kor mykje som er sprengt. Oppgåva tydar sånn: hvor stort volum sprenger tnt? Elevane har ulike kriteria på kor mykje tnt skal brukast, og kor tnten skal brukast. Eksempel: a) $1m^3$ med tnt, og d) $4m^3$ med tnt under vatn.

4.2.3.1 Elevanes for kunnskap til volum og areal rekning

Eg har ikkje kjennskap til kor mykje forkunnskap elevane hadde til arbeid med volum og areal, før denne timen med Minecraft: edu. Men med tanke på at elevane går i 7 klasse så kan ein tenke seg fram til litt vurderingar. For eksempel vist dei følget den nye læreplanen, så skulle elevane ha gått igjennom kompetansemåla om volum og areal i 6 klasse (Utdanningsdirektoratet, 2020). I forbindelse med den gamle læreplanen (LK06) så skulle elevane ha arbeidet med volum og areal, både i kompetansemålane etter 4. trinn og etter 7. trinn (Utdanningsdirektoratet, 2006). Som betyr at elevane burde ha kjennskap til og ha arbeida med kompetansemåla om volum og areal, før denne timen som involverte volum rekning med Minecraft: edu. Lærarstudenten hadde også tavle undervisning med elevane om volum, før elevane arbeida med konseptet på eigen hand.

4.3 Analyse metode

I dette underkapittelet skal eg gå igjennom kva eg brukte til å kode det som blei sagt på lydopptak, og det som blei gjort på video. Koding som skjer i denne oppgåve er til å få oversikt i datamaterialet. Det er ein svær mengde med datamateriale, men eg må prøve å forholda meg til det eg leitar etter, med tanke på min problemstilling. Det har ført til at eg leiter etter ord, sitat, utrykk og så vidare, som er knyta til matematisk språk bruk hos elevane. Enklare sagt så er koding delen av arbeidet, leit etter det som kan "svara" på min problemstilling i datamaterialet som er brukt i oppgåva. Vidare i underkapittelet skal eg gå igjennom analyseverkøya til oppgåva. Eit av analyseverkøya eg vel å bruke i min oppgåva er Toulmin sin argumentasjonsmodell. Kor eg tar elev responsar og argumenter, og setter det i Figur 3.2 som er argumentasjonsmodellen som er vist i kapittel 3.2.

4.3.1 Koding av elev samtalane

Lydopptaket under observasjonen har gitt oss fleire sider med transkribering. Videoopptaket har også gitt oss tilgangen til å sjå kroppsspråk og representasjonsbruk hos elevane. Når eg skulle gå igjennom havet av data, som er 25 sider med transkriberingsmateriale og 2.5 timar med videoopptak. Førte til at eg måtte laga meg nokon kodar som gjer det lettare å analysera dei matematiske samtalane i observasjonen. Og finne det som er relevant til min problemstilling: *Korleis bruker fleirspråklege elevar på sjuande trinn matematisk språk i arbeid med læringsverktøyet Minecraft: edu?.*

Her vel eg å fokusera på det som blir sagt i underkapittelet 2.2.1 som omhandlar Semiotisk analyse. I semiotisk analyse ser ein på meininga eller ytringa som blir formidla, og ikkje heile kommunikasjonsprosessen. Derfor vel eg å koda dataatrialet mitt utifrå enkelte utsegn, utrykk, ytring eller teikn, og ikkje som ein heil tekst. At eg ser eksempel om det er representasjonsbruk i eit utsegn frå eleven, eller om det er kroppsspråk som er med i å formidle meldinga/ ytringa/ bodskapet til eleven. Fokuset til kodinga er å finne dei matematiske meldingane elevane formidlar.

Eg vel å først bruke generelle kodar, når eg først skal lesa den transkriberte teksten, og når eg ser på videoopptaket. Etter det skal eg gå i meir spesifikke kodar, men dei kan du lesa om under. Først går eg igjennom dei generelle kodane til datamaterialet. I tabellen er det også eksempel til det ulike kodane i frå datamaterialet.

Transkriberings og datamateriale generelle kodar:		
Kode	Betydning	Eksempel i frå data:
MK	Matematisk kommunikasjon	"Så må vi finne ut kva vi skal gonge det med" "Da skrivar eg 0, og en i mente."
A	Argumentasjon	"Det er 105. Eg delte det opp, så vis du tar 7x5, det er 35. 7x10 er 70, så blir det 105 centimeter."
RB	Representasjonsbruk	Elevane bruker klossar til å fylle inn det sprengte området mens dei teljar. Elevane setter skilt med den symbolske representasjons forma, framfor den visuelle figuren i Minecraft.
KS	Kroppsspråk	Peiking på skjerm og ark.
IF	Ikkje fagleg	Elevane farger sauane i Minecraft rosa.
AS	Andre språk (enn norsk)	"We have to find TNT"

Tabell 4.3.1: Generelle kodar.

Etter eg har sett på dei generelle kodane, går eg meir i djupa på det som skjer av meldingar, utsegn og ytringar. Og plasserer dei med tanke teoretiske rammeverka, Bishop sine seks formar som ein kan lesa i 3.3.1, eller Toulmin sin argumentasjonsmodell som står i 3.2. Har derfor laga eigne kodar til dei rammeverka. Bishop sine kodar til transkrib kan du finne i underkapittelet 4.3.1.1. Toulmin sine kodar kan du finne i underkapittelet 4.3.1.2.

4.3.1.1 Dei seks formane til Koding og analyse

Ved å bruke dei seks formane som blir omtalt i Køhrsen og Misfeldt (2015) og i Bishop (1997). Er tanken å sjå korleis elevane kommuniserer i forbindelse med Minecraft: edu. Da er det den matematiske verbale kommunikasjonen, den kroppslege kommunikasjonen og representasjonsbruk i Minecraft: edu som får fokus. Dei seks formane er: Teljing, Måling, Lokalisering, Formgiving, Forklaring og speling. Forskingsspørsmål 1 i oppgåva mi er: Korleis bruker fleirspråklege elevar kommunikasjon, ved bruk av Minecraft: edu som læringsverktøy? Eksempel å forske på dette med kodane er: Korleis vel elevane å finne ut kor stort volum bassenget har? Vel dei å måla bassenget eller vel dei å telja klossar til å finne ut volumet til bassenget? Eg markere dei matematiske aspektane elevane gjer under økta med Minecraft: edu, med disse kodane:

Bishop sine seks formar:		
Kode	Betydning	Eksempel i frå data:
T	Teljing	Elevane teljar klossar og har ulike framgangsmetodar til utrekning av volum.
M	Måling	Elevane finner størrelse på figurar, bruker måleinigheiter og konventerar i frå cm^3 eller m^3 til liter.
L	Lokalisering	Elevane plasserer klossar i forhold til kvarandre til å bygge figur. Elevane plasserer TNT i Minecraft, etter kriteria til å sprenging ulike områder.
FG	Formgiving	Elevane konstruerer, formar og bygger forskjellige figurar i Minecraft.
F	Forklaring	Elevane forklarer oppgåvene, framgangsmetoder, byggemetoder og utrekningar, til seg sjølv og andre.
LE	Leiking	Elevane bruker spelet Minecraft: edu, til å arbeida med matematiske konseptet volum.

Tabell 4.3.1.1: Bishop kodar.

Leiking er eit sjølv følgje i denne oppgåva, på grunn av at elevane skal arbeida med eit programmer som er klassifisert under dataspel. Og det skjer ikkje noko anna leik i spelet. Men skal bruke koden LE til å plassere kortide elevane arbeidar på ark, og når elevane brukar Minecraft: edu programmet under observasjonen.

4.3.1.2 Koding med Toulmin sin argumentasjonsmodell

Det eine forskingsspørsmålet mitt omhandlar: *Kva for noko matematiske argument bruker fleirspråklege elevar med Minecraft: edu som læringsverktøy?* Derfor har eg valt at når det oppstår noko, som kan tyde på at det er argumentasjon. Skal eg kode dei ved bruk dei fire ulike komponentane i Toulmin sin argumentasjonsmodell, med omsetjinga til Grepstad (1997). Eg markerer materialet med kodar før eg setter dei i modellen til Toulmin. Det gjer eg til å få oversikt i det transkriberte materialet, som omhandlar argumentasjon til min oppgåva.

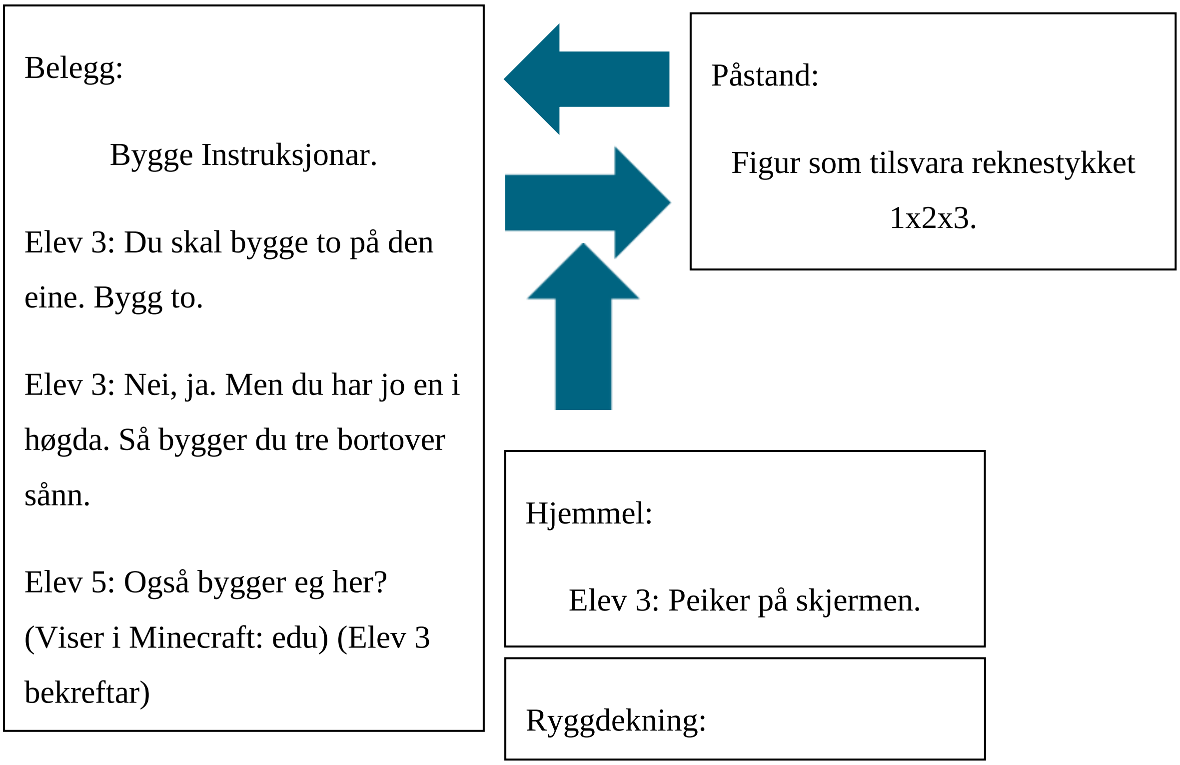
Toulmin i transkriber:	
Kode	Betydning
B	Belegg
P	Påstand
H	Hjemmel
R	Ryggdekning

Tabell 4.3.1.2: Toulmin kodar.

Etter eg har markert argumentasjons materialet med dei fire komponenten til Toulmin, kan eg begynne å sette funnet i Toulmin sin argumentasjonsmodell til analyse.

4.3.1.3 Eksempel i frå analyse med Toulmin sin argumentasjonsmodell

I dette avsnittet vil eg vise kort korleis kodinga av forskingsmaterialet blir plassert i Toulmin sin argumentasjonsmodell. Dette gjer eg til å gi innblikk i korleis plasseringa av det som skal analyserast skal skje i denne oppgåva, og kvifor. Eg har valt å vise fram Figur 5.2.3, som er i frå samtale G. Det er gruppe Trio som arbeidar med eine oppgåva som omhandlar å bygge i Minecraft: edu og finne volum, argumentasjonen i denne samtalane dreia seg om bygginga av figuren. Fulle samtalen kan ein sjå i avsnitt 5.2.3.



Figur 5.2.3 Argumentasjons analyse av Trio: Samtale G.

Etter eg viser figuren gå eg igjennom kvifor sitata eller handlingane har blitt plassert kor dei har blitt plassert. Her deler eg dei meir tydeleg opp, men i analysen tenker eg å gjera det meir som samansett tekst, som også inneheld meir teori. Her er kort om kvifor ting har blitt plassert på dei fire ulike komponentane.

Påstand: i argumentasjonsmodellen er sjølve figuren Elev 5 skal laga i Minecraft: edu påstanden.

Belegg: er konstruert av bygge instruksjonar i frå Elev 3 til Elev 5. Som har føret til Elev 5 sitt belegg til figuren, om at det skal byggast ved sidan av dei andre klossane til å få ein ferdig stilt figur.

Hjemmel: er at Elev 3 tar i bruk peiking som form av kommunikasjon, om kor Elev 5 skal bygge. Johnsen-Høines (2011) meiner at fingrar kan være med i å formidla, og brukast som støtte faktor. Derfor plasserer eg peiking som hjemmel, sidan det er ein støtte handling. Toulmin (2003) omtalar hjemmel som eit ledd som styrker samanhengen mellom belegg og påstand, som ein bru. Handlinga i hjemmelen i denne analysen gjer at Elev 3 får støtte via peiking, til å formidla bygge instruksjonar (belegg), til Elev 5 som skal bygge figuren som tilsvara reknestykket 1x2x3 (påstand).

Ryggdekning: det er ikkje noko ryggdekning i denne argumentasjonen, sidan det ikkje har vert såtte tvil på hjemmelen i frå dei andre elevane i argumentasjonen. Toulmin (2003) hevder at ryggdekning skal brukast hovudsakleg når hjemmelen ikkje blir sett på som valid, eller akseptert av dei du prøver å overtyda. Som har ført til tom ryggdeknings boks i denne samtalen.

4.4 Forskingsetikk

Det er og ein del viktige omsyn me som forskarar må være ops på når det kjem til forsking på barn, og i skule samanheng. Norsk senter for forskningsdata eller NSD, forklarer at barn må ønske å delta i forskinga som blir gjennomført frivillig. Valle (2018) skrivar om ulike betraktningar ho måtte gjera når det gjaldt bruk av video til data innsamling og analyse. Det inkluderer at det er eit delemna når det kjem til videoopptak av barn. NSD siar at barn under 15 år kan ikkje gi samtykke til forsking, derfor er det viktig at føresette blir informert over forskinga og barna gi godkjenning til å delta. Sjølv om forskinga som har blitt gjennomført ikkje inkluderer sensitive opplysningar, så har elevane blitt observert med videoopptak og tatt lydopptak av. Det er viktig at elevane får informasjon om kva som skal bli brukt i forskinga. For eksempel at videoane som blei gjennomført på 7 trinn, skal kun brukast til å analysera matematikken. Med tanke på dei Minecraft: edu volum figurane som har blitt gjennomført og matematiske språk/ diskusjonar elevane har.

Det er veldig viktig at deltakarane i forskinga blir anonymiserte, med tanke på at forskinga ikkje kan spores tilbake til deltakarane (Fangen, 2015). Valle (2018) veljar å gi deltakarane som blir forska på fiktive namn til å anonymisera elevane og kalla lærarstudenten for lærarstudent og ikkje opp gi eit namn. Eg har valt å kalla elevane i videoen for elev 1, elev 2 også vidare i min forsking. Det gjer eg til å anonymisera namna til elevane. Eg vel å nummerera elevane i steden for å gi dei namn, fordi det også gjer kjønn til elevane også anonyme. Det er eit val eg gjer på grunn av at kjønn ikkje er ein viktig faktor, når det kjem til min problemstilling.

4.5 Validitet og reliabilitet

Eg har brukt Thagaard (2013) til å forklare kva omgrepa validitet og reliabilitet tyder. Thagaard (2013) forklarer at validitet er gyldigheita av tolkinga forskaren kommer fram til. Det kan ein sjå i forbindelse med gjennomføring av datainnsamling som har blitt gjort. I min oppgåva har eg valt å bruke observasjon som forskings metode. Videoobservasjon kan både være ein styrke og bli sett på som ein svakheit i validiteten. Observasjonen med video kan ære styrke når ein skal sjå til bake på kva som blei sagt og gjort. Går også igjennom kritisk bruk av video i observasjonsmateriale i underkapittelet 4.1.3.

Når det kjem til kvalitativ undersøking, så svekker valideten til kvalitativ undersøking at forskarar kan forska på same forskingsfelt, men legger vekt på ulike ting og kjem fram til andre resultat. Det skjer på grunn av at vi menneske har ulike erfaringar og ulike analyse evner (Christoffersen & Johannessen, 2012). Næss og Sjøvoll (2018) snakkar om at det eksisterer eit målingsproblem i pedagogisk forsking. Det betyr at vi prøver å forske på noko som er vanskeleg å observere, for eksempel trivsel eller engasjement. Eg meiner at eg ikkje faller inn i det problemet, sidan eg ikkje har ein problemstilling som leiter etter sånn type måling. Problemstillinga mi tyder sånn: *Korleis bruker fleirspråklege elevar på sjuande trinn matematisk språk i arbeid med læringsverktøyet Minecraft: edu?* Eg meiner at dette kan bli forska på igjennom observasjon. På grunn av at det er noko elevane siar og gjer som observerast.

