

Daniel Jensen

# Læreres undervisningspraksiser og mestringsforventning i argumentasjon

En kvantitativ studie av barneskolelæreres  
ståsted knyttet til argumentasjon i  
undervisningen

Masteroppgave i naturfagdidaktikk

Veileder: Ragnhild Lyngved Staberg

Medveileder: Bernt Rønning

Mai 2021



Daniel Jensen

# Læreres undervisningspraksiser og mestringsforventning i argumentasjon

En kvantitativ studie av barneskolelæreres ståsted  
knyttet til argumentasjon i undervisningen

Masteroppgave i naturfagdidaktikk  
Veileder: Ragnhild Lyngved Staberg  
Medveileder: Bernt Rønning  
Mai 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap  
Institutt for lærerutdanning



Kunnskap for en bedre verden



## Sammendrag

Denne studien ble gjennomført innenfor prosjektet CriThiSE (Critical Thinking in Sustainability Education). Kritisk tenkning regnes som en av fremtidens kompetanser, som elevene trenger for å diskutere problemstillinger innenfor blant annet bærekraftig utvikling, et av skolens nye tverrfaglige temaer. Forskning viser imidlertid at det er lite fokus på kritisk tenkning i skolen. For å kunne tenke kritisk trenger elever kunnskaper og ferdigheter innen argumentasjon. Argumentasjon er også en av de viktigste drivkreftene i naturvitenskapelige praksiser. Samtidig er det begrenset kunnskap om læreres syn på argumentasjon og undervisningen av det i ulike fag. Hensikten med denne studien er å bidra til kunnskapsgrunnlaget for dagens situasjon hos lærere på barneskolen. Studiens problemstilling er: «*Hvilke tanker har lærere på barneskolen om argumentasjon i egen undervisning?*», og belyses gjennom tre forskningsspørsmål; 1) Hvordan oppfatter lærere på barnetrinn sine undervisningspraksiser innen argumentasjon, 2) Hvordan er barneskolelærers mestringsforventning i forhold til undervisning innen argumentasjon og 3) I hvilken grad er det en sammenheng mellom barneskolelæreres undervisningspraksiser innen argumentasjon og deres mestringsforventning. Kvantitativ metode brukes for å besvare studiens problemstilling. Det er benyttet et prekodet web-basert spørreskjema som er rettet mot lærere på barneskoler. Utvalget i denne studien er et strategisk tilgjengelighetsutvalg og det består av 410 lærere. Datamaterialet ble samlet inn høsten 2020. Statistiske analyseteknikker ble brukt for å måle hyppigheten av undervisningspraksiser innen argumentasjon, lærernes mestringsforventning for undervisningspraksiser innen argumentasjon og om lærerne føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning. Resultatene i denne studien viser at lærerne bruker undervisningspraksiser innen argumentasjon i gjennomsnitt 5-10 økter i året. De som underviser i norsk bruker slike undervisningspraksiser signifikant hyppigere enn både de som underviser i samfunnsfag og de som verken underviser i norsk, samfunnsfag eller naturfag. Samlet sett tyder resultatene på at utdanningsnivå ikke har noen betydning for hyppigheten av slike undervisningspraksiser. Lærerne mener de mestrer undervisningspraksiser innen argumentasjon, og at begrepet «kritisk tenkning» i tilknytning til faget er klart for dem. Samfunnsfaglærerne oppgir at de har signifikant høyere mestringsforventning enn lærerne som underviser i naturfag, norsk og de som ikke har undervist noen av disse fagene. Regresjonsanalyse viser også at det er en signifikant sammenheng mellom mestringsforventningen og hyppigheten av argumentasjon i undervisningen. Dette betyr at når mestringsforventningen øker, så øker også hyppigheten av undervisningspraksiser innen argumentasjon. Funnene fra denne studien tyder på at undervisningspraksiser innen argumentasjon brukes relativt ofte på barneskolen, men at det varierer med hvilke fag de underviser, og at lærerne føler de mestrer slike undervisningspraksiser. Det er også verdt å bemerke at det sannsynligvis er flere faktorer (som eksempelvis lærerens kompetanse, hvordan vektleggingen fremmes i lærerutdanningen, andre pålagte arbeidsoppgaver og elevutfordringer) som påvirker læreres syn som ikke belyses i denne studien.

**Nøkkelord:** Argumentasjon, kritisk tenkning, naturfag

## Abstract

This study was conducted within the project CriThiSE (Critical Thinking in Sustainability Education). Critical thinking is considered as a key competence for the future, which pupils need to discuss issues within for example sustainable development, one of the school's new interdisciplinary topics. However, research shows that there is little focus on critical thinking in schools. To be able to think critically, students need knowledge and skills in argumentation. Argumentation is one of the most important driving forces in scientific practice. At the same time, there is limited knowledge of teachers' views on argumentation and their teaching practices in argumentation in different subjects. The purpose of this study is to contribute to the knowledge base for the current situation of teachers in primary school. The study's main research problem is: «What thoughts do primary school teachers have about argumentation in their own teaching?», and is elucidated through three research questions; 1) How do primary school teachers perceive their teaching practices in argumentation, 2) How are primary school teachers' self-efficacy in relation to teaching in argumentation and 3) To what extent is there a connection between primary school teachers' teaching practices in argumentation and their self-efficacy. Quantitative method was used to answer the study's research problems. A pre-coded web-based questionnaire has been used which is targeted to teachers in primary schools. The sample in this study is a strategic accessibility sample and it consists of 410 teachers. The data material was collected autumn 2020. Statistical analysis techniques were used to measure the frequency of teaching practices in argumentation, teachers' self-efficacy for teaching practices in argumentation and whether teachers feel confident teaching in critical thinking. The results of this study show that teachers use teaching practices in argumentation in average 5-10 sessions a year. Those who teach Norwegian use such teaching practices significantly more frequently than both those who teach social science and those who do not teach Norwegian, social science or natural sciences. Overall, the results indicate that education level does not impact the frequency of teaching practices in argumentation. The teachers believe that they master teaching practices in argumentation, and that the term "critical thinking" in connection with the subject is clear to them. The social science teachers state that they have a significantly higher self-efficacy than the teachers who teach natural sciences, Norwegian and those who have not taught any of these subjects. Regression analysis also shows that there is a significant correlation between the self-efficacy and the frequency of argumentation in teaching. This means that when the self-efficacy increases, so does the frequency of teaching practices in argumentation. The findings from this study indicate that teaching practices in argumentation are used relatively often primary school, but that it varies with which subjects they teach, and that teachers feel they master such teaching practices. It is also worth noting that there are probably several factors (such as the teacher's competence, how the emphasis is promoted in teacher education, other imposed tasks, and pupil challenges) that affect teachers' views which are not elucidated in this study.

**Keywords:** Argumentation, critical thinking, science education

## Forord

Denne masterstudien symboliserer avslutningen på en 6 års lang studietid ved NTNU som lærerstudent.

En stor takk rettes til min dyktige hovedveileder Ragnhild Lyngved Staberg og biveileder Bernt Rønning. En særlig stor takk til Ragnhild. Din kompetanse har vært uvurderlig, takk for alle råd og konstruktive tilbakemeldinger.

Takk til forskningsprosjektet CriThiSE for at jeg fikk delta og for at jeg fikk tilgang til datamaterialet til min masteroppgave.

Jeg vil også takke alle på medstudenter på lesesalen. Uten det hyggelige samværet med gode pauser og samtaler ville ikke dette semesteret vært det samme.

Trondheim, mai 2021.

Daniel Jensen

# Innholdsfortegnelse

Liste med figurer .....	vi
Liste med tabeller .....	vii
<b>1.0 Innledning .....</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrunn og mål med studien .....	1
1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål .....	3
1.3 Oppgavens oppbygning .....	3
<b>2.0 Teori .....</b>	<b>4</b>
2.1 Naturfag som allmenndannelse .....	4
2.2 Sosiokulturell læringsteori .....	5
2.3 Kritisk tenkning i naturfagundervisningen .....	6
2.3.1 Kritisk tenkning og disposisjoner .....	8
2.3.2 Kritisk tenkning og ferdigheter .....	8
2.3.3 Kritisk tenkning som høyere ordens tenkning .....	9
2.3.4 Kritisk tenkning og domenespesifisitet .....	10
2.3.5 Undervisning av kritisk tenkning .....	12
2.4. Argumentasjon i naturfag .....	14
2.4.1 Hvorfor argumentasjon i naturfagundervisningen .....	16
2.4.2 Undervisning av argumentasjon i naturfag .....	18
<b>3.0 Metode.....</b>	<b>20</b>
3.1 Valg av forskningsdesign .....	20
3.2 Populasjon og utvalg .....	20
3.3 Datainnsamling.....	22
3.3.1 Spørreskjemaets oppbygning.....	22
3.4 Databehandling og analyser .....	23
3.4.1 Presentasjon av variabler .....	23
3.4.2 Deskriptiv statistikk .....	25
3.4.3 Faktoranalyse og reliabilitetsanalyse av indeksene .....	25
3.4.4 ANOVA .....	26
3.4.5 Korrelasjonsanalyse .....	27



3.4.6 Regresjonsanalyse .....	27
3.5 Reliabilitet.....	29
3.6 Validitet .....	29
3.6.1 Innholdsvaliditet og begrepsvaliditet.....	29
3.6.2 Statistisk validitet og ytre validitet .....	30
3.7 Forskningsetikk .....	30
3.8 Metodediskusjon .....	31
3.8.1 Reliabilitet og validitet .....	32
<b>4.0 Resultat .....</b>	<b>35</b>
4.1 Lærernes undervisningspraksiser innen argumentasjon .....	35
4.1.1 Lærernes hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon sett i forhold til bakgrunnsvariabler .....	37
4.2 Lærernes mestringsforventning i forhold til undervisning innen argumentasjon ....	39
4.2.1 Lærernes mestringsforventning i forhold til undervisning innen argumentasjon og kritisk tenkning sett i forhold til bakgrunnsvariabler .....	44
4.3 Sammenheng mellom lærernes undervisningspraksiser innen argumentasjon og mestringsforventning .....	46
<b>5.0 Diskusjon.....</b>	<b>48</b>
5.1 Lærernes undervisningspraksiser innen argumentasjon .....	48
5.1.1 Lærernes hyppighet av undervisningspraksiser i forhold til undervisningsfag og utdanningsnivå .....	51
5.2 Lærernes mestringsforventning i forhold til undervisning innen argumentasjon ....	53
5.3 Sammenheng mellom lærernes undervisningspraksiser innen argumentasjon og mestringsforventning .....	56
<b>6.0 Avslutning .....</b>	<b>59</b>
6.1 Oppsummering og konklusjon .....	59
6.2 Veien videre .....	60
<b>Litteraturliste .....</b>	<b>62</b>
<b>Oversikt over vedlegg.....</b>	<b>71</b>

## Liste med figurer

<b>Figur 1:</b> Toulmins rammeverk for argumentasjon .....	15
<b>Figur 2:</b> Figuren viser signifikante forskjeller blant de ulike undervisningsfagene .....	38
<b>Figur 3:</b> Figuren viser signifikante forskjeller i mestringsforventningen blant de ulike undervisningsfagene .....	45

## Liste med tabeller

<b>Tabell 1:</b> Oversikt over antall respondenter .....	21
<b>Tabell 2:</b> Presentasjon av utdanningsnivå til lærerne .....	21
<b>Tabell 3:</b> Presentasjon av lærernes undervisningsfag (fag de underviste mest) .....	21
<b>Tabell 4:</b> Oversikt over variabler som er brukt i denne studien .....	22
<b>Tabell 5:</b> Indeks «Hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon» .....	24
<b>Tabell 6:</b> Indeks «Mestringsforventning knyttet til undervisning innen argumentasjon» .....	24
<b>Tabell 7:</b> Indeks «Om lærerne føler seg trygge på å undervise innen kritisk tenkning» .....	24
<b>Tabell 8:</b> Deskriptiv statistikk over alle variablene som utgjør hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon .....	36
<b>Tabell 9:</b> Deskriptiv statistikk over indeks av lærernes hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon .....	37
<b>Tabell 10:</b> Lærernes hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon sett i sammenheng med undervisningsfag .....	38
<b>Tabell 11:</b> Lærernes undervisningspraksiser sett i sammenheng med deres utdanningsnivå .....	39
<b>Tabell 12:</b> Deskriptiv statistikk om mestringsforventning knyttet til undervisning innen argumentasjon .....	41
<b>Tabell 13:</b> Deskriptiv statistikk over indeks av mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen .....	42
<b>Tabell 14:</b> Deskriptiv statistikk over om lærerne føler seg trygge på å undervise innen kritisk tenkning .....	43
<b>Tabell 15:</b> Deskriptiv statistikk over indeks av om de føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning .....	43
<b>Tabell 16:</b> Lærernes mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen sett i sammenheng med undervisningsfag .....	45
<b>Tabell 17:</b> Korrelasjonsanalyse av variablene «lærernes hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon», «lærernes mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen» og «om lærerne føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning*» .....	46
<b>Tabell 18:</b> Regresjonsanalyse av avhengig variabel «lærernes hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon» mot de to uavhengige variablene «lærernes mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen» og «om lærerne føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning*» .....	47

# 1.0 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og mål med studien

Allerede i 1933 hevdet Dewey at å lære å tenke var sentralt i elevenes utdanningsløp (Dewey, 1933). Han mente at det var viktig at elevene jobbet utforskende og reflekterte rundt ulike problemstillinger (Dewey, 1933). Dette er ikke blitt mindre viktig med årene med hensyn til det enorme kildemangfoldet man har fått og andre teknologiske endringer. PISA-undersøkelsen fra 2018 viser at mange elever i den norske skolen har utfordringer knyttet til å være kritiske i forhold til informasjonen de får presentert (Jensen et al., 2019). Gjennom utdanningen skal elevene lære å bruke kritisk tenkning (Kealey et al., 2005). Det å ha ferdigheter innen kritisk tenkning anses som positivt for deltagelse i dagens moderne samfunn (Ventura et al., 2017).

Kritisk tenkning regnes som en av fremtidens kompetanser (European Commission, 2017; Kunnskapsdepartementet, 2015; NOU 2015:8; United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2013). Både i det norske læreplanverkets overordnede del, i beskrivelsen av de grunnleggende ferdighetene og i de enkelte fagplanene fremheves viktigheten av at elevene blir nysgjerrige og stiller spørsmål, utvikler vitenskapelig og kritisk tenkning (Kunnskapsdepartementet, 2017; Utdanningsdirektoratet, 2019a). Dette er viktig for elevene både i skolen, i arbeidslivet og på fritiden.

Gjennom fagfornyelsen fikk vi tre tverrfaglige temaer inn i de norske læreplanene, hvor ett av dem er bærekraftig utvikling. I naturfag skal elevene få kompetanse til å gjøre miljøbevisste valg og handlinger, og se disse i sammenheng med lokale og globale miljø- og klimautfordringer (Utdanningsdirektoratet, 2019a). Bærekraftig utvikling handler om å møte behovene til oss mennesker, uten å redusere mulighetene til fremtidens generasjoner (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2018). Bærekraftig utvikling innebærer komplekse problemstillinger, og for å kunne ta gode og reflekterte valg omkring slike problemstillinger eller dilemmaer, er kritisk tenkning et svært viktig verktøy (Belluigu & Cundill, 2017). Kritisk tenkning er en forutsetning, og en av nøkkelkompetansene for å kunne tenke bærekraftig (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2018).

Gjennom NOU 2015:8 *Fremtidens skole* trekkes det frem at kompetanseområdet å *kommunisere, samhandle og delta* blir sentralt i skolefagene og «evne til å argumentere og debattere, kunne arbeide i grupper og kunne kommunisere gjennom ulike medier og til ulike målgrupper blir vektlagt som viktige kompetanser for fremtiden» (NOU 2015:8, s. 27). Egenskaper som vektlegges er blant annet at man skal kunne delta i diskusjoner, tåle uenigheter og kritikk, presentere saklige argumenter og lytte til andres synspunkter (NOU 2015:8). I tillegg har PISA-rammeverket fått økt betydning for vurdering av naturfagskompetanser (Kjærnsli & Jensen, 2016). PISA-rammeverket beskriver hva en 15-åring bør kunne innenfor fagområdene matematikk, naturfag og lesing innen endt obligatorisk skolegang. I PISA-rammeverket for naturfag påpekes viktigheten av at man innehar ferdigheter for å kunne trekke gode konklusjoner basert på bevis og informasjonen de har, tolke data og bevis vitenskapelig, at man kan kritisere påstander basert på bevisenes tilstand og skille mellom en mening og en evidens-basert påstand (OECD, 2017). Disse ferdighetene er alle viktige innen både dannelsen og innen ervervelsen av naturvitenskapelig kunnskap (Mork & Erlien, 2017). Naturvitenskapene forsøker å utarbeide ny kunnskap om verden vi lever i (Mork & Erlien, 2017).

Det er nå enighet om at naturfaget bør utvides fra hovedsakelig å undervise om etablert kunnskap; *hva vi vet*, til også å fokusere på grunnleggende kjennetegn ved naturvitenskapen, altså *hvordan vi vet* (Mork, 2008).

Som vist over er argumentasjon en av de viktigste drivkreftene i naturvitenskapelig praksis og et sentralt kjennetegn ved naturvitenskapene (Mork, 2008). Argumentasjon er derfor sentralt for naturfaget i skolen.

For å trene elevene i naturvitenskapelige tenkemåter og praksiser, inkludert kritisk tenkning og argumentasjon, er utforskende arbeidsmåter en god tilnærming. Naturfaglærere er vanligvis enige om at utforskende arbeidsmåter er egnet for å undervise naturfag (Cairns, 2019), og i løpet av de siste to tiårene har vi sett et økt fokus på utforskende arbeidsmåter både på forskningsnivå og på politisk nivå (Hazelkorn et al., 2015; Maaß & Artigue, 2013). Siden 2006 har det også blitt økt oppmerksomhet på utforskende arbeidsmåter i læreplanen i naturfag, først med *Forskerspiren* som gjaldt for 1.trinn til Vg1 i LK06 (Utdanningsdirektoratet, 2013a), så med kjerneelementet *Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter* fra 1.trinn til Vg1 i LK20 (Utdanningsdirektoratet, 2019a). Blant de 48 kompetansemålene som gjelder for naturfag fra 1. trinn til 7.trinn i LK20, blir ordet «utforske» brukt 16 ganger (Utdanningsdirektoratet, 2019a).

Nye klasseromstudier viser at det fremdeles er lite fokus på at elever på mellomtrinn og ungdomstrinn skal utvikle utforskende ferdigheter og naturvitenskapelige tenkemåter (Ødegaard et al., 2020). Diskusjoner hvor elevene engasjeres i å stille spørsmål eller hvor de må utdype og rettferdiggjøre sine meninger, er sjeldne praksiser i naturfagundervisningen (Osborne et al., 2016). Det kan tyde på at lærere ofte underviser slik de selv ble undervist (Massa, 2014). Læreres oppfatninger ser ut til å være statisk, og motstandsdyktig mot endringer (La Paro et al., 2009). Lærere blir ikke så lett påvirket av å lese og bruke den kunnskapen de får fra utdanningsforskning (Massa, 2014). Mye tyder på at lærere er tryggere på å undervise i naturfag gjennom lærersentrerte tilnærminger enn elevsentrerte tilnærminger (Kaya et al., 2021). Tsai (2002) hevder at de som har tradisjonelle syn på hvordan man lærer naturfag og naturfagets egenart, har opprinnelse fra egne opplevelser fra da de selv lærte naturfag. Samtidig viser noe forskning at å reflektere rundt sin egen undervisningspraksis kan endre ens oppfatninger og praksis (Massa, 2014). For å øke lærernes mestringsforventning for utøvelsen av utforskende arbeidsmåter trenger de å få erfaringer med slike tilnærminger, og langsiktig faglig utvikling er anbefalt (Chichekian & Shore, 2016).

Denne studien er en del av et større forskningsprosjekt, CriThiSE (Critical Thinking in Sustainability Education). CriThiSE-prosjektet har som mål å forbedre kvaliteten på undervisning og læring av kritisk tenkning på barneskolen ved å gjennomføre en treårig intervensjon med lærere og elever. I CriThiSE fokuseres det på fire aspekter ved kritisk tenkning: argumentasjon, kildekritikk, perspektivtaking og kunnskapssyn. I denne studien har jeg valgt å fokusere på argumentasjon.

Argumentasjon har kommet inn som en sentral del av naturfaget de siste årene (Mork & Erlien, 2017), og argumentasjon er en forutsetning for kritisk tenkning (Ferguson & Bubikova-Moan, 2019). Å ha kompetanse i argumentasjon vil kunne støtte elevenes kommunikative ferdigheter, gi elever en forståelse for naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter, støtte elevenes evne til å resonnerer og gi dem innsikt i kognitive og metakognitive prosesser som naturvitere bruker (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Dersom opplæringen skal gi elevene gode resultater, må undervisningspraksisen til

læreren være oppdatert på forskningskunnskap om hva som sannsynligvis gir gode resultater (St.meld. nr. 31 (2007-2008)). En undersøkelse som er gjennomført i Sverige påpeker at en konsekvens av at lærere i for liten grad bruker forskningsbasert kunnskap, vil være at metoder og praksiser som kan føre til større grad av utvikling og økt læring hos elevene, alt for få ganger blir oppdaget og brukt i undervisningsøymed (Ekholm, 2005). Det er et behov for forskning for å tydeliggjøre for lærere hva det vil si å tenke kritisk i skolen (Nygren et al., 2019) og det er begrenset kunnskap om læreres syn på argumentasjon i forskjellige fag i skolen (Erduran et al., 2020). Som et grunnlag for å kunne forbedre kvaliteten på undervisning og læring av kritisk tenkning i grunnskolen, trenger vi et bilde av lærernes ståsted. I denne studien vil jeg undersøke hvilke tanker lærerne på barneskolen har om argumentasjon i egen undervisning.

## 1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Argumentasjon er en av de viktigste drivkreftene i naturvitenskapelige praksiser (Mork & Erlien, 2017) og en forutsetning for kritisk tenkning (Ferguson & Bubikova-Moan, 2019). Det foreligger lite forskning om hva kritisk tenkning og argumentasjon innebærer på barneskolen. I denne studien ønsker jeg derfor å undersøke barneskolelæreres tanker om argumentasjon i egen undervisning.

Problemstillingen jeg ønsker å finne svar på er følgende:

### **Hvilke tanker har lærere på barneskolen om argumentasjon i egen undervisning?**

For å kunne besvare denne problemstillingen har jeg utarbeidet følgende forskningsspørsmål:

- 1) Hvordan oppfatter lærere på barneskolen sine undervisningspraksiser innen argumentasjon?
- 2) Hvordan er barneskolelæreres mestringsforventning i forhold til undervisning innen argumentasjon?
- 3) I hvilken grad er det en sammenheng mellom barneskolelæreres undervisningspraksiser innen argumentasjon og deres mestringsforventning?

## 1.3 Oppgavens oppbygning

I kapittel 2 presenterer jeg det teoretiske rammeverket oppgaven tar utgangspunkt i. Det redegjøres for naturfag som allmenndannelse, sosiokulturell læringsteori, kritisk tenkning, og argumentasjon. I kapittel 3 vil jeg redegjøre for metoden og de metodiske valgene jeg har tatt. Deretter presenteres resultatene i kapittel 4. I kapittel 5 drøftes resultatene opp mot det teoretiske rammeverket. Til slutt avrundes oppgaven med en avslutning, i kapittel 6, hvor jeg sammenfatter de viktigste momentene.

## 2.0 Teori

I dette kapitlet vil jeg redegjøre for det teoretiske rammeverket som oppgaven bygger på. Først presenteres naturfag som allmenndannelse før jeg går inn på sosiokulturell læringsteori, som er grunnlaget for hvordan jeg oppfatter at læring skjer. Deretter presenterer jeg hva som inngår i kritisk tenkning og argumentasjon, som er de viktigste elementene i denne studien.