Reliabilitet er i følgje Thagaard (2013) vurderinga av forskingas pålitelegheit. Med at eg går igjennom korleis eg har kode dei forskjellige meldingane elevane gir frå seg, når eg skal gå igjennom det som har blitt transkribert av elev samtalane. Med å gå igjennom det som blei gjort av metode og analyseverktøy, handlar om at vist dette hadde blitt gjort på eit anna tidspunkt hadde du klart å komme til likt resultat. Kanskje ikkje same resultat sidan det er ulik elevforsamlingar, men likt med tanke på argumentasjonsmodellen og kodings metode. At eg går igjennom korleis eg skal bruke Toulmin sin argumentasjons modell også under koding og i analyse. Gir innsikt i korleis elev argumentasjonen blir tolka. Ved å gjer det, gir innsikt i tolking som blir gjort undervegs i analysen. Som gir meg meir reliabilitet vidare i oppgåva.

4.6 Oppsummering av metodedel

I dette kapittelet har det blitt presentert metodiske val og utfordringar knyta til oppgåva sin problemstilling. Eg gjekk igjennom val av forskings metode som er kvalitativ forskingsmetode, spesifikt at det er observasjon med lyd og videoopptak. Etter det går eg igjennom datainnsamlinga min og korleis det blei endra i forhold til den originale planen. Fekk fortsett observert matematiske språket til elevar ved hjelp av læringsverktøyet Minecraft: edu. Eg kjenner ikkje elevane, men har fått vite at det er ein skule med elevar med forskjellig språks bakgrunn. Men har og trekt inn ulikedefinisjonar av fleirspråklegheit som gjer at eg vel å fortsett kalla elevane i min forsking fleirspråkleg. I denne delen går eg igjennom oppgåvene elevane arbeidar med. Etter det går eg igjennom korleis eg har valt å kode observasjonen og transkriber til analysen min. Heilt til slutt i metodelen går eg igjennom forskingsetikk, validitet og reliabilitet.

5. ANALYSE OG DISKUSJON

I dette kapitelet skal matematiske språket i det fleirspråklege klasserommet bli analysert. Teoretisk rammeverk, tidlegare litteratur og forsking skal brukast i dette kapitelet til å analysera og diskutera det som elevane siar, gjer og utrykkar. Med dei meldingane som definerast i semiotikk analyse i underkapittel 3.1.1. Det blir bruk Toulmin sin argumentasjonsmodell i forbindelse med argumentasjons del av samtalane, som er i samheng med matematisk språk. Kommunikasjon skal ses i lys av dei seks formane til Bishop (1997), som Køhrsen og Misfeldt (2015) brukte i sin forsking, ved bruk av Minecraft som digitalt læringsverktøy.

Alle dela i dette kapittelet som omhandlar elev samtalane, er delt opp i fire delar. Dei delane er delt opp detter oppgåve typar elevane arbeidar med. I dei delane skal det bli gjennomgang av samtala til Duo og Trio gruppa som er knyta til same type oppgåve, først blir dei enkelte samtala analysert og diskutert separat, også samanlikna og diskutert etter kvar oppgåve type. Alle samtalar blir sett i lys av Toulmin sin argumentasjonsmodell, til å undersøka argumentasjon hos elevane. Samtalane og meldinga/ utrykka elevane kjem med bli plassert i dei fire delane i Toulmin sin argumentasjonsmodell. Dei fire delane til Toulmin er: påstand, belegg hjemmel og ryggdekning. Etter dette blir gjort, blir samtala hos elevane i det fleirspråklege klasserommet diskutert i samanheng med tidlegare forsking og teori. I slutten av avsnittet som omhandlar duo og trio gruppa, blir det også markert og framheva om dei seks formane til Bishop (1997) oppstår i samtalane.

5.1 Samtalar om Minecraft figurar på ark

I dette underkapittelet blir det gjennom gang av analyse og diskusjon av samtalar elevane i gruppe Duo og gruppe Trio hadde under Oppgåva som omhandla å finne volumet til figurar på ark. Først går eg igjennom dei ulike samtala som oppstå i gruppe Duo, og analyserer dei i lys av Toulmin sin argumentasjonsmodell, og diskuterer samtala i lys av teori. Andre er å sjå på samtala til gruppe Trio, og gjera det sama eg gjer med gruppe Duo. Til slutt i dette under kapittelet er det samanlikning av samtalane til begge gruppene.

5.1.1 Gruppe Duo: Samtale A

I denne samtalen arbeidar elevane med oppgåver som skal gjerast på ark. Oppgåva er slik at elevane har fått bildar av forskjellige figurar som har vert laga i Minecraft: edu. Elevane skal

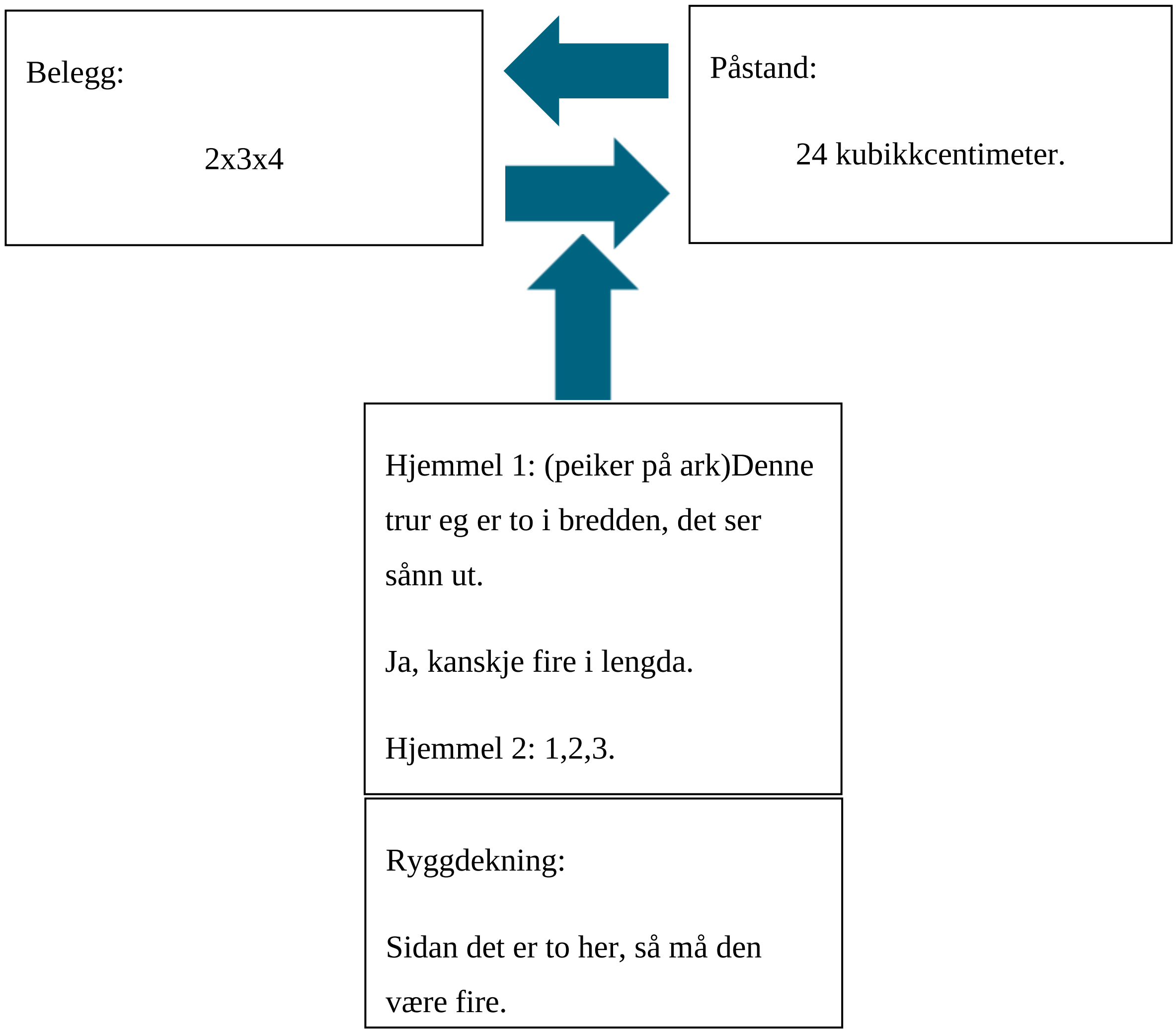
finne volumet til figurane. Figuren som er avbilda på oppgåva tilsvara reknestykket 2x3x4.

(Begge elevane ser på oppgåve arket, som inneheldar bildar av Minecraft figurane dei skal finna volumet til.)

Elev 1: (peiker på arket) Denne trur eg er to i bredda, det ser sånn ut.

Elev 2: Ja , kanskje fire i lengda.

Elev 1: Sidan den er to her, så må den også være fire. To gonge fire, så må vi finne ut kva vi skal gonge det med. En, to, tre. eg tur det er tre. To gonge tre gonge fire, så seks, tjuefire. Tjuefire kubikkcentimeter.



Figur 5.1.1 Argumentasjons analyse av Duo: Samtale A .

Påstanden og belegget i denne oppgåva verkar enkelt. Men sidan begge elevane brukar ord som *trur* og *kanskje,* som kan tyde på tvil. Har ført til at hjemmelen får større plass enn belegget til oppgåva. Med tanke på utsjånad på figuren i oppgåva, ser elevane ikkje heilt kor stor figuren er. Med å komme til einigheit i hjemmelen og i ryggdekninga, kan dei påstå at figuren er 2x3x4. Ved at elevane siar at dei trur den eine sida er to, også må den andre være fire, på grunn av den andre sida på figuren var to. Blir sett på som ryggdekninga til argumentasjonen, til at figuren er 2x3x4. Etter elevane har tenkt seg fram til dei andre sedane (2x4), har siste sida som innehald tre blokkar, blitt funnet ut ved hjelp av teljing. I følgje Krummheuer (1995) så er hjemmelen brukt når den andre eleven er i tvil, til belegget som er gitt. Men her har eg hevd at begge elevane i denne samtalen var litt i tvil på storleika til figuren. Ryggdekning er i all hovudsak bruk når hjemmelen ikkje blir sett på som valid

(Toulmin, 2003). I denne samtalen og argument analysen kan ein påstå at hjemmelen ikkje valid på grunn av at begge elevane har tvil, i forbindelse med storleiken til figuren. Men blei eit valid argument for elevane, på grunn av at begge elevane kom til einigheit om storleiken til sidene på figuren. Som ein kan lesa i Krummheuer (1995) så må alle være aktive deltakarar til å oppnå eit godt argument. Og at argument skjer ikkje alltid i eit harmoni, men innehelder tvistar og sekvensar av utsegn som blir til eit final argument, som ein kan sjå i denne samtalen.

5.1.2 Gruppe Duo: Samtale B

Elevane fortsett oppgåva med å finne volum av gitte figurer på oppgåve arket. Figuren på bilde er 6x7x5, pluss halve blokker på toppen av figuren som tilsvara reknestykket 6x7x0,5.

Elev 1: Denne her er seks gonge sju er lik førtito. En, to, tre, fire, fem, seks. Eller er det ein halv? Lærar? Er dette en blokk eller er det en halv?

Lærar: Det er en halv. Kva gjer dere nå?

Elev 1: Så det er førtito gonge en, to, tre, fire, fem. Eg bara stiller det opp.

Elev 2: Skal vi bara ta bort komma og bara sette det som tall?

Elev 1: Ja, eller vi kan bara oversjå det. Så fem gonge to er ti. men da skrivar eg null, og en i mente. Så fem gonge fire er tjue, pluss den i mente er tjueein. Så femten gonge to. Men da må eg ta en lengre fram. (ser bort til Elev 2 sitt ark)

Elev 2: Eg gjer det på en annan måte da. Liksom det funkar begge to da.

Elev 1: Skal vi bara rekna sjølv og sjå om vi får same svar?

Elev 1: Er du ferdig? (ser på arket til Elev 2) Eg fekk to hundra trettiein komma null eg og.

Elev 2: (ser på sitt ark) Ja ok.

Belegg:

(Ser på arket til Elev 2). Eg fekk 231,0 eg og.

Påstand:

231,0.

Hjemmel 1: Ja, eller vi kan bara oversjå det. Så 5x2 er 10. men da skrivar eg 0, og 1 i mente. Så 5x4 er 20, pluss den i mente er 21. Så 15x2. Men da må eg ta en lengre fram.

Hjemmel 2: Eg gjer det på en annan måte da. Liksom det funkar begge to da.

Ryggdekning:

Begynner å rekna på ark.

Figur 5.1.2 Argumentasjons analyse av Duo: Samtale B.

I denne samtalen hos duo gruppa. Blei det diskusjon, på grunn av at ein del av den avbilda figuren var laga av halve blokker, i stede for kun heile blokker. Rekning med kun heile blokker hadde vert meir lik dei andre figurane i oppgåva. Elev 1 begynner å forklare ein rekne metode til oppgåva munnleg, men stopper den munnlege forklaringa etter den ser på arket til Elev 2. Elevane hadde tydelegvis ulike framgangsmetodar til denne oppgåva, sidan Elev 2 hevder at dei gjer det på annan måte enn Elev 1. Eg som video-observasjonsforskar har eg ikkje tilgang til arka elevane rekna på. Som gjer at eg ikkje kan sjå kva slags type framgangsmetodar blei brukt av Elev 2, og slutten på framgangsmåten til Elev 1, sidan elevane diskuterer det heller ikkje i etterkant av svarets funn. I følgje Krummheuer (1995) må belegget i argumentasjonen være akseptert av dei andre elevane som deltar i argumentasjonen. Her blir begge framgangsmetodane og belegget til elevane godkjent av kvarandre, sidan begge har komet til same svar/ påstand (231,0).

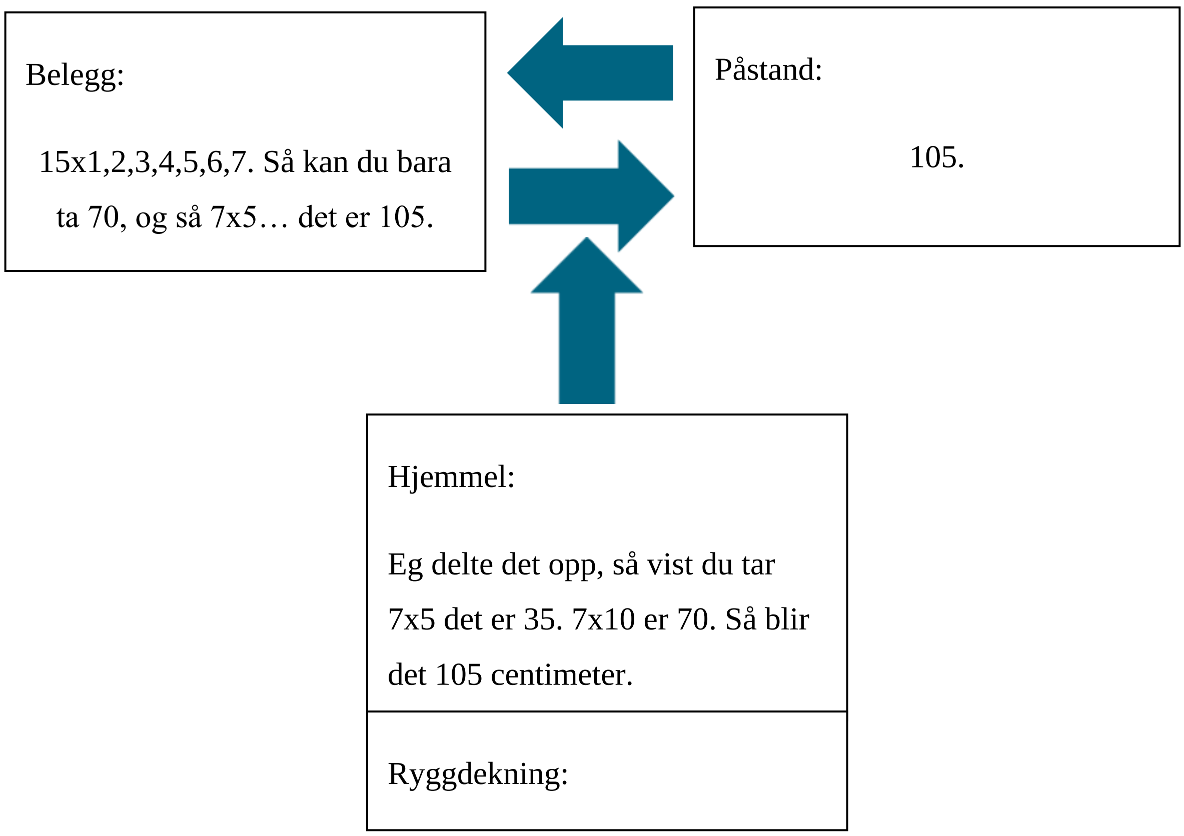
Hjemmel nummer 1 i denne argumentasjonen er begynninga av den munnlege forklaringa til Elev 1. Eg har også plassert Elev 2 sitt sitat om at *den gjer det på ein annan måt*e i hjemmel 2, sidan det er på ein måte med i å styrke belegget og påstanden. Det gjer eg fordi Elev 1 bruker Elev 2 sitt svar som stadfesting/ belegg at 231,0 er riktig svar på oppgåva, som Elev 1 hevder at også var sin påstand/ svar. Så at Elev 2 vel å bruke annan framgangsmåte er fortsett med å styrke påstand og belegget til Elev 1. Sjølv om Elev 2 siar at begge framgangsmåtane funkar, vel Elev 1 at dei burde rekna separert, som blir ryggdekninga i denne argumentasjonen. Enten så ser Elev 1 på sin eigen rekne metode som ikkje valid lenger, eller så ser Elev 1 ikkje på Elev 2 sin rekne metode som valid. Men aksepterer ulikheita i framgangsmåte etter å ha sett at dei begge kjem til sama svar/ påstand til oppgåva.