### 2.1 Naturfag som allmenndannelse

Skolen og fagene på skolen skal fremme allmenndannelse (Sjøberg, 2009). Det går ut på at skolen skal bidra til å utvikle elevene til selvstendige og reflekterte individer, som kan delta i samfunnet på en kritisk måte (Sjøberg, 2009). Det er ulike naturfaglige kunnskaper og ferdigheter samfunnsborgere generelt bør ha, og ifølge Sjøberg (2009) snakker man gjerne om tre dimensjoner i naturfag:

- 1) naturvitenskapen som produkt
  - omhandler ideer og tanker, teorier, lover og begreper
- 2) naturvitenskap som prosess og metode
  - omhandler metodene og arbeidsmåtene
- 3) naturvitenskap som sosial institusjon.
  - omhandler at naturvitenskapen er en del av samfunnet

Tradisjonelt har *naturvitenskapen som produkt* vært det skolen har orientert seg mot, men slik tradisjonell undervisning utfordrer ikke høyere ordens tenkning, slik som kritisk tenkning (Paul, 1992). I den senere tid har man hatt som mål for naturfaget at elevene skal klare mer enn å finne etablerte svar på etablerte spørsmål. De må kunne løse nye utfordringer (Sjøberg, 2009), men også bruke kunnskap i nye sammenhenger (Utdanningsdirektoratet, 2019a). Da må man kjenne til metoder og teknikker som kan bidra til å løse disse nye oppgavene, spesielt om man tenker mot dagens miljø- og klimautfordringer. For å forstå hva metodene og de ulike teknikkene sier, må man kunne vurdere informasjonen, kjenne til hva som skal til for å kunne trekke slutninger, kunne vurdere påliteligheten og troverdigheten i resonnementer (Sjøberg, 2009). En viktig livsferdighet å mestre er å kunne dra gode konklusjoner ut fra bevisene og informasjonen som man har, kritisere påstander basert på bevisenes tilstand og skulle mellom en mening og en påstand begrunnet ut fra bevis (OECD, 2003).

Ifølge Sjøberg (2009) burde elevene involveres mer i en autentisk vitenskapelig virksomhet. Kjernen i naturvitenskapelige praksiser består av blant annet argumentasjon og kritikk, da disse knytter sammen den empiriske- og teoretiske delen når ideer og teorier i naturvitenskap utvikles (Osborne et al., 2016). Argumentasjon spiller en viktig rolle i naturfag, og hører hjemme under både naturvitenskapens produkt og prosess: «Med prosessen mener vi å fremme et synspunkt og engasjere seg i en kritisk diskusjon. Argumentasjon som symbolsk produkt er for eksempel premisser, begrunnelser, evidens og konklusjoner som benyttes i en diskusjon» (Mork, 2008, s. 11). I naturfag må man kunne begrunne kunnskapen man er kommet fram til, og bør ta utgangspunkt i data og bevis fra flere forskjellige kilder (Mork, 2008).

Ser vi videre mot naturfagets rolle i skolen, påpeker Kolstø (2012) at naturvitenskapelig kunnskap favner bredt, og fungerer som en del av grunnlaget for demokratisk deltagelse. Det at naturvitenskapelig kunnskap favner så bredt, bunner ut i at man lærer å anvende ulike kunnskaper og ferdigheter i ulike kontekster som ofte krever mer enn bare fakta.

Ifølge UNESCO (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2018) er kompetanser innen kritisk tenkning: evnen til å stille spørsmål ved normer, praksiser og meninger; reflektere over egne verdier, oppfatninger og handlinger; og ta stilling til bærekraftdiskursen.

Sjøberg (2009) begrunner naturfagets rolle gjennom nytte og dannelse, og disse favner bredt. Innenfor nytteperspektivet finner man økonomiargumentet og nytteargumentet. Økonomiargumentet går ut på at det er økonomisk lønnsomt å ha naturfaglige kunnskaper da samfunnet har et næringsliv som er og blir mer teknologisk og dermed mer avhengig av vitenskapen (Sjøberg, 2009). Nytteargumentet handler om at de kunnskaper og ferdigheter man erverver i naturfag vil være gunstig for dagliglivet, både i naturen og i det moderne samfunnet som man er en del av. Disse to typene argumenter går ut på at kunnskap er en måte å oppnå mål og andre fordeler på (Sjøberg, 2009).

Innenfor dannelsesperspektivet finner man demokratiargumentet og kulturargumentet. Demokratibegrepet handler om at det er nødvendig ha kunnskaper innen naturfag for folk for at vi skal ha et velfungerende demokratisk samfunn. I et demokratisk samfunn bør avgjørelser bli tatt på bakgrunn av kunnskap, gjennom gode argumenter, gjennom bruk av fornuft og forhandlinger (Sjøberg, 2009). Da må samfunnsborgere kunne forholde seg kritiske ved at man blant annet at man ikke lar seg lure av informasjon og at man er autonome individer. På denne måten kan folk influere ulike situasjoner og da er både kunnskap om situasjonen og at man kan sortere gode og dårlige argumenter nøkkelen for å påvirke utfall av hendelser. I demokratiargumentet er de tre dimensjonene for naturvitenskap som allmenndannelse særdeles viktige fordi man skal kunne ta stilling til komplekse problemstillinger på en adekvat måte (Sjøberg, 2009).

Kulturargumentet går ut på at et av menneskenes mest verdifulle produkter er naturvitenskapen (Sjøberg, 2009). Hvordan vi forstår verden i dag, stammer fra filosofien og de lovene og teoriene som naturvitenskapen har gitt oss (Sjøberg, 2009). Det er skolens ansvar å gi elever kunnskaper om samfunnet og verdier som er grunnleggende for kulturen. I kulturargumentet trekkes naturvitenskapens egenart fram. Naturfagets egenart omhandler blant annet: «... vitenskapens metoder, troen på rasjonalitet og fornuft, på kritisk diskusjon» (Sjøberg, 2009, s. 201). Både demokrati- og kulturargumentet går ut på at kunnskap har en verdi i seg selv, og muligens hovedmålet med et meningsfylt liv (Sjøberg, 2009).

Som lærer kan det være nyttig å reflektere rundt hva som kjennetegner naturfag og dets rolle for allmenndannelse. Ved å bruke argumentasjon i undervisningen kan man jobbe med utgangspunkt i de tre dimensjonene som Sjøberg (2009) viser til. Argumentasjon krever kunnskap om begreper, teorier og lover, og for kunne argumentere i naturfag må man ha kunnskaper om de metodene og arbeidsmåtene som brukes.

## 2.2 Sosiokulturell læringsteori

Innen sosiokulturell læringsteori bygger læring og utvikling av kunnskap på sosiale prosesser (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Kunnskapen blir til ved at individet konstruerer den, hvilket er en aktiv prosess (Sjøberg, 2009). Høyere mentale funksjoner har en sentral plass ved dette læringsperspektivet. Dette er prosesser som eksempelvis hukommelse, selektiv oppmerksomhet, begrepsdanning, samt skriving (Moen, 2013). Høyere ordens tenkning gir også bedre hukommelse (Bandura, 1993). Man kan ikke forstå høyere mentale funksjoner bare ved å se på individet alene. Det må ses i sammenheng med det historiske, sosiale og kulturelle fellesskapet til individet (Moen,



2013). Læring medfører ikke bare endring kognitivt hos individet, men også gjennom relasjoner og samspill med andre (Pellegrino & Hilton, 2012). Ved å ha et slikt læringsperspektiv vil det kunne forklare hvordan læring skjer gjennom bruk av språk og elevens egen aktivitet i samspill med andre (Pellegrino & Hilton, 2012). Vi bruker språket til å kommunisere og på denne måten både dele og utvikle kunnskap (Vygotsky, 1978). Kunnskap blir til gjennom at man selv konstruerer den (Sjøberg, 2009), og i samspill med andre (Pellegrino & Hilton, 2012). I tillegg er læring i sosiale prosesser ofte knyttet til utviklingen av høyere ordens tenkning (Vygotsky, 1978). Vygotsky (1978) hevder at man har to utviklingsnivåer; den aktuelle- og den proksimale utviklingssonen. Den aktuelle utviklingssonen er hvor man klarer å utføre oppgaver på egenhånd, hvor man benytter ens oppnådde kompetanse. Da er oppgavene innenfor ens eget mestringsområde (Skaalvik & Skaalvik, 2018). For at elever skal utvikle kunnskapen sin, er det viktig at lærerne tilrettelegger undervisningen slik den foregår innenfor elevenes proksimale utviklingszone (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Ifølge Vygotsky (1978) jobber eleven i den proksimale utviklingszone ved at eleven får utfordringer som man ikke får til på egenhånd, men med støtte og veiledning gjennom samtale fra andre kompetente. På denne måten kan det utvikles kunnskap fordi dette prinsippet tar utgangspunkt i at det eleven klarer med hjelp i dag, kan vedkommende klare alene i morgen (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Argumentasjon støtter utviklingen av elevenes kommunikative kompetanser og spesielt kritisk tenkning. I en faglig diskurs er det naturlig at man argumenterer for sine påstander. Diskurser foregår i et samspill med andre og argumentasjon ses på som en sosial prosess (Jiménez-Aleixandre, 2007) og det er viktig at man er aktiv i deltagelsen i diskursen for å konstruere kunnskap (Pellegrino & Hilton, 2012).

## 2.3 Kritisk tenkning i naturfagundervisningen

De siste årene har det vært økt fokus på utforskende arbeidsmåter i naturfaget (Hazelkorn et al., 2015; Maaß & Artigue, 2013; Ødegaard, 2018) blant annet fordi slike tilnærminger kan fremme elevens forståelse av naturfaget og dets prosesser og øke elevenes interesse og motivasjon (Crawford, 2014). Utforskende undervisning handler om å engasjere elever i å tenke kritisk (Crawford, 2014; National Research Council, 2013), og innen naturfag er det sentralt for naturfaglig allmenndannelse (Ødegaard et al., 2020). Ved å være en kritisk tenker vil man utvikle en grundigere og dypere forståelse av den virkelige verden (Crawford, 2014). Gardner og Hatch (1989) hevder at man spesifikt må lære å tenke kritisk fordi slike ferdigheter ikke automatisk utvikles. For å være en god kritisk tenker hevder Facione (1990) at man må inneha en rekke ferdigheter og disposisjoner. Kritisk tenkning er reflektert, fornuftig og rasjonell tenking som fokuserer på å avgjøre hva man skal tro eller gjøre (Ennis, 1985). I tillegg er kritisk tenkning målrettet og selvregulerende som resulterer i tolkning, analyse, vurdering og slutninger (Facione, 1990).

Litteraturen om kritisk tenkning har røtter i to primære akademiske disipliner; filosofi og psykologi (Lewis & Smith, 1993), mens Sternberg (1986) også trekker fram en tredje retning: utdanningsområdet. Disse tre akademiske disiplinene har utviklet forskjellige tilnærminger for å beskrive kritisk tenkning (Lai, 2011).

Den filosofiske tilnærmingen fokuserer på den hypotetiske kritiske tenkeren, som trekker fram kvaliteter og egenskaper til denne personen i stedet for atferd eller handlinger den kritiske tenkeren kan utføre (Lewis & Smith, 1993). Samtidig påpeker Facione (1990) at det inkluderes både en ferdighetsdimensjon og en disposisjonsdimensjon for å være en god kritisk tenker. Bailin (2002) viser til fem karakteristikker for kritisk tenkere: 1) har

kunnskap om det som det snakkes om, 2) kan vurdere om informasjon er pålitelig, 3) innehar kunnskap om begreper som er essensielle for å forstå hva informasjonen sier, 4) har strategier for å være utforskende og kan kritisk evaluere informasjonen og 5) har en kritisk holdning med hensyn til kvalitet på informasjonen. Slike holdninger og ferdigheter innen kritisk tenkning er knyttet til å kunne ta mer veloverveide beslutninger ved sammensatte utfordringer og viser generelt en tendens mot å bli en mer aktiv og informert samfunnsborger (Facione, 1990).

Den kognitive psykologiske tilnærmingen er ulik den filosofiske tilnærmingen. I den kognitive psykologiske tilnærmingen er det større fokus på atferd og hvordan mennesker faktisk tenker istedenfor hvordan de burde tenke (Sternberg, 1986). I tillegg legger den kognitive psykologiske tilnærmingen vekt på handlinger og atferd som kritiske tenkere gjør, istedenfor å trekke fram karakteristikkene for en ideell kritisk tenker eller påpeke kriterier for hva som inngår for å være «god» tanke (Lai, 2011). En vanlig tilnærming for å beskrive kritisk tenkning er å legge vekt på ferdigheter som kritisk tenkere bør ha (Lewis & Smith, 1993). Ferdigheter som er viktig for kritisk tenkere blir redegjort for i kapittel 2.3.2. Innenfor den kognitive psykologiske tilnærmingen kan kritisk tenkning beskrives som mentale prosesser, strategier og representasjoner som mennesker bruker for å løse problemer, for å ta avgjørelser og lære nye konsepter (Sternberg, 1986). Halpern (1998) mener at kritisk tenkning kan sies å være bruken av de kognitive ferdighetene eller strategiene som øker sannsynligheten for et fordelaktig resultat.

Den utdanningsmessige tilnærmingen blir ofte assosiert med Blooms taksonomi (Lai, 2011). Blooms taksonomi er hierarkisk, med "kunnskap" nederst og "vurdering" øverst. De tre høyeste nivåene (analyse, syntese og vurdering) sies ofte å representere kritisk tenkning (Kennedy et al., 1991). Dette blir nærmere redegjort for i kapittel 2.3.3. Styrken med denne tilnærmingen er at den er basert på mange års erfaringer fra undervisningen i klasserommet og observasjon av elevers læring, i motsetning til de to andre disiplinene (Sternberg, 1986).

Kritisk tenkning bidrar til at man unngår «fallgruver» som å se bare en side av en sak, å avvise bevis som avkrefter din påstand, å resonnerer fra et lidenskapelig perspektiv heller enn fra et logisk perspektiv, og å ikke støtte påstander med evidens (Willingham, 2007). Den ideelle kritiske tenkeren er nysgjerrig, åpen og mottakelig for andre eller nye synspunkter, villig til å revurdere sine egne synspunkter, velinformert, søker etter relevant informasjon, utforskende, fornuftig, ryddig når en jobber med sammensatte utfordringer, bevisst på egen begrensede kunnskap, søker etter så presis informasjon om temaet som mulig og god til å gjøre vurderinger (Facione, 1990). Å lære elever å bli gode kritiske tenkere vil være å jobbe mot dette idealet, men man må fokusere både på å fremme ferdigheter og holdninger som er nyttige for å utvikle gode kritiske tenkere (Facione, 1990).

Selv om det er ulike tilnærminger for å beskrive kritisk tenkning, så er det også en del de tre tradisjonene er enige om. Det er enighet om at kritisk tenkning innebærer en rekke ferdigheter, slik som å kunne analysere argumenter, påstander eller bevis (Ennis, 1985; Facione, 1990), trekke slutninger basert på bruk av induktiv eller deduktiv resonnering, ta avgjørelser eller løse problemer (Ennis, 1985; Willingham, 2007), se begge sider av en sak (Willingham, 2007) og begrunne valg (Halpern, 1998). Det er også enighet om at kritisk tenkning er en helt nødvendig grunnleggende kompetanse i det 21. århundre (Ferguson & Bubikova-Moan, 2019). Kritisk tenkning spiller en stor rolle for logisk tenkning, beslutningstaking, argumentasjon og problemløsning (Butler et al., 2012;

Facione, 1990). Generelt kan kritisk tenkning defineres som en mangfoldig ferdighet som involverer problemløsning i møtet med informasjon (Ventura et al., 2017), og man kan ikke være en god kritisk tenker uten gode disposisjoner (Halonen, 1995).

### 2.3.1 Kritisk tenkning og disposisjoner

Kritisk tenkning er et sammensatt fenomen. Å lære elever å være en god kritisk tenker, handler om å jobbe mot et ideal som består både av ferdigheter og disposisjoner (Facione, 1990). Facione (2000, s. 64) definerer disposisjoner slik: «... a human disposition is a person's consistent internal motivation to act toward, or to respond to, persons, events, or circumstances in habitual, and yet potentially malleable, ways». Disposisjoner kan ses på som en persons holdninger eller karakteristiske egenskaper (Ennis, 2018; Facione, 1990, 2000), og holdninger kan påvirke kritisk tenkning (Halonen, 1995).

For å jobbe mot den ideelle kritiske tenkeren må man fremme både ferdigheter og disposisjoner innen kritisk tenkning (Facione, 1990). De må være relevante for å utvikle evnen til å tenke kritisk, og disse ferdighetene og disposisjonene er en del av grunnlaget for deltagelse i demokratiske prosesser (Facione, 1990). Holdninger som fremmer demokratiske kompetanser er blant annet å respektere andre sine synspunkter og meninger, se verdi i fellesskap og at man gir rom for at andre sine meninger kommer fram (NOU 2015:8). Ifølge Facione (2000) er disposisjoner til kritisk tenkning og indre motivasjon nært knyttet da disposisjonene bare kommer til uttrykk ved indre motiverte handlinger. Læring følger motivasjon og vi er best på å lære det vi trenger mest og det vi vil vite (Facione, 2000). Muligens er det denne koblingen mellom motivasjon og læring som responderer best på denne innsikten: at ferdigheter og disposisjoner innen kritisk tenkning bør sammenflettes for å optimalisere den kritiske tenkningen (Facione, 2000).

Disposisjoner knyttet til kritisk tenkning er også nysgjerrighet, interesse for å søke etter grunn/årsak, respekt for kvalitet og begrunnelse, verdsettelse av gjennomtenkt og rasjonell utforskning, kunnskapssøkende holdning, et åpent sinn og respekt for andre sine meninger (Facione, 1990, 2000; Kolstø, 2012; Lai, 2011). Generelle disposisjoner for kritisk tenkning kan betraktes som indre motiverte holdninger som bidrar til å løse et problem, til å ta beslutninger ved bruk av kritisk tenkende ferdigheter som avgjør hva man tror og hva man gjør (Facione, 2000). Ifølge Halonen (1995) bidrar gode disposisjoner for kritisk tenkning til at man både starter, opprettholder og forbedrer aktiviteter som krever kritisk tenkning og gjør en holdning til en vane. Det å ha kapasitet til å tenke kritisk er ikke nok i seg selv, gode disposisjoner må ligge til grunn for å bruke ferdigheter innen kritisk tenkning (Halonen, 1995). Gode kritiske tanker kan bare komme til uttrykk dersom man både har ferdigheter og disposisjoner til å tenke kritisk (Facione, 1990). Det betyr at den som har kapasitet til å tenke kritisk, men lar være, ikke er en god kritisk tenker (Lai, 2011).

### 2.3.2 Kritisk tenkning og ferdigheter

Lai (2011) trekker fram ferdigheter innenfor kritisk tenkning som; å kunne analysere argumenter, trekke slutninger basert på teori eller empiri, kunne vurdere og ta avgjørelser eller løse problemer. Ennis (1985) trekker fram ferdigheter som reflektert tenkning og fornuftig tankegang som fokuserer på å avgjøre hva man tror på og hva man gjør. Dette er en rekke ferdigheter som gjør at man kan stille presise spørsmål, samle relevant informasjon og komme frem til velbegrunnede slutninger, gjøre gjennomtenkte valg, vurdere påliteligheten, identifisere årsak-virkning sammenhenger og kunne

kommunisere med andre for å komme fram til løsninger (Ennis, 1989). Profesjonell og akademisk suksess krever å utvikle tankegangen og pleie ens indre motivasjon for å bruke de ferdighetene (Facione, 2000).

Et panel av eksperter innen kritisk tenkning kom til enighet om at seks ferdigheter utgjorde kjernen innen kritisk tenkning (Facione, 1990):

1. **Tolkning:** kategorisering, dekode betydning, tydeliggjøre en mening
2. **Analysering:** Undersøke ideer, identifisere argumenter, analysere argumenter
3. **Vurdering:** Undersøke ideer, vurdere argumenter
4. **Trekke slutninger:** Undersøke evidens, formulere alternative forklaringer, trekke konklusjoner
5. **Forklaring:** Presentere resultater, begrunne framgangsmåter, presentere argumenter
6. **Selvregulering:** Selvransakelse, selvkorrigerering

All instruksjon innen kritisk tenkning bør ta sikte på å utvikle personer som kan integrere utøvelsen av disse ferdighetene både på skolen og ellers i hverdagen sin (Facione, 1990). Facione (1990) påpeker at personer som har gode ferdigheter innen kritisk tenkning, men ikke bruker dem på en hensiktsmessig måte ikke anses som gode kritiske tenkere. Samtidig understreker Facione (1990) at man ikke må være eksperter på alle de seks ferdighetene som utgjør kjernen innen kritisk tenkning for å oppfattes som dyktig.

### 2.3.3 Kritisk tenkning som høyere ordens tenkning

Willingham (2007) hevder at når elevene har lært strategier innen høyere ordens tenkning, vil elevene oftere tenke kritisk. Bloom laget en hierarkisk taksonomi innen informasjonsprosesserings-ferdigheter (Ventura et al., 2017). *Kunnskap* er på bunnen i denne modellen, mens *vurdering* er øverst. De tre øverste nivåene i Blooms taksonomi; *analyse*, *syntese* og *vurdere* blir ofte sett på som representative for *kritisk tenkning* (Kennedy et al., 1991). Blooms taksonomi er en av de mest brukte siterte kildene når undervisere skal undervise og vurdere høyere ordens tenkning (Ventura et al., 2017). Dersom elever har en fylldigere forståelse av vitenskapelige konsepter vil de bli bedre i stand til å tenke kritisk om anvendelsen av disse konseptene i sine hverdagsliv, inkludert informasjonen de får fra medier og internett, og vurdere kredibiliteten til utsagn personer kommer med (Paul, 1993). Når man trekker konklusjoner innen naturfag, gjør man det i ulike kontekster. Vi drar slutninger basert på begrunnelser og informasjon (Paul, 1993). De som er gode til å begrunne sine slutninger kan sannsynligvis vurdere noen av disse nevnte elementene på en plausibel måte og kan gjøre det når de må redegjøre for sine slutninger innenfor ulike felt (Paul, 1993). Kuhn og Crowell (2011) påpeker at høyere ordens tenkning har fått økende betydning i moderne tid. Kontrafaktisk resonnering (tanker om alternative utfall), resonnering ut fra flere perspektiver og integrering av motstridende argumenter er særdeles viktige hjørnesteiner for høyere ordens tenkning (Kuhn & Crowell, 2011). I tillegg nevner Zoller (2011) at det å være kritisk, nysgjerrig, vurderende og ha evne til å løse problemer er ulike ferdigheter innen høyere ordens tenkning.

En persons holdning som legger til rette for å utøve høyere ordens tenkning kan relateres til deres motivasjon (Halonen, 1995). Halpern (1998) trekker fram at holdninger som innsats og utholdenhet støtter kritisk tenkning. Motivasjon ser ut til å ha en støttende funksjon for kritisk tenkning, for dersom man er umotivert vil det være usannsynlig at

man utøver kritisk tenkning (Lai, 2011). Mange av ferdighetene som går inn under kritisk tenkning, brukes også for å beskrive høyere ordens tenkning (Zoller, 2011).

Mange av kompetansemålene i naturfag legger til rette for at elevene skal ta i bruk ferdigheter innen kritisk tenkning/høyere ordens tenkning. Etter 7. trinn skal elever blant annet kunne bruke årsak-virkning-argumenter, trekke slutninger, vurdere feilkilder, presentere funn, reflektere og samle data for å finne svar (Utdanningsdirektoratet, 2019a). Bruken av disse ferdighetene avhenger blant annet av domenespesifikk kunnskap og at elevene har øvd på å bruke dem (Willingham, 2007).

#### 2.3.4 Kritisk tenkning og domenespesifisitet

Det er enighet om at det er både generelle og domenespesifikke aspekter ved kritisk tenkning (Lai, 2011). På den ene siden hevdes det at ferdigheter innen kritisk tenkning kan bli generalisert på tvers av ulike kontekster og domener og derfor kan undervises generelt (Lai, 2011). På den andre siden så hevdes det at generelle ferdigheter innen kritisk tenkning ikke kan overskride de domenespesifikke ferdighetene (Lai, 2011). Ennis (1989) hevder at kritisk tenkning både innehar generelle og domenespesifikke elementer, fordi man kan ta i bruk kunnskaper på tvers av kontekster. Gjennom øvelse og med veiledning, kan man utvikle kritisk tenkning i den grad våre evner tillater det (Facione, 2000). De fleste forskere er likevel enige om at bakgrunnskunnskap spiller en stor rolle i kritisk tenkning (Kennedy et al., 1991; Lai, 2011).

Ifølge Ennis (1989) karakteriseres domenespesifisitet av tre prinsipper:

- 1) **Bakgrunnskunnskap:** Dette er essensielt for å tenke i et gitt domene
- 2) **Overføring:**
  - Det er usannsynlig at disposisjoner og ferdigheter innen kritisk tenkning kan overføres fra et domene til et annet. Samtidig kan dette skje dersom man har øvd på å være kritisk i flere domener og om det er instruksjoner som fokuserer på overføring til andre domener
- 3) **Generell instruksjon:** Liten sannsynlighet for at noen generelle instruksjoner om kritisk tenkning vil være effektive

Kritisk tenkning er ikke et sett av ferdigheter som kan brukes når som helst, uansett kontekst (Willingham, 2007). Samtidig brukes ferdigheter innen kritisk tenkning på tvers av fag og fagfelt, men for å bruke dem optimalt i gitte kontekster kreves det domenespesifikk kunnskap (Facione, 1990). Slike domenespesifikke kunnskaper kan være spesifikke metoder og teknikker som brukes for å komme med logiske og fornuftige forklaringer i de spesifikke kontekstene (Facione, 1990). Samtidig er det viktig å ikke tenke på at man skal følge en oppskrift for å tenke kritisk. Facione (1990) hevder at mye av verdien av kritisk tenkning går tapt dersom kritisk tenkning blir oppfattet som en liste av logiske operasjoner og at domenespesifikk kunnskap bare blir oppfattet som en oppsamling av informasjon.

Samtidig vil det å enten transformere kritisk tenkning til bare et fagfelt, eller begrense ferdigheter innen kritisk tenkning til et domenespesifikt emneinnhold, være å misbruke nytten kritisk tenkning har, det vil bidra til å misforstå dens natur og redusere verdien kritisk tenkning har (Facione, 1990). Ifølge overordnet del av læreplanverket er kritisk tenkning en del av opplæringens verdigrunnlag (Kunnskapsdepartementet, 2017) og skal derfor inkluderes i alle skolefag. Samtidig hevder Facione (1990) at en av de beste måtene å lære kritisk tenkning på er i en faglig kontekst. Generelt er det tvilsomt at det

kan utarbeides program som effektivt lærer elevene å tenke kritisk på generelt grunnlag uten å ha tilstrekkelig kunnskap om temaet (Willingham, 2007). Å vite at en bør tenke kritisk er ikke det samme som å faktisk gjøre det. Det er fordelaktig å inneha domenespesifikk kunnskap og det trengs øvelse for å tenke kritisk (Willingham, 2007). Willingham (2007) påpeker at det å lære elevene å tenke kritisk, sannsynligvis handler om å gjøre dem i stand til å bruke rett type tenkning til rett tid. I denne studien undersøker jeg blant annet om og hvordan lærernes undervisningspraksiser innen argumentasjon varierer med hvilke fag de underviser mest.

#### 2.3.4.1 Domenespesifikk motivasjon og mestringsforventning

Kritisk tenkning er relatert til motivasjon (Lai, 2011). I tillegg er en persons tendens til utøve høyere ordens tenkning også relatert til ens motivasjon (Halonen, 1995). Mestringsforventning handler om ens egen vurdering av hvor godt man kan planlegge og gjennomføre bestemte oppgaver i bestemte situasjoner (Bandura, 1981). Mestringserfaringer er en særdeles viktig kilde til individets forventning om mestring (Bandura, 1997). Mestringsforventning har også en positiv innvirkning på kritisk tenkning (Phan, 2009). Velthuis et al. (2014) og Dembo og Gibson (1985) påpeker at lærerens forventning om å mestre er en indikator for læreratferden i klassen. Lærernes forventning om å kunne motivere og fremme læring påvirker hvilke læringsmiljø som dannes og elevenes akademiske prestasjoner (Bandura, 1993). Det viser seg av de som har høye mestringsforventninger oftere går løs på nye oppgaver i motsetning til de som har lave mestringsforventninger (Bandura, 1977). Når læreren har høye mestringsforventninger endrer læreren strategier når det oppstår problemer i større grad og problemene håndteres ofte bedre (Bandura, 1977). Gode mestringserfaringer er gunstig, fordi det øker troen på at man klarer lignende oppgaver i framtiden og det øker sjansen for at man går løs på nye utfordringer (Bandura, 1993). Turner (1995) hevder at å jobbe med utfordrende oppgaver, spesielt de som krever høyere ordens tenkning, kan være mer motiverende enn å jobbe med for enkle oppgaver. Opplevelsen av mestring er også viktig for ens indre motivasjon (Ryan & Deci, 2000), da disposisjoner knyttet til kritisk tenkning kommer til uttrykk ved indre motiverte handlinger (Facione, 2000).

Elevers forventninger om å mestre påvirker læringen og dernest om de bruker sine evner for å lære (Moon, 2008). Å se på konseptet mestringsforventning gir verdifulle veiledningsprinsipper for lærerens undervisning og tilrettelegging for læring og kritisk tenkning (Moon, 2008). Forskning tyder på at mestringsforventning er domenespesifikt (Zimmerman, 2000). For at læring skal skje, så må motivasjon være til stedet (Øyehaug, 2019).. Bandura (1997) hevder at dersom man har lav mestringsforventning vil man unngå spesifikke oppgaver og unngå slike utfordringer. På denne måten vil det kreve at man tilpasser opplæringen etter forutsetningene til elevene (Skaalvik & Skaalvik, 2018), og gjennom et sosiokulturelt læringsperspektiv bør man da jobbe i elevens proksimale utviklingszone. Ved å jobbe i elevens proksimale utviklingszone kan elevene bli mer motiverte, da økt vanskelighetsgrad kan motivere de mer (Turner, 1995). Som lærer bør man fokusere på å legge til rette for elevenes mestringsforventning, da studier påpeker at mestringsforventning kan predikere akademiske resultater (Zimmerman, 2000).

Bandura (1977) hevder det er fire kilder til forventning om mestring: 1) mestringserfaringer, 2) vikarierende erfaringer, 3) verbal overtalelse og 4) fysiologiske og emosjonelle reaksjoner. Lykkes man med å mestre oppgaver øker forventningene, og mislykkes man så svekkes forventningene om å mestre tilsvarende oppgaver (Bandura,



1977) .Vikarierende erfaringer handler om at man observerer at andre med tilsvarende kompetanse som en selv mestrer en oppgave. Det kan gi en følelse av at man også vil klare det selv (Bandura, 1977). Verbal overtalelse handler om at andre gir deg positive tilbakemeldinger som vil styrke troen på deg selv (Bandura, 1977). Fysiologiske og emosjonelle reaksjoner handler om at menneskers stress nivåer og angst påvirker både prestasjonen og framtidig aktivitet med lignende oppgaver (Bandura, 1977). Ifølge Skaalvik og Skaalvik (2018) kan slike reaksjoner medføre at man ikke forsøker i stor nok grad å løse problemer som gir slike følelser.

Isenberg (1990) og Wilkins (2008) påpeker at det er en sammenheng mellom lærerens praksis og hvordan man tror man lærer. Nyere forskning viser at det er en sterk sammenheng mellom lærerens bakgrunn (fagkunnskap, pedagogiske kunnskap og erfaringer), mestringsforventning og implementering av utforskende arbeidsmåter (Kaya et al., 2021). Ved at lærere vektlegger evidensbaserte- og utforskende arbeidsmåter kan det skape mer symmetri mellom lærer- og elev-rollen, som kan ha positive konsekvenser for mestringsforventningen i naturfag (Tabak & Baumgartner, 2004). Jeg vil i denne studien undersøke lærernes mestringsforventning i forhold til undervisning i argumentasjon og sammenhengen mellom mestringsforventning og deres undervisningspraksiser innen argumentasjon.

### 2.3.5 Undervisning av kritisk tenkning

Tidlig forskning knyttet til Piagets stadieteori mente at de kognitive prosessene hos yngre barn var mangelfulle i forhold til eldre personer (Lai, 2011). Mange forskere som følger denne tradisjonen tolker Piagets stadieteori i den retningen at barn er ute av stand til abstrakt tankegang, som er nødvendig for kritisk tenkning (Kennedy et al., 1991). Willingham (2007) hevder derimot at barn kan tenke kritisk. Evnen til å tenke kritisk øker med alderen, men yngre barn drar stor nytte av å bli instruert til å tenke kritisk (Kennedy et al., 1991). Alle kan lære seg ferdigheter innen kritisk tenkning (Lewis & Smith, 1993), og alle elever uansett intellektuelt nivå kan ha nytte av å få instruksjoner for å tenke kritisk (Kennedy et al., 1991).

Kritisk tenkning er anerkjent som en viktig kompetanse i det 21. århundret (Ferguson & Bubikova-Moan, 2019), og er viktig for å kunne ta stilling til politiske-, etiske-, og sosiale utfordringer i hverdagen (Massa, 2014). For at elever skal kunne lære kritisk tenkning er det essensielt at læringsmiljøet støtter opp om at tenkende ferdigheter er viktig (Beyer, 1983). I et slikt læringsmiljø vil elevene i større grad lære seg å tenke kritisk i læringsaktiviteter og vurdere informasjon, gitt at læreren veileder de gjennom *eksplisitte instruksjoner* (Abrami et al., 2015; Abrami et al., 2008; Beyer, 1983). Ifølge Rowe et al. (2015) vil elever som får instruksjoner i kritisk tenkning være mer mottakelige for å akseptere teorier som er basert på vitenskapelige metoder. Er læringsmiljøet av en slik art hvor elever får eksplisitte instruksjoner, vil det hjelpe elever til å utfolde seg i større grad. De vil diskutere (argumentere), stille spørsmål og gjøre kvalifiserte gjetninger oftere (Beyer, 1983). Ferdigheter som brukes når en skal argumentere kan identifiseres og utvikles når det blir tilrettelagt for det (Kuhn & Crowell, 2011). På denne måten blir de aktive i læringsprosessen, og ikke bare passive informasjonsmottakere (Beyer, 1983). Diskusjoner fremmer kritisk tenkning (Abrami et al., 2015) og aktiv deltakelse i diskursen bidrar til å skape et gunstig læringsmiljø som også fremmer kritisk tenkning (Newton et al., 1999). Beyer (1983) hevder at læreren bør tilrettelegge undervisningen slik at elevene får muligheten til å sammenligne, analysere, for å deretter vurdere argumenter, og ta stilling til om bevisene er tilstrekkelige og presise nok for å støtte generalisering.

Som lærer kan man ikke gi eksplisitte instruksjoner bare én gang, instruksjonene må bli gjentatt ofte og at læreren begrenser antall elementer i utøvelsen av ferdigheten (Beyer, 1983). Dette er for å bevisstgjøre hvordan elevene tenker og hvordan de kom fram til kunnskapen. Når elevene er blitt trygge på å bruke en ferdighet innenfor kritisk tenkning, er det viktig at de lærer å bruke den i andre kontekster ved eksempelvis tverrfaglig undervisning. Hvis elevene blir overlatt til seg selv hevder Beyer (1983) at elevene ikke automatisk overfører ferdighetene de lærte i et fag over til andre. Årsaken er delvis fordi elever tenker at ferdigheten de har lært ofte bare fungerer i den konteksten de har lært det og ved den type datainformasjon de ble introdusert i (Beyer, 1983). Forskere er til en viss grad uenig om ferdigheter innen kritisk tenkning i et domene kan overføres til andre domener (Lai, 2011). Samtidig tyder det på at en rekke forskere er enige om at det er vanskelig å overføre det man har lært til nye kontekster, med mindre de har spesifikt lært å overføre kunnskapen til nye kontekster (se kapittel 2.3.4) (Lai, 2011). For at elever skal lære å bruke det de har lært i andre kontekster, må de få muligheten å bruke ferdigheter innen kritisk tenkning på en rekke områder. Å bruke autentiske læringsarenaer er en mulighet læreren kan bruke for å lære elevene å overføre det de har lært i en kontekst til en annen kontekst (Abrami et al., 2015; Halpern, 1998), og i CriThiSE øver elevene på kritisk tenkning innenfor en kontekst av bærekraftig utvikling.

Lærere i forskjellige fag har ulike tolkninger om hva de tenker kritisk tenkning er. Tydelige instruksjoner fra læreren er særdeles viktig for hvordan elevene kan tenke kritisk og hvordan elevene kan overføre dette til andre kontekster (Beyer, 1983). På denne måten vil elevene utvide kunnskapen og lære seg teknikker for å være en kritisk tenker (Beyer, 1983). Skal man lære bort kritisk tenkning må læreren selv være komfortabel med og bør ha erfaring innen kritisk diskusjon, kritisk refleksjon og utforskende undervisning (Paul, 1993). Læreren må også evne å være nøytral til ideer som elever kommer med, verdsette klarhet, presisjon og evne å behandle alle synspunkter likt, uten påvirkning av egne følelser eller egeninteresser (Paul, 1993). Derfor er det viktig at læreren er tålmodig og i stand til å tenke langsiktig. Det å lære seg å tenke kritisk er en prosess, og mennesker og samfunn endrer seg langsomt (Paul, 1993).

Elevene lærer ikke å bli en god kritisk tenker uten å få veiledning, eksempelvis om hvordan man argumenterer for en påstand (Beyer, 1983). Ifølge Ennis (1989) er det ulike måter å undervise kritisk tenkning på og disse kan kategoriseres. Blant annet er som *varierte metoder* og *fordypningsmetoder*. Varierte metoder handler om at elever får eksplisitte instruksjoner om hvordan de skal tenke kritisk som en del av undervisningen (Abrami et al., 2015; Ennis, 1989), i tillegg at de har undervisning i fag (Abrami et al., 2008). Fordypningsmetoder går ut på at elevene ikke lærer eksplisitt om ferdigheter innen kritisk tenkning, men at slike ferdigheter kommer implisitt og naturlig i undervisningen i et fag (Abrami et al., 2015). Abrami et al. (2008) påpeker at varierte metoder var bedre enn undervisning som tok utgangspunkt i fordypningsmetodene. Ifølge Vieira et al. (2011) bør ideen om at elever utvikler ferdigheter innen kritisk tenkning naturlig og spontant ikke aksepteres. Ved å tilrettelegge undervisningen slik at elevene får brukt ferdigheten de har lært seg, øker antall erfaringer og bevisstgjør elevene slik at de over tid kan internalisere denne ferdigheten (Beyer, 1983). Abrami et al. (2008) viser til at intervensjoner var bedre dersom lærerne hadde fått adekvat opplæring i å undervise kritisk tenkning. I tillegg hadde intervensjoner som benyttet seg av samarbeidslæring en fordel i motsetning til de som ikke brukte samarbeidslæring (Abrami et al., 2008). Abrami et al. (2015) viser i sin meta-analyse at diskusjon og autentiske lærings situasjoner er nyttige utgangspunkt for å lære elevene å tenke kritisk.



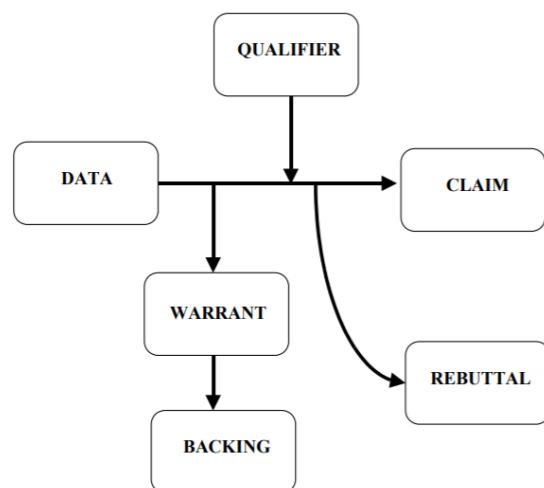
I denne studien undersøker jeg hvilke undervisningspraksiser barneskolelærere bruker, med fokus på argumentasjon.

## 2.4. Argumentasjon i naturfag

Argumentasjon er en av de viktigste drivkreftene i naturvitenskapelige praksiser (Mork & Erlien, 2017; Osborne et al., 2016; Zohar & Nemet, 2002) og regnes derfor som en viktig ferdighet for elever i naturfaget (Mork, 2008). Argumentasjon er en diskurs hvor argumenter blir konstruert og evaluert på bakgrunn av empiri eller teoretiske bevis, alternative synspunkter, begrunnelser og motbevis (Jiménez-Aleixandre, 2007). Det å kunne komme med en begrunnet argumentasjon kan bidra til å utvikle en dypere forståelse og argumentasjon er en forutsetning for kritisk tenkning (Ferguson & Bubikova-Moan, 2019).

Toulmin (1958) beskriver argumentasjon som en komprimert sammensetning av påstander, informasjon (data), begrunnelser og støttende bevis. Toulmins argumentasjonsmodell er kanskje en av de mest brukte modellene for å beskrive argumentasjon. Denne modellen er presentert i Figur 1, og er ofte brukt til å støtte lærerne ved innføringen av argumentasjon i klasserommet (Erduran & Jiménez-Aleixandre, 2012). Disse delene blir sett på som komponenter i et argument. For å delta i argumentasjon bør elevene kunne samle og bruke alle disse komponentene på en meningsfull måte for å debattere og overtale andre, samt for kritisere argumenter som ligner på måten forskere går fram på i akademiske debatter (Driver et al., 2000).

Flere forskere har relativt lik forståelse av begrepet argumentasjon. Blant annet sier Hemberger et al. (2017) at en hjørnestein ved argumentasjon er at påstandene er evidensbasert. Ifølge Erduran et al. (2020) handler argumentasjon om å komme med påstander med begrunnelser og/eller evidens. Kuhn og Crowell (2011) sier at argumenter må bygge på logiske påstander, forsvarlig resonneringer og relevante bevis. Argumentasjon bruker språket for å forsvare eller motbevise påstander, med et mål om å bli enige om et gitt synspunkt (van Eemeren, 2015).



**Claim** (påstand): Påstander om hva som eksisterer eller verdier som vi mennesker har

**Data** (informasjon): Uttalelser som brukes som bevis for å støtte påstanden

**Warrant** (begrunnelse): Uttalelser som forklarer forholdet mellom informasjonen og påstanden

**Qualifier** (betingelse): Spesielle betingelser som påstanden bygger på

**Backing** (forutsetninger): Underliggende antagelser som ofte ikke er presentert eksplisitt

**Rebuttal** (motbevis): Uttalelser som er motstridene mot enten informasjonen, begrunnelsen eller betingelsen av argumentet

Figur 1: Toulmins rammeverk for argumentasjon. Denne modellen brukes for å karakterisere argumentasjon og hvilke begreper som inngår i argumentasjon. Hentet fra (Erduran & Jiménez-Aleixandre, 2012, s. 258)

Argumentasjonsferdigheter har stor verdi i seg selv, spesielt i dagens moderne samfunn (Kuhn & Crowell, 2011). Postman (1996) hevder at argumentasjon er selve sjelen i utdanningen fordi når man skal argumentere for en påstand må man vurdere styrker og svakheter ved flere perspektiver. Hemberger et al. (2017) påpeker at det finnes argumentasjonsferdigheter som kan brukes på tvers av disipliner og som strekker seg utover selve disiplinen. På denne måten kan det være fordelaktig å tilegne seg slike ferdigheter for å støtte og effektivisere læringsprosessen hos den enkelte (Hemberger et al., 2017). Bruken av evidensbaserte påstander fungerer også som en indikator på argumentasjonsferdigheter (Hemberger et al., 2017). En person vil ikke kunne generere gode argumenter og motargumenter i et vakuum. For å ha gode evidensbaserte påstander ved skriftlig/muntlig argumentasjon, må de ha tilstrekkelig informasjon som er relevant for temaet (Hemberger et al., 2017). Naturvitenskapelige argumenter er en sammensatt form for resonnement som krever domenespesifikke kunnskaper for å kunne konstruere og kritisere påstander og deres forhold til støttende beviser for å overbevise andre om påstandens gyldighet (von Aufschnaiter et al., 2008). Det ikke noe enkel oppgave å konstruere og forsvare argumenter, men nettopp dette er avgjørende i naturvitenskapelig praksis (Berland & Reiser, 2009).

Å kunne argumentere kritisk, er en holdning så vel som en ferdighet (Walton, 2005). En slik holdning er svært hensiktsmessig når man skal arbeide med et problem eller skal ta en gjennomtenkt beslutning. Men det er mest nyttig når du skal argumentere for din

mening, når det også er gode motargumenter (Walton, 2005). Det er ikke tilstrekkelig å lære elevene hvordan de kan argumentere på en god måte; de må også utvikle intellektuelle verdier og holdninger som vil støtte dem til å ha gode argumenter (Kuhn et al., 2011). Å kunne argumentere i naturfag er ikke bare en evne. Det er en kompetanse som blander ulike kunnskaper, som faglig kunnskap, kunnskap om prosedyrer og epistemisk kunnskap (Osborne et al., 2016).

#### 2.4.1 Hvorfor argumentasjon i naturfagundervisningen

I dagens samfunn må vi forholde oss til en rekke sosiovitenskapelige problemstillinger, naturvitenskapelige dimensjoner er inkludert. Eksempelvis må vi ta stilling til hvordan vi skal løse framtidens klima og miljøproblemer, eller om det er bedre å kjøre elektriske biler enn biler som bruker fossilt drivstoff. Det store nye er om AstraZeneca-vaksinen mot korona er trygg eller ikke. Slike komplekse problemstillinger påvirker oss som individ og samfunn. For å forstå problemstillingene, er det nyttig å ha kunnskap om hvordan naturvitenskapens ideer og teorier oppstår, inklusive ferdigheter og kunnskaper i argumentasjon (Mork & Erlie, 2017). Å jobbe med problemstillinger i fellesskap bidrar til at elevene får dypere læring (Hodson & Hodson, 1998). Uten argumentasjon og evaluering vil konstruksjon av pålitelig kunnskap være umulig (Osborne, 2010). Argumentasjon fremmer elevenes konseptuelle forståelse og bidrar til å utvikle abstrakt tenkning (National Research Council, 2012). I tillegg blir argumentasjon sett på om en sosial prosess (Jiménez-Aleixandre, 2007) og læring i sosiale prosesser er ofte relatert til utvikling av høyere ordens tankeprosesser (Vygotsky, 1978).

Vitenskapens teorier er konstruksjoner fra oss mennesker (Sjøberg, 2009) og for at elevene skal utvikle dybdeforståelse i naturfag, samt opparbeide seg naturfaglig allmenndannelse, er argumentasjon sentralt i naturfagundervisningen (Mork & Erlie, 2017). Det finnes mange begrunnelser for hvorfor vi bør legge vekt på argumentasjon i undervisningen generelt. Når det gjelder naturfag, presenterer Mork og Erlie (2017) tre hovedmål for hvorfor man skal jobbe med argumentasjon i naturfag; 1) at man lærer elevene om argumentasjon og kritikk, 2) at man lærer elevene å bruke naturfaglig bevis for å begrunne egne argumenter og 3) lar elevene utvikle kompetanse i argumentasjon som en strategi for dybdelæring.

Det første hovedmålet går ut på at elevene skal lære om argumentasjon og kritikk for utvikling av naturvitenskapelig kunnskap (Mork & Erlie, 2017). Dannelsesperspektivet, jf. (Sjøberg, 2009), er viktig i denne sammenheng. For å kunne ta stilling til komplekse problemstillinger på en adekvat måte, og for å kunne kritisk vurdere validiteten og reliabiliteten til påstandene og informasjonen som blir presentert, må man ha kunnskaper om vitenskapens metoder og prosesser (Mork & Erlie, 2017; Sjøberg, 2009). Tradisjonelt har naturvitenskapen som produkt vært retningen skolen har trekt mot. I de senere år har skolen blitt mer rettet mot å løse nye problemstillinger gjennom å erverve ny kunnskap (Sjøberg, 2009). En viktig måte å skape ny kunnskap på, er gjennom argumentasjon (Mork & Erlie, 2017). Forskere må både presentere egne argumenter og kunne forsvare disse argumentene, samt stille spørsmål til andre sine argumenter (Mork & Erlie, 2017). Argumentasjon kan bidra til at elevene lærer seg naturfag (Sampson et al., 2010; Simonneaux, 2007). Når elevene har faglige diskurser åpner dette opp for påstander og argumenter. I diskursen vil elevene fremme diverse grunner som støtter deres forståelse og rettferdiggjør deres synspunkter (Newton et al., 1999). Andre vil potensielt både utfordre synspunktene man kommer med, samt uttrykke tvil til påstandene og komme med alternative begrunnelser, slik at en klarere konseptuell forståelse fester seg (Newton et al., 1999). Å bruke språket blir sett på som viktig for

tenkning (Alexander, 2005). På denne måten vil kunnskap bli konstruert av gruppeinteraksjonen, da denne gruppeinteraksjonen muliggjør en forståelse av en helhet som er større enn summen av individuelle bidrag (Newton et al., 1999). Sosial samhandling og språk er viktige for kognitiv utvikling (Vygotsky, 1978). Samtidig er det lite utbredt å bruke diskusjoner om utfordrende problemstillinger i klasserommet på tvers av fag, alder og landegrenser (Reznitskaya & Wilkinson, 2015).