5.1.3 Gruppe Duo: Samtale C

I denne samtalen arbeidar dei med siste oppgåva som blei gitt på ark, kor elevane finner volum på Minecraft figurar som er avbilda. Figuren på bildet tilsvara reknestykket 5x3x7.

Elev 2: fem gonge tre er femten.

Elev 1: femten gonge en, to, tre, fire, fem, seks, sju. Den er enkel. Så kan du bara ta sytti, og så sju gonge fem… det er hundra og fem. Eg delte det opp, så vist du tar sju gonge fem det er trettifem. Sju gonge ti er sytti. Så blir det hundra og fem centimeter.



Figur 5.1.3 Argumentasjons analyse av Duo: Samtale C.

I samtale C er det Elev 1 som kjem med påstanden, belegget og hjemmelen til argumentasjonen. Her trengst det ikkje noko ryggdekning i argumentasjonen, sidan verken Elev 1 eller Elev 2 som ser på hjemmelen som ikkje valid. I Toulmin (2003) siar at ryggdekning skal kun brukast vist hjemmelen ikkje blir akseptert/ valid for den andre i diskusjonen. Elev 1 kjem først med belegget, som kan sjåast på som forenkla versjon av hjemmelen. Fordi etter Elev 1 kjem med belegget, vel Elev 1 å gi Elev 2 forklaring på kva dei gjorde, med å forklare at dei delte opp reknestykket i 7x5 og 7x10. Utan at Elev 2 spurte eller tvilte på påstanden og belegget til Elev 1.

Krummheuer (1995) meiner at argumentasjon er eit sosialt fenomen, og at alle i argumentasjonen må være aktive deltakarar til å oppnå eit godt argument. Elev 2 vel å begynne samtalen med å sei at 5x3 er 15, men så tar eit baksette i forhold til resten av diskusjonen til denne oppgåva. Carpenter et al. (2003) understrekar viktigheita at elevar ikkje bara akseptera andre sinn sannheit som sant. Det er litt det Elev 2 gjer i denne samtalen, fordi Elev 2 vel å ikkje bekrefte, legge til eller mot sei det Elev 1 siar i argumentasjonen.

5.1.4 Gruppe Trio: Samtale D

I denne samtalen arbeidar elevane med oppgåver som skal gjerast på ark. Oppgåva er at elevane har fått bildar av forskjellige figurar som har vert laga med Minecraft: edu. Elevane skal finne volumet til figurane.

Første oppgåva elevane arbeidar med tilsvara reknestykket 2x3x4.

Elev 3: Vi må først gjere disse oppgåvene. To gonge tre, det er jo seks. gong fire som er tjuefire. Tjuefire meter.

Elev 4: centimeter?

Elev 3: Nei, meter.

Elevane fortsett oppgåva med å finne volum av gitte figurer på ark. Denne figuren tilsvara reknestykket (6x5x7)+(6x7x0,5) (Her blir også Elev 5 med i gruppa).

Elev 3: en, to, tre, fire, fem, seks, sju.

Elev 4: fem gonge sju?

Elev 3: Det er trettifem.

Elev 4: Ja.

Elevane fortsett oppgåva med å finne volum av gitte figurer på ark. Denne figuren tilsvara reknestykket 3x5x7.

Elev 3: seks gonge sju. Det er førtito. Førtito gonge sju. Sju gonge to er fjorten. Sju gonge fire er tjueåtte. To hundra og nitti.

(Elev 4 og Elev 5 snakkar om andre ting.)

Neste Oppgåve elevane jobbar med tilsvara reknestykket 3x3x2.

Elev 3: tre gonge tre er ni, gonge to er atten.

(Elev 4 og Elev 5 snakkar om gaming i Minecraft.)

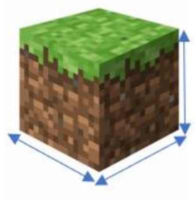
Eg har valt å sette disse utsegna i lag på Samtale D til trio gruppa, på grunn av at dette er ein samtale som er lite matnyttig i forbindelse med kommunikasjon og argumentasjon. Men viser kva slags kommunikasjon denne gruppa med elevar har, når dei arbeidar med denne type oppgåver. Kommunikasjonen her er at Elev 3 reknar, mens dei andre på gruppa enten snakkar om andre ting, eller siar enkle utsegn som ikkje bygger på den matematiske kommunikasjonen eller argumentasjon. Eg valte å ikkje sette inn fire argumentasjons modeller til Toulmin til å vise argumentasjon. Fordi at Elev 3 snakkar, men kun med seg sjølv. Elev 3 kjem med påstandar som den ikkje treng å utdjupe, som fører til at det er ikkje noko belegg til påstandane Elev 3 kjem med. Dei andre deltakarane i samtalen enten snakkar om noko anna medan Elev 3 reknar, eller så kjem Elev 4 med små utsegn som ikkje bygger opp diskusjonen. Som eksempel spørsmål om det er måleinigheiter, eller til bekrefta det Elev 3 siar. Carpenter et al. (2003) understrekar at det er viktig at elevar ikkje bara aksepterer sannheit bara fordi nokon andre har sagt det er sant, og at argumentasjon må være utfyllande og matnyttig til å aksepterast.

I dei fleste oppgåva reknar Elev 3 ut, utan å gi forklaring kva den gjer. Det er typ rett fram utrekning, med ingen forklaringar eller støtter. Når Elev 3 skal rekne ut 42x7 kjem det nokon utsegn ein kan plassere som belegg eller som forklaring (7x2 er 14. 7x4 er 28. 290.) til påstand. Men det var eit enkelt tilfelle til gruppe Trio, når det gjaldt disse type oppgåver, som inneheldt rekning av figurar gitt på ark.

5.1.5 Samanlikning av samtalar om Minecraft figurar på ark

Samtalane rundt oppgåva på ark kan ein sjå tidleg forskjell på kommunikasjonen til gruppene. Sjølv om ein kan påstå at samtalane til gruppe Duo er styrt av Elev 1, så inneheld deira samtale meir forklaringar, som gjer at Elev 2 kan være med i diskusjonen, og være med å bygge godt argument til påstand. I gruppe Trio er det tidleg at kommunikasjonen er at ein elev som skal finne svara på oppgåvene, mens dei andre elevane lar seg ha andre samtalar. Elev 3 reknar også rett fram og gir lite forklaringar på kvifor og korleis dei kom til påstanden til oppgåvene, som gjer det vanskeleg å kunne definera samtalen til gruppe Trio som argumenterande.

Med tanke på modellen til Bishop (1997) kan ein sjå at Teljings forma står sentralt ved bruk av disse oppgåvene. Bishop (1997) beskriver Teljing som berekningsmetode, resonnement og handling rundt teljing, også vidare. I samtalane oppstår det teljing når elevane skal finne ut kor mangen boksar er på kvar sida på Minecraft figuren, til å kunne multiplisera og rekna ut. I samtalen til Trio gruppa teljar kun Elev 3 eingong høgt, så dei andre elevane får det også med seg. I Duo gruppa telte Elev 1 oftare høgt, når den skulle finne mengde på sida til å rekna. Teljings forma til Bishop (1997) er ikkje kun teljing, det er også berekningsmetoder, som er ein gjennomgåande aktivitet i disse samtalane. Elevane i begge gruppene bruker rekningsmetoder som er typiske til utrekning av volum, som består av lengde multiplisert med bredde multiplisert med høgde (lxbxh). Sjølv om Elev 1 og Elev 2 ikkje var eining i framgangsmetoden, har begge brukt talla på figuren som samsvarar med reknestykket lxbxh, til den delen som ikkje inneheld halv blokkar. Resten av framgangsmetoden i oppgåva er ikkje delt med oss, men fortsett på papir form. Teljing er ikkje einaste forma som oppstå i samtalane. Det også oppstå Måling og Forklaring i disse samtalane. Forklaring er ein menneskeleg aktivitet siar Bishop (1997), det er ein kor ein prøver å forklare seg sjølv og andre kvifor ting skjer. Dette kan ein sei at skjer aktivt hos Elev 1, i samtalane til Duo gruppa. Elev 1 forklare framgangsmetoder, utrekningar og påstandar, som kan minna på overtyding. Om det er kun til Elev 2, eller om det er til seg sjølv og Elev 2, er usikkert, men forklaring skjer aktivt hos Elev 1. Måling i følgje Bishop (1997) er spørsmålet om "kor mykje?", og samsvarast med størrelse, måleinigheitar og konvertering. I forhold til størrelse innan måling er litt på lik linja med utrekninga, som blei nemnt. Elevane prøver å finne ut størrelse på figurane dei har fått utdelt, med hjelp av utrekningsmetoder. Måleinigheiter var også eit spørsmål i Trio gruppe sin samtale, når Elev 4 spør Elev 3 om det dei rekna ut er i centimeter, men får beskjed at det er i meter. Det blir ikkje vidare utdjupa i samtalen kvifor det er i meter og ikkje centimeter. Men det står på oppgåve arket elevane har fått utdelt at kvar sida på en blokk samsvarar 1 m.



Linjene representerer 1m hver.

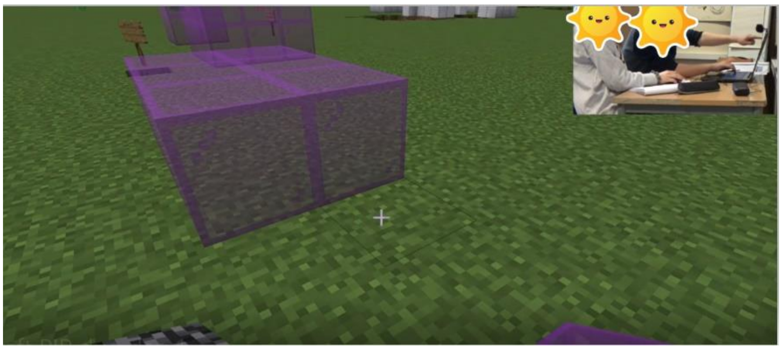
5.2 Bygge figurar i Minecraft: edu

I dette underkapittelet blir det gjennom gang av analyse og diskusjon av samtalar elevane i gruppe Duo og gruppe Trio hadde under Oppgåva som omhandla å finne volumet og bygge figurar i Minecraft: edu. Først går eg igjennom dei ulike samtala som oppstå i gruppe Duo, og analyserer dei i lys av Toulmin sin argumentasjonsmodell, og diskuterer samtala i lys av teori. Andre er å sjå på samtala til gruppe Trio, og gjera det sama eg gjer med gruppe Duo. Til slutt i dette under kapittelet er det samanlikning av samtalane til begge gruppene.

5.2.1 Gruppe Duo: Samtale E

I denne oppgåva arbeidar elevane i Minecraft: edu. Elevane skal bygge figur med klossar knyta til matematiske reknestykke, som har blitt utdelt. Minecraft figuren elevane skal bygge er 6x6x5.

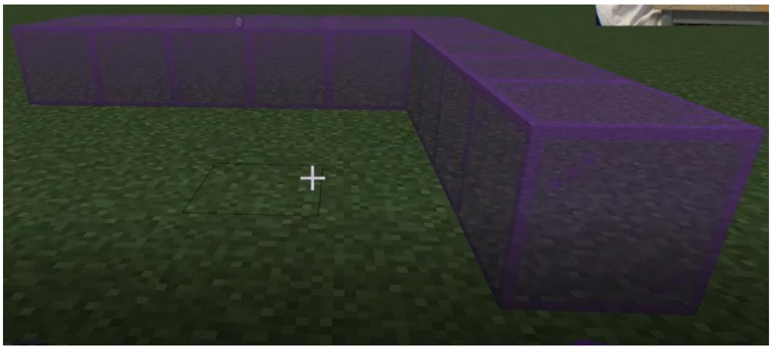
> Elev 1: Seks gong seks. en, to, tre.. eller vent da. Okey. Vi skal ha seks på rad, så du må.. vent da. Gå til sida og lag tre. Sånn.
>
> Elev 2: Her? (Snur Minecraft mannen i spillet)
>
> Elev 1: Nei, det skal være tre på denne raden. Ja, du kan bara gjere dobbelt.



Elev 1: Bara fortsett. Det var fem, og så en til. Eg trur det er 6, så skal vi ha seks den vegen og.

Elev 2: Det er to der allereie.

Elev 1: Ja, så tre, fire, seks. så bara fyll ut dette område.



(Elevane går over til ikkje fagleg samtale, om at det blei natt i spillet)

Elev 1: Kor høg skal den være? Seks gonge seks gonge fem.

(Elevane gå over til ikkje fagleg samtale, om å gjera sauane i Minecraft: edu lilla, og øydelegging.)

Elev 2: Kor mangen har vi?

Elev 1: Eg skal sjekke. Dette er tredje, så vi skal ha to til. Sånn, siste laget.

(Elevane går over til samtale om at dei var pro i gamet, og blir ferdig med figuren. Eksempel Sitat: I am going so fast, so fast. Done baby.)

(Elevane lager skilt i Minecraft: edu for figuren, og skrivar 6x6x5= på skilt og fortsett samtalen.)

Elev 1: Okey, denne er seks gonge seks gonge fem.

Elev 2: Trettiseks gonge fem.

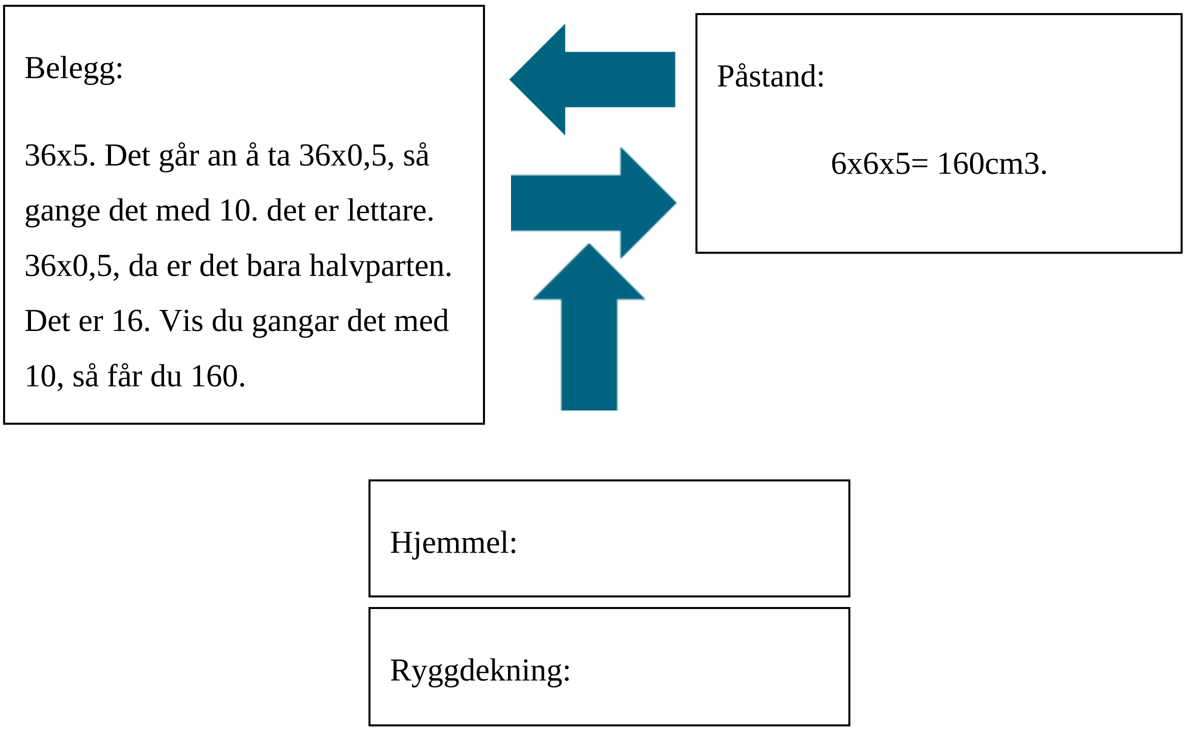
Elev 1: Er lik…

Elev 2: trettiseks gonge fem.

Elev 1: trettiseks gonge fem? det går an å ta trettiseks gonge null komma fem, så gange det med ti. det er lettare. Trettiseks gonge null komma fem, da er det bara halvparten. Det er seksten. Vis du gangar det med ti, så får du hundra og seksti, forstod du kva eg gjorde?

Elev 2: Ja.

(Elevane skrivar vidare på skiltet, som gjer at på det endelege skiltet står det: 6x6x5= 160cm3)



Figur 5.2.1.a Argumentasjons analyse av Duo: Samtale E.

I denne samtalen begynner med at elevane bygger figuren i Minecraft: edu, som er stor del av samtale E. I samtalen og på videoen kan ein sjå at elevgruppe Duo bruker ikkje direkte Minecraft: edu til å rekna ut i denne oppgåva. Elevane bara bygger figuren i Minecraft: edu, også rekna reknestykket for seg sjølv etter bygginga.