Det andre hovedmålet går ut på at elevene skal lære å bruke naturfaglige bevis for å begrunne egne argumenter (Mork & Erlien, 2017). Naturfaglige argumenter skiller seg fra forklaringer og meninger (Osborne & Patterson, 2011). Målet med forklaringer er å forstå, mens målet med naturvitenskapelige argumenter er å overtale ved at de støtter seg på evidens for å bekrefte eller avkrefte en hypotese (Mork & Erlien, 2017; von Aufschnaiter et al., 2008). Argumentasjon og kritikk er i kjernen av naturvitenskapen fordi den empiriske arbeidet ved utforskende arbeidsmåter bindes sammen med den teoretiske delen når naturvitenskapelige ideer og teorier genereres (Osborne et al., 2016). Det er mange komplekse og kontroversielle temaer som berører dagens samfunn, og mange av disse inneholder naturvitenskapelige dimensjoner (Mork & Erlien, 2017), spesielt sosiovitenskapelige kontroverser (Kolstø, 2012). En av naturfagets roller er å bidra til at elever kan forholde seg kritisk til den naturvitenskapelige dimensjonen (Kolstø, 2012), og for å kunne forholde seg kritisk må man ha kunnskaper om hvordan naturvitenskapelig kunnskap dannes og inneha kunnskaper og ferdigheter i argumentasjon (Mork & Erlien, 2017). Ved at man har kunnskaper om naturvitenskapelige prosesser og metoder vil man i større grad forstå informasjonen de aktuelle metodene gir og dermed kunne trekke slutninger og vurdere påliteligheten og troverdigheten i argumentene (Sjøberg, 2009).

Det tredje og siste hovedmålet er at elevene utvikler kompetanse i argumentasjon som en strategi for dybdelæring (Mork & Erlien, 2017). En definisjon av dybdelæring er: «Dybdelæring dreier seg om elevenes gradvise utvikling av forståelse av begreper, begreppssystemer, metoder og sammenhenger innenfor et fagområde. Det handler også om å forstå temaer og problemstillinger som går på tvers av fag- eller kunnskapsområder...» (NOU 2015:8, s. 14). For å oppnå dybdelæring er det en rekke kompetanser man må inneha, og Mork og Erlien (2017) hevder at argumentasjon sammen med kritisk tenkning er blant disse kompetansene. Gjennom bruk av autentiske læringsaktiviteter vil man kunne fremme dybdelæring. Halpern (1998) påpeker at å bruke autentiske læringsaktiviteter vil hjelpe å overføre kunnskaper innenfor kritisk tenkning til nye situasjoner. Ved at elevene får lære i miljøet vil de enklere kunne relatere kunnskapen til den virkelige verden (Sinnes, 2015), og ved å fokusere på argumentasjon når man bruker autentiske læringsarenaer vil det kunne skje en endring fra å memorere fakta til at elevene engasjeres i større grad (Chen et al., 2017). På denne måten øver elevene på å finne informasjon for å finne bevis for å underbygge sine funn og argumentere for de, samt identifisere styrkene og svakhetene i sine egne argument (Chen et al., 2017). Et av målene med argumentasjon i undervisningen er å utvikle kvaliteten på argumentene til elevene og etterstrebe enighet om en påstand ved å identifisere mangler og feil i argumenter (Chen et al., 2017). I LK20 blir grunnleggende ferdigheter videreført fra LK06. Argumentasjon er viktig innenfor både skriftlige og muntlige ferdigheter. Ved å ha ferdigheter innen argumentasjon vil det bidra til at man i større grad kan reflektere over sine egne kunnskaper og være kritisk til informasjon (Mork, 2008).

Det er et økende behov for å utdanne borgere om hvorfor vi tror på det vitenskapelige verdensbilde (Simon & Johnson, 2008). Ved at man fokuserer på de tre hovedmålene som Mork og Erlie (2017) viser til, kan man i større grad ta avgjørelser på bakgrunn av kunnskap, gjennom bruk av gode argumenter og gjennom bruk av fornuft. På denne måten får man kunnskaper i naturfag som bidrar til at vi får et velfungerende demokratisk samfunn (Sjøberg, 2009). Læreren bør vise hvordan slik argumentasjon brukes for å konstruere forklaringer i naturvitenskap (Mork & Erlie, 2017). På denne måten kan man bidra til å utvikle grunnlaget for elevenes demokratiske deltagelse ved at elever utvikler høyere nivå av ferdigheter utover det å gjengi definisjoner, lover, regler og teorier, og på denne måten bidra til at elevene blir gode kritisk tenkere (Mork, 2008). Desto mer elever lærer om argumentasjon, desto mer kan de tenke kritisk og ta stilling til de potensielle samfunnsvitenskapelige utfordringene vi står ovenfor framover (Nussbaum et al., 2012).

#### 2.4.2 Undervisning av argumentasjon i naturfag

Undervisning som aktivt bruker argumentasjon kan fremme læring, og kvaliteten på argumentasjonen øker (Zohar & Nemet, 2002). Argumentasjon har fått økt oppmerksomhet i utdanningskonteksten i løpet av de siste årene, men likevel har vi begrenset kunnskap om læreres oppfatning av argumentasjon og deres undervisningspraksiser knyttet til argumentasjon (Erduran et al., 2020). Ifølge Osborne (2010) viser det seg at undervisningsmetoder i naturfag som involverer argumentasjon forekommer sjeldent. Å lære elevene å resonnerer, argumentere og tenke kritisk har vist seg å fremme elevenes konseptuelle forståelse (Osborne, 2010).

Massa (2014) hevder at et mellom lærernes pedagogiske ståsted og deres planlegging, instruksjonspraksis og undervisningspraksis. Lærere bruker forskjellige pedagogiske strategier i ulike fag når de skal støtte opp under undervisningen innen argumentasjon (Erduran et al., 2020). Grubletegninger er hensiktsmessig å bruke i naturfag når elevene skal jobbe i grupper (Ødegaard et al., 2016). Da får elevene mulighet til å tenke selv, vurdere informasjonen og argumentere for påstandene. Elevene forbedrer ofte sine argumenter når de har fått delt sine argumenter med en læringspartner (Mork & Erlie, 2017). Som lærer vil det være hensiktsmessig å gi elever oppgaver knyttet til å skaffe seg relevant informasjon om temaet. Bakgrunnskunnskap er nødvendig for at man skal kunne tenke kritisk på et område (Lai, 2011). Samtidig påpeker Hemberger et al. (2017) et problem med denne tilnærmingen; elever kan raskt oppfatte dette som uinteressant, da dette ikke fremmer autonomi. På denne måten kan de miste interessen og nysgjerrigheten raskt, og den negative konsekvensen kan være at de ikke tenker over hva de leser, eller vurderer informasjonen og dermed ikke klarer å se sammenhenger på tvers av andre fagområder (Hemberger et al., 2017). Videre viser Hemberger et al. (2017) at elever med tiden vil erfare at å skaffe relevant og evidensbasert bevis om relevante temaer, vil styrke deres argumenter i diskursen. Det er karakteristisk at mennesker som argumenterer er interessert i å løse opp i en menighetsforskjell og føler seg forpliktet til å følge de gitte normene for å oppnå dette formålet (van Eemeren & Houtlosser, 1999). Da må man opprettholde visse standarder for rimelighet, samtidig som at man kan forvente det samme hos den andre parten (van Eemeren & Houtlosser, 1999).

Som lærer bør man tilrettelegge undervisningen slik at man i større grad tar i bruk dialogiske strategier for å fremme elevenes argumentasjonsevner (Alexander, 2005).

Dialogisk undervisning tar utgangspunkt i å bruke dialog i klasserommet for å støtte elevenes læring (Alexander, 2008). Dialogisk undervisning kan støtte utviklingen av argumentasjon og høyere ordens tenkning (Vygotsky, 1978). Det er viktig å gi elevene tydelige instruksjoner for hvordan de skal argumentere (Felton, 2005). Ved bruk av dialogisk undervisning blir det lærerens oppgave å legge til rette for utvikle og støtte elevenes tanker og diskurser (Reznitskaya & Wilkinson, 2015). Over tid vil elevene utvikle sine egne argumentasjonsferdigheter og de vil være mer kritisk til egen og andres argumentasjon og lærer seg å respektere og lytte til andres synspunkter og ideer (Ferguson & Krangle, 2020).

De konstruktivistiske synene på naturfagutdanning understreker at argumentasjon er en sosialkonstruktivistisk læringspraksis (Driver et al., 2000). Et av karakteristikkene for kritisk tenkere er at de innehar strategier for å være utforskende og kunne kritisk evaluere informasjonen (Bailin, 2002). For at elevene skal lære seg dette, kan læreren ta utgangspunkt i Toulmins rammeverk om argumentasjon og tilrettelegge ved at elevene jobber i grupper. Ved undervisning av høyere ordens tenkning, som å konstruere argumenter, bruke bevis og gi begrunnelse, bør læreren gi elevene eksplisitte instruksjoner (Yilmaz et al., 2017). I disse gruppene er det da viktig å vektlegge hvordan man argumenterer og at elevene får komme til ordet i gruppen de er i og at de får muligheten til å resonnerer. Ved at elevene jobber i grupper er det viktig at de bruker faglige begreper når de snakker og resonnerer (Mork, 2008), og at de lærer å utforske andre synspunkter og lytter til naturfaglige argumenter (Kolstø, 2012). Slike karakteristikk kan ikke læres gjennom å være passive mottakere eller å pugge fagstoff, men må utvikles aktivt i kombinasjon av støtte fra andre kompetente og gjennom erfaring (Kolstø, 2012). Derfor er det viktig at man som lærer tilpasser undervisningen i naturfag slik at elevene jobber i den proksimale utviklingssonen.

Elever blir dyktige på de kompetansene det øves på (Kolstø, 2012). Anderson et al. (1996) mener at dersom elevene skal kunne bruke den kunnskapen de har lært i andre kontekster enn det de har øvd i, så vil dette være svært krevende. Skal elevene kunne bruke kunnskapen i nye kontekster bør undervisningen tilpasses slik at de er tilnærmet lik de ulike kontekstene. Altså, skal elevene lære å argumentere for sine påstander til andre, er de nødt til å øve på det i grupper foran og med andre og det må knyttes til oppgaver som utvikler nødvendige kompetanser (Kolstø, 2012). I naturfag trengs det spesifikk kunnskap, og uten denne kunnskapen vil konstruksjonen av gode argumenter bli sterkt redusert (Osborne et al., 2004).

Ifølge Isenberg (1990) vil lærerens valg bli influert av blant annet kunnskap og oppfatning, som igjen påvirker undervisningspraksis. Elevene bør få opplæring i måten man bruker bevis på for å konstruere argumenter og forklaringer innen naturvitenskap (Mork & Erlie, 2017). Gjennom utforskende undervisning kan elevene utvikle dybdeforståelse gjennom at de tar utgangspunkt i en problemstilling og begrunner sine påstander ved bruk av bevis (Mestad, 2019). Når elevene er aktive i læringsprosessen kan de utvikle kompetanser som gir en bedre forståelse for naturvitenskapen som produkt og naturvitenskap som prosess og metode (Mestad, 2019). På denne måten øves elevene ferdigheter innen kritisk tenkning som å vurdere, trekke slutninger og forklare funnene sine (Ødegaard et al., 2020). Ved å bruke kritisk tenkning vil de kunne få erfaringer med at diskurser og argumentasjoner er viktige for å lære naturfag (Ødegaard et al., 2020). I denne studien undersøker jeg hvilke undervisningspraksiser i argumentasjon barneskolelærere bruker, blant annet de som underviser naturfag.

## 3.0 Metode

I dette kapitlet vil jeg redegjøre for de metodiske valgene jeg har gjort i denne studien. Deretter vil jeg beskrive hvordan datamaterialet er blitt samlet inn. Videre vil jeg presentere populasjonen og utvalget og variablene som er brukt. Derneft beskriver jeg hvordan jeg har analysert datamaterialet og ser videre på kvalitetssikringen gjennom mål av reliabilitet og validitet. Til slutt ser jeg på forskningsetiske aspekter og diskuterer valget av metode, hvor jeg ser på styrker og svakheter.

### 3.1 Valg av forskningsdesign

Metode handler om hvordan man tilnærmer seg og prøver å finne noe ut om hvordan virkeligheten er (Jacobsen, 2015). Da må man innhente empiri om virkeligheten, og det er ulike metoder for å innhente dette. Det er vanlig å hovedsakelig skille mellom to hovedretninger; kvalitativ metode og kvantitativ metode. Kvalitativ metode opererer med tekst og meninger, i utgangspunkt formidlet gjennom språk og handlinger (Jacobsen, 2015; Johannessen et al., 2016). Kvantitativ metode tar utgangspunkt i data formidlet gjennom bruk av tall og størrelser (Jacobsen, 2015; Johannessen et al., 2016). Disse to retningene har ulike fordeler og ulemper, og det er flere forhold som avgjør hva som er mest hensiktsmessig.

Denne studien bruker kvantitativ metode på bakgrunn av hensikten med studien og av hensyn til problemstillingens art. Mitt fokus med denne masterstudien er å se på *argumentasjon* hos lærere på barneskolen. Jeg har et ønske om å beskrive virkeligheten presist og generalisere eventuelle funn til å gjelde en gitt populasjon, hvilket da gjør kvantitativ metode hensiktsmessig. Datamaterialet består av et prekodet web-basert spørreskjema, altså det har faste gitte spørsmål og svaralternativer. Ved å ha et prekodet spørreskjema kan man se etter likheter og variasjoner på svarene (Johannessen et al., 2016). Ved å ha en slik standardisering får man muligheten til å generalisere eventuelle funn ved bruk av statistiske analyseteknikker (Jacobsen, 2015; Johannessen et al., 2016).

En av målsettingene med oppgaven er å bidra til å etablere et kunnskapsgrunnlag for dagens situasjon, og derfor var det naturlig å ha et tverrsnittsdesign som forskningsdesign. Et tverrsnittsdesign er gunstig når man ønsker å beskrive en situasjon og de forholdene som forekommer samtidig (Jacobsen, 2015). Dette betyr at man studerer virkeligheten på ett gitt tidspunkt (Postholm & Jacobsen, 2018). Ved å ha et slikt undersøkelsesopplegg kan man gjennomføre studier med mange respondenter, få en presis beskrivelse av et fenomen på ett tidspunkt og man kan se på variasjonen av fenomenet på det gitte tidspunktet (Jacobsen, 2015). I tillegg åpner et slikt design opp for å se på korrelasjoner i ulike former, og på denne måten studere hvordan fenomener varierer sammen (Postholm & Jacobsen, 2018).

### 3.2 Populasjon og utvalg

Populasjonen for denne studien er lærere i barneskolen i Norge. Siden det ikke lar seg gjøre å undersøke samtlige lærere i barneskolen, har det vært nødvendig å gjøre et utvalg. Det ble sendt ut henvendelser til en rekke kommuner fordelt over hele landet. I de kommunene som var positivt innstilt til henvendelsene, ble det sendt forespørsel til rektorene ved barneskolene. Spesialskoler og internasjonale skoler ble ikke kontaktet. Der rektorene var positive, ble det innhentet lister over lærerne på den aktuelle skolen og lærerne fikk tilsendt samtykkeskjema og spørreundersøkelsen via epost. På denne

måten fikk lærerne valget om å svare på undersøkelsen eller ikke. Respondentene er valgt strategisk ut fra et tilgjengelighetsutvalg. Et tilgjengelighetsutvalg er en metode som er basert på andres tilgjengelighet, og sikrer et utvalg som er tilgjengelige for å bli med i studien (Thagaard, 2018). Utvalget er et strategisk utvalg fordi respondentene besitter den kunnskapen jeg er ute etter (de er alle lærere på barneskolen). Thagaard (2018) sier at utvalg er strategisk når respondentene innehar egenskaper som er relevante for problemstillingen. Utvalget bestod av lærere som jobbet på barneskoler fra 23 kommuner i Norge (Tabell 1: Oversikt over antall respondenter Tabell 1, Tabell 2 og Tabell 3).

Tabell 1: Oversikt over antall respondenter

	Antall respondenter
Respondenter som samtykket til å delta	521
Respondenter som ikke fullførte undersøkelsen	109
Respondenter som fullførte undersøkelsen	410
Frafall av respondenter	2
Respondenter jeg skal bruke i analysen	410

Tabell 2: Presentasjon av utdanningsnivå til lærerne

Utdanningsnivå		
Type utdanning	Antall	Prosent
Grunnskolelærer 1.-7.	34	8,3
Grunnskolelærer 5.-10.	32	7,8
Allmennlærer	84	20,5
Adjunkt med tillegg	162	39,5
Treårig faglærer i praktisk og estetiske fag	11	2,7
Master (2årig)	28	6,8
PPU (praktisk-pedagogisk utdanning)	30	7,3
Integrert master/lektor 8.-13.	1	0,2
Lærerutdanning i utlandet	5	1,2
<b>Antall svart</b>	387	94,4
<b>Ikke svart</b>	23	5,6
<b>Totalt</b>	410	100,0

Tabell 3: Presentasjon av lærernes undervisningsfag (fag de underviste mest)

Undervisningsfag		
Fag	Antall	Prosent
Naturfag	72	17,6
Samfunnsfag	48	11,7
Norsk (unntatt norsk som andrespråk)	247	60,2
Har ikke undervist i noen av de oppgitte fagene	40	9,8
<b>Antall svart</b>	407	99,3
<b>Ikke svart</b>	3	0,7
<b>Totalt</b>	410	100,0



### 3.3 Datainnsamling

Datamaterialet som er brukt er hentet fra forskningsprosjektet CriThiSE (Critical Thinking in Sustainability Education<sup>1</sup>). Prosjektet er en longitudinell studie fra 2020-2023 og koordineres av Institutt for lærerutdanning, NTNU. Prosjektgruppen utviklet et web-basert spørreskjema rettet mot lærere på barneskolen som en pre-test for prosjektet. *SurveyXact* ble benyttet som digital plattform og en representant fra NIFU (Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning) utformet det tekniske ved spørreskjemaet. Pre-testen ble gjennomført høsten 2020 ved at lærerne fikk tilsendt en lenke via epost. Svarene på denne pre-testen utgjør datamaterialet i denne studien.

#### 3.3.1 Spørreskjemaets oppbygning

I CriThiSE er kritisk tenkning operasjonalisert gjennom de fire begrepene argumentasjon, kunnskapssyn, perspektivtaking og kildekritikk. I spørreundersøkelsen (vedlegg 1) har lærerne svart på spørsmål knyttet til deres oppfatning omkring fenomenet *kritisk tenkning* og aspekter knyttet til dette. Det er CriThiSE-prosjektgruppen som har utviklet dette spørreskjemaet. Jeg har lagt vekt på hyppighet av undervisningspraksiser og mestringsforventning innen argumentasjon og om lærerne føler seg trygg på å undervise i kritisk tenkning (Tabell 4).

Spørsmålene i spørreskjemaet består av bakgrunnsspørsmål, spørsmål om kritisk tenkning og dets underkategorier, utvikling av elevens syn på kunnskap, hvor sikker læreren er på å undervise det tverrfaglige temaet *bærekraftig utvikling*, andre utfordringer knyttet til å undervise i kritisk tenkning og spørsmål som dreier seg om bærekraftig utvikling som et tverrfaglig tema.

I denne studien har jeg benyttet meg av spørsmålene som er listet opp i Tabell 4, og innholdet til hver enkelt variabel er presentert i kapittel 3.4.1. Spørreskjemaet (vedlegg 1) bestod i all hovedsak av lukkede spørsmål. De få åpne oppgavene i undersøkelsen hørte til andre deler enn de jeg konsentrerte meg om her, og er derfor ikke brukt i denne studien. En generell oversikt over innholdet i spørreskjemaet er presentert i vedlegg 2. Spørsmålene, utenom bakgrunnsspørsmålene, var gradert med 7 svaralternativer som en Likert-skala. Det var også lagt inn svaralternativet «forstår ikke spørsmålet/vet ikke». Dette var for å unngå at respondentene svarte på noe som de ikke hadde kunnskap om, og dermed minske sjansen for å få uriktig representasjon av virkeligheten. De som har valgt «forstår ikke spørsmålet/vet ikke» påvirker ikke verdiene videre i analysen, da denne kategorien faller under «frafall» i samtlige tabeller.

Tabell 4: Oversikt over variabler som er brukt i denne studien

Bakgrunnsspørsmål	utd02-utd11, fag1
Hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon	act09-act18
Mestringsforventning for undervisningspraksis innen argumentasjon	se07-se13
Om lærerne føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning	obst14, obst15 og obst17

<sup>1</sup><https://www.ntnu.no/ilu/crithise>

## 3.4 Databehandling og analyser

I denne studien har jeg brukt dataprogrammet IBM SPSS Statistics versjon 26 (Armonk, NY, U.S.A.) for å analysere datasettet fra forskningsprosjektet CriThiSE for høsten 2020. Her ser jeg på besvarelsene lærerne i barneskolen har gjort opp mot den avhengige variabelen *hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon*. Spørsmålene og svarene fra spørreundersøkelsen ble lagt automatisk inn i SPSS av *SurveyXact*. I tillegg er det en representant fra NIFU (Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning) som har lagt til det som eventuelt manglet inn i SPSS.

I CriThiSE-prosjektet stilles spørsmålene som er kodet se07-se13 med «Hvor sikker...» og er operasjonalisert med utgangspunkt i begrepet *self-efficacy*. Ifølge Bandura (1997) brukes *self-efficacy* og *mastery expectations* med samme betydning. Derfor har jeg oversatt dette til mestringsforventning, noe også Skaalvik og Skaalvik (2018) gjør.

Jeg har laget indekser av de variablene som operasjonaliserte «hyppigheten av undervisningspraksis innen argumentasjon», «mestringsforventning knyttet til undervisning innen argumentasjon» og «om lærerne føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning». Variablene blir presentert i kapittel 3.4.1.

I det web-baserte spørreskjemaet rangordnes verdiene fordi svaralternativene blant annet er fra «helt uenig» til «helt enig». Noen variabler har litt ulike svaralternativer, men avstanden mellom verdiene er ikke helt lik. Når verdier rangordnes, er de på ordinalnivå (kategorivariabler) (Ringdal, 2018). Variabler på ordinalnivå brukes når man ønsker å måle intensiteten og når man vil si noe om hvor ulike de er (Jacobsen, 2015). Samtidig bør dataene være på intervallnivå/forholdstallsnivå (kontinuerlige variabler) dersom man skal gjøre korrelasjonsanalyser og regresjonsanalyse (Ringdal, 2018). Det er derimot vanlig å behandle variabler på ordinalt nivå som om de er kontinuerlige variabler gitt at de er teoretisk, og at man heller bør se på hvor robust analyseteknikkene er (Ringdal, 2018). For å gjøre variablene mer teoretisk meningsfylt kan det løses ved å konstruere indekser (Ringdal, 2018). Før jeg de statistiske ag går inn på de statistiske analysene redegjør jeg for forutsetningene for de ulike testene. Forutsetningene er presentert i de respektive kapitlene (kapitlene 3.4.2 – 3.4.6) for hver av de statistiske analysene.

### 3.4.1 Presentasjon av variabler

Jeg vil her gi en oversikt over hvilke variabler som utgjør indeksene. Forutsetningene som ligger til grunn for utarbeidelsen av indeksene vil bli presentert i kapittel 3.4.3 og resultatet av disse indeksene presenteres i vedlegg 3, 4, 5. I tillegg er det bare de respondentene som har fullført som er representert i datamaterialet. De som faller under kategorien «fracfall» i videre analyser er de som har valgt verdien «uklart/ukjent» på de respektive spørsmålene.

Tabell 5: Indeks «Hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon». Svaralternativene for disse spørsmålene går fra 1 → sjeldent/aldri til 6 → ukentlig/> 40 økter i året. Én økt er det samme som én undervisningstime

<b>Variabel act09:</b> Svare på åpne spørsmål der det ikke er nok å gi et kort svar.
<b>Variabel act10:</b> Gjøre valg og begrunne valgene sine.
<b>Variabel act11:</b> Gjøre valg og begrunne valgene sine, når fullstendig informasjon ikke er gitt.
<b>Variabel act12:</b> Finne deler av et argument som ikke står skrevet, men som «alle vet».
<b>Variabel act13:</b> Diskutere det at selv om noe er usant kan tankegangen være riktig, og/eller at selv om noe er sant så kan tankegangen være feil.
<b>Variabel act14:</b> Debattere seg imellom, med eller uten forberedelser.
<b>Variabel act15:</b> Vurdere selve logikken i et argument, uavhengig om innholdet er sant.
<b>Variabel act16:</b> Sette ord på hvorfor påstandene/informasjonen er relevante for hovedpoenget i teksten/oppgaven.
<b>Variabel act17:</b> Begrunne skriftlig sine egne svar eller påstander.
<b>Variabel act18:</b> Gjengi en annen persons mening (fra tekst, medelev, lærer, el.) på en rettferdig måte

Tabell 6: Indeks «Mestringsforventning knyttet til undervisning innen argumentasjon». Svaralternativene for disse spørsmålene går fra 1 → veldig usikker til 6 → veldig sikker

<b>Variabel se07:</b> Hvor sikker kjenner du deg på at du kan: Bruke autentiske eller dagsaktuelle eksempler for å undervise i å tenke kritisk i argumentasjon.
<b>Variabel se08:</b> Hvor sikker kjenner du deg på at du kan: Vurdere hver elevs spesifikke svakheter og styrker i kritisk argumentasjon.
<b>Variabel se09:</b> Hvor sikker kjenner du deg på at du kan: Gi elever med høyt læringspotensial effektive aktiviteter/hjemmelekser knyttet til å kunne tenke kritisk i argumentasjon.
<b>Variabel se10:</b> Hvor sikker kjenner du deg på at du kan: Gi de svakest-presterende elevene effektive aktiviteter/hjemmelekser knyttet til å kunne tenke kritisk i argumentasjon.
<b>Variabel se11:</b> Hvor sikker kjenner du deg på at du kan: Motivere elevene til å forstå hvorfor det er viktig å tenke kritisk i argumentasjon.
<b>Variabel se12:</b> Hvor sikker kjenner du deg på at du kan: Undervise med mål om å øke evnen til å tenke kritisk i argumentasjon.
<b>Variabel se13:</b> Hvor sikker kjenner du deg på at du kan: Forklare for andre lærere hvordan man kan undervise slik at elevene blir bedre til å tenke kritisk rundt argumentasjon.

Tabell 7: Indeks «Om lærerne føler seg trygge på å undervise innen kritisk tenkning». Svaralternativene for disse spørsmålene går fra 1 → I svært liten grad til 6 → I svært stor grad

<b>Variabel obst14:</b> I hvilken grad mener du at: Jeg er ikke sikker på hvordan jeg best skal/kan undervise om kritisk tenkning.
<b>Variabel obst15:</b> I hvilken grad mener du at: Betydningen av begrepet «kritisk tenkning» i tilknytning Faget er uklart for meg.
<b>Variabel obst17:</b> I hvilken grad mener du at: Jeg mistenker at mine måter å undervise kritisk tenkning på ikke er effektive nok.

### 3.4.2 Deskriptiv statistikk

Deskriptiv statistikk beskriver fordelingen av observasjoner (Johannessen, 2007). På denne måten gir deskriptiv statistikk/fordelingsanalyser muligheten til å oppsummere og skape et helhetsinntrykk av variablenes fordelinger (Ringdal, 2018). I fordelingsanalysene vises statistiske mål for sentraltendens; som eksempelvis gjennomsnitt, frekvens, typetall, i tillegg til spissheten (kurtose), skjevhet (skewness) og standardavvik. Standardavvik beskriver spredningen i fordelingen (Ringdal, 2018). Ved å se på spissheten og skjevheten får man et grovt inntrykk av fordelingen av distribusjonen (Andrew & Carol, 2015; Martin & Bridgmon, 2012). Spissheten sier noe om hvordan spredningen er mellom ytterpunktene og hvor sentrert data er, mens skjevheten forteller oss noe om symmetrien (Andrew & Carol, 2015). Verdier for spissheten og skjevheten bør være mellom +3 og -3 (Andrew & Carol, 2015). I tillegg har jeg undersøkt om variablene er normalfordelte fordi at i de statistiske analysene som er benyttet i denne studien, er normalfordeling en forutsetning (Ringdal, 2018). Normalfordeling er spesielt viktig når målet er å dra en slutning (Tabachnick & Fidell, 2014). Tabachnick og Fidell (2014) påpeker at ved større utvalg så er ikke signifikansnivået på normalfordelingstester så viktig. Tabachnick og Fidell (2014) mener det er tilstrekkelig å gjøre en visuell vurdering av formen på distribusjonen istedenfor å gjøre formelle tester, som eksempelvis Kolmogorov-Smirnov og Shapiro-Wilk. Lydersen og Skovlund (2020) mener at en vurdering av *Normal Q-Q Plot* er egnet for å vurdere om dataene er normalfordelte, hvilket er en visuell vurdering. I tillegg kan man bruke frekvenshistogrammer for å gjøre en grafisk visuell vurdering av normalfordelingen, spesielt når man også velger alternativet for å få normalfordelingskurven som overlegg (Tabachnick & Fidell, 2014).

### 3.4.3 Faktoranalyse og reliabilitetsanalyse av indeksene

Viktige funksjoner av fenomener som jeg ønsket å undersøke har blitt kvantifisert, det vil si at de kan måles. Operasjonalisering er derfor viktig i denne sammenheng. Gjennom operasjonalisering kan man gå fra det generelle til det spesielle, og abstrakte begreper kan gjøres målbare (Jacobsen, 2015; Johannessen et al., 2016).

Mange av variablene som brukes i analysen er satt sammen til indekser – sammensatte mål. Indekser setter sammen informasjon fra flere ulike enkeltvariabler (Johannessen et al., 2016). Valg av innhold i indeksene er begrunnet ut ifra begrepsmessige hensyn og teoretiske hensyn. Ved å bruke indekser minsker man sjansen for tilfeldige målefeil og på denne måten forsterkes reliabiliteten (Johannessen et al., 2016). Et fenomen, i dette tilfelle argumentasjon, er ofte komplekst og krever mange indikatorer for at man skal kunne operasjonalisere det. Ifølge Johannessen et al. (2016) er en indikator noe som er typisk for fenomenet. Det vil si at begrepet *argumentasjon* er brutt ned til indikatorer som et ledd for å få fram hovedessensen av det. Videre påpeker Johannessen et al. (2016) at man ikke kan få med absolutt alle nyanser ved et fenomen, og at hensikten med indikatorer er å få med hva som er det typiske ved fenomenet.

For å kvalitetssikre indekser kan man bruke statistiske analyser som faktoranalyse og reliabilitetsanalyse (Ringdal, 2018). I reliabilitetsanalysen jeg gjorde, får man en *Cronbachs alfa* med en verdi mellom 0 og 1. Cronbachs alfa brukes for å sjekke om indikatorene er gode for å måle fenomenet jeg undersøker. Dette er et statistisk mål på den interne konsistensen (Clausen & Johansen, 2012), og denne måler om reliabiliteten er god nok. Dette blir nærmere gjennomgått i kapittel 3.5. Cronbachs alfa-verdiene er presentert sammen med indeksene i vedlegg 3, 4 og 5. Noen variabler er snudd, og

dermed også én av indeksene (vedlegg 5). Dette er for at alle verdiene skal gå i samme retning. På denne måten forenkles tolkningen da alle retningene går samme vei, og minsker risikoen for feiltolkning i videre analyse.

Når man tror det er underliggende faktorer, brukes ofte faktoranalyse (Tabachnick & Fidell, 2014). Hensikten med en faktoranalyse er å få innsikt i korrelasjonsstrukturen mellom de aktuelle variablene (Bjerkan, 2012). Ved bruk av faktoranalyse kan man sjekke om operasjonaliseringene henger sammen (Postholm & Jacobsen, 2018). Ifølge Kline (1994) vil faktoranalysen vurdere i hvor stor grad indikatorene er påvirket av en felles underliggende faktor. Den vanligste typen faktoranalyse er en eksplorerende faktoranalyse og denne typen faktoranalyse brukes for å oppdage korrelasjoner mellom variabler (Ringdal, 2018). Jeg bruker eksplorerende faktoranalyse og det vil heretter omtales som faktoranalyse.

For å se om jeg kan bruke informasjonen i faktoranalysen er det noen tester som må ligge til grunn. Jeg har blant annet brukt Kaiser-Meyer-Olkin test (KMO). Denne testen måler om korrelasjonsmatrisen er passende for faktoranalyse (Tabachnick & Fidell, 2014). KMO har en nedre terskelverdi på 0,6 (Johannessen, 2007; Tabachnick & Fidell, 2014). Videre ser vi på Bartlett's test om korrelasjonen er signifikant eller ikke, og en p-verdi  $< 0,05$  anses som tilfredsstillende (Johannessen, 2007).

Eigenverdi (*eigenvalue*) sier noe om hvor mye varians en faktor forklarer (Tabachnick & Fidell, 2014). Kaiserskriteriet avgjør hvor mange indekser man skal lage av de inkluderte variablene. Kaiserskriteriet sier at man bare skal ta med faktorer som har en egenverdi  $> 1,0$  (Tinsley & Tinsley, 1987). Vi kan også se på scree plot for å se hvor mange indekser man skal lage. Dette er en grafisk fremstilling av egenverdi-tabellen.

Deretter ser jeg på styrken til faktorladningene for å avgjøre hvilke faktorer som hører sammen. Jeg har tatt utgangspunkt i Tabachnick og Fidell (2014) sin inndeling av styrken på faktorladningene:

- $< 0,71$  = utmerket
- $0,63-0,70$  = veldig bra
- $0,55-0,62$  = god
- $0,45-0,54$  = ok
- $0,32-0,44$  = svak
- $> 0,31$  = veldig svak

#### 3.4.4 ANOVA

Hensikten med ANOVA er å sammenligne gjennomsnittsforskjeller for en avhengig variabel mellom grupper og tester for signifikant forskjeller mellom gruppene (Martin & Bridgmon, 2012). Det er noen forutsetninger som ligger til grunn for at man skal kunne gjøre en ANOVA. Den avhengige variabelen må være på kontinuerlig målenivå, mens den uavhengige variabelen er på kategorisk målenivå (Ringdal, 2018). Ifølge Martin og Bridgmon (2012) må den avhengige variabelen være normalfordelt, variansen må være homogen og at observasjonene skal være uavhengig. For å sjekke for homogen varians er Levene's test brukt. For at variansen skal være homogen må signifikansnivået være over  $0,05$  (Martin & Bridgmon, 2012).

Man kan gjennomføre ulike post-hoc tester for å finne ut hvilke grupper som skiller seg fra andre (Ringdal, 2018). Jeg brukte Fisher's Least Significant Differences (LSD), som er

et statistisk analyseverktøy for å identifisere hvilke grupper som er statistisk forskjellige (Martin & Bridgmon, 2012).

### 3.4.5 Korrelasjonsanalyse

Korrelasjonsanalyse handler om å undersøke om det er statistisk sammenheng mellom to variabler (Ringdal, 2018). På denne måten kan man se om verdien på en variabel samvarierer med en annen verdi på en annen variabel. På denne måten kan man få svar om det er slik at de som krysser av for en viss svarkategori på ett spørsmål, også har en tendens for å krysse av systematisk for en bestemt kategori på et annet spørsmål. Hvis det er snakk om variabler på ordinal- og/eller kontinuerlig målenivå, kan vi også få informasjon om retningen på korrelasjonsmålet (Jacobsen, 2015).

Pearsons  $r$  er et vanlig brukt korrelasjonsmål (Eikemo, 2012a) og jeg har benyttet meg av dette korrelasjonsmålet. Pearsons  $r$  er en korrelasjonskoeffisient som måler lineær korrelasjon mellom to variabler (Ringdal, 2018). Jeg har i hovedsak benyttet meg av variabler som er indekser. Indeksene har større variasjon, rikere på nyanser og mindre utsatt for målefeil (Ringdal, 2018). Selv om indeksene mine er på ordinalnivå, påpeker Ringdal (2018) at det er vanlig å behandle disse som om de er på intervallnivå. Hair et al. (2009) sier at de fleste internasjonale tidsskrift godtar at variabler på ordinalnivå kan brukes som om de er kontinuerlige variabler.

Pearsons  $r$  har en standardisert tallverdi med grenseverdier på +1 og -1 (Ringdal, 2018). Dersom korrelasjonen er positiv vil det si at høye verdier på et spørsmål går igjen med høye verdier på et annet spørsmål (Postholm & Jacobsen, 2018). Er derimot korrelasjonen negativ, vil det si at et spørsmål med høye verdier går igjen med lave verdier på et annet spørsmål (Postholm & Jacobsen, 2018). Ifølge Johannessen et al. (2016), finnes ikke noe fasit på hva som er høy korrelasjon, men jeg har forholdt meg til Cohen og Holliday (1982) sin inndeling:

- 0,00-0,19 veldig svak
- 0,20-0,39 svak
- 0,40-0,69 moderat
- 0,70 - 0,89 høy
- 0,90 - 1,00 veldig høy

### 3.4.6 Regresjonsanalyse

I en korrelasjonsanalyse får man informasjon om høye verdier på et spørsmål tenderer mot å ha høye/lave verdier på et annet spørsmål (Postholm & Jacobsen, 2018).

Korrelasjonskoeffisienten er normalt sett et symmetrisk mål, altså det skiller ikke mellom den avhengige variabelen og den uavhengige variabelen (Skog, 2004). Samtidig må det være korrelasjon mellom variablene for at det skal være en sammenheng mellom dem (Postholm & Jacobsen, 2018).

Sosiale fenomener består i all hovedsak av en rekke årsaker og en mengde faktorer påvirker dem. Regresjonsanalyse er gunstig å bruke når man skal gi en beskrivelse mellom uavhengige variabler og én avhengig variabel (Ringdal, 2018), og er den mest brukte statistiske analyseteknikken (Postholm & Jacobsen, 2018). Forskjellen mellom en korrelasjonsanalyse og en regresjonsanalyse er at man behandler variablene asymmetrisk i regresjonsanalyse (Skog, 2004). Det vil si at man analyserer den avhengige variabelen og ser hvordan en rekke uavhengige variabler har innvirkning på

den avhengige variabelen. På denne måten kan en slik multivariat analyse bidra til å få en helhetlig forklaring av variasjonen i den avhengige variabelen (Skog, 2004).

Informasjonen i denne studien består av tverrsnittsdata. Selv om det ikke er optimalt, er det ifølge Johannessen et al. (2016) ikke uvanlig at man bruker data fra tverrsnittsundersøkelser for å undersøke årsakssammenhenger, også kalt kausalsammenhenger. Årsaken til at det ikke er optimalt er på grunn av manglende tidsdimensjoner, fordi det er snakk om årsak-virkning-forhold. Mer om dette kommer jeg tilbake til i kapittel 3.8.

Det er mange muligheter når en regresjonsanalyse benyttes. Spørsmål som en regresjonsanalyse kan besvare er ifølge Skog (2004) blant annet: 1) å beskrive styrken og retningen av sammenhengen mellom den avhengige variabelen og de uavhengige variablene og 2) avgjøre den relative forklaringen av forskjellige forklaringsvariabler.

For at man skal kunne gjennomføre en regresjonsanalyse, er det noen forutsetninger som må ligge til grunn. Ifølge Skog (2004) går dette ut på a) linearitet, b) at restleddvariasjonene (residualene) er homoskedastiske og normalfordelt og c) at restleddet og uavhengig variabel ikke er korrelerte. I tillegg må man ta hensyn til d) multikollinearitet (Ringdal, 2018). I regresjon er restledd (residual) forskjell mellom observerte og forventede verdier av Y (Ringdal, 2018). Forutsetningen om a) linearitet handler om at kurven til modellen skal være en rett linje (Skog, 2004). At restleddene er b) homoskedastiske vil si at variasjonene av høye verdier og lave verdier omkring regresjonskurven er lik rundt hele (Skog, 2004). Fravær av homoskedastisitet er ikke så relevant ved store utvalg (Ringdal, 2018). Det at restleddvariasjonen er normalfordelt er vurdert grafisk. Forutsetning c) er automatisk oppfylt i utvalgsundersøkelser (Skog, 2004). Siste forutsetningen omhandlet d) multikollinearitet, som går ut på at variablene som brukes ikke har for høy korrelasjon (Ringdal, 2018). Terskelverdien er ved korrelasjoner over 0,9 (Tabachnick & Fidell, 2014). Ved å se på korrelasjonsmatrisen kan man vurdere multikollineariteten, men man kan også se på Variance inflation factor (VIF) og toleransen i SPSS (Eikemo, 2012b; Ringdal, 2018). VIF verdier større enn 5 og toleranse under 0,1 gir problemer (Ringdal, 2018). Dette er presentert i kapittel 4.3 (Tabell 18).

For å se på forklaringskraften benytter man *justert*  $R^2$  (Johannessen et al., 2016). Justert  $R^2$  forteller oss i hvor stor grad variansen av den avhengige variabelen blir forklart av de uavhengige variablene (Johannessen et al., 2016). Eikemo (2012a) påpeker at når man har flere uavhengige variabler i regresjonen, ser man på verdien til justert  $R^2$ . Verdien går fra 0 til 1, og er verdien 1 da redegjør de uavhengige variablene for den totale variasjonen i den avhengige variabelen (Johannessen et al., 2016), og motsatt dersom verdien er 0.

I koeffisient-tabellen blir det blant annet presentert standardisert beta koeffisient og ustandardisert beta koeffisient, samt deres signifikansnivå. Standardisert beta koeffisient-grenseverdiene går fra -1 til +1 og en høyere beta-verdi viser en sterkere effekt (Eikemo, 2012a). Ustandardisert beta koeffisient forteller om retningen mellom den uavhengige og avhengige variabelen og har ikke noen definerte grenseverdier (Eikemo, 2012a). En negativ ustandardisert beta-koeffisient antyder at når den uavhengige variabelen øker, har den avhengige variabelen en tendens til å avta (Eikemo, 2012a). En positiv ustandardisert beta-koeffisient antyder at når den uavhengige variabelen øker, har den avhengige variabelen en tendens til å øke (Eikemo, 2012a).



## 3.5 Reliabilitet

Reliabilitet sier noe om hvor presise operasjonaliseringene er (Jacobsen, 2015) og, noe om eventuelle målefeil eller unøyaktigheter (Thrane, 2018). Reliabilitet blir påvirket av tilfeldige målefeil (Ringdal, 2018), men ved bruk av indekser, istedenfor enkeltstående variabler, vil man redusere sjansen for tilfeldige målefeil og følgelig vil reliabiliteten økes (Johannessen et al., 2016; Thrane, 2018). For å vurdere reliabiliteten er det gjort en analyse for å måle den interne konsistensen, og målet på dette er en Cronbachs alfa-verdi. Cronbachs alfa brukes når man skal måle begreper som ikke kan måles direkte eller observeres (Clausen & Johansen, 2012). Cronbachs alfa er det mest benyttede målet på reliabilitet og størrelsen varierer fra 0 til 1 (Ringdal, 2018). Jeg har forholdt meg til Kaplan og Saccuzzo (2017) anbefaling om en Cronbachs alfa verdi lik 0,7 som terskelverdi for mål av reliabiliteten. På denne måten kan jeg teste den interne konsistensen i indeksene jeg fikk i faktoranalysene. Clausen og Johansen (2012) påpeker at høy intern konsistens er en av mange måter å måle reliabiliteten på. I tillegg er høy intern konsistens et kriterium for å ha en troverdig operasjonalisering av begreper som man ikke kan observere eller måle direkte (Clausen & Johansen, 2012). I tillegg til å se på Cronbachs alfa-verdiene for intern konsistens er det gjort vurdering opp mot teori og fornuftig argumentasjon, hvilket også Clausen og Johansen (2012) anbefaler.

Videre er det viktig å være bevisst på at en høy verdi på Cronbachs alfa ikke representerer en absolutt sikkerhet på at man måler den interne konsistensen til begrepet (Clausen & Johansen, 2012). Dermed finnes det ingen garantier ut fra en slik reliabilitetsanalyse at de variablene som indeksen utgjør, måler en og samme dimensjon (Clausen & Johansen, 2012). For å se hvor mange dimensjoner det er i indeksene er det gjort en faktoranalyse, hvilket er beskrevet i kapittel 3.4.3.

## 3.6 Validitet

Postholm og Jacobsen (2018) sier at man som forsker må stille seg spørsmålet om hvor god validiteten av studien er. Med validitet menes det at empirien som er samlet inn, faktisk svarer på de spørsmålene som er stilt (Jacobsen, 2015). Dermed vil validitet gå på måleinstrumentets «evne» til å måle det som faktisk måles (Olsson & Sörensen, 2003). Samlet sett handler validitet om hvor godt datamaterialet representerer det begrepet/fenomenet man studerer. Høy reliabilitet og høy validitet er en forutsetning for god og troverdig operasjonalisering (Thrane, 2018). Man ønsker å ha så høy validitet som mulig for å styrke studien. Samtidig er det viktig å være klar over at man aldri kan oppnå perfekt validitet (Lund & Haugen, 2006).

### 3.6.1 Innholdsvaliditet og begrepsvaliditet

Innholdsvaliditet går ut på at de variablene man har valgt dekker de viktigste aspektene av det teoretiske begrepet (Ringdal, 2018). Innholdsvaliditet er veldig relevant for operasjonaliseringen. Teoretiske begreper er hovedsakelig mer nyansert enn det som kan belyses av enkle spørsmål (Ringdal, 2018). For at man skal kunne håndtere det abstrakte og teoretiske fenomenet, må det kvantifiseres. Har man en god innholdsvaliditet så betyr det at de indikatorene man har valgt dekker det mest typiske ved fenomenet man undersøker (Ringdal, 2018). Denne vurderingen er noe som gjøres subjektivt og på bakgrunn av teori (Ringdal, 2018), og derfor er det essensielt at man kritisk vurderer hvilke indikatorer som brukes for å dekke det som er det typiske for fenomenet.



I kvantitative studier er begrepsvaliditet tilknyttet operasjonalisering (Postholm & Jacobsen, 2018). Begrepsvaliditet handler om *hva* som måles, og *hva* variablene omhandler (Lund & Haugen, 2006). På denne måten finner man ut som det teoretiske begrepet og begrepet vi har operasjonalisert samsvarer (Skog, 2004). En måte å styrke begrepsvaliditeten på er å konstruere indekser ved bruk av faktoranalyse. Gjennom faktoranalyse kan man måle begrepsvaliditeten ved å lage indekser, da faktoranalyse ser om det er en relasjon mellom faktorene samt måler styrken på dem. Å lage indekser for å måle egenskaper for et fenomen, bidrar til å styrke validiteten i undersøkelsen (Johannessen et al., 2016). Årsaken til det er at en indeks består av flere variabler, og variablene måler ulike egenskaper ved fenomenet. Ved at man fletter informasjonen fra hver enkelt variabel til å bli én indeks, vil denne indeksen bli mer nyansert. På denne måten får man målt flere egenskaper ved de teoretiske begrepene man undersøker (Johannessen et al., 2016). Dette gjør at sannsynligheten øker for at man i større grad dekker innholdet i begrepet/fenomenet (Lund & Haugen, 2006). For at begrepsvaliditeten skal være god, må reliabiliteten også være høy. Høy reliabilitet er en forutsetning for god begrepsvaliditet (Lund & Haugen, 2006).

### 3.6.2 Statistisk validitet og ytre validitet

Statistisk validitet handler om funn kan generaliseres fra utvalg til populasjon (Johannessen et al., 2016), mens ytre validitet handler om i hvilken grad funn i en kontekst også gjelder i andre kontekster (Postholm & Jacobsen, 2018). Er forutsetningen om statistisk validitet oppnådd, kan man gå videre å se om funnene kan generaliseres (Johannessen et al., 2016). På denne måten kan vi undersøke om vi kan generalisere funnene i utvalget til å også gjelde for populasjonen (Ringdal, 2018). I denne studien vil ytre validitet handle om jeg kan generalisere mine funn til å gjelde lærere på barneskolen. Det er verdt å bemerke at utvalget i denne studien er et strategisk tilgjengelighetsutvalg, og ikke et sannsynlighetsutvalg.

Statistisk validitet omhandler sikkerheten av en statistisk slutning og kan ses på som en forutsetning for de andre validitetsmålene (Lund & Haugen, 2006). I denne studien opereres det med en p-verdi på 0,05. For å validere mine resultater har jeg brukt kjente statistiske analyseteknikker som faktoranalyse, reliabilitetsanalyse (Cronbachs alfa), korrelasjonsanalyse og regresjonsanalyse.