I forbindelse med argumentasjonen knyta til utrekning til figuren, består denne samtalen delen kun av påstand og belegg. Det skjer på grunn av at ingen av deltakarane i diskusjonen satt tvil på belegget som er gitt til påstanden, som vi har lært i Krummheuer (1995). Elevane tar denne delen munnleg, sidan dei skal finne ut kva dei skal skriva vidar på skiltet (som står "6x6x5=" på). Her har Elev 2 funnet ut at det er 36x5 dei skal rekna ut, men Elev 1 kjem med vidare utrekning av reknestykket, som har førte til belegget elevane har gitt i forbindelse med påstanden dei skreiv på skiltet. Sjølv om Elev 1 kjem med feil svar til oppgåva og skrivar det på skiltet, teller det som påstand i denne argumentasjonen. Belegg er til å støtte påstanden (Krummheuer, 1995), Elev 1 gir eit godt belegg som støtter påstanden sin, sjølv om det er feil. Så siar ikkje Elev 2 noko i mot påstanden. Det kan være på grunn av at Elev 1 kjem må så pass utfyllande og overtydande belegg, at Elev 2 setter ikkje tvil på utrekninga/belegget eller svaret/ påstanden.

Ved å sette skilt med det symbolske utforminga av reknestykket, framfor det visuelle representasjonen av reknestykke i Minecraft: edu. Gir innblikk i ulike representasjonsformer av same reknestykket. Som gir elevane visuelt støtte og symbolsk utforming, til å bygge forståing, og utforma eit argument med. Samtidig kan ein lesa i Hanna (2000) at representasjons bruk må være påliteleg, konsistent og repeterbar innan argument. Dette belegget til Elev 1 i argumentasjonen er ikkje repeterbar, på grunn av at andre hadde rekna 6x6x5 som 180 cm^3 og ikkje 160 cm^3, som gjer at argumentet ikkje er gyldig innan Hanna (2000).

Argumentasjon treng ikkje bara være knyta til utrekning i oppgåver, men kan også omhandla det som skjer rundt. Med tanke på det, kan det oppfattast som at i forbindelse med sjølve forminga av figuren i Minecraft: edu, har Elev 1 nokon gitte instruksjonar og grunngivingar til bygginga av figuren, som kan knytast til argumentasjon. Derfor viser eg det med Toulmin sin argumentasjons modell.

Belegg:

Bygge instruksjonar.

Elev 1: Seks gong seks. en, to, tre.. eller vent da. Okey. Vi skal ha seks på rad, så du må.. vent da. Gå til sida og lag tre. Sånn.

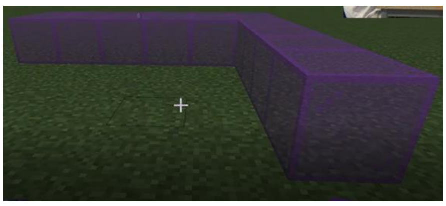
Elev 1: Nei, det skal være tre på denne raden. Ja, du kan bara gjere dobbelt.

Elev 1: Bara fortsett. Det var fem, og så en til. Eg trur det er 6, så skal vi ha seks den vegen og.

Påstand:

Grunn flaten, som tilsvara slutt figuren 6x6x5.

Hjemmel: Elev 1: Ja, så tre, fire, seks. så bara fyll ut dette område.



Ryggdekning:

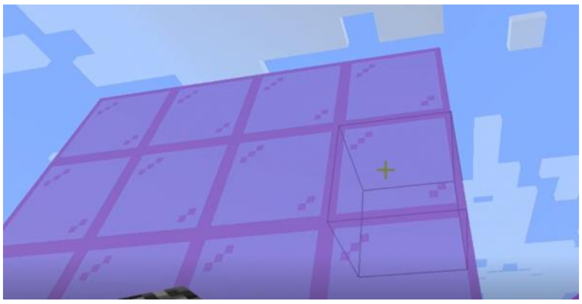
Figur 5.2.1.b Argumentasjons analyse av Duo: Samtale E.

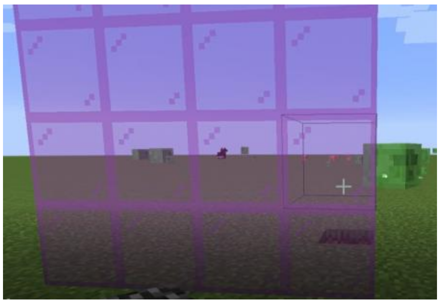
Belegget i modellen til denne argumentasjonen er alle instruksjonane Elev 1 kjem med, når Elev 2 skal bygge grunnen til figuren. Belegget består av å laga bredda og lengda på figuren i Minecraft: edu, til å så kunne fylle ut grunn muren og forsette med resten av figuren. Som hengar ilag med påstanden som blir slutt resultatet av den bygget figuren. Når elev 2 siar at det er allereie 2 på eine sida siar Elev 1 "*ja, så tre fire seks, så bara fyller ut det område*" som blir hjemmelen til argumentasjonen, sidan sitatet i hjemmelen støtter det Elev 1 ville framtil med instruksjonane gitte i belegget. I følgje Toulmin (2003) så er det hjemmelen ein bru som styrker samanhengen til belegget og påstanden. Og derfor når Elev 2 satt tvil på instruksjonane i belegget, viser Elev 1 i hjemmelen kva den ville framtil, verbalt og med visuelle støtte i Minecraft: edu. Figuren som dei laga i Minecraft er noko som er repeterbart, som gjer representasjons bruken er godkjent innan argumentasjon, med tanke på Hanna (2000) sin tekst om visuelle støtte. Elev 2 aksepterer heller ikkje blindt på det Elev 1 siar i forhold til bygginga av figuren. Som er viktig med tanke på at Carpenter et al. (2003) siar at elevar i skule argumentasjon, ikkje skal akseptera alt som sannheit, og det førte til at Elev 1 måtte gi meir utfyllande grunngivingar til bygginga av figuren, som utfylte elevens argument.

5.2.2 Gruppe Duo: Samtale F

I denne oppgåva arbeidar elevane i Minecraft: edu. Elevane skal bygge figur med klossar knyta til matematiske reknestykke, som har blitt utdelt. Figuren elevane skal bygge er 4x2x5.

> Elev 1: Neste er fire gonge to. Vil du ta.. sidan den er litt mindre? Du må plassere og.
>
> Elev 2: Okey.
>
> Elev 1: Eg kan si når du skal trykke. Du må snu deg. Sånn, så trykk der. En til, en til og en til helt bort der. Så kan du gå opp sånn, også en, to, så inn der ja. Okey, så fire gonge to. Så skal vi gjere det fem gangar. Så vis du bara byggjar. Så trykker du i hjørnet der. Sånn. Eg går opp eg. Vent kor mange lag har vi nå? Er dette tredje?
>
> Elev 2: Ja.
>
> Lærar: Får dere det til?
>
> Elev 1: Eg trur vi har.. Har vi fem nå? Eg skal hoppe ned å skjekke nå, så kan vi bara gå opp igjen. (ser på figuren i Minecraft.





Elev 1: en, to ,tre… Ja det er riktig trur eg.

Elev 2: førti, førtito, en?

(Elevane skrivar 40cm3, på skiltet i Minecraft, framfor figuren)

Elev 1: Ja, det er det same du gjer her (referer til samtale D). fire gonge to sant? I stede for gange fem, så kan du ta null komma fem. Da blir det jo...nei. åtta gonge null komma fem blir fire, ganget med ti blir førti.

Elev 2: Eg tok bare fire gonge to som blir åtta.. så ganget det med fem.

Elev 1: Ja, den er så enkel at du ikkje treng å gjera det. (referer til framgangsmetoden).

Belegg:

Belegg 1: Ja, det er det samme du gjør her (referer til samtale D).

Belegg 2: Eg tok bare 4x2 som blir 8.. så ganget det med 5.

Påstand:

40 cm3

Hjemmel:

Til Belegg 1: 4x2 sant? I stedet for ganger 5, så kan du ta 0,5. 8x0,5 blir 4, ganger med 10 blir 40.

Ryggdekning:

Ja, den er så enkel at du ikkje treng å gjera det. (referer til metoden brukt i belegg 1).

Figur 5.2.2 Argumentasjons analyse av Duo: Samtale F.

I samtale F bruker Elev 1 same framgangsmåten som den brukte i samtale E. Som blir Elev 1 sin hjemmel og belegg. Med å forklare prosessen til metoden eingong til, plasserast det i hjemmelen, sidan det støtter opp belegget om at det går ann å bruke same metode som tidlegare. Hjemmel skal som oftast oppstå når dei andre elevane setter tvil på belegget (Krummheuer, 1995). Elev 2 setter ikkje direkte tvil på metoden (belegget) til Elev 1, men forteljar Elev 1 at det går ann å gjere det på anna måte også, og forteljar kva dei gjorde til å få svar. Ryggdekning i følgje Toulmin (2003) skal i all hovudsak bli brukt vist hjemmelen ikkje blir akseptert av den andre i argumentasjonen. Eg har valt å plassere utsegn til Elev 1 i den ryggdeknings kolonnen, på grunn av at Elev 2 siar at dei har rekna rett fram, sidan det var bara åtta multiplisert med fem. Så Elev 1 svarar med å støtte framgangsmåten til Elev 2, men samtidig bruker orda "du ikkje treng å gjera det", som kan tyde på at du kan bruke Elev 1 sin metode, men oppgåva er enkel nok til å gjerast på Elev 2 sin metode også.

5.2.3 Gruppe Trio: Samtale G

I denne oppgåva arbeidar elevane i Minecraft: edu. Elevane skal bygge figur med klossar knyta til matematiske reknestykke, som har blitt utdelt. Figuren elevane skal bygge er 1x2x3

Elev 4: Din tur (Elev 5). Når skal vi lage en gonge to gonge tre.

Elev 5: En gonge to gonge tre?

(Begynner å bygge tre i bredd og fire i lengda)

Elev 3: Nei, nå bygger du feil.

Elev 5: Så skal eg ha to i høgda?

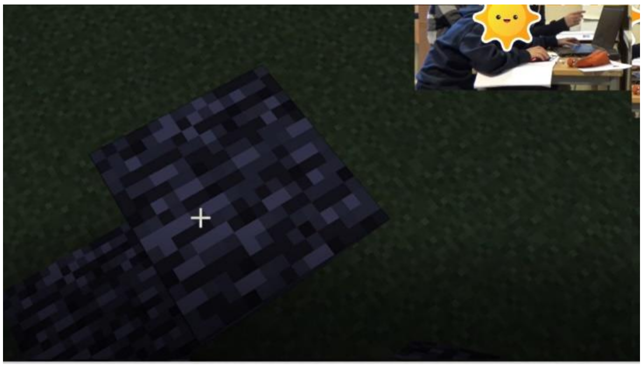
Elev 4: Du kan velje, men du skal ha en gonge to gonge tre.

Elev 5: Tre i høgda.

Elev 3: Nei. Det er feil da. Er det så vanskeleg?

Elev 5: Faktisk.

Elev 3: Du skal bygge to på den eine. (peiker på skjermen) Bygg to. Så bygger du...



Elev 5: En i høgda? (Bygger klossen opp på annan kloss)

Elev 3: Nei, ja. Men du har jo en i høgda (peiker på skjermen). Så bygger du tre bortover sånn. Nei no lagde du fire.

Elev 5: Også bygger eg her? (Viser i Minecraft: edu)

Elev 3: Ja, ved sidan av.

Belegg:

Bygge Instruksjonar.

Elev 3: Du skal bygge to på den eine. Bygg to.

Elev 3: Nei, ja. Men du har jo en i høgda. Så bygger du tre bortover sånn.

Elev 5: Også bygger eg her? (Viser i Minecraft: edu) (Elev 3 bekreftar)

Påstand:

Figur som tilsvara reknestykket 1x2x3.

Hjemmel:

Elev 3: Peiker på skjermen.

Ryggdekning:

Figur 5.2.3 Argumentasjons analyse av Trio: Samtale G.

Elev 3 hadde tydelegvis eit tydlegare bilde av kva type figur som representerer reknestykket 1x2x3, enn det Elev 5 gjorde. Elev 3 begynner å ta over, med å gi bygge instruksjonar, etter Elev 5 gjer feil i bygge prosessen. Påstanden i argumentasjonen er sjølve figuren Elev 5 skal laga i Minecraft: edu. Belegget i denne argumentasjonen er konstruert av bygge instruksjonar i frå Elev 3 til Elev 5. Som har føret til Elev 5 sitt belegg til figuren, om at det skal byggast ved sidan av dei andre klossane til å få ein ferdig stilt figur. Hjemmelen er at Elev 3 tar i bruk peiking som form av kommunikasjon, om kor Elev 5 skal bygge. Johnsen-Høines (2011) meiner at fingrar kan være med i å formidla, og brukast som støtte faktor. Derfor plasserer eg peiking som hjemmel, sidan det er ein støtte handling. Toulmin (2003) omtalar hjemmel som eit ledd som styrker samanhengen mellom belegg og påstand, som ein bru. Handlinga i hjemmelen i denne analysen gjer at Elev 3 får støtte via peiking, til å formidla bygge instruksjonar (belegg), til Elev 5 som skal bygge figuren som tilsvara reknestykket 1x2x3 (påstand).

5.2.4 Samanlikning av Bygge figur og finne volum oppgåver

Korleis bruker elevane kommunikasjon i bygge figur oppgåver, kor dei skal bygge figurar og rekna volum i Minecraft: edu? I dei scenarioa kor elevane i Duo og Trio gruppa skal bygge og finne ut volumet i Minecraft: edu, blir dei matematiske kommunikasjonen delt i to. Elevane deler oppgåva i bygging og rekning. Først så deler elevane oppgåva i bygging, kor dei kun bygger figuren, og har kun samtalar rundt bygginga eller andre ting som skjer i Minecraft: edu. Også er den Minecraft: edu kommunikasjonen ferdig, som gjer at dei går over til ein annan type kommunikasjon. Andre delen av kommunikasjonen er utrekninga av volum, kor elevane bruker ikkje figuren dei har bygget i Minecraft: edu til utrekning, men reknar ut reknestykket som var gitt til figuren. Det fører til at kommunikasjon blir til ein rein rekne stund, med ingen tilbake blikk på kva dei gjorde i Minecraft. Interessant at elevane i denne forskinga bruker ikkje telje metoden når dei bygger figurar, til å finne figurens volum. Eller bruker andre framgangsmetoder til å finne volumet til figurane dei arbeida med. Men i TNT oppgåvene bruker elevane teljing når dei skal finne volumet til eit sprengte området. Med å fylle inn det sprengt område med klossar og telja til å finne volum, som ein kan lesa om i underkapittelet 5.4 om TNT oppgåvene.

I følgje Bishop (1997) bruker elevane teljing som aktivitetsform, vist vi ser på at teljing skal kunne svara på spørsmålet "kor mangen?". Sjølv om elevane ikkje bruker telje metode til å rekna ut volumet til figuren, bruker elevane teljing når dei skal finne ut kor mykje dei skal bygge og kor mykje dei har bygget. Eksempel når dei skulle finne ut kor høgt dei har bygga figuren, hoppa dei ned eller flydde til å telja sida, til å sjå kor langt dei var komet i bygge prosessen. Bishop (1997) har også ein form som kallast måling, som skal svara på spørsmålet "kor mykje?". I den forma er det innhaldet størrelse, vi kan sjå at elevane bruker i disse type oppgåver. Det er størrelsen på figurane når dei bygger, kor stor skal den være, kor mangen skal dei ha oppover, i bredda og i lengda, som vi kan sjå i samtalane. I forma om måling er det også innhaldet om måleinigheiter, dette ser vi kun når elevane laga skilt til figurane sine, kor dei skrivar cm3 bak svaret i Duo gruppa, mens Trio gruppa skrivar dei m3. Det blei også brukt forklaring hos elevane, både når elevane bygget og når elevane skulle rekna ut. Bishop (1997) siar at forklaring er ein menneskeleg aktivitet, kor du prøver å forklare til seg sjølv eller/ og andre kvifor ting skjer. Køhrsen og Misfeldt (2015) opplevde også forma forklaring under deies forsking med barn i Minecraft. Kor Køhrsen og Misfeldt (2015) fant ut at barn forteljar, visar og forklarer, i gamet og i å forklare metode. I denne oppgåva som elevane arbeidar med, bruker elevane også forteljing av kva dei gjer, viser kva dei gjer eller kva andre bør gjere, og forklarar kva dei gjer eller kva dei andre skal gjera.

5.3 Basseng oppgåver

I dette underkapittelet blir det gjennom gang av analyse og diskusjon av samtalar elevane i gruppe Duo hadde under oppgåva som omhandla å finne volumet av basseng lærarstudenten laga i Minecraft: edu, elevane kan sjå bassenga på oppgåve arker og i Minecraft verden. Først går eg igjennom dei ulike samtala som oppstå i gruppe Duo, og analyserer dei i lys av Toulmin sin argumentasjonsmodell, og diskuterer samtala i lys av teori.
Til slutt i dette under kapittelet er det samanlikning av samtalane til gruppa. Elevane har fått opplysningar på arket at $1m^3$ (som er det sama som 1 blokk i Minecraft: edu) skal tilsvara det sama som 10 litrar.

$1m^3$ = 10 liter.

5.3.1 Gruppe Duo: Samtale H

I den oppgåva i skal elevane rekne ut volumet til eit basseng, som har blitt laga av lærarstudenten i Minecraft: edu. Oppgåva tyder sånn på oppgåvearket: Finn hvor mye liter bassengene inneheld. Det er fire ulike bassenga elevane skal rekna volumet/ liter til. Nokon av bassenga er under bakken og nokon av dei er opp på bakken sånn du ser kor djupt det er. Denne samtalen er til den eine av dei fire basseng oppgåva.