## 3.7 Forskningsetikk

Som forsker er det viktig at man tar en kritisk gjennomgang av de etiske påvirkningene som studien kan påføre respondentene (Thagaard, 2018). Man må vurdere om de som blir studert kan bli påført nødvendige belastninger og om noen har fordel eller ulempe av å bli forsket på. I tillegg må man vurdere om temaet man skal studere er etisk forsvarlig og hvilke konsekvenser forskningen kan få for de involverte (Thagaard, 2018).

Johannessen et al. (2016) trekker fram tre hensyn en forsker må tenke på:

- Informantens rett til selvbestemmelse og autonomi
- Forskerens plikt til å respektere informantens privatliv
- Forskerens ansvar for å unngå skade

*Informantens rett til selvbestemmelse og autonomi* går ut på at deltageren skal kunne bestemme over egen deltakelse, både når man blir spurt om å delta, når man deltar og i etterkant av deltakelsen (Johannessen et al., 2016). Man skal kunne gi frivillig samtykke

til å delta, få eksplisitt informasjon og man skal kunne trekke seg, uansett tidspunkt, uten å oppleve negative konsekvenser (Johannessen et al., 2016). Før lærerne i denne studien starter å svare på det web-baserte spørreskjemaet, bes respondentene å lese og akseptere samtykkeskrivet før de fortsetter. I personvernerklæringen står det informasjon om formål, hva det innebærer å delta i spørreundersøkelsen, personvern, respondentenes rettigheter og lignende (vedlegg 6).

*Forskerens plikt til å respektere informantens privatliv* handler om at deltageren selv har rett til å bestemme hvilken informasjon om seg selv vedkommende har lyst å dele. Johannessen et al. (2016) påpeker at deltakeren selv skal kunne kontrollere om informasjonen de utgir kan gjøres tilgjengelig for andre, samtidig som at de skal være trygge på informasjonen blir behandlet konfidensielt og at man ikke skal kunne bli identifisert i undersøkelsen. Forskerne i CriThiSE har tilgang til identifiserbare data, men disse vil behandles konfidensielt og i tråd med personvernregelverket. Etter at prosjektet er avsluttet vil dataene lagres til 31.12.2026, men vil deretter lagres i en form som er helt anonymisert for videre analyser. NSD - Norsk senter for forskningsdata AS har godkjent at behandlingen av personopplysninger er i tråd personvernregelverket og at SurveyXact som databehandler oppfyller kravene (vedlegg 7).

*Forskerens ansvar for å unngå skade* går ut på at man må vurdere om datainnsamlingen kan medføre negativ belastning for andre. Hvis dette er tilfelle skal man minske denne belastningen (Johannessen et al., 2016). I dette tilfellet undersøkes forståelse av kritisk tenkning hos lærerne på barneskolen, hvilket ikke er et sårbart tema, som for eksempel det ville vært dersom man forsket på mennesker som har vært utsatt for en ulykke eller lignende.

### 3.8 Metodediskusjon

Deskriptiv statistikk har en verdi i seg selv (Thrane, 2018). En del av befolkningen har ikke så stor tiltro til forskningsresultater som man kanskje ønsker, og dermed kan enkle deskriptive statistiske analyser bidra til å belyse viktige samfunnsfenomener på en oversiktlig måte (Thrane, 2018). I tillegg er det i denne masterstudien gjennomført en rekke andre statistiske analyser som et ledd for å danne valid og troverdig kunnskap om virkeligheten. Jeg har brukt tverrsnittundersøkelse som forskningsdesign for å studere fenomenet argumentasjon og hvordan lærerne i barneskolen oppfatter dette.

Det jeg må være ekstra bevisst over er regresjonsanalysen. I utgangspunktet er tverrsnittundersøkelser mindre egnet for å si om noe er kausalt, altså årsak-virkning forholdet (Postholm & Jacobsen, 2018; Thrane, 2018). Årsaken er at tverrsnittundersøkelser bare har en tidsdimensjon, og en årsak kommer før virkningen hver gang. Samtidig brukes tverrsnittundersøkelser ofte når man skal uttale seg kausalt (Johannessen et al., 2016; Postholm & Jacobsen, 2018). Jeg har eksempelvis gjort en regresjonsanalyse, hvilket forutsetter kausalitet, og Postholm og Jacobsen (2018) påpeker at en regresjonsanalyse i seg selv ikke kan bevise kausalitet. Det man derimot kan si noe om er sannsynligheten av kausalsammenheng. Man kan uttale seg om noe øker sannsynligheten eller minsker sannsynligheten for at noe skal hende. Og sannsynligheten vil alltid ha en viss usikkerhet med seg (Postholm & Jacobsen, 2018). Derfor er det spesielt viktig i kvantitativ forskning at man er bevisst på at selv om noe korrelerer og regresjonsanalysen tyder på kausalsammenheng, er det ikke gitt at de henger sammen (Postholm & Jacobsen, 2018). Dermed er det ikke annet jeg som forsker kan gjøre enn å argumentere tilstrekkelig for at en korrelasjon er lik en sammenheng og

at rekkefølgen det skjer i har en sammenheng. Postholm og Jacobsen (2018) påpeker at dersom man skal snakke om kausalitet, må det skje gjennom at man resonnerer gjennom bruk av annen forskning og teorier, og at man da kan sannsynliggjøre for kausalitet.

Jeg tar utgangspunkt i flere variabler, som utgjør en indeks, som er snudd. Årsaken til dette er fordi de i utgangspunktet ikke hadde samme retning som øvrige variabler. Disse variablene er det jeg kaller for dobbelt-negative. At de er dobbelt-negative er fordi spørsmålene stilles eksempelvis; *jeg er ikke sikker på hvordan jeg best skal/kan undervise om kritisk tenkning* og svaralternativene for disse spørsmålene går fra 1 → *I svært liten grad* til 6 → *I svært stor grad*. Det vil si at de som velger svaralternativ 1 mener at de er sikre. Det kan være lett å svare feil når det er slike utforminger for respondentene, og kan fort gjøres feil av den som behandler datamaterialet. Hadde jeg vært med på utformingen av spørreskjemaet ville jeg vurdert å bare snudd retningen på svaralternativene, noe også Holbrook et al. (2007) nevner som et tiltak for å beskytte seg mot bias.

### 3.8.1 Reliabilitet og validitet

Ifølge Jacobsen (2015) finnes det ingen perfekt forskningsprosess. Man vil alltid kunne finne feil, svakheter og unøyaktigheter. Hensikten med metoden man har valgt er ikke å styre unna feil, men å redegjøre for prosessen og potensielle styrker og svakheter (Jacobsen, 2015). Gjennom redegjørelsen for reliabiliteten og de ulike formene for validitet forsøkes det nettopp å begrunne, vurdere og sikre studiens kvalitet. Ved å gjøre en kritisk vurdering av både validiteten og påliteligheten, vil dette bidra til å øke studiens totale troverdighet (Postholm & Jacobsen, 2018). Derfor har jeg forsøkt å være så transparent i valgene jeg har gjort og redegjørelsen for forutsetningene for valgene av de ulike analyseteknikkene (deskriptiv statistikk, faktoranalyse, ANOVA og korrelasjons- og regresjonsanalyse).

Ved å bruke spørreskjema har jeg en individualistisk tilnærming. Det vil si at det er den enkelte respondenten som er det viktigste informasjonskilden. Samtidig har jeg ikke kontroll på situasjonen respondentene befinner seg i siden de besvarer spørreskjemaet via en nettbasert løsning. Omstendigheter, holdninger og handlinger farger svarene respondentene gir. Derfor kan jeg ikke være 100 % sikker på at dette gir et nøyaktig bilde av tankene/meningene/påstandene respondentene har. Men gjennom denne individualistiske tilnærmingen kan kunnskap om helheten dannes gjennom at man summerer svarene respondentene gir (Jacobsen, 2015). Sammen med de statistiske analyseteknikkene og teori får man muligheten til å analysere datamaterialet for å få et bilde av virkeligheten.

I denne studien består populasjonen av lærere i barneskolen. For å sikre adekvat representativitet på enklest mulig måte, ville en form for sannsynlighetsutvelgning vært gunstigst (Skog, 2004). Jeg har derimot et strategisk tilgjengelighetsutvalg. Postholm og Jacobsen (2018) påpeker at noe av det viktigste man kan gjøre for å øke den ytre validiteten vil være å argumentere for hvorfor funnene også gjelder for lærere på barneskolen (populasjonen). Det betyr at jeg må gi en adekvat beskrivelse av forskjeller og likheter mellom de respondentene som er med i undersøkelsen, samt de man vil at resultatet skal representere (Postholm & Jacobsen, 2018). I denne studien er det bare lærere på barneskolen som er med og på denne måten vil resultatet representere målpopulasjonen. I tillegg bidrar utvalgets størrelse i denne studien til at den ytre validiteten ikke svekkes i større grad. Postholm og Jacobsen (2018) mener at en nedre

terskel er omtrent 200 respondenter for å behandles fornuftig statistisk, og i denne studien er det 410 respondenter som har gjennomført spørreskjemaet som da utgjør utvalget.

Det ble gjennomført en pilotering av spørreskjemaet før det ble sendt ut til skolene. Omtrent 20 lærere deltok på piloteringen. Hensikten med pilotering er å sikre at spørsmålene er forståelige (Jacobsen, 2015). Etter piloteringen ble det lagt til et svaralternativ kalt «ukjent». Ved å ha svaralternativer som «ukjent» så tvinger man ikke respondentene til å gi svar på noe de ikke har kunnskap eller interesser om (Jacobsen, 2015). De som har svart på dette alternativet er ikke med i indeksene og minsker risikoen for feilaktig presentasjon av data. På denne måten bidrar man til å unngå at respondentene svarer på spørsmål de ikke helt forstår.

Under analysen opplevde jeg derimot enkelte begrensninger. Blant annet innledes alle spørsmålene knyttet undervisningspraksiser innen argumentasjon med følgende overordnet setning: «Omtrent hvor ofte per skoleår har du lagt til rette for at elevene utøver følgende aktiviteter i...» og svaralternativer går verdien 1 (*sjeldent/aldri*) til verdien 6 (*ukentlig/>40 økter i året*). I analyseprosessen opplevdes dette som vagt. Dersom lærerne velger svaralternativ 4 (*5-10 økter i året*); da stiller jeg spørsmål om hva en «økt» er. Er «økter» en del av en undervisningstime, er det en hel undervisningstime eller er dette en aktivitet elevene gjør i kontrollerte lærerstyrte aktiviteter? For meg oppleves spørsmålene, sett i lys av svaralternativene, som noe upresise da det er rom for misforståelser. Og hva som ligger i begrepet «økter» oppfatter jeg som et definisjonsspørsmål, og kan variere fra skole til skole og fra trinn til trinn. Det kan tenkes at «en økt» tilsvarer to undervisningstimer på en skole, mens «en økt» kan tilsvare én undervisningstime på en annen skole. I tillegg har jeg ikke vært med på prosessen av utarbeidelsen av spørreskjemaet, og dette kan bidra til nettopp slike misoppfatninger.

Spørreskjemaet består av mange spørsmål og dette minsker risikoen for tilfeldige feil. Lund og Haugen (2006) påpeker at desto flere spørsmål respondentens totalscore baseres på, jo mindre vil tilfeldigheter påvirke resultatet. På denne måten økes følgelig reliabiliteten. Videre anbefaler Jacobsen (2015) at forskeren stiller seg selv spørsmålet om respondenten tjener noe på å lyve når vedkommende svarer på spørreskjemaet. Dersom man kommer fram til at man tror respondenten har noe å tjene på dette, så bør man være særdeles skeptisk til resultatene. Innholdet i spørreskjemaet er ikke av en karakter hvor respondenten har noe å tjene. På denne måten unngår man at de svarer strategisk, og vi får dermed mer reelle data.

Ved bruk av kvantitativ metode får man data som er standardisert og statistiske analyseprogrammer kan behandle denne datainformasjonen med en relativt høy presisjon. I tillegg får man muligheter med å generalisere funnene, gitt at kriteriene for generalisering er oppfylt. Videre må man være bevisst på at det er noen ulemper også. En fare ved kvantitative data er at de kan gi overfladiske preg, at man har stor avstand til respondenten. Grunntanken bak forskning er å gi valid og troverdig kunnskap om virkeligheten (Jacobsen, 2015). For å få til dette, er det en vekselvirkende prosess mellom empiri, spørsmål, teorier og analyser (Jacobsen, 2015). Ved å ta utgangspunkt i ulike validitetsmål og reliabilitetsmål bidrar disse til å sikre nettopp at kunnskap som kommer frem gjengir et korrekt bilde av virkeligheten. Når man har en tverrsnittsundersøkelse, undersøker man virkeligheten på ett gitt tidspunkt. Dermed er statistiske analyser hensiktsmessige for å beskrive hva respondentene mener på det gitte

tidspunktet. Utgangspunktet for denne studien er å samle informasjon om den enkeltes tanker/synspunkter og summere disse for å få et helhetlig bilde, og kvantitativ metode er hensiktsmessig ved en slik tilnærming (Jacobsen, 2015).

## 4.0 Resultat

Resultatkapittelet innledes med at jeg gir en generell deskriptiv oversikt over indeksene jeg har benyttet. Deretter vil jeg presentere resultatene for hver indeks ut ifra de tre forskningsspørsmålene:

1. Hvordan oppfatter lærere på barneskolen sine undervisningspraksiser innen argumentasjon?
2. Hvordan er barneskolelæreres mestringsforventning knyttet til undervisning innen argumentasjon?
3. I hvilken grad er det en sammenheng mellom barneskolelæreres undervisningspraksiser innen argumentasjon og deres mestringsforventning?

### 4.1 Lærernes undervisningspraksiser innen argumentasjon

410 lærere svarte på ti spørsmål som gikk på deres undervisningspraksiser. Svaralternativene går fra 1 til 6 og svaralternativene går på hyppighet av undervisningspraksisen, der verdien 1 tilsvarer *sjeldent/aldri* og verdien 6 tilsvarer *ukentlig/>40 økter i året* (Tabell 8). Basert på gjennomsnittsverdiene tolkes det dithen at lærerne bruker argumentasjon i undervisningen relativt sjeldent, med en gjennomsnittsverdi som varierer fra 3,06 til 4,73. Verdien 3 tilsvarer svaralternativet *3-4 økter i året*, mens verdien 4 tilsvarer *5-10 økter i året*. Samtidig ser vi at typetallet på en del av variablene har verdien 5, hvilket tilsvarer 11-39 økter. Variablene som har typetallet 5:

- Svare på åpne spørsmål der det ikke er nok å gi et kort svar
- Gjøre valg og begrunne valgene sine
- Debattere seg imellom, med eller uten forberedelser
- Begrunne skriftlig sine egne svar eller påstander

Variablene «*svare på åpne spørsmål der det ikke er nok å gi et kort svar*» og «*gjøre valg og begrunne valgene sine*» har en høyere gjennomsnittsverdi enn de øvrige variablene (Tabell 8). Dette skyldes at det er mange flere respondenter som har valgt verdier på øvre halvdel enn nedre halvdel. I tillegg har disse to variablene det laveste standardavviket på henholdsvis 1,157 og 1,027, og dette indikerer på at det er relativt stor enighet i svarene. Gjennomsnittsverdiene er nærmere verdien 5 enn verdien 4. Dette tolkes som hyppig bruk av undervisningspraksiser innen argumentasjon sett over et helt skoleår. Gjennomsnittsverdiene, typetallene og standardavvikene indikerer at det er disse to undervisningspraksisene som brukes hyppigst når det kommer til undervisningspraksiser innen argumentasjon.

Variabelen «*sette ord på hvorfor påstandene/informasjonen er relevante for hovedpoenget i teksten/oppgaven*» har det laveste typetallet - 3. Samtidig er gjennomsnittsverdien noe høyere med en verdi på 3,37, og indikerer at det er en del respondenter som har valgt verdiene 4-6. Variabelen har et av de høyeste standardavvikene, og kan tyde på at det er noe større grad av ulikheter blant respondentene. Samtidig er det verd å påpeke at standardavviket i seg selv ikke oppfattes som veldig høyt.

Totalt sett for alle variablene så er gjennomsnittsverdiene på øvre halvdel av svarbredden og standardavviket er stabilt lavt for hver variabel, med en variasjon fra 1,027 til 1,479. Dette tyder på en relativ enighet blant respondentene. Typetallene er

også på øvre halvdel av svarbredden, med unntak av variabelen «*sette ord på hvorfor påstandene/informasjonen er relevante for hovedpoenget i teksten/oppgaven*». Samtidig har 50 % av variablene gjennomsnittsverdier nærmere verdien 3 enn verdien 4 og verdien 3 tilsvarer *3-4 økter i året*. Dette tolkes dithen at hyppigheten for ikke er så høy sett over et helt skoleår. Samtidig har disse variablene typetallet 4 (med unntak av en variabel med typetallet 3), og dette indikerer derimot at mange bruker argumentasjon ofte i sin undervisningspraksis. De variablene som har gjennomsnitt nærme verdien 4 (5-10 økter i året) og verdier over, ses på som hyppig bruk av argumentasjon i sine undervisningspraksiser.

Tabell 8: Deskriptiv statistikk over alle variablene som utgjør hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon. 1 = Sjeldent/aldri, 6 = Ukentlig/>40 økter i året

Deskriptiv statistikk om undervisningspraksis innen argumentasjon											
		Svare på åpne spørsmål der det ikke er nok å gi et kort svar.	Gjøre valg og begrunne valgene sine.	Gjøre valg og begrunne valgene sine, når fullstendig informasjon ikke er gitt.	Finne deler av et argument som ikke står skrevet, men som «alle vet».	Diskutere det at selv om noe er usant kan tankegangen være riktig, og/eller at selv om noe er sant så kan tankegangen være feil.	Debattere seg imellom, med eller uten forberedelser.	Vurdere selve logikken i et argument, uavhengig om innholdet er sant.	Sette ord på hvorfor påstandene/informasjonen er relevante for hovedpoenget i teksten/oppgaven.	Begrunne skriftlig sine egne svar eller påstander.	Gjengi en annen persons mening (fra tekst, medelev, lærer, el.) på en rettferdig måte
N	Fullført	393	389	349	326	376	394	377	372	392	385
	Frafall	17	21	61	84	34	16	33	38	18	25
	Gjennomsnitt	4,73	4,62	3,89	3,25	3,38	3,79	3,06	3,37	3,81	3,23
	Typetall	5	5	4	4	4	5	4	3	5	4
	Standardavvik	1,157	1,027	1,330	1,452	1,448	1,476	1,479	1,452	1,392	1,392
	Skjevhet (skewness)	-1,222	-0,762	-0,592	-0,215	-0,192	-0,373	0,087	-0,087	-0,485	-0,116
	Spisshet (kurtose)	1,525	0,601	-0,264	-1,109	-0,920	-0,828	-1,079	-0,942	-0,620	-0,954
	Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Maksimum	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Faktoranalysen og reliabilitetsanalysen over de variablene som utgjør indeksen *hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon* (vedlegg 3) viser at KMO-verdien er 0,919, som er over nedre terskelverdi og Bartlett's test er signifikant. Dette indikerer at variablene har tilfredsstillende verdier til å kunne gjøres om til en indeks. Videre er det bare en faktor som tilfredsstillende kravet om egenverdi > 1, jf. Kaiserkriteriet. Det betyr at det bare skal lages én indeks og denne indeksen forklarer 60,312 % av variansen. Basert på inndelingen av styrken på faktorladningene, faller disse under kategorien *utmerket*. Cronbachs alfa-verdien er på 0,925 og tilfredsstillende kravet om nedre terskelverdi på 0,7. De statistiske analysene bekrefter at man kan lage en indeks av disse variablene.

Indeksen er normalfordelt basert på en visuell vurdering både av histogrammet med normalfordelingskurven som overlegg og Normal Q-Q Plot (vedlegg 8). Av Normal Q-Q Plot kan man se at noen punkter er litt utenfor, men dette er minimalt. Tabell 9 viser indeksen som inkluderer alle spørsmålene (act09-act18). Frafallet er på 133 lærere, hvilket indikerer at 133 har svart «forstår ikke spørsmålet/vet ikke» på et eller flere spørsmål, mens det er 277 lærere som har svart på alle spørsmålene. Vi ser at minimum har verdien 10, og maksimum har verdien 60 (Tabell 9). Hvis respondenten ender opp med verdien 10, så vil det si at respondenten har valgt verdien 1 på alle de ti variablene. Dette betyr at de *sjeldent/aldri* bruker argumentasjon i sin undervisningspraksis.



Standardavviket er på 10,57 og gir et inntrykk av variasjonen i fordelingen. Det er noe spredning i variasjonen, men den tolkes som relativt lavt. Skjevheten (skewness) er på -0,303 og dette indikerer at det er færre som har lav skåre. Samtidig er skjevheten nærme null, som indikerer symmetrisk fordeling. Spissheten (kurtose) har verdien -0,561, og indikerer at fordelingen har færre tilfeller i halene enn i en perfekt normalfordeling. Både skjevheten og spissheten er innenfor kravene på +3/-3. Dette forsterker også inntrykket av at fordelingen er tilnærmet normalfordelt. Samlet viser indeksen at det noe variasjon i fordelingen, men resultatene tyder på at lærerne generelt bruker argumentasjon i sine undervisningspraksiser relativt hyppig.

Tabell 9: Deskriptiv statistikk over indeks av lærernes hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon. N = antall respondenter, gj.snitt = gjennomsnitt, std = standardavvik, min = minimumsverdi, maks = maksimumsverdi

Deskriptiv statistikk over indeks									
	N		Gj.snitt	Std	Typetall	Min	Maks	Skjevhet	Spisshet
	Fullført	Frafall							
Lærernes hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon	277	133	37,17	10,57	43	10	60	-0,303	-0,561

#### 4.1.1 Lærernes hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon sett i forhold til bakgrunnsvariabler

I Tabell 10 vises hyppigheten av undervisningspraksiser sett i sammenheng med hvilket fag lærerne underviser mest. Lærerne som har undervist mest i naturfag (N=51) har en gjennomsnittsskåre på 35,65 og et standardavvik på 9,94. Lærerne som har undervist mest i samfunnsfag (N=31) har en gjennomsnittsskåre på 34,52 og et standardavvik på 10,49. Lærerne som har undervist mest i norsk (N=170) har en gjennomsnittsskåre på 38,74 og et standardavvik på 10,37. Lærerne som har undervist mest i andre fag enn naturfag, samfunnsfag og norsk (N=25) har en gjennomsnittsskåre på 32,84 og et standardavvik på 11,56. Basert på disse tallene tyder det på at de som underviser mest i norsk bruker argumentasjon i sin undervisningspraksis hyppigst, mens det er de som ikke underviser i noen av disse tre fagene som bruker argumentasjon minst i sin undervisningspraksis.

Levenes test viser at forutsetningen for homogen varians er oppfylt (vedlegg 9) og ANOVA analysen viser at disse funnene er statistisk signifikant (Tabell 10). Post-hoc testen (LSD) (vedlegg 9) viser i hvilke fag lærerne underviser mer argumentasjon enn andre. Det kommer frem i post-hoc testen at de lærerne som underviser i norsk hyppigere ( $p < 0,05$ ) underviser i argumentasjon enn de som underviser i samfunnsfag. De som underviser i norsk underviser også hyppigere ( $p < 0,05$ ) enn de faglærerne som ikke har undervist i noen av disse fagene. Dette betyr at norsklærerne bruker argumentasjon oftere i sin undervisningspraksis enn både samfunnsfaglærere og de som ikke har undervist i noen av disse fagene. Det er ikke noen signifikant ( $p > 0,05$ ) forskjell mellom norsklærere og naturfaglærerne. De signifikante forskjellene blir også illustrert grafisk (se Figur 2).

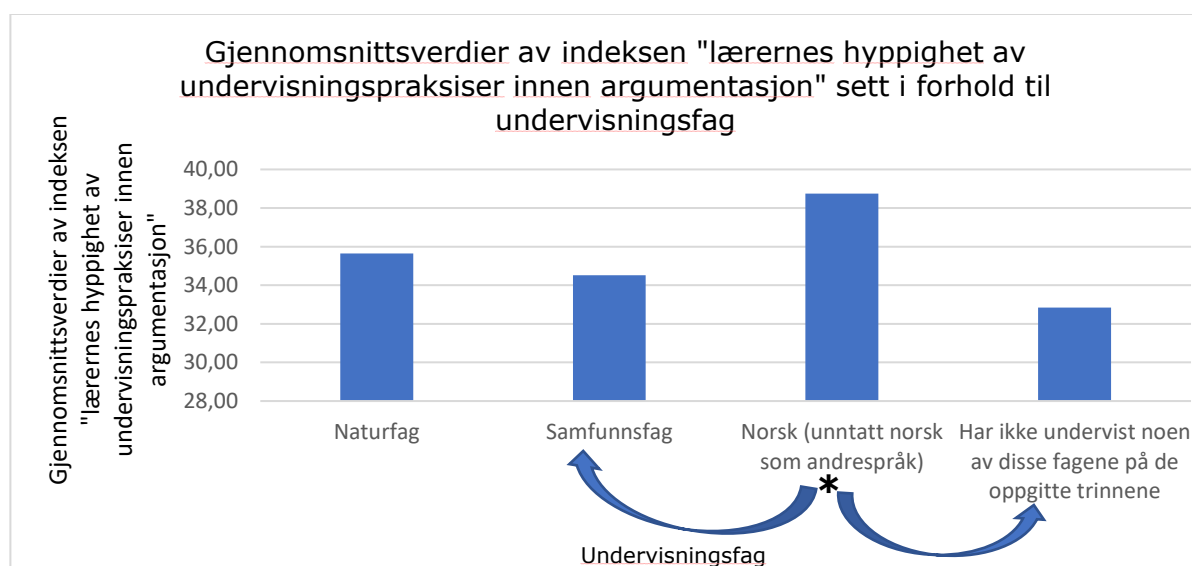


Tabell 10: Lærernes hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon sett i sammenheng med hvilke fag de underviser mest. Gjennomsnittsverdi på mellom 30-40 tilsvarer at den enkelte lærer ender på verdien 3-4 (3-4 økter i året - 5-10 økter i året)

	N	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maximum
Naturfag	51	35,65	9,94	13,00	57,00
Samfunnsfag	31	34,52	10,49	17,00	52,00
Norsk (unntatt norsk som andrespråk)	170	38,74	10,37	11,00	60,00
Har ikke undervist noen av disse fagene på de oppgitte trinnene	25	32,84	11,56	10,00	54,00
Totalt	277	37,17	10,57	10,00	60,00

ANOVA				
	Summen av kvadrater	Gjennomsnitt kvadrat	F	Signifikans
Mellom grupper	1225,000	408,333	3,763	0,011



Figur 2: Figuren viser signifikante forskjeller. De som underviser i norsk, underviser signifikant hyppigere innen argumentasjon enn de som underviser i samfunnsfag og de som ikke underviser i noen av disse fagene. Ingen signifikant forskjell mellom de som underviser i naturfag og andre fag. \* = Signifikant forskjell ( $p < 0,05$ )

I Tabell 11 vises hyppigheten av undervisningspraksiser innen argumentasjon sortert etter forskjellig utdanningsnivåer. Antall lærere innenfor de ulike utdanningskategoriene varierer veldig, fra 107 respondenter med utdanningen adjunkt med tillegg til tre respondenter med lærerutdanning i utlandet. Kravet om homogen varians er oppfylt (vedlegg 10).

Post-hoc testen (vedlegg 10) viste at differansen på gjennomsnittsskåren mellom lærerne med allmennlærerutdanning og lærerne som har adjunkt med tilleggsutdanning

er på 4,53, i favør de med allmennlærerutdanning. Denne forskjellen er signifikant ( $p < 0,05$ ). Differansen på gjennomsnittskåren er på 5,53 ( $p < 0,05$ ) mellom lærerne med master (2år) og lærerne som har adjunkt med tilleggsutdanning, i favør de med master (2år). Post-hoc testen viste at lærerne som har allmennlærerutdanning og master (2år) bruker undervisningspraksiser innen argumentasjon signifikant hyppigere ( $p < 0,05$ ) enn lærerne som har adjunkt med tilleggsutdanning.

Lærere med utdanning fra utlandet har signifikant lavere ( $p < 0,05$ ) undervisningshyppighet innen argumentasjon enn lærerne som har «grunnskole 1.-7.», «grunnskole 5.-10.», «allmennlærerutdanning», «master (2år)» og «PPU (praktisk-pedagogisk utdanning)» i denne studien (vedlegg 10). En mulig forklaring kan være at det bare er tre respondenter som representerer lærere med utdanning i utlandet. Disse resultatene bør man derfor være kritisk til.

*Tabell 11: Lærernes undervisningspraksiser sett i sammenheng med deres utdanningsnivå. Gjennomsnittsverdi på mellom 30-40 tilsvarer at den enkelte lærer ender på verdien 3-4 (3-4 økter i året - 5-10 økter i året)*

	N	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maksimum
Grunnskole 1.-7.	17	36,71	10,83	17	50
Grunnskole 5.-10.	20	38,45	12,04	13	57
Allmennlærerutdanning	61	39,94	10,21	15	60
Adjunkt med tilleggsutdanning	107	35,41	10,22	14	60
Treårig faglærerutdanning for praktiske og estetiske fag	10	33,30	9,66	18	44
Master (2 år)	19	41,00	11,52	13	58
PPU (praktisk-pedagogisk utdanning)	22	38,27	9,54	19	51
Lærerutdanning i utlandet	3	23,67	13,01	11	37
Total	259	37,23	10,65	11	60
ANOVA					
	Summen av kvadrater	Gjennomsnitt kvadrat	F	Signifikans	
Mellom grupper	1834,846	262,121	2,399	0,022	

## 4.2 Lærernes mestringsforventning i forhold til undervisning innen argumentasjon

Lærernes mestringsforventning knyttet til bruken av argumentasjon i undervisningen presenteres i Tabell 12. Svaralternativene går fra verdien 1 (*veldig usikker*) til verdien 6 (*veldig sikker*). Gjennomsnittsverdien for de ulike variablene går fra 3,38-4,33. Verdien 3 betyr *litt usikker* og verdien 4 betyr *litt sikker*. Noen av variablene har typetallet 5, som tilsvarer *ganske sikker*, mens de fleste har typetallet 4 (*litt sikker*). Dette gir et inntrykk av at lærerne er relativt sikre på hvordan de kan bruke argumentasjon i undervisningen.

Det er to variabler som har typetallet 5:

- Bruke autentiske eller dagsaktuelle eksempler for å undervise i å tenke kritisk i argumentasjon
- Motivere elevene til å forstå hvorfor det er viktig å tenke kritisk i argumentasjon

Disse to variablene har gjennomsnitt på 4,33 og 4,17 og basert på gjennomsnittsverdiene havner disse under kategorien *litt sikker*. Samtidig har de typetallet 5 som tilsvarer *ganske sikker*. Standardavviket er henholdsvis på 1,131 og 1,033, noe som sier at resultatene er sentrert rundt gjennomsnittet. Gjennomsnittsverdiene og typetallet sammen viser at lærerne er sikre.

De to nevnte variablene har de høyeste gjennomsnittsverdiene, men variabelen «undervise med mål om å øke evnen til å tenke kritisk i argumentasjon» har typetallet 4 og et gjennomsnitt på 4,14. Gjennomsnittet er bare 0,03 lavere enn variabelen «bruke autentiske eller dagsaktuelle eksempler for å undervise i å tenke kritisk i argumentasjon». Standardavviket er på 1,055 og dette viser også at dataene er sentrert rundt gjennomsnittet. De fleste svarene fra respondentene legger seg i øvre svarbredde. Samlet viser dette på at lærerne i studien er relativt sikre på hvordan de kan undervise med mål om å øke evnen til å tenke kritisk i argumentasjon.

Resultatene viser at det lærerne er minst sikre på er:

- Gi de svakest-presterende elevene effektive aktiviteter/hjemmelekser knyttet til å kunne tenke kritisk i argumentasjon
- Forklare for andre lærere hvordan man kan undervise slik at elevene blir bedre til å tenke kritisk rundt argumentasjon

På den første variabelen er gjennomsnittet 3,38 og typetallet 3. Dette indikerer at de fleste lærerne er *litt usikre* på hvordan de kan gi de svakest-presterende elevene effektive aktiviteter/hjemmelekser knyttet til å kunne tenke kritisk i argumentasjon. De fleste svarverdiene legger seg også i det nedre sjiktet.

Variabelen «forklare for andre lærere hvordan man kan undervise slik at elevene blir bedre til å tenke kritisk rundt argumentasjon» har et gjennomsnitt på 3,46 og typetallet er 4. Basert på gjennomsnittet og typetallet til denne variabelen, så legger de fleste lærerne seg i kategoriene *litt usikker – litt sikker*.

Samlet for alle variablene (Tabell 12) er gjennomsnittsverdiene på øvre halvdel av svarbredden, fra 3,38 – 4,33. Det er bare én variabel som har typetallet 3. De resterende variablene har typetallet 4 og 5. Standardavviket for alle variablene er mellom 1,033-1,193, hvilket anses som lavt. Helhetlig indikerer dette at lærerne er relativt sikre på hvordan de kan undervise innen argumentasjon.

Tabell 12: Deskriptiv statistikk om mestringsforventning knyttet til undervisning innen argumentasjon. 1 = I svært liten grad, 6 = I svært stor grad

		Hvor sikker kjenner du deg på at du kan: Bruke autentiske eller dagsaktuelle eksempler for å undervise i å tenke kritisk i argumentasjon.	Hvor sikker kjenner du deg på at du kan: Vurdere hver elevs spesifikke svakheter og styrker i kritisk argumentasjon.	Hvor sikker kjenner du deg på at du kan: Gi elever med høyt læringspotensial effektive aktiviteter/hjemmelekser knyttet til å kunne tenke kritisk i argumentasjon.	Hvor sikker kjenner du deg på at du kan: Gi de svakest-presterende elevene effektive aktiviteter/hjemmelekser knyttet til å kunne tenke kritisk i argumentasjon.	Hvor sikker kjenner du deg på at du kan: Motivere elevene til å forstå hvorfor det er viktig å tenke kritisk i argumentasjon.	Hvor sikker kjenner du deg på at du kan: Undervise med mål om å øke evnen til å tenke kritisk i argumentasjon.	Hvor sikker kjenner du deg på at du kan: Forklare for andre lærere hvordan man kan undervise slik at elevene blir bedre til å tenke kritisk rundt argumentasjon.
N	Fullført	387	384	385	387	394	393	386
	Frafall	23	26	25	23	16	17	24
Gjennomsnitt		4,17	3,68	3,62	3,38	4,33	4,14	3,46
Typetall		5	4	4	3	5	4	4
Standardavvik		1,131	1,097	1,188	1,139	1,033	1,055	1,193
Skjevhet (skewness)		-0,799	-0,489	-0,408	-0,224	-0,798	-0,591	-0,187
Spissitet (kurtose)		0,460	-0,083	-0,370	-0,463	0,845	0,417	-0,459
Minimum		1	1	1	1	1	1	1
Maksimum		6	6	6	6	6	6	6

Indeksen «lærernes mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen» (Tabell 13) inkluderer variablene presentert over (Tabell 12). KMO-verdien er over nedre terskelverdi og Bartlett's test er signifikant (vedlegg 4). Dette indikerer at variablene har tilfredsstillende verdier til å kunne gjøres om til en indeks. Videre er det bare en faktor som tilfredsstillende kravet om egenverdi  $> 1$ , jf. Kaiserkriteriet. Denne indeksen forklarer 67,856 % av variansen. Basert på inndelingen av styrken på faktorladningene, faller variablene som utgjør indeksen i kategorien *utmerket*. Cronbachs alfa verdien er på 0,920 og tilfredsstillende kravet om nedre terskelverdi på 0,7.

Histogram med normalfordelingskurve som overlegg og Normal Q-Q Plot (vedlegg 11) viser at verdiene i indeksen er tilnærmet normalfordelt. Normal Q-Q Plot viser at noen punkter er litt utenfor, men dette er minimalt. I indeksen *lærernes mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen* (Tabell 13) vises et frafall på 40 lærere, hvilket tyder på at de har svart «forstår ikke spørsmålet/vet ikke» på et eller flere spørsmål, mens det er 370 lærere som har svart på alle spørsmålene. Minimumsverdien er 7, mens maksimumsverdien er 42 (Tabell 13). Verdien 7 tilsier at respondenten har valgt verdien 1 på de syv spørsmålene, og verdien 42 tilsier at respondenten har valgt verdien 6 på de syv spørsmålene.

Samlet sett så tyder det på at lærerne er relativt sikre på hvordan de de kan bruke argumentasjon i undervisningen sin. Standardavviket er på 6,14 og viser liten spredning. Skjevheten (skewness) er på -0,634, og dette indikerer at det er færre som har lav skåre. Spissiteten (kurtose) er 0,486, og viser at halene i fordelingen er tykkere enn om verdien hadde vært tilnærmet 0 eller negative verdier. Skjevheten og spissiteten er innenfor kravene på  $+3/-3$ , dette gjør at fordelingen er tilnærmet symmetrisk. Dette antyder at fordelingen er normalfordelt.

Tabell 13: Deskriptiv statistikk over indeks av mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen. N = antall respondenter, gj.snitt = gjennomsnitt, std = standardavvik, min = minimumsverdi, maks = maksimumsverdi

Deskriptiv statistikk over indeks									
	N		Gj.snitt	Std	Typetall	Min	Maks	Skjevhet	Spisshet
	Fullført	Frafall							
Lærernes mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen	370	40	26,80	6,41	25 og 27	7	42	-0,634	0,486

Retningen på svaralternativene er snudd (Tabell 14), slik at de går i samme retning som alle andre svaralternativer. Dermed vil laveste verdi 1 tilsa i svært stor grad, mens høyeste verdi 6 vil tilsa i svært liten grad. Verdien 3 betyr i nokså stor grad og verdien 4 betyr i nokså liten grad.

Variabelen «Jeg er ikke sikker på hvordan jeg best skal/kan undervise om kritisk tenkning \*» har gjennomsnittsverdien 3,48 og typetallet 3. Både gjennomsnittet og typetallet indikerer at lærerne er litt usikre på dette. Standardavviket er 1,14, hvilket anses som lavt. Skjevheten (skewness) er 0,089 og dette indikerer at fordelingen er omtrent symmetrisk.

Variabelen «Betydningen av begrepet «kritisk tenkning» i tilknytning faget er uklart for meg \*» har noe høyere gjennomsnitt på 4,19 og typetallet 4. Standardavviket er også lavest på 1,09. Skjevheten (skewness) er på -0,154, og tyder på at fordelingen er symmetrisk. Samlet indikerer resultatene for denne variabelen at lærerne mener de har en klar oppfatning av hva «kritisk tenkning» i sine fag er.

Den siste variabelen «Jeg mistenker at mine måter å undervise kritisk tenkning på ikke er effektive nok \*» har et gjennomsnitt på 3,31 og typetallet 3. Skjevheten (skewness) er 0,077, og indikerer at fordelingen er tilnærmet symmetrisk. Standardavviket er 1,16, hvilket anses som lavt. Resultatene for denne variabelen tyder at de i noen grad mistenker at deres måter å undervise kritisk tenkning ikke er effektive nok.

Gjennomsnittsverdiene for disse tre variablene varierer fra 3,31 til 4,19 og typetallet har verdiene 3 og 4. Standardavviket er lavt og varierer fra 1,09 til 1,16, hvilket tyder på at dataene er sentrert rundt gjennomsnittet. Resultatene fra to av variablene med gjennomsnittsverdi på henholdsvis 3,48 og 3,31, tyder på at lærerne ikke er så trygge på undervisningen innen kritisk tenkning. Den siste variabelen med gjennomsnittsverdi på 4,19 tyder på at de vet hva kritisk tenkning innebærer. Samlet så virker det som lærerne er i noen grad utrygge på noen aspekter, mens de er tryggere på noe innenfor undervisning av kritisk tenkning.

Tabell 14: Deskriptiv statistikk over om lærerne føler seg trygge på å undervise innen kritisk tenkning. 1 = i svært stor grad, 6 = i svært liten grad

		I hvilken grad mener du at: Jeg er ikke sikker på hvordan jeg best skal/kan undervise om kritisk tenkning *	I hvilken grad mener du at: Betydningen av begrepet «kritisk tenkning» i tilknytning faget er uklart for meg *	I hvilken grad mener du at: Jeg mistenker at mine måter å undervise kritisk tenkning på ikke er effektive nok *
N	Fullført	388	393	367
	Frafall	22	17	43
Gjennomsnitt		3,48	4,19	3,31
Typetall		3	4	3
Standardavvik		1,14	1,09	1,16
Skjevhet (skewness)		0,089	-0,154	0,077
Spisshet (kurtose)		-0,482	-0,481	-0,360
Minimum		1	1	1
Maksimum		6	6	6

\* Variabelen er snudd

Indeksen «om lærerne føler seg trygge på å undervise innen kritisk tenkning» (Tabell 15) inkluderer variablene presentert i Tabell 14, har en KMO-verdi over nedre terskelverdi og Bartlett's test er signifikant ( $p < 0,005$ ) (vedlegg 5). Det er en komponent som har egenverdi (eigenvalue) over 1, og dermed lages det bare én indeks av de tre variablene. Basert på styrken av faktorladningene er de under kategorien *utmerket* og Cronbachs alfa verdien er på 0,715 og tilfredsstillende kravet om nedre terskelverdi på 0,7. Det er et frafall på 49 lærere, hvilket tyder på at de har svart «forstår ikke spørsmålet/vet ikke» på et eller flere spørsmål, mens det er 361 lærere som har svart på alle spørsmålene (Tabell 15). Histogrammet med normalfordelingskurven som overlegg og Normal Q-Q Plot til indeksen tyder på at verdiene er tilnærmet normalfordelt (vedlegg 12). Vi ser at minimumsverdien er 3, mens maksimumsverdien er 18 (Tabell 15). Standardavviket er på 2,98, og anses som lavt. Skjevheten (skewness) er på 0,040 og dette indikerer at fordelingen er tilnærmet symmetrisk. Spissheten (kurtose) er -0,428 og viser at det er færre tilfeller i halene. Skjevheten og spissheten er innenfor kravene på  $+3/-3$ , som gjør at fordelingen er tilnærmet symmetrisk og ikke for spiss. Dette antyder at fordelingen er normalfordelt.

Tabell 15: Deskriptiv statistikk over indeks av om de føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning. N = antall respondenter, gj.snitt = gjennomsnitt, std = standardavvik, min = minimumsverdi, maks = maksimumsverdi

Deskriptiv statistikk over indekser									
	N		Gj.snitt	Std	Typetall	Min	Maks	Skjevhet	Spisshet
	Fullført	Frafall							
Om lærerne føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning*	361	49	10,96	2,98	9	3	18	0,040	-0,428

\*Indeksen er snudd

#### 4.2.1 Lærernes mestringsforventning i forhold til undervisning innen argumentasjon og kritisk tenkning sett i forhold til bakgrunnsvariabler

I Tabell 16 vises mestringsforventningen knyttet til argumentasjon i undervisningen sett i sammenheng med hvilket fag lærerne underviser mest. Lærerne som har undervist mest i naturfag (N=69) har en gjennomsnittsskåre på 25,72 og et standardavvik på 6,12. Lærerne som har undervist mest i samfunnsfag (N=47) har en gjennomsnittsskåre på 29,00 og et standardavvik på 4,70. Lærerne som har undervist mest i norsk (N=221) har en gjennomsnittsskåre på 26,95 og et standardavvik på 6,31. Lærerne som ikke har undervist i de tre nevnte fagene (N=33) har en gjennomsnittsskåre på 24,97 og et standardavvik på 8,73.

For indeksen «mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen» gjorde jeg en Kruskal-Wallis one-way ANOVA (vedlegg 13), som er en ikke-parametrisk test. Kruskal-Wallis one-way ANOVA testen ble gjort fordi kriteriet som omhandlet homogen varians for å gjøre en parametrisk ANOVA ikke ble oppfylt. Kruskal-Wallis one-way ANOVA forutsetter ikke lik varians, og denne var signifikant ( $p < 0,05$ ) og jeg valgte derfor å gå videre med den parametriske testen.

ANOVA testen tilsier at det er signifikante forskjeller blant gruppene ( $p < 0,05$ ). Post-hoc testen (LSD) (vedlegg 13) viser hvilke undervisningsfag som er signifikant forskjellig fra de andre undervisningsfagene. Det kommer frem at de som underviser mest i samfunnsfag er sikrere enn de som underviser i naturfag ( $p < 0,05$ ).

Samfunnsfaglærerne er også signifikant sikrere enn de som underviser i norsk ( $p < 0,05$ ), samt signifikant sikrere enn faglærerne som ikke har undervist i noen av disse fagene ( $p < 0,05$ ). Dette betyr at de som underviser i samfunnsfag har generelt høyere mestringsforventning knyttet til argumentasjon i sin egen undervisning enn det de andre faglærerne har (se Figur 3).

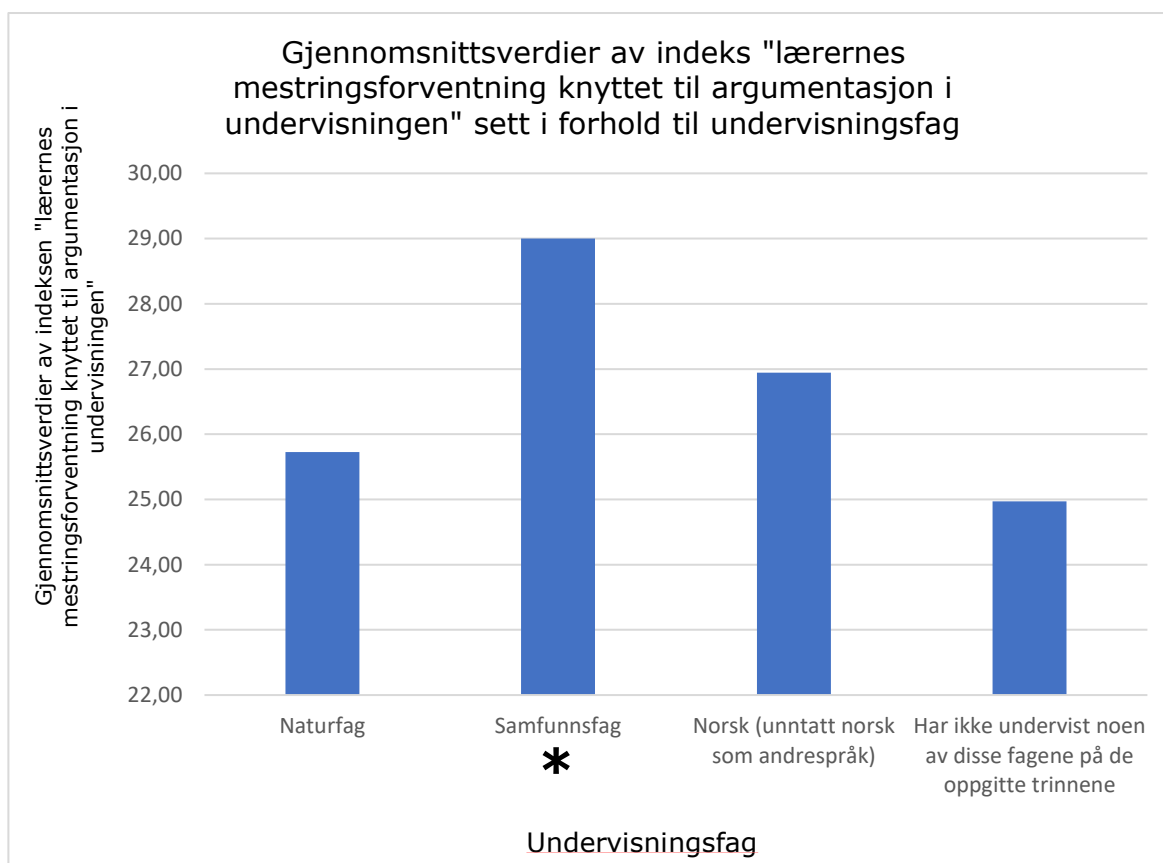
Det er ikke signifikant forskjell mellom indeksen «mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen» og bakgrunnsvariabelen «utdanningsnivå» ( $p > 0,05$ ) (vedlegg 14). Det er heller ikke signifikant forskjell mellom indeksen om «lærerne føler seg trygge på å undervise innen kritisk tenkning» og bakgrunnsvariabelen «hvilket fag de underviser mest i» ( $p > 0,05$ ) (vedlegg 15) eller «utdanningsnivå» ( $p > 0,05$ ) (vedlegg 16).