1. Finn hvor mye liter bassengene inneholder

A.

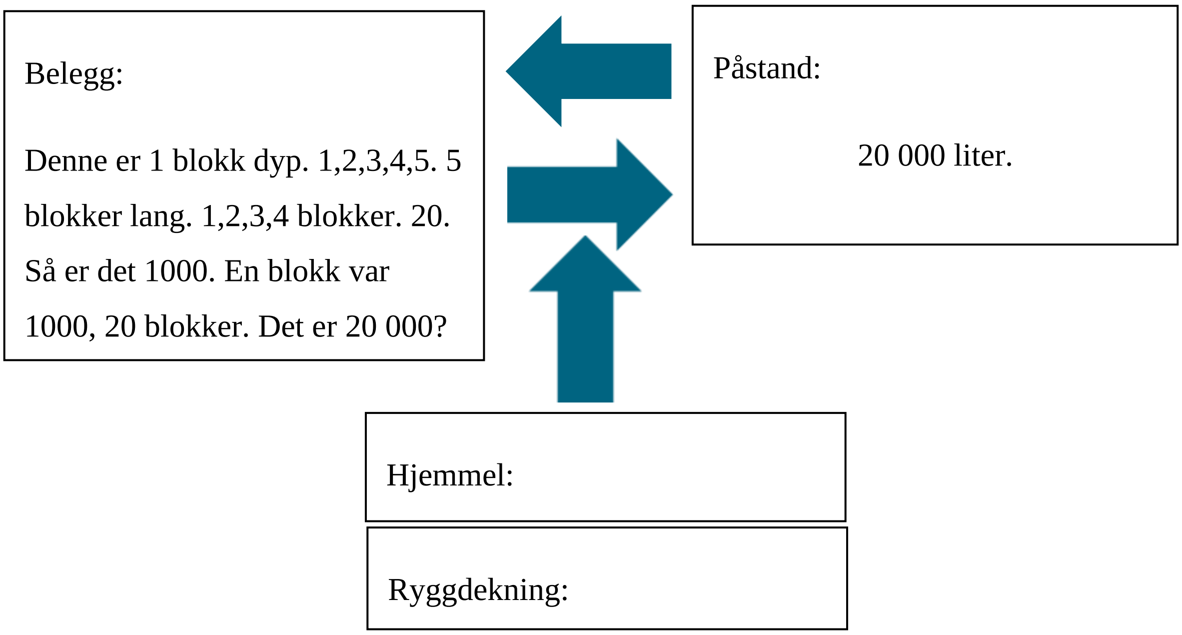
Elev 1: Finn ut hvor mye liter det er i bassenget. Denne er en blokk dyp.

Elev 2: Er det høyden da?

Elev 1: Ja, en, to, tre, fire, fem. Fem blokker lang. En, to, tre, fire blokker. Tjue. Så er det tusen. En blokk var tusen, Tjue blokker. Det er tjue tusen?

Elev 2: Ja.

Elev 1: tjue tusen liter.



Figur 5.3.1 Argumentasjons analyse av Duo: Samtale H.

I Samtale H var 20 000 liter siste utsegn til elevane, det har blitt påstand i denne argumentasjonsmodellen. Denne påstanden støttes med belegget at gruppa meiner at en blokk i Minecraft: edu, var lik 1000 litrar. Og sidan det var 20 blokkar som omfanget innhaldet til bassenget, førte til påstanden 20 000 liter. Belegget består også av heile teljings prosessen og utrekninga hos Elev 1. Det er ikkje noko hjemmel i denne argumentasjon, etter som Elev 2 ikkje satt tvil på belegget gitt av Elev 1. Sjølv om Bassenget var også tilgjengeleg i Minecraft verden, valte elevane å finne ut av volumet, ved å bruke bildet gitt til dei på arket. Sjølv om elevane har fått beskjed på oppgåvearket at ein blokk i Minecraft tilsvara 10 litrar, vel elevane å gi blokk eigenskapen til å ha plass til 1000 litrar med vatn. Som har ført til at dei har rekna ut og fått eit basseng som inneheld 20.000 litrar med vatn. Her burde kanskje Elev 2 ikkje ha godtatt alt Elev 1 siar som sannheit, sånn som Carpenter et al. (2003) understrekar i sin tekst, at det er viktig i skule argumentasjon.

Elev 2 kjem også med eit godt spørsmål til Elev 1, når Elev 2 spør om djupa på bassenget er det sama som høgda. Som visar til at Elev 2 har lært seg formelen til volum utrekning (lengde x bredde x høgde), men klarte ikkje heilt å plassere formelen i bassenget, men spurte til å være sikker. Mercer og Sams (2006) hevder at sosiale interaksjonar og språk kan påverka læring. Ved å spørje har Elev 2 skapt ein sosiale interaksjonar, som har innflytelse på utviklinga hos eigen læring, med tanke på konseptet volum utrekning. Det med førar til at det bidraget gjer Elev 2 som aktiv deltar i diskusjonen, sjølv om Elev 1 leder diskusjonen, kjem Elev 2 med bidrag for eigen læring. Krummheuer (1995) siar at i argumentasjon må alle være aktive deltakara til å oppnå eit godt argument. Her er Elev 2 med i å bidra til at djupet passar inn i den lærte utrekningsformellen.

5.3.2 Gruppe Duo: Samtale I

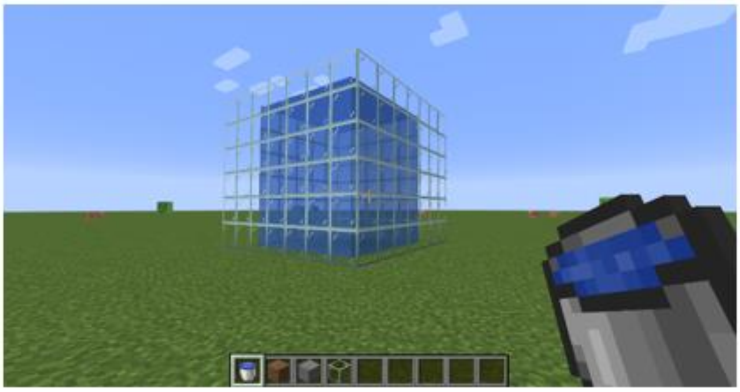
I den oppgåva i skal elevane rekne ut volumet til eit basseng, som har blitt laga av lærarstudenten i Minecraft: edu. Oppgåva tyder sånn på oppgåvearket: Finn hvor mye liter bassengene inneholder. Det er fire ulike bassenga elevane skal rekna volumet/ liter til. Nokon av bassenga er under bakken og nokon av dei er opp på bakken sånn du ser kor djupt det er. Denne samtalen er til den eine av dei fire basseng oppgåva.

Elev 1: Vent eg kan ta bredd først (spør etter lærar).

Elev 2: (Ser på arket) Eg trur den er fem.

(Lærar kjem til gruppa)

C.



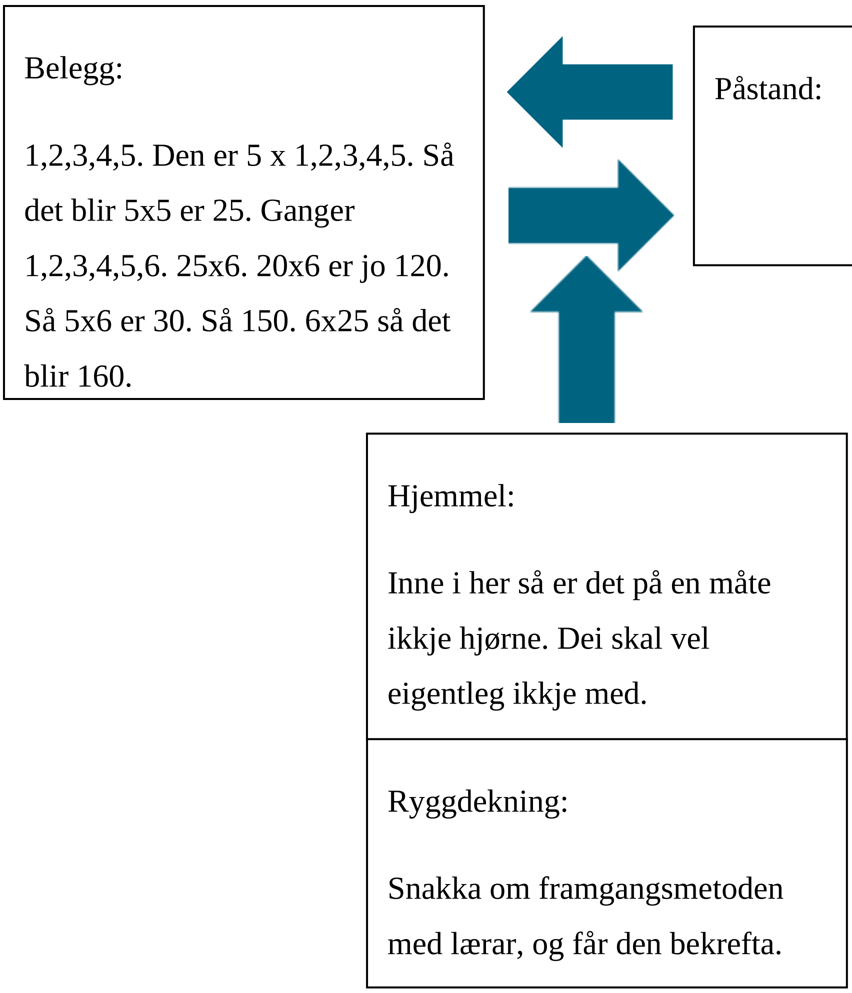
Elev 1: Ja, eg lurer på.. (tar fram oppgåve arket) inne i her så er det på en måte ikkje hjørne. Dei skal vel eigentleg ikkje med?

Lærar: Nei, heilt riktig.

Elev 1: (Peiker på figur på arket) Den har eg bara telt inni, ikkje hjørna.

Lærar: Yes. Det blir ikkje helt det same som volum da. (Går i frå gruppa).

Elev 1: en, to, tre, fire, fem. Den er fem gonget med en, to, tre, fire, fem. Så det blir fem gonge fem er tjuefem. Ganget en, to, tre, fire, fem, seks. Tjuefem gonge seks. Vis du tar tjue gonge seks. Nei, tjue gonge seks er jo hundra og tjue. Så fem gonge seks er tretti. Så hundra og femti. Seks gonge tjuefem så det blir hundra og seksti. Det blir hundra og seksti tusen.



Figur 5.3.2 Argumentasjons analyse av Duo: Samtale I.

I argumentasjonsmodellen er elevanes sin løysning på oppgåva, plassert som påstand. Utrekninga til påstanden er belegget i modellen. I hjemmelen forklarer Elev 1 kva for noko framgangsmetode den bruker for utrekning av basseng oppgåva til lærarar. Ryggdekninga består av at læraren svarar Elev 1 på framgangsmetoden, og bekreftar framgangsmetoden som får Elev 1 til å fortsette med metoden, som er vist i belegget. Elev 1 brukte den metoden i dei andre oppgåvene, men spør om det stemmer i denne oppgåva, er det på grunn av eigen tvil?. Fordi ryggdekning i følgje Toulmin (2003) skal i all hovudsak bli bruk om hjemmelen ikkje blir sett på som valid, for dei du prøver å overtyda. Ikkje satt Elev 2 tvil på framgangsmetoden, som Elev 1 forklarer i hjemmelen, derfor kan det tyde på at Elev 1 opplevde litt eigen tvil, som førte til at den ville kommunisera framgangsmetoden med ein lærar. Vi kan sjå på Vygotsky (1978) teori om kunnskapsrike andre, her er læraren elevens kunnskapsrike andre. Mercer og Sams (2006) skrivar om at beste lærings utviklinga hos elevar er dei "tenk i lag" interaksjonane, og er mest utfyllande i samtale med ein lærar. Som kan være grunn til at Elev 1 til kallar ein lærarar til å diskutera framgangsmetoden, i stede for å snakka med gruppemedlem om metoden.

5.3.3 Samanlikning av basseng oppgåvene til gruppa

Elev 1 teller ikkje med hjørna, når dei skal rekna ut kor mykje bassenget kan innehalde, er det Elev 1 forklarar i Samtale I. Elev 1 forklarer ikkje kvifor den gjer det i Samtale H, men den spør Læraren om det er rett framgangsmetode i Samtale I. Og da hadde elevane arbeida med A og B oppgåvene, som var like basseng oppgåver, som blei gjennomført før denne samtalen.

Elevane teljar og finner mengder med klossar til utrekning og gjennomfører berekningsmetoden, før dei omgjorde det mengda til litrar. Bishop (1997) har aktivitets formane teljing som omhandlar spørsmålet "kor mangen?" og måling som omhandlar spørsmålet "kor mykje?", som er aktivitets formane som passar til disse situasjonane. Først bruker elevane teljing til å finne ut "kor mangen?" klossar bassenget innehelder, før dei går vidare til å konvertera det til litrar som svara på spørsmålet "kor mykje?".

Elevane i gruppe Duo vel å gjera alle basseng oppgåvene på ark, sjølv om dei har tilgang til figurane i Minecraft verden. Vist dei hadde bruk det i Minecraft verden kunne dei ha gått rundt bassenga eller flydd til å få godt oversikt av det dei jobbar med. Men på grunn av at bildane på arket var gode, har det ført til at det kanskje ikkje har vert nødvendig å sjå på bassenget i Minecraft verden.

I dette avsnittet er det ingen samtalar i frå gruppe Trio. Det er på grunn av at Elev 3 tok seg over rekning av voluma til bassenget, Elev 5 har også valt å bruke kalkulator til å få det til å gå fortare. I teksten til Abtahi, Greven og Lerman (2017) skrivar dei om at det ikkje treng alltid å være ein annan person som er den Knowledgable other/ kunnskapsrike andre, og for Elev 5 er kalkulatoren hjelpemiddelet som den vel å bruke til å løyse basseng oppgåvene med. Eg tolka teksten til Abtahi, Greven og Lerman (2017) at dei meinte at den kunnskapsrike andre kunne være verktøy som fremmer læring, og ved bruk av kalkulator får eleven kun svara dei treng, og ikkje framgangsmetoden eller læring. Som gjer det vanskeleg å sei at kalkulator tel som kunnskapsrike andre i dette senarioet kor eleven er kun ute etter svar og ingen ting meir. Ein kan sei at det er definisjons basert om ein tel kalkulator som læringsverktøy eller ei. Elevane i gruppe Trio blei også forstyrra av lærar som skulle få sjå leksa, når dei arbeida med bassenga, som førte til at gruppa hoppet over til TNT oppgåva.

5.4 TNT Samtalane

I dette underkapittelet blir det gjennom gang av analyse og diskusjon av samtalar elevane i gruppe Duo og gruppe Trio hadde under, oppgåva som omhandla å finne volumet på eit område som elevane skal sprenga i Minecraft: edu. Først går eg igjennom dei ulike samtala som oppstå i gruppe Duo, og analyserer dei i lys av Toulmin sin argumentasjonsmodell, og diskuterer samtala i lys av teori. Andre er å sjå på samtala til gruppe Trio, og gjera det sama eg gjer med gruppe Duo. Til slutt i dette under kapittelet er det samanlikning av samtalane til begge gruppene

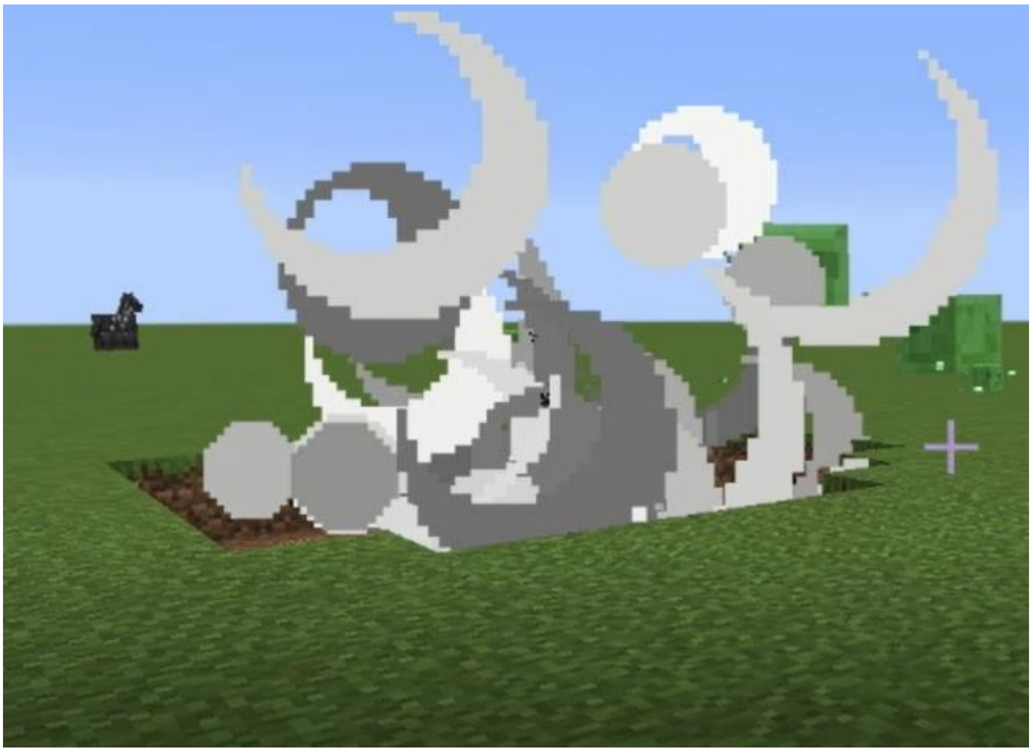
5.4.1 Gruppe Duo: Samtale J

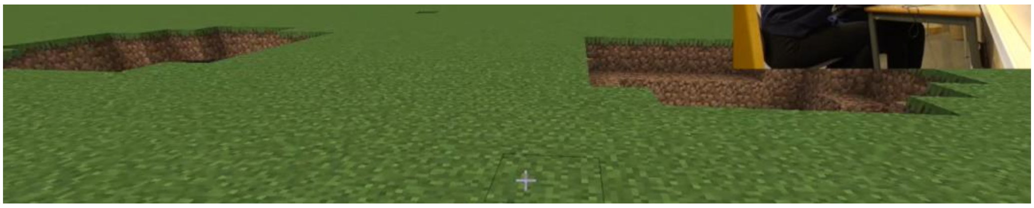
I denne oppgåva som skal brukast i Minecraft: edu, skal elevane sprenge eit hol, ved bruk av eigenskapen TNT i Minecraft. Etter elevane har sprengt hull, med ulike kriteria. Skal elevane finne ut kor mykje som er sprengt. Oppgåva tydar sånn: hvor stort volum sprenger TNT?

> Elev 1: Vis du gravar ned en TNT, vil det da bli større volumer... eller mindre? Vil du sprenge like stort hull kvargong du bruker TNT?
>
> Elev 2: Kan vi ikkje da grava ned og sjekke?
>
> Elev 1: Jo, We have to find TNT. Så finner vi en..
>
> Elev 2: Etter på må vi farge ein sau. Eg trur også du må grava den ned.

Elev 1: Eg må bara finna… her.

(Elevane sprenger to hull med TNT i Minecraft)





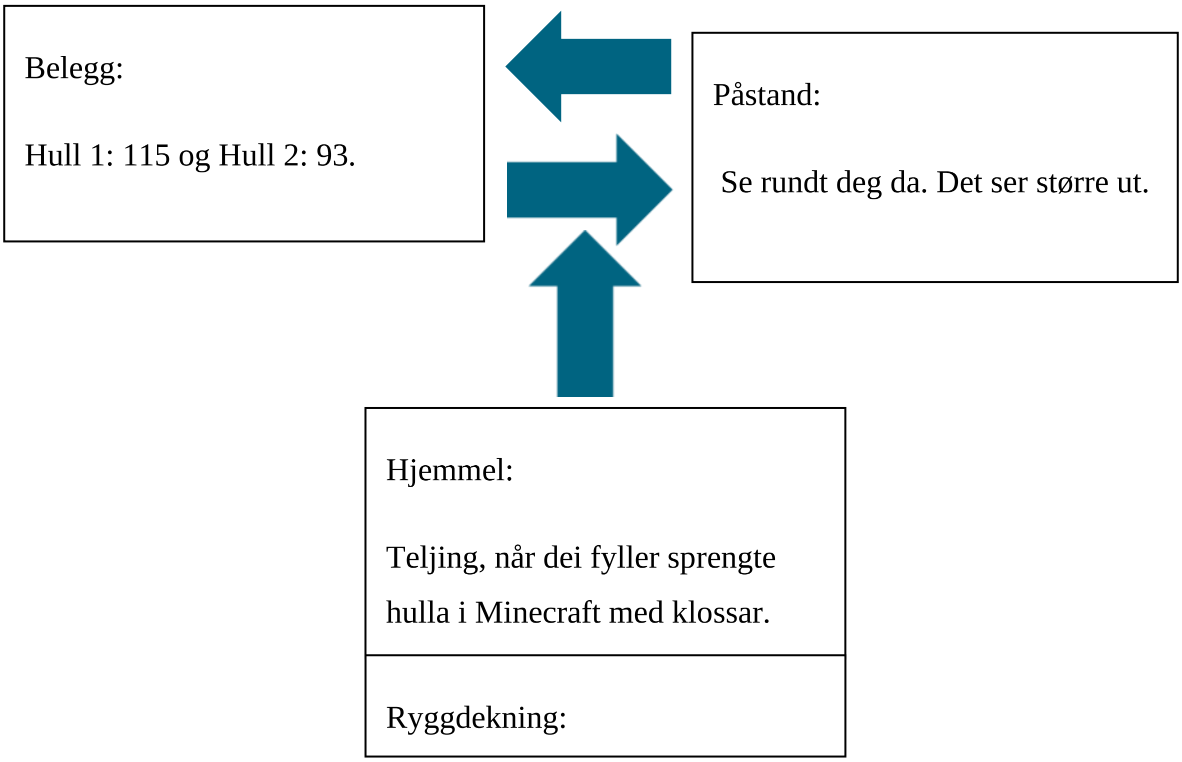
Elev 1: Se rundt deg da. (refererer til Minecraft verden) Det ser større ut.

Elev 2: Å ja.

Elev 1: Så tar vi en her borte. Skal vi fylle ut? En, to ,tre, fire..(teller opphøgt til 115)..hundra og femten...

(Elevane fyller inn hull nummer 2, med same framgangsmåte dei brukte til det første hull.)

Elev 1: (teller opphøgt til 93) ..nittitre.



Figur 5.4.1 Argumentasjons analyse av Duo: Samtale J.

Argumentasjonen i denne samtalen består av belegg, påstand og hjemmel. Påstanden elevane hadde var at det eine hòlet dei hadde sprengt var større en det andre. Den påstanden støttes med belegget at elevane har funnet ut at det eine hòlet kunne dei plassere 115 klossar inni, medan det andre hòlet hadde kun plass til 93 klossar. Det var ikkje plassert tvil på belegget, men har plassert teljinga opphøgt som hjemmel på grunn av at det støtter belegget utan å være belegg. I Toulmin (2003) så er hjemmel eit ledd som styrker samanhenga mellom belegg og påstand. I denne samtalen bruker elevane argumentasjon, med å laga seg ein påstand før dei begynner å finne volum. Påstanden i argumentet er at det eine hòlet ser større ut, og det beviser dei ved hjelp av teljing.

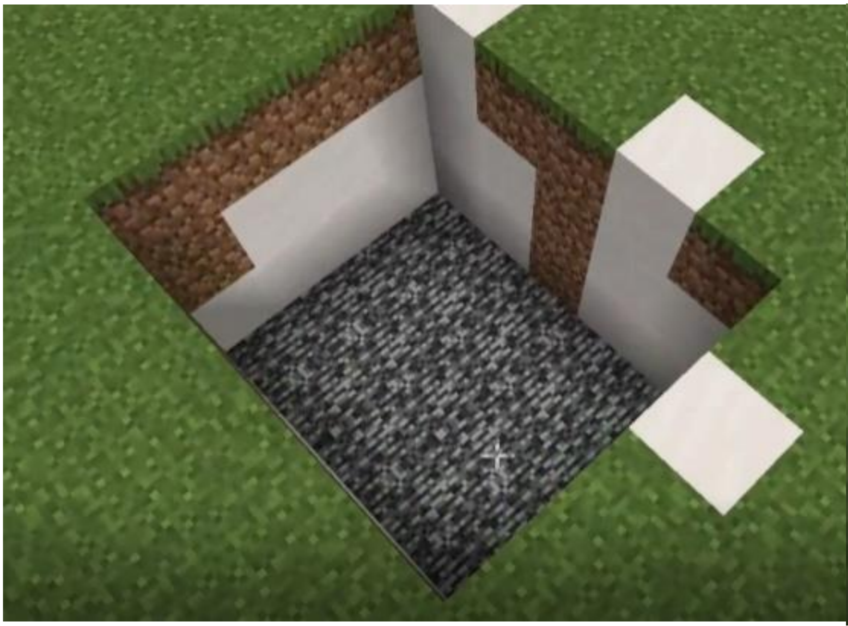
Teljing i matematikk kan vi knyta til ein av seks aktivitets formane til Bishop (1997), som svarar på spørsmålet " kor mangen?". Køhrsen og Misfeldt (2015) snakkar om at teljing kan støttes med objekt/ konkretar. Det gjer elevane i denne argumentasjonen, når dei fyller inn hòlet samtidig som dei tel. Da blir klossane i Minecraft: edu elevanes konkretar i Minecraft verden, som dei brukar til å holde oversikt over kor langt dei er komet, i å finne volumet til det sprengte området.

5.4.2 Gruppe Trio: Samtale K

I den andre oppgåva i Minecraft: edu, skal elevane sprenge eit hol, ved bruk av eigenskapen TNT i Minecraft. Etter elevane har sprengt hull, med ulike kriteria. Med dei ulike kriteria skal elevane finne ut kor mykje som er sprengt. Oppgåva tydar sånn: hvor stort volum sprenger TNT? Elevane har ulike kriteria på kor mykje TNT skal brukast, og kor TNTen skal brukast, til kvar oppgåva.

Elev 3: Okey. Kor mye har vi sprengt nå? Eg kan ein lett metode. Vis vi tar en, to ,tre… (eleven fyller inn det sprengte området i Minecraft: edu, til det ser ut som firkanta prisme i bakken, og fortsett å telja til 33. Og skrivar i bok).

Elev 3: Så kan vi bara rekna en, to, tre, fire.. fire gonge fem som er tjue, gonge tre, som er seksti. Da skrivar vi nittitre.



Belegg:

Telja til 33 og rekna 4x5x3 = 60

Påstand:

93 m3.

Hjemmel:

Eleven fyller inn det sprengte området i Minecraft: edu, til det ser ut som firkanta prisme i bakken. Også finner eleven ut volumet til prisme, før den adderer det telte område, med volumet.

Ryggdekning:

Figur 5.4.2 Argumentasjons analyse Trio: Samtale K

Elev 3 forteljar dei andre på Trio gruppa, at dei veit om ein enkel måte å rekna volumet til det sprengte området på. Elev 3 vel derfor å vise dei andre elevane den metoden. Metoden Elev 3 visar i denne samtalen er tre delt. Det første Elev 3 gjer er å fylle inn dei ekstra områda som blei sprengt, medan den fyllar inn, så teljar eleven samtidig. Etter at Elev 3 har fylt inn det ekstra, og området ser ut som prisme i bakken, går eleven vidare til å gjere klassisk volum utrekning høgde x lengde x bredde. Siste steget i å finne volumet til det sprengte området, er å addere det telte (når den fylte inn) med det multipliserte i frå volum utrekninga.

I argumentasjonen består belegget av utrekninga og påstanden består av svaret, som blir hovud synspunktet til modellen. Hjemmelen består av framgangsmetoden Elev 3 brukte, som styrker samanhengen mellom belegget og påstanden. Sjølv om ingen av dei andre på gruppa satt tvil på metoden og utrekninga, vel eg å sette det som hjemmel fordi det styrker belegget. Fordi i Toulmin (2003) blir hjemmel sett på som bru mellom påstand og belegg.

Denne type framgangsmetode gjer at Elev 3 bruker representasjonsforma visuelt, verbalt og symbolsk for seg sjølv og for dei andre på gruppa. Kim og Park (2018) skrivar om at Minecraft hjelper med å visualisera områder og volum. Det kunne også hjelpa med å sjå samanhengen med det algebraiske til det geometriske konsept. Men her har Elev 3 gått i frå geometrisk sprengt område til algebraisk utrekning. Dei andre gongane når elevane i Duo gruppa og Trio gruppa skulle finne volum av sprengt område, forholdet dei seg kun til teljing av klossar som blei brukt til å fylle inn det sprengte området i Minecraft.

5.4.3 Gruppe Trio: Samtale L

Elevane fortsett å finne ut volumet til dei TNT sprengte hulla i Minecraft: edu. Elevane har sprengt tre hull. Alle på gruppa skal finne ut volumet til kvar sitt hull.

Elev 4: (teljar for seg sjølv og fyller i det eine sprengte området)

(Elev 3 og Elev 5 snakkar om andre oppgåver i Minecraft)

Elev 3: Har du telt?

Elev 4: Hundra og fire.

(Elev 3 skrivar 101 m3 på skiltet, og ikkje 104)

(Elev 5 tar over og begynner å telja stille/kviskrar, mens den fyller inn det sprengte hulle)

Elev 5: Nittiein.

(Elev 3 tar over datamusa og skal finne ut volumet til det tredje sprengte området)

Elev 3: en, to, tre, fire…

(Elevane begynner å snakka om andre ting, mens Elev 3 teljar høgt.)

Elev 3: …syttini, nittiein, nittito, nittitre…

Elev 5: Hoppet du over åtti?

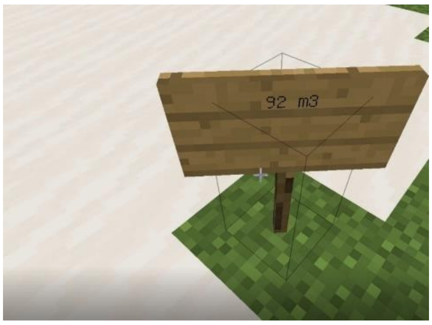
Elev 3: Å faen. Begynner på åttifem da. åttifem, åttiseks, åttisju..(eleven fortsett å telja til 93)..nittitre.

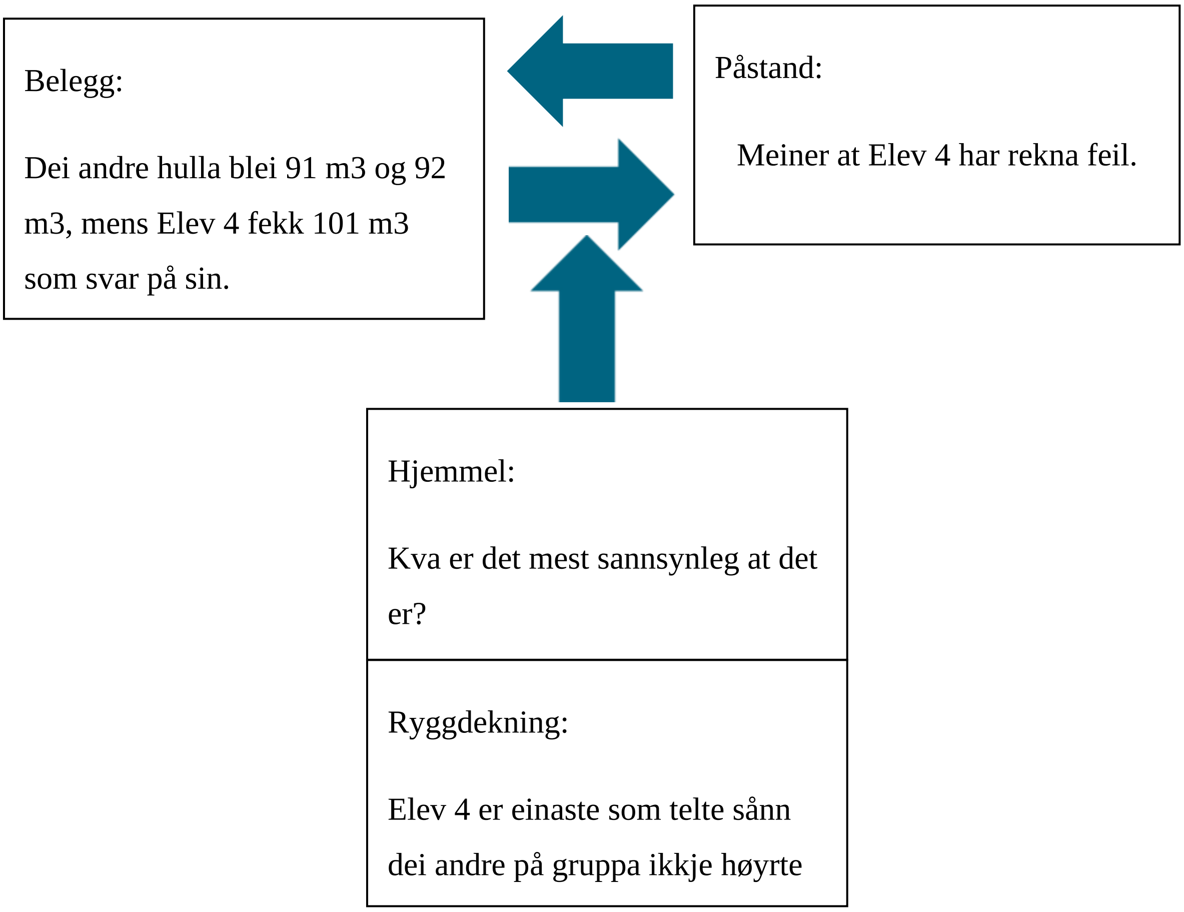
Elev 5: Eg synst du sa syttitre og så åtti.

Elev 3: Ja sama det, vi siar nittitre. (skrivar 92 m3 på skiltet.)

(Elevane ser på dei fylte hulla, og ser på skilta til kvert fylt hull)

Elev 3: Kva er det mest sannsynleg at det er? (flytter karakteren i Minecraft til skilta) nittiein? nittito?. Sånn helt seriøst, nå trur eg du rekna litt feil (ser på skiltet til Elev 4 som står 101 m3 på).





Figur 5.4.3 Argumentasjons analyse Trio: Samtale L

Denne type rekne metode skjedde ofte, i disse type oppgåver, som omhandla volum rekning av eit TNT sprengt område. Elevane i begge gruppene Trio og Duo, vel å fylle inn det sprengte hulla, ved å telja kvar blokk som går inn. Sjølv om Elev 3 fant ein enkel metode å rekna volum på, som ein kan sjå i samtale K. Vel Elev 3 likevel å gjere som dei andre elevane på gruppa i denne oppgåva. Kor eleven fyller inn det sprengte området, medan den teljar til 93.

Denne argumentasjonen oppstå på grunn av at elevane har fått forskjellige volum til hulla sine. I samtalen kan ein sjå at når Elev 3 telte, så blei teljinga retta på av Elev 5. Den moglegheita hadde ikkje Elev 3 og Elev 5, når Elev 4 telte. Fordi elevane høyrte ikkje når Elev 4 telte og fylte inn sitt område. Som blir ryggdekninga til denne argumentasjonen. Ryggdekning i følgje Toulmin (2003) skal i all hovudsak bli brukt vist hjemmel ikkje blir sett på som valid. Elev 4 satt ikkje tvil på hjemmelen og diskusjonen som oppstå. Men Elev 3 brukte hjemmel og ryggdekning som styrkemarkør i sitt argument. I Krummheuer (1997; 2007) er ryggdekning generell overtyding. Elev 3 prøver seg på generell overtyding at Elev 4 må ha rekna feil, sidan dei andre hadde likar tall. Argumentasjons modellen i Toulmin (2003) siar at hjemmel er til å styrke samanhengen mellom belegg og påstand. Elev 3 spør kva er mest sannsynleg at det er ? Hjemmelen til argumentasjonen er at det er mest sannsynleg at alle hulla burda være på noko lunde lik størrelse, sidan dei to andre hulla var på noko lunde lik størrelse. Som er med å styrke belegget at Elev 3 og Elev 5 som skreiv 91 m3 og 92 m3 på skilt ved sine hull, mens Elev 4 hadde 101 m3 på sitt skilt. Som vidare førte til påstanden at Elev 4 må ha rekna feil på oppgåva.

5.4.4 Samanlikning av TNT samtala

TNT oppgåvene ført til at argumentasjonane oppstå under ulike scenario. Først samtalen omhandla at gruppa Duo hadde lyst å bekrefta ein hypotese dei hadde. Om at det eina sprengte området var større enn det andre. I den andre samtalen ville Elev 3 visa resten av gruppa si ein metode, den metoden meinte Elev 3 å være lettare metode å finne volum på. Siste samtalen omhandla ueinigheit at det eina området var mye større enn dei andre områda, som blei fylt inn ved hjelp av telje metode.

Sjølv om det har vert forskjellige senarioa, har disse type Minecraft oppgåver en framgangsmåten som blei meir bruk enn andre. Som var å telja og fylle inn sprengte områda i Minecraft: edu, til å finne svar på volum, for begge elevgruppa. Dette kan ein plasser under Bishop (1997) sin form/ kategori, som omhandlar Teljing, som handlar om spørsmålet kor mangen. Køhrsen og Misfeldt (2015) opplevde også ofte teljing under speling av Minecraft, som var teljing av objekt eller konkretar. I denne samtalen er hovud kommunikasjonen teljing og plassering av objekt/blokkar i det sprengte dei hulla. Elevane viser kvarande plasseringa av blokkar dei legg ned og dei teljar høgt sånn den andre eleven også får oversikt på mengda. Som fører til at vi også kan plassere det i kategorien Måling hos Bishop (1997), sidan spørsmålet darr er kor mykje? Kommunikasjonen i samtalen omhandlar måling, til å finne volumet og mengde blokkar i det sprengde området, men framgangsmåten er teljing vist ein forhald seg til Bishop (1997).

Scenarioet i samtale K, som omhandla at Elev 3 hadde funnet ein lett metode til å rekna ut volumet på det sprengte området. Kor eleven telte og fylte inn til hulle, til det såg ut som prisme i bakken, også brukte volum utrekning til å finne volumet på prismen. Resultatet av metoden er det som blei teljing og fylt inn addert med utrekninga av prismen sitt volum. Denne metoden skjedde kun eingong under observasjonen. At elevane brukte annan framgangsmetode enn telje og fylle inn metoden. Til og med Elev 3 som fant metoden, valte å bruke telje og fylle inn metoden, neste gong det var deiers tur å finne volumet av sprengte området i Minecraft verden.

6 KONKLUSJON

Formålet med denne oppgåva var å undersøke korleis fleirspråklege elevar på sjuande trinn brukte matematisk språk, når dei brukte læringsverktøyet Minecraft: edu. I forbindelse med korleis elevane bruker argumentasjon og kommunikasjon. For å få innsikt i argumentasjon og kommunikasjonen hos fleirspråklege elevar, ved hjelp av læringsverktøyet Minecraft: edu, var planen å gjennomføre observasjon. Etter som Covid-19 hindra fysiske observasjons moglegheiter.Ført det til tilgang til videoopptak i frå tidlegare observasjon. I videoane arbeida elevane med ulike volum oppgåver knyta til læringsverktøyet Minecraft: edu. Oppgåva si problemstilling og forskingsspørsmål er :

Korleis bruker fleirspråklege elevar på sjuande trinn matematisk språk i arbeid med læringsverktøyet Minecraft: edu?

Forskingsspørsmål 1: Korleis bruker fleirspråklege elevar kommunikasjon, ved bruk av Minecraft: edu som læringsverktøy?

Forskingsspørsmål 2: Kva for nokon matematiske argument bruker fleirspråklege elevar, med Minecraft: edu som læringsverktøy?

For å svara på problemstillinga mi, gjekk eg først igjennom datamaterialet med generelle kodar, til å skaffa meg overblikk av kva elevane gjer og siar i løpet av arbeidsøktene. Der etter brukte eg analyseverktøy som består av Toulmin sin argumentasjonsmodell, til å analysera argumentasjon hos elevane. Det blei også brukt Bishop (1997) sine seks aktivitetsformar i matematikk, til å sjå på dei matematiske aspektane i samtalane som oppstå hos elevane.

I dette kapittelet skal eg gå igjennom forskjellige underkapittel som avslutning til mitt forskingsprosjekt. Først går eg igjennom funn i analysen og ser korleis det kan gi innsikt, med tanke på problemstillinga og forskingsspørsmåla til oppgåva. Etter det blir det kor evaluering av analyseverktøyet Toulmin's argumentasjonsmodell, også evaluering bruken av rammeverket med dei seks aktivitets formane til Bishop (1997). Eg vil og sei litt om kva eg ville ha gjort annleis, om eg skulle gjennomført forskinga på nytt. Heilt i slutten av dette kapittelet, vil eg fortelja om korleis eg tenker at denne oppgåva kan påverka og bidra til matematikk undervisninga av eit fleirspråkleg klasserom.

6.1 Funn i analysen og korleis gir det innsikt i oppgåva sin problemstilling?

Her vil eg oppsummera funn i frå analysedelen, som blei gjennomført i kapittel 5. Og sjå på det oppi mot oppgåva sin problemstilling og forskingsspørsmål. Dei varierte oppgåvene knyta til Minecraft: edu, har ført til ulikt bruk av matematisk språk. Analysen av datamaterialet har vist til element av både matematisk kommunikasjon og argumentasjon hos elevane, når elevane arbeida med dei ulike Minecraft: edu oppgåvene.

I dei to elevgruppene som blei observert, var det i frå begynninga av forskjell på korleis elevane kommunisert innan gruppa. I begge elevgruppene var samtalane som handla dei første oppgåvene, styr av ein elev. I Duo gruppa var det Elev 1 som tok styringa i samtalen og i Trio gruppa var det Elev 3 som tok styringa. Den styringa fortsett å være synleg igjennom dei andre oppgåvene også. Forskjellen var korleis elevane styrte samtalane. Forklaring i følgje Bishop (1997) er ein menneskeleg aktivitet. Elev 1 var aktivare i å forklare utrekning og framgangsmetodar til sin samarbeidspartnar, mens Elev 3 gav ofte lite forklaringar til sine påstandar/ svar. Seinare under observasjonen når elevane begynte å bygge i Minecraft: edu, begynte også forklaring av byggemetodar. Når elevane skulle arbeida med oppgåver som omhandla at dei skulle bygge i Minecraft: edu og rekna, blei kommunikasjonen delt i to. Her kan eg sjå at kommunikasjonen blei delt inn i bygging og utrekning. Elevane fekk utdelt reknestykke, som dei skulle laga figurar av og finne volumet. Begge gruppene begynte med å bygge figuren og ha samtala rundt bygginga. Også etter bygginga rekna elevane ut, utan å bruke læringsverktøyet. Det fenomenet vidare førte når elevane argumenterte. At bygginga og utrekninga var to separate episodar. Elevane argumenterte i forhold til konstruksjonen av figuren, også kunne dei argumentera for framgangsmetodar og svar på reknestykket utan å knyta det oppi mot figuren dei har bygget. I dei oppgåva knyta til figur bygging, blei Minecraft: edu hovudsakleg eit bygge verktøy.

Vist vi ser på Bishop (1997) i forbindelse med korleis elevane brukte Minecraft: edu som læringsverktøy. Ser vi at enkelte matematiske formar for aktivitet, som går igjen under samtalane hos elevane. Det er aktivitets formane forklaring, teljing, måling og formgiving, som var gjentatte hendingar. Måling som aktivitets form blei bruk av elevane til å konverterar mål og mengder. Kommunikasjonen og argumentasjon som hadde aktivitets formen måling, var fokuset på størrelse av figuren, volumet og mengder. Elevane gjennomført også mykje teljing av klossar i samtalane. Til å finne ut kor mangen klossar dei har lagt ned/ bygget i Minecraft verden, eller så telte elevane klossar av dei avbilda figurar til å rekna ut volum.

Sjølve handlinga teljing var med i å bygge argument, i forbindelse med oppgåver som TNT oppgåva. Elevane i gruppe Duo brukte teljing til å styrke sin påstand i argumentasjonen, at eine området er større enn det andre området som er sprengt. I Trio gruppa var argumentasjonen litt annleis i TNT oppgåva, kor teljing blei brukt som påpeiking av feil rekning av volum, sidan alle elevane ikkje hadde lik volum på områda.

Det var lite i samtalane hos elevane, som omhandlar for eksempel Lokalisering, som er ein av formane til Bishop (1997). Det kan være på grunn av volum oppgåvenes innhald. At det ikkje var nødvendig med mye lokalisering innan bygging av figurar og rekning av volum**.** Lokalisering i kommunikasjonen og argumentasjonen handla om plassering av gjenstandar i Minecraft verden, men det var lite samtalar rundt handlinga å plassera. I samtale G med Trio gruppa, kor Elev 3 hjelpte Elev 5 å bygge figuren. Var mye snakk om plassering av klossar i forhold til korleis ein skulle bygge figuren. Det kan ein trekke inn i forbindelse med lokalisering, men også aktivitets formen formgiving. Kor elevane konstruerer og formar figuren i Minecraft etter spesifikke mål. Formgiving i elev samtalane var hovudsakleg knyta opp mot det å bygge figurar. Kor figurane som blei konstruert i Minecraft gir elevane visualisering av det algebraiske reknestykket dei fekk utdelt på oppgåvearket. I forbindelse med kva type matematiske formar elevane brukte under kommunikasjonen. Av dei seks aktivitets formane til matematikk i frå Bishop (1997). Gjer at eg oppsummera at elevane brukte matematisk kommunikasjon, som var relevant for oppgåvene i Minecraft: edu.

Toulmin sin argumentasjonsmodell gav innblikk i korleis ulike argumenter blei konstruert av elevane, mens dei arbeida med oppgåvene knyta til Minecraft: edu. Elevanes argumentasjon varierte etter oppgåver og elevgrupper. Nokon av argumenta hos elevane hadde ikkje hjemmel, og nokon av argumenta innehald hjemmel og ryggdekning. Hjemmel skal i alle hovudsak i følgje Toulmin (2003) være eit styrke ledd mellom påstand og belegg. Det trengst heller ikkje hjemmel vist ingen setter tvil på belegget som er gitt til påstanden, kan ein lesa i Krummheuer (1995). Når elevane ikkje setter tvil, så aksepterer dei sannheita til dei andre på gruppa. Carpenter et al. (2003) påpeiker viktigheita å bestemme sjølv kva som er fornuftig og ikkje akseptera alt andre elevar sei som sannheit, bara fordi nokon andre har sagt det er sant. I gruppe Duo kan ein ofte sjå at Elev 2 siar seg einig i det Elev 1 siar. Elev 1 kjem og ofte med utfyllande svar til sine påstandar, og bygger eigne hjemmlar til belegget sitt, som kan påverka Elev 2 til å sjå på argumentasjonen som truverdig. Men det hendte at elevane i gruppe Duo ikkje gjorde same framgangsmetode til utrekning, som kan tyde på at Elev 2 ikkje aksepterer alt Elev 1 påstår som sannheit, men sa seg ofte einig etter Elev 1 forklarte seg sjølv. Sjølv om elevane i gruppe Duo rekna forskjellig av og til, aksepterte elevane i gruppe Duo kvarandre sin framgangsmetode. I Gruppe Trio er det Elev 3 som har tatt på seg hovudansvar i forbindelse med det å forklare og rekna ut. I første oppgåva kor elevane skulle rekna ut volumet på ein figur, som blei avbilda for elevane på oppgåvearket, var det kun Elev 3 som rekna rett ut, utan å forklara og utdjupa. Elev 3 var også aktiv å konstruera forskjellige argument. Elev 3 forklarte ein annan metode å rekna ut volumet på det sprengte området, kor argumentasjonen blei styrka med hjemmel, hjemmelen var knyta til når Elev 3 viste dei andre på Trio gruppa framgangsmetoden på Minecraft. Elev 3 brukte også argumentasjon i forbindelse med andre sin utrekning av det sprengte området, her aksepterer Elev 3 ikkje alt som sannheit, som er positivt i forhold til barneskule argumentasjon hos Carpenter et al. (2003) sin tekst. Toulmin sin argumentasjons har vist til forskjellige måtar argumentasjon kan byggast på, i forbindelse med å bruke Minecraft: edu som læringsverktøy i gruppe arbeid.

Når elevane arbeid med Minecraft: edu læringsverktøyet, brukte elevane matematiske språk til å kommunisera idear, framgangsmetodar, svar og i bygge konstruksjonar. Elevane brukte også matematisk språk til å argumentera med seg sjølv og andre. Elevane argumenterte i forbindelse med utrekning av reknestykke, bygging av figurar og når elevane skulle fylla inn sprengt område i Minecraft: edu. Dei forskjellige volum oppgåvene knyta til Minecraft: edu, har ført til variasjon i korleis argumentasjonane og kommunikasjonane blei konstruert og samansett av elevane under observasjonen.

6.2 Evaluering av analyseverktøya

I dette underkapittelet skal eg gå igjennom min meining og erfaring, om dei verktøya eg har brukt til å analysera datamaterialet. Analyseverktøyet eg har bruk til å analysera argumentasjon er Toulmin sin Argumentasjonsmodell, kor eg har utgangspunkt i frå tekstane til Toulmin (2003) og Krummheuer (1995; 2007). Tok også i bruk Bishop (1997) sine seks aktivitets formar i matematikk, til å betrakte det matematiske aspekteret i samtalane. Eg opplevde først at det kan være vanskeleg å vite kor og kva utsegn og utrykk, som skal plasserast i dei ulike ledda i Toulmin's modellen. Hovudsakleg var utfordringa kva som skal plasserast i ledda belegg og hjemmel. Kortid er eit utsegna eller/og utrykk belegg hos elevane, og når er eit av utsegna eller/og utrykka knyta til hjemmel. Dette nemnar også Simosi (2003) i sin tekst om Toulmin sin argumentasjonsmodell. At det er vanskeleg å skile mellom kva utsegn som skal være belegg og hjemmel, og i å skile utsegn mellom hjemmel og ryggdekning. Når ein har orientert seg angåande bruk av Toulmin sin Argumentasjonsmodell, blir den lettare å forstå og bruke, i forbindelse med å analysera argumentasjon i frå datamaterialet. Toulmin modellen legger heller ikkje opp til elevanes forkunnskapar innan temaet. Det på peiker også Pedemonte og Balacheff (2016), at modellen ikkje gjer reie for kunnskapssystemet som ofte ligg i grunn til argumentasjon. Modellen var nyttig til å identifisera elevanes ulike matematisk argumentasjonar, og til å identifisera korleis elevane utformar argumentasjon ved bruk av matematikk og Minecraft: edu som læringsverktøy.

Eg valte å også bruke Bishop (1997) sine seks aktivitets formar som rammeverk. Det var på grunn av at eg ville at aktivitets formane skulle gi innsikt i det matematiske som skjer i kommunikasjonen og argumentasjonen hos dei fleirspråklege elevane. Med tanke på at problemstillinga har fokus på matematisk språk. Dei seks formane har bidratt med å sette ein oversikt over matematiske aspektet som skjedde ofte under arbeidet hos elevane. Bidraget viser til korleis elevane har valt å løyse og gjennomføre oppgåvene matematisk, ved hjelp av Minecraft: edu. Ved hjelp av Bishop (1997) viser det også kva type matematisk språk og samtalar som går igjen hos elevane, og det som oppstå ofte. Det matematiske språket og samtalane kan variera i forhold til kva type oppgåver elevar arbeidar med i Minecraft: edu. Einaste negative i forbindelse av å bruke Bishop (1997) som rammeverk, er at dei seks aktivitets formane er ganske opne og romar mye. Som eksempel at formen Teljing handlar om tall mønster, berekningsmetode, resonnement, handling rundt teljing og meir. I motsetning til det som ein kan kalla kvardagslag tanke om teljing, at teljing er kun aktiviteten rundt det å telja. Min meining er derfor at ordet teljing for eksempel i rammeverket, kan forhands påverka kva ein leitar etter under observasjonen, og føre til at ein kan oversjå resten av det som er innhaldet til formen.

6.3 Kva hadde eg gjort annleis?

Vist eg skulle ha gjennomført studiet på nytt, ville eg ha gjort noko ting annleis. Det er for eksempel at eg ønsker å være til stede under planlegginga og gjennomføringa av undervisninga som skal observerast. Eg ville ha planlagt oppgåver som var både vanlege oppgåver, som ikkje nødvendigvis framhevar argumentasjon, men også gjort til rette for oppgåver som framhevar argumentasjon. Til å prøve å framheva argumentasjon er det for eksempel oppgåver som innehelder ord som "forklar", "bevis at" og/ eller "korleis kan dette stemma". Det hadde eg gjort til å sjå forskjellen på argumentasjonane elevane kjem med, når dei arbeidar med oppgåvene som framhevar og ikkje framhevar argumentasjon. Det ville eg ha gjort og til å observera om elevane lagar meir avanserte argument når oppgåvene legger opp til argumentasjon/ diskusjonar.

Om eg hadde gjort dette på nytt, ville eg ha ønskt å være til stede kor observasjonen skal ta plass. Det hadde vert til å få betre innblikk på kva for nokon av elevane som har andre språks bakgrunnar. Med tanke på at eg ikkje hadde kjennskap til kva for nokon elevar var fleirspråklege, eller hadde andre språk i datamaterialet eg fekk tilgang til. Med å vite språks bakgrunn kan være med i å påverka korleis ein ser på datamaterialet. Det blei vanskeleg å definera kor fleirspråklegheita knyta til matematikk kom på banen. Utan om når elevane snakka litt engelsk mens dei spelte i Minecraft: edu, men var ofte ikkje retta mot matematikken. Eg vil også være til stede under observasjonen til få betre kjennskap til tidlegare kunnskap elevane har til emnet dei arbeidar med, og til å vite kva erfaringar elevane har til Minecraft: edu frå før av. Er Minecraft bara eit spel elevane spiller heima, eller er Minecraft: edu mye bruk i undervisninga hos klassen, eller er det eit nytt konsept for elevane å bruke Minecraft som læringsverktøy. Det kan være viktig informasjon sidan kjennskapen til Minecraft: edu som læringsverktøy og ikkje som eit dataspel, kan påverka korleis elevanes bruker Minecraft: edu under forskinga.

6.4 Masteroppgåva for undervisningsbruk

Som del av oppgåves konklusjon vil eg beskrive korleis denne forskinga kan påverka og bidra i matematikk undervisning i eit fleirspråkleg klasserom. Fleirspråklegheit kjem i ulike formar, og det kan varierer etter definisjon. Kor Utdanningsdirektoratet (2016) definerer fleirspråklegheit som persona/-ar som veks opp med to eller fleire språk, identifiserer seg med fleire språk, og/eller bruker fleire språk i kvardagen. Men Morgan (2006) oppfattar flest i samfunnet som fleirspråkleg, og at fleirspråklegheit er situasjons basert. Morgan (2006) nemner massemedia som eit av eksemplane på fleirspråklegheit knyta til situasjonar. Minecraft er eit populært dataspel i frå 2009 og kjem nokk til å være det i ein stund. Beak et al. (2020) skrivar at gaming kjem til å bli meir og meir relevant i undervisning, etter som gaming blir meir populært i kulturen vår. I denne forskinga blei det lagt merke til at elevane brukte ein del engelsk under spelinga i Minecraft: edu. Engelsk oppstå mest når elevane skulle finne fram materiale, og brukte engelsk til å sei enkelte ord og utrykk. Elevane valte også å bruke Minecraft: edu på engelsk, i stede for norsk som var undervisnings språket i klassen.

Beak et al. (2020) oppdaga det også i sin forsking, at dei svenske elevane kommuniserte ein del på engelsk, når dei arbeida med Minecraft: edu. Denne oppfatninga kan korrigera med at engelsk er det dominante språket i gaming verda i dag. Beak et al. (2020) oppfatta ikkje at engelsken hindra språket eller kommunikasjonen til dei svenske elevane, men at det bidrog med uformell læring hos svenske elevane. Det er også min oppfatning i frå denne forskinga, sjølv om engelsk blei litt brukt, så hindra det ikkje kommunikasjonen hos elevane i forskinga. Van Laere et al. (2017) hevder at bruken av fleire språk i klasserommet kjem ikkje til å påverka elevane akademisk, og burde bli brukt som ressurs i undervisning. Det omtalar også Planas (2016) og Hauge (2014), at vi ikkje burde sjå på fleirspråklegheit som eit hinder i undervisninga, men ein ressurs.

I Herzig (2005) blir det omtala at ein del fleirspråklege elevar har lav kompetanse når det kjem til matematikk. Domínguez (2011) og Herzig (2005) omtalar at det kan være på grunn av at dei fleirspråklege elevane ikkje kan relatera seg til det som blir presentert i matematikk oppgåvene. At matematikk oppgåvene ikkje innhalda kvardagslege opplevelser for dei, som hjelper dei å skapa meining og tilhøyrsel til det som skal reknast ut og utforskast. Så vist vi som undervisarar skal bygge på den matematiske kompetansen til dei fleirspråklege elevane, må det innhalda noko elevane kan relatera seg til. Medietilsynet (2020) hevder at 8 av 10 barn og unge spiller dataspel regel messig. I same rapport hos Medietilsynet (2020) skrivar dei at 96 prosent av gutar og 76 prosent av jentene spilte dataspel i aldersgruppa 9-18 år i Norge. Le Pichon et al (2021) hevder at digitale verktøy i undervisning, har ført til engasjert læring i sin forsking. Med all dette i bakhovudet kan dette tyde på at gaming eller dataspel kan være ein aktuell ressurs i undervisning samanheng, til å skapa oppgåver for dei fleirspråklege elevane, som dei kan relatera seg til. Og at det er noko elevar allereie brukar i kvardagen. I observasjonen kunne eg legge merke til og høyrte at ein del av elevane i forskinga var vant til å bruke Minecraft heima. Og var derfor kjappe med å komme i gang med bygginga av Minecraft figurar. Minecraft: edu er også veldig visuelt og kan bli brukt til representasjons bruk, som kan støtte elevane i matematikk. Elevane får ikkje direkte feedback og korreksjonar i programmet Minecraft: edu, men elevane kan sjå produktet dei arbeidar med i programmet, som hjelper elevane å oppdaga feil i eiget og i andre sitt arbeid. Det førte også til at det var enklare for elevane som hadde meir kjennskap til Minecraft spillet, å hjelpe dei andre på gruppa med å bygge figurar og løyse andre oppgåver. Ved at elevane arbeida med forskjellige oppgåver i Minecraft: edu, førte til at det oppstå ulike typar for kommunikasjon og argumentasjon innan gruppa.

At denne forskings oppgåva har tatt med og vist i frå dei ulike oppgåvene, har ført til at eg som framtidig lærar har fått innblikk i kva slags type oppgåver fører til ulike typar matematiske argumentasjon og kommunikasjon. Kommunikasjonen og argumentasjonen varierer også i forhald til kva type oppgåver elevane arbeidar med. Bildar av Minecraft figurar på ark, fører til samtalar som omhandlar utrekning. Vist ein vil ha rekning og bygging oppgåver i Minecraft: edu, så legger ein opptil at kommunikasjonen og argumentasjonen kan bli to delt hos elevane. Kor elevane som i denne forskinga bygget først i Minecraft: edu, også rekna dei ut det algebraiske etter bygginga av figuren. TNT oppgåvene førte til kommunikasjon bygget på aktiviteten av å telja. Men også førte til argumentasjon i forhald til å bevise at eine av det sprengte områda var større en det andre. Og argumentasjon at ein av oss må ha tatt feil i teljing på grunn av to av oss har nesten lik mengde klossar i vårt område. Badebasseng oppgåve blei gjennomført på ark, på grunn av at elevane hadde tilgang til bassengene både på ark og i Minecraft verden, så vist ein vil legge opptil at elevane hovudsakleg brukar Minecraft: edu i den oppgåva, må ein tenke på om det hadde vert betre å kun gi tilgang til bassenga i Minecraft verden og ikkje på ark. Så vist ein lærar i sin undervisning skal bruke Minecraft: edu som læringsverktøy, knyta opp i mot det å bruke matematiske argumentasjon og kommunikasjon. Må undervisaren tenke på korleis dei bygger opp oppgåvene og kva dei vil vekt legge i kommunikasjonen og argumentasjonen, og kva type samtalar vil dei at elevane skal ha under arbeidet.

LITTERATURLISTE

Abtahi, Y., Graven, M. & Lerman, S. (2017) *Conceptualising the more knowledgeable other within a multi-directional ZPD.* Educ Stud Math. DOI 10.1007/s10649-017-9768-1

Andersen, R. & Rustad, M. B. (2019). *Minecraft som digital læringsressurs*. Tangenten, 30(4), 8-13.

Baek, Y., Min, E., & Yun, S. (2020). *Mining educational implications of Minecraft*. Computers in the Schools, 37(1), 1-16.

Bishop, A. J. (1997). *The relationship between mathematics education and culture*. In Iranian Mathematics Education Conference.

Carpenter, T. P., Franke, M. L., & Levi, L. (2003). *Thinking Mathematically: Integrating arithmetic & algebra in Elementary School.*

Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene.* Abstrakt forlag.

Cullum-Swan, B. & Manning, P. K. (1994). *Narrative, content, and semiotic analysis.* Handbook of qualitative research, 463-477.

Dahl, Ø. (2019, 17. januar). *Semiotisk analyse*. Nasjonal Digital Læringsarena. https://ndla.no/subject:1:b9e86c43-93b8-49e9-81af-09dbc7d79401/topic:2:193544/topic:2:82742/resource:1:82751

Domínguez, H. (2011). *Using what matters to students in bilingual mathematics problems.* Educational Studies in Mathematics, 76(3), 305-328.

Fangen, K. (2015). *Kvalitativ metode.* De nasjonale forskningsetiske komiteene. https://www.forskningsetikk.no/ressurser/fbib/metoder/kvalitativ-metode/

Freeman, B. (2012). *Using digital technologies to redress inequities for English language learners in English speaking mathematics classroom.* Computers & Education, 59(1), 50-62.

Getting Smart Research Raport (2017) *How Minecraft supports social and emotional learning in k-12 education.*

Grepstad, O. (1997). *Det litterære skattkammer: Sakprosaens teori og retorikk.* Samlaget.

Hanna, G. (2000). *Proof, Explanation and exploitation: an overview*. Educational studies in mathematics.

Hauge, A-M. (2014). *Den felleskulturelle skolen* (3.utgave) Universitetsforlaget.

Herzig, A. H. (2005). *Connecting Research to Teaching: Goals for Achieving Diversity in Mathematics Classrooms*. The Mathematics Teacher, 99(4), 253-259.

Hinna, K. R. C., Rinvold, R. A. & Gustavsen, T. S. (2011). *QED 5-10 matematikk for grunnskolelærerutdanningen bind 1.* Høyskoleforlaget.

Hohr, H. (2016). *Erfaring som menneskets måte å være på*. Kvamme, O. A., & Kvernbekk, T. Pedagogiske fenomener: en innføring (s.98-105). Cappelen Damm Akademisk.

Jensen, E.O. & Hanghøj, T. (2019). *Math in Minecraft: Changes in Students' Mathematical Identities When Overcoming In-Game Challenges.* ResearchGate. DOI: 10.34190/GBL.19.087

Johnsen-Høines, M. (2011). *Begynneropplæringen. Fagdidaktikk for barnetrinnets matematikkundervisning* (2. utg.) Casper Forlag AS.

Kim, S. (2018). *ICT for children of immigrants: Indirect and total effects via self-efficacy on math performance.* Journal of Educational Computing Research, 55(8), 1168-1200.

Kim, Y. R. & Park, M. S. (2018) *Creating a Virtual World for Mathematics.* Journal of Education and Training Studies. DOI: 10.11114/jets.v6i12.3601

Køhrsen, L., & Misfeldt, M. (2015). *An ethnomathematical study of play in minecraft*. In Nordic research in mathematics education: Proceedings of NORMA14, Turku, June 3-6, 2014 (pp. 205-214). University of Turku, Department of Teacher Education.

Krummheuer, G. (1995). *The ethnography of argumentation.* Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Krummheuer, G. (2007). *Argumentation and participation in the primary mathematics classroom: Two episodes and related theoretical abductions*. The Journal of Mathematical Behavior, 26(1), 60-82.

Le Pichon, E., Cummins, J. & Vorstman, J. (2021). *Using a web/based multilingual platform to support elementary refugee students in mathematics.* Jurnal of Multiligual and Multivultural Development. https://doi.org/10.1080/01434632.2021.1916022

Medietilsynet. (2020). *Barn og medier 2020. En kartlegging av 9-18 åringers digitale medievaner.*

Mercer, N., & Sams, C. (2006). *Teaching children how to use language to solve maths problems*. Language and Education, 20(6), 507-528.

Morgan, C. (2006). *Who is not multilingual now?* Educ Stud Math 64, 239–242 DOI 10.1007/s10649-006-9064-y

Næss, N. G & Sjøvoll, J. (2018). Observasjon som forskningsmetode. Krogtoft, M. & Sjøvoll, J. *Masteroppgaven i lærerutdanninga.* (2.utgave) (s. 179-196) Cappelen damm akademisk.

Norsk senter for forskningsdata (NSD) https://www.nsd.no/personverntjenester/oppslagsverk-for-personvern-i-forskning/barnehage-og-skoleforskning/

Pedemonte, B. (2007). How can the relationship between argumentation and proof be analysed? Educational studies in mathematics, 66(1), 23-41.

Pedemonte, B., & Balacheff, N. (2016). Establishing links between conceptions, argumentation and proof through the ck¢-enriched Toulmin model. The Journal of Mathematical Behavior, 41, 104-122.

Planas, N. (2016). *Matematikkundervisning og flerspråklighet: elevenes språk som ressurs.* R.Harheim & M. Johansen-Høines (Red.), *Matematikksamtaler undervisning og læring - analytiske perspektiv* (s.23-37). Casper forlaget.

Sandberg, H. M. (2019). *"Slipp fangene fri!"- om makt og frigjøring i Minecraft: Education Edition.* Journal for Research in arts and Sports Education. Vol. 3. 23-42.

Simosi, M. (2003). Using Toulmin´s Framework for the Analysis of Everyday Argumentation: Som Methodological Considerations. *Argumentation*, *17*(2), 185-202. https://doi.org/10.1023/A:1024059024337

Statistisk sentralbyrå. (2021). *Befolkning.* https://www.ssb.no/befolkning/folketall/statistikk/befolkning (sist oppdatert 18.11.2021)

Statistisk sentralbyrå. (2021). *innvandrere og norskfødte med innvandrerforeldre.* https://www.ssb.no/befolkning/innvandrere/statistikk/innvandrere-og-norskfodte-med-innvandrerforeldre (sist oppdatert 9.03.2021)

Statsped. (2021). *Minecraft i et inkluderande klasserom* https://www.statped.no/laringsressurser/teknologitema/minecraft-i-et-inkluderende-klasserom/ (sist oppdatert: 26.04.2021)

Stylianides, A. J. (2007). *Proof and proving in school mathematics.* Journal for research in mathematics education.

Techopedia. (2017) *Sandbox.* https://www.techopedia.com/definition/3952/sandbox-gaming (sist oppdatert: 20.06.2017)

Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode* (4.utg.). Fagbokforlaget.

Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument*. Cambridge university press.

Utdanningsdirektoratet (2006) *Kompetansemål etter 4. årssteget (MAT1-04)* https://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Hele/Kompetansemaal/kompetansemal-etter-4.-arssteget

Utdanningsdirektoratet (2006) *Kompetansemål etter 7. årssteget (MAT1-04)* https://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Hele/Kompetansemaal/kompetansemal-etter-7.-arssteget

Utdanningsdirektoratet (2020) *Kompetansemål etter 6. trinn (MAT1-05)* https://www.udir.no/lk20/mat01-05/kompetansemaal-og-vurdering/kv21

Utdanningsdirektoratet. (2016). *begrepsdefinisjoer- minoritetsspråklige.* https://www.udir.no/laring-og-trivsel/minoritetsspraklige/minoritetsspraklige---hva-ligger-i-begrepet/ (sist oppdatert 25.05.2016)

Utdanningsdirektoratet. (2020). *Grunnleggjande ferdigheiter.* https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/grunnleggende-ferdigheter?lang=nno

Utdanningsdirektoratet. (2020). Matematikk 1-10: Kjerneelement https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?KjerneelementerForklaring=true

Valle, A. M. (2018). Videoanalyse som metode i praksisforsking. Krogtoft, M. & Sjøvoll, J. *Masteroppgaven i lærerutdanninga.* (2.utgave) (s. 211-230) Cappelen damm akademisk.

Van Laere, E., Rosiers, K., Van Avermaet, P., Slembrouck, S., & Van Braak, J. (2017). *What can technology offer to linguistically diverse classrooms? Using multilingual content in a computer-based learning environment for primary education*. Journal of Multilingual and Multicultural Development, 38(2), 97-112. https://doi.org/10.1080/01434632.2016.1171871

Vygotsky, L. L. S. (1978). *Mind in society: The development og higher psychological processes.* Cambridge: Harvard University Press.

FIGUROVERSIKT

TABELLOVERSIKT