Tabell 16: Lærernes mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen sett i sammenheng med hvilke fag de underviser mest. Gjennomsnittsverdi mellom 20-30 tilsvarer at den enkelte lærer ender på verdien 3-4 (litt usikker - litt sikker)

	N	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maximum
Naturfag	69	25,72	6,12	7,00	42,00
Samfunnsfag	47	29,00	4,70	21,00	39,00
Norsk (unntatt norsk som andrespråk)	221	26,95	6,31	7,00	38,00
Har ikke undervist noen av disse fagene på de oppgitte trinnene	33	24,97	8,74	7,00	38,00
Totalt	370	26,81	6,41	7,00	42,00

ANOVA				
	Summen av kvadrater	Gjennomsnitt kvadrat	F	Signifikans
Mellom grupper	422,511	140,837	3,493	0,016



Figur 3: Figuren viser at de som underviser i samfunnsfag oppgir signifikant høyere mestringsforventning enn de andre lærerne som underviser i naturfag, norsk og de som ikke underviser i noen av disse

\* = Signifikant forskjell ( $p < 0,05$ )



### 4.3 Sammenheng mellom lærernes undervisningspraksiser innen argumentasjon og mestringsforventning

Hypptigheten av undervisningspraksiser og mestringsforventning innen undervisningen av argumentasjon (Tabell 17) har en signifikant moderat positiv korrelasjon ( $p < 0,001$ ). Dette tyder på at de har høy mestringsforventning også underviser hyppigere innen argumentasjon.

Hypptighet av undervisningspraksis innen argumentasjon og om lærerne føler seg trygge på å undervise innen kritisk tenkning (Tabell 17) har en signifikant svak positiv korrelasjon ( $p < 0,001$ ). Dette antyder at de som ofte underviser innen argumentasjon også føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning. Samlet sett viser korrelasjonsanalysen at det er en samvariasjon mellom de tre indeksene (Tabell 17).

Tabell 17: Korrelasjonsanalyse mellom lærernes mestringsforventning i argumentasjon og kritisk tenkning generelt, og undervisningspraksiser innen argumentasjon

Korrelasjoner				
		Lærernes mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen	Hypptighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon	Lærerne føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning
Lærernes mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen	Pearsons r	1	0,474**	0,569**
	Signifikans		0,000	0,000
	N	370	266	340
Hypptighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon	Pearsons r	0,474**	1	0,281**
	Signifikans	0,000		0,000
	N	266	277	260
Lærerne føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning	Pearsons r	0,569**	0,281**	1
	Signifikans	0,000	0,000	
	N	340	260	361

\*\* Korrelasjon er signifikant på 0,001 nivå ( $p < 0,001$ )

I regresjonsanalysen (Tabell 18) brukes de samme indeksene som er brukt i korrelasjonsanalysen. Siden de to indeksene korrelerte mot den avhengige variabelen (*hypptighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon*) var det naturlig å inkludere de i en regresjonsanalyse. De to uavhengige variablene «*lærernes mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen*» og «*om lærerne føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning*» korrelerte ikke sterkt nok med hverandre for å bryte forutsetningen om multikollinearitet, hvilket har en øvre terskelverdi på 0,9. Dette er også sjekket for ved å se på *toleransen* (0,658) og *VIF* (1,520). Disse er innenfor terskelverdiene, og utgjør derfor ingen problemer. Normalfordelingen og homoskedastisitet er vist i vedlegg 17.

Regresjonsanalysen (Tabell 18) viser at indeksen «*om lærerne føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning*» ikke er signifikant ( $p > 0,05$ ). Det vil si at indeksen ikke påvirker hypptigheten av lærernes undervisningspraksiser innen argumentasjon.

Det viste seg at lærernes mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen er signifikant ( $p < 0,05$ ) mot hyppigheten av undervisningspraksiser innen argumentasjon. Dette viser at mestringsforventning knyttet til argumentasjon påvirker hyppigheten av undervisningspraksiser innen argumentasjon. Justert  $R^2$  har en verdi på 0,230, hvilket betyr at den uavhengige variabelen forklarer 23% av variansen av lærernes hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon. Den hadde en standardisert beta koeffisient verdi på 0,490 og denne beta-verdien viser forklaringskraften av variabelen. Men det er ikke flere variabler som er signifikant. Dermed er det ikke flere standardiserte beta verdier å sammenligne mot, og derfor er ikke den standardiserte beta verdien veldig relevant. Ustandardisert beta koeffisient verdien er 0,769, som betyr at når den uavhengige variabelen øker med 1 så øker avhengig variabel 0,769. Dette tyder på at jo høyere mestringsforventning lærerne har, jo hyppigere bruker lærerne argumentasjon i sine undervisningspraksiser.

*Tabell 18: Regresjonsanalyse av avhengig variabel «lærernes hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon» mot de to uavhengige variablene «lærernes mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen» og «om lærerne føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning\*» (N = 254)*

Regresjonsanalyse					
Indeks	U. $\beta$ . C	S. $\beta$ . C	Sig	C.S	
				Tol	VIF
Lærernes mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen	0,769	0,490	0,000**	0,658	1,520
Om lærerne føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning*	-0,024	-0,007	0,917	0,658	1,520
<b>Justert <math>R^2</math></b>	0,230				
<b>U. <math>\beta</math>. C:</b> Ustandardisert beta koeffisient, <b>S. <math>\beta</math>. C:</b> Standardisert beta koeffisient, <b>Sig:</b> Signifikans, <b>C.S:</b> Kollinearitet statistikk, <b>Tol:</b> Toleranse, <b>VIF:</b> Variance inflation factor					

\* = indeks er snudd, \*\* =  $p < 0,05$

## 5.0 Diskusjon

I dette kapittelet vil jeg drøfte resultatene opp mot det teoretiske rammeverket som studien bygger på, samt egne refleksjoner. Jeg vil belyse forskningsspørsmålene for å svare på problemstillingen: *Hvilke tanker har lærere på barneskolen om argumentasjon i egen undervisning?*

### 5.1 Lærernes undervisningspraksiser innen argumentasjon

Resultatene i denne studien tyder på at lærerne generelt bruker argumentasjon hyppig i sine undervisningspraksiser. Lærerne oppgir at de hyppigst legger til rette for at elevene skal «svare på åpne spørsmål der det ikke er nok å gi korte svar» og at «elevene må gjøre valg og begrunne de». De oppgir at de også ber elevene «begrunne sine egne svar eller påstander skriftlig», legger opp til at de må «debattere seg imellom», at elevene skal «diskutere det at selv om noe er usant så kan tankegangen være riktig, og at selv om noe er sant så kan tankegangen være feil». Det lærerne oppgir at de gjør minst er å legge opp til aktiviteter hvor elevene må «vurdere logikken i et argument, uavhengig om innholdet er sant» og at elevene skal «gjengi en annen persons tekst på en rettferdig måte».

Ifølge Osborne et al. (2016) er undervisningspraksiser hvor elever må utdype og rettferdiggjøre valgene sine sjeldne. Samtidig tyder resultatene fra min studie på at hyppigheten av å nettopp utdype og rettferdiggjøre valgene sine brukes ofte (ofte  $\geq$  5-10 økter i året). Likevel kan det argumenteres for at hyppigheten av undervisningspraksiser innen argumentasjon muligens burde vært noe høyere, fordi at det å ha kompetanse innen argumentasjon er særdeles viktig i dagens samfunn. I naturvitenskapen er argumentasjon helt sentralt (Osborne, 2010). Å ha kunnskaper innen argumentasjon vil bidra til at man kan ta reflekterte og velbegrunnede avgjørelser (Butler et al., 2012), hvilket er viktig ved eksempelvis bærekraftsspørsmål. I naturfag skal elever få kompetanse til å ta miljøbevisste valg og handlinger, og å ha kompetanse i å tenke kritisk vil bidra til å ta reflekterte valg (Belluigu & Cundill, 2017).

En årsak til at undervisningspraksisene ikke er så hyppig som det muligens burde vært, kan være at lærerne fortsatt i noen grad vektlegger *hva vi vet*, hvilket er et mer tradisjonelt syn på undervisningen. Paul (1992) mener at tradisjonell undervisning ikke utfordrer kritisk tenkning. I tillegg hevder Tsai (2002) at læreres tradisjonelle syn stammer fra deres egne opplevelser da de lærte naturfag selv. Man bør heller undervise *hvordan vi vet* (Mork, 2008), og dette kan være noe av forklaringen på at lærerne likevel ender opp med å hyppig bruke undervisningspraksiser innen argumentasjon.

Det å argumentere kritisk er en ferdighet så vel som en holdning (Walton, 2005). Ifølge Ennis (2018) og Facione (2000) er holdninger og disposisjoner det samme. Holdninger er viktige fordi de kan påvirke kritisk tenkning (Halonen, 1995; Lai, 2011). Man er ikke en god kritisk tenker dersom man har ferdighetene til å tenke kritisk, men lar være (Lai, 2011). Det er imidlertid ikke spurt om holdninger eksplisitt i spørreskjemaet, derfor vet man ikke helt eksakt noe om holdningene til lærerne. På den andre siden kan det tolkes dithen at lærerne har gode holdninger innen kritisk tenkning da de ofte bruker ulike undervisningspraksiser for å jobbe med argumentasjon. Halonen (1995) påpeker at gode disposisjoner må ligge til grunn for å bruke ferdigheter innen kritisk tenkning. Eksempler på slike disposisjoner er nysgjerrighet, interesse i å søke etter grunn/årsak, at man har et åpent sinn og respekt for andre sine meninger, kunnskapssøkende holdning og respekt for kvalitet og begrunnelse (Facione, 1990, 2000).

I en utdanningskontekst er det positivt at de bruker argumentasjon ofte i undervisningen, fordi man legger til rette for at elevene blant annet får utvikle kompetanse i argumentasjon som en strategi for dybdelæring (Mork & Erlien, 2017). Argumentasjon kan bidra til at elevene lærer seg naturfag (Sampson et al., 2010). Dybdelæring lar elevene gå mer i dybden av lærestoffet. I LK20 er det blitt økt fokus på dybdelæring og kritisk tenkning i forhold til LK06. I NOU 2015:8 *Fremtidens skole* fremheves kompetanser som å argumentere og debattere, ha gruppearbeid og kommunisere gjennom ulike medier. Disposisjoner knyttet til kritisk tenkning fremheves også med hensyn til demokratisk deltakelse og det å respektere andre sine meninger er sentralt (NOU 2015:8). Dette er noe som reflekteres i denne studien da mange av kompetansene som nevnes i NOU 2015:8 *Fremtidens skole* er noe lærerne ofte bruker i sine undervisningspraksiser.

Et panel bestående av eksperter innen kritisk tenkning mener det er seks ferdigheter som utgjør kjernen innen kritisk tenkning: 1) tolkning, 2) analysering, 3) vurdering, 4) trekke slutninger, 5) forklaring og 6) selvregulering (Facione, 1990). Toulmins rammeverk for argumentasjon (Figur 1) beskriver hvordan et godt argument er bygd opp. Ved å se på dette rammeverket kan man se likhetstrekk til mange av ferdighetene som også inngår i de seks ferdighetene innen kritisk tenkning. Erduran et al. (2020) hevder at argumentasjon handler om å presentere påstander med begrunnelser eller evidens. I tillegg må argumentasjonen bygges på logiske påstander og forsvarlig resonnement (Kuhn & Crowell, 2011). I studien kommer det også fram andre undervisningspraksiser som hyppig blir brukt. Det er undervisningspraksiser som at elevene må gjøre valg og begrunne de, de må debattere, begrunne skriftlig sine egne svar/påstander og svare på åpne spørsmål. Ved å gjennomføre slike undervisningspraksiser legger læreren til rette for ferdigheter som vi finner igjen innen kritisk tenkning: hvor man blant annet må undersøke bevis, formulere alternative forklaringer, presentere resultatene, begrunne fremgangsmåtene, presentere argumenter med mer. Det vil eksempelvis være vanskelig å svare på åpne spørsmål uten å formulere alternative forklaringer, eller begrunne skriftlig sine egne svar/påstander uten å presentere resultatene for påstandene. Argumentasjonsferdigheter er viktig å dagens samfunn (Kuhn & Crowell, 2011), men Facione (1990) påpeker at man ikke må være eksperter på alle seks ferdighetene for å være dyktig innen kritisk tenkning.

Argumentasjon er en forutsetning for kritisk tenkning, og kritisk tenkning blir sett på som en grunnleggende kompetanse for det 21. århundre (Ferguson & Bubikova-Moan, 2019). Som tidligere nevnt er en av de hyppigst brukte undervisningspraksisene at elevene må gjøre valg og begrunne valgene sine. Beyer (1983) påpeker at noe av det viktigste lærerne gjør er å legge til rette slik at elevene får muligheten til å vurdere sine argumenter. Det at lærerne hyppig bruker slike undervisningspraksiser bidrar til å styrke elevenes kunnskaper, ferdigheter og holdninger innen argumentasjon. Å ha slike kompetanser er nyttig for dagens- og framtidens samfunn for å kunne bidra til å blant annet løse framtidens klima- og miljøproblemer (Utdanningsdirektoratet, 2019a). Ved at elevene lærer om argumentasjon vil de kunne bli bedre rustet til å forstå rollen argumentasjon har for utviklingen av naturvitenskapelig kunnskap (Mork & Erlien, 2017), og komplekse utfordringer som bærekraftsspørsmål inneholder naturvitenskapelige dimensjoner. For å kunne ta stilling til slike utfordringer kreves kunnskaper om hvordan naturvitenskapelig kunnskap dannes, samt at de innehar kompetanse innen argumentasjon (Mork & Erlien, 2017). Samtidig kommer det ikke tydelig frem i datamaterialet i denne studien hvordan lærerne underviser.

Det hadde vært interessant å vite noe om undervisningsmetoder lærerne bruker for å lære elever å tenke kritisk. Det er ikke tydelig om lærerne bruker eksempelvis *varierte metoder* eller *fordypningsmetoder*, jf. (Ennis, 1989), noe som kunne vært interessant for å kunne se på kvaliteten av undervisningen. Abrami et al. (2008) påpeker at varierte metoder var bedre enn fordypningsmetoder i undervisningen for å lære elevene ferdigheter innen kritisk tenkning. Dersom man hadde fått slik informasjon, kunne dette sagt noe om kvaliteten på undervisningen og læringsutbyttet elevene får av undervisningen. Siden argumentasjon er et viktig aspekt innen kritisk tenkning, er det nærliggende å anta at *varierte metoder* kan være bedre å bruke i undervisningen i argumentasjon. I tillegg trenger elever eksplisitte instruksjoner fra læreren for å lære å tenke kritisk (Abrami et al., 2015; Abrami et al., 2008; Beyer, 1983) og kritisk tenkning er viktig for å kunne ta stilling stil blant annet politiske-, sosiale- og etiske problemstillinger i hverdagen (Massa, 2014). I tillegg hadde vært interessant og fått informasjon om hvordan lærerne går fram for å lære elevene om hvordan de kan bruke argumentasjon som et ledd for å utvikle elevene til å bli dyktige kritisk tenkere. Da kunne man eksempelvis undersøkt om lærerne baserer seg på Toulmins rammeverk for argumentasjon (se Figur 1). Elever bør kunne bruke komponentene i Toulmins rammeverk for argumentasjon for å som et ledd for å bygge opp et godt argument. Ved å ta utgangspunkt i denne komponentene det bidra til øke det faglige innholdet i debatter og man kan på denne måten kritisere andre sine argumenter, hvilket ligner på hvordan akademiske debatter foregår (Driver et al., 2000). Dette er noe som hadde vært mulig og fått fram dersom man hadde supplert med intervjuer av lærere.

På den andre siden får man implisitt innsyn i noen elementer for hvordan lærerne underviser. Innen et sosiokulturelt læringsperspektiv bygger læring og utvikling av kunnskap på sosiale prosesser, gjennom bruk av språk og elevens egen aktive deltagelse (Pellegrino & Hilton, 2012). Bruken av undervisningspraksiser innen argumentasjon fremmer læring i samspill med andre da argumentasjon ses på som en sosial prosess (Jiménez-Aleixandre, 2007), og kunnskap blir til ved at man konstruerer den selv (Sjøberg, 2009). Ifølge Massa (2014) antyder forskning at det er en sammenheng mellom pedagogisk ståsted og undervisningspraksiser. I denne studien tyder det på at lærerne ofte bruker undervisningspraksiser innen argumentasjon, og slike undervisningspraksiser legger opp til læringsaktiviteter hvor elevene selv konstruerer og utvikler kunnskap. Driver et al. (2000) mener at argumentasjon er sosialkonstruktivistisk. Det at lærerne hyppig bruker undervisningspraksiser innen argumentasjon kan tyde på at lærerne verdsetter perspektivet at læring skjer i samspill med andre. Argumentasjonen til elevene blir ofte bedre ved at de deler sine argumenter med en læringspartner (Mork & Erlie, 2017) og ved at elever jobber med problemstillinger i fellesskap kan det bidra til at elevene får dypere forståelse (Hodson & Hodson, 1998).

Det å ta i bruk argumentasjon i sine undervisningspraksiser vil kunne fremme rollen naturfag som allmenndannelse har, jf. dannelsesperspektivet til (Sjøberg, 2009). I både dagens og morgendagens samfunn er det viktig å inneha kompetanser for å kunne delta i demokratiske prosesser og Sjøberg (2009) snakker gjerne om tre dimensjoner i naturfag. Ved at lærerne hyppig tilrettelegger for undervisningspraksiser hvor man må begrunne valgene sine og debatter, er det naturlig at undervisningen bærer preg av argumentasjon. Dette tilsier at man må ha kunnskaper om naturfaglige teorier, lover og begreper og man må ha kunnskap om metodene og arbeidsmåter som brukes i naturvitenskapen for å kunne ta stilling til sammensatte problemstillinger adekvat (Sjøberg, 2009). Det at lærerne ofte legger opp til undervisning hvor man må svare på

åpne spørsmål og begrunne valgene sine, gjør at elevene får trene på å ta stillingen til spørsmål som ikke har et enkelt «ja/nei» svar. Ser man dette i lys at problemstillinger knyttet til bærekraft, vil det være fordelaktig å kunne reflektere rundt alternative forklaringer. Å ha ferdigheter innen argumentasjon vil fremme dimensjonen om naturvitenskap som produkt og som prosess og metode. Gjennom argumentasjon bruker man språket til å forsvare eller motbevise påstander (van Eemeren, 2015), og for å konstruere påstander må man bygge på logiske påstander, relevante bevis og forsvarlige resonnementer (Kuhn & Crowell, 2011).

Argumentasjon støtter utviklingen av elevenes kommunikative kompetanse og gir dem innsikt i ulike naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Gjennom faglig argumentasjon erverver elevene ny kunnskap (Mork & Erlie, 2017), fordi elevene blant annet må rettferdiggjøre sine påstander og presentere grunner for å forsvare påstandene (Newton et al., 1999). Reznitskaya og Wilkinson (2015) hevder at det er lite utbredt å bruke diskusjoner om utfordrende problemstillinger i klasserommet på tvers av fag. Derimot viser resultatene i denne studien at lærerne bruker debatter og diskusjoner hyppig i sine undervisningspraksiser. Dette kan betraktes som at lærerne verdsetter læring i fellesskap og læring i samhandling med andre. Språket er viktig for kognitiv utvikling (Vygotsky, 1978) og dialoger i klasserommet for å støtte elevens læring (Alexander, 2008). Det å kunne samarbeide og kommunisere støtter opp om 21. århundrets kompetanser og vil bidra til å løse framtidens utfordringer. For å løse framtidens utfordringer er det viktig at man lærer og nettopp samarbeide og kommunisere med hverandre. I tillegg påpeker Abrami et al. (2015) at å bruke diskusjon i undervisningen fremmer kritisk tenkning. På denne måten kan man kanskje se paralleller til hvorfor argumentasjon er en forutsetning for kritisk tenkning, jf. (Ferguson & Bubikova-Moan, 2019) og derfor er det viktig at lærerne fremmer kompetanser innen argumentasjon. Nussbaum et al. (2012) mener at desto mer elever lærer om argumentasjon, desto mer kan de tenke kritisk og ta stilling til samfunnsvitenskapelige utfordringer.

### 5.1.1 Lærernes hyppighet av undervisningspraksiser i forhold til undervisningsfag og utdanningsnivå

Resultatene i denne studien tyder på at norsklærerne bruker argumentasjon hyppigere enn samfunnsfaglærerne og de lærerne som ikke underviser i noen av de tre fagene. Derimot underviser ikke norsklærerne argumentasjon signifikant hyppigere ( $p > 0,05$ ) enn naturfagslærerne.

Ifølge Cairns (2019) er det relativ enighet blant naturfagslærere om at utforskende arbeidsmåter passer for å undervise i naturfag. Den undervisningspraksisen som er hyppigst brukt er å «svare på åpne spørsmål der det ikke er nok å gi et kort svar», hvilket er et typisk kjennetegn i utforskende undervisning. I læreplan for naturfag i LK20 blir «utforske» brukt 16 ganger fra 1. trinn til 7. trinn (Utdanningsdirektoratet, 2019a) og dette kan være noe av forklaringen til hvorfor ikke norsklærerne underviser argumentasjon signifikant hyppigere ( $p > 0,05$ ) enn naturfagslærerne. Å drive med utforskende undervisning handler om å engasjere elevene til å tenke kritisk (Crawford, 2014), og kritisk tenkning bidrar til man tolker, analyserer, trekker slutninger og vurderer (Facione, 1990).

I læreplanen for norsk (LK20) skal elevene blant annet: «lytte til...», «utforske og samtale om...», «utforske og formidle...», «orientere seg i faglige kilder...», «presentere faglige emner muntlig...», «gi tilbakemeldinger på medelevers tekster...», «utforske og

reflektere» med mer (Utdanningsdirektoratet, 2019b). At norsklærerne generelt har høyest skåre (se Figur 2) er ikke veldig overraskende dersom man ser på læreplanen for barneskolen i norskfaget (LK20) (Utdanningsdirektoratet, 2019b), og LK06. I LK06 for norskfaget, så er «muntlig kommunikasjon», «skriftlig kommunikasjon» og «språk, litteratur og kultur» hovedområder (Utdanningsdirektoratet, 2013b). Disse tre hovedområdene er veldig relevante med tanke på undervisningspraksiser i argumentasjon. Innenfor «skriftlig kommunikasjon» er også et av kompetansemålene både etter 4. årstrinn og 7. årstrinn at elevene skal skrive argumenterende tekster i norsk (Utdanningsdirektoratet, 2013b). I tillegg er nærliggende å anta at lærerne er påvirket av mange års arbeid med LK06. På denne måten kan dette ha bidratt til at norsklærerne underviser hyppigere enn de andre faglærerne.

Verbbruken i læreplanen for norsk (LK20) er alle elementer som kan inngå i argumentasjon. Det er mye mer variasjon av verbbruken i norsk, enn eksempelvis i samfunnsfag på barneskolen. I kompetansemålene på barneskolen i samfunnsfag går begrepene samtale, reflektere, utforske og beskrive igjen (Utdanningsdirektoratet, 2019c). Dette tyder på at det er mindre variasjon av ulike elementer innen argumentasjon. I tillegg er ikke begrepet «argumentasjon» eller «argument» nevnt eksplisitt i læreplan for samfunnsfag før etter 10. årstrinn (Utdanningsdirektoratet, 2013c). Dette kan være noe av årsakene til at samfunnsfaglærerne signifikant sjeldnere ( $p < 0,05$ ) underviser innen argumentasjon enn norsklærerne.

Naturfagslærerne bruker undervisningspraksiser innen argumentasjon hyppigere enn samfunnsfaglærerne, men forskjellen er ikke signifikant ( $p > 0,05$ ). I naturfag legger mange kompetansemål til rette for ferdighetsutøvelse innen kritisk tenkning. Elevene skal kunne trekke slutninger, presentere funn, bruke årsak-virkning argumenter, reflektere og samle data for å finne svar etter 7. trinn i naturfag (Utdanningsdirektoratet, 2019a). Begrepet «argumentasjon» blir eksplisitt nevnt i både tverrfaglige temaer og i grunnleggende ferdigheter i læreplanen for naturfag (Utdanningsdirektoratet, 2019a). I læreplan i naturfag (LK06) blir «argumentasjon/argumentere/argumenter» eksplisitt nevnt oftere enn i samfunnsfag (. Dette gir en indikasjon på viktigheten argumentasjon har i naturfag. Kompetansemålene i naturfag (LK20) inneholder også en rekke elementer av argumentasjon, som kan være noe av forklaringen til at naturfagslærerne bruker undervisningspraksiser innen argumentasjon hyppig.

Resultatene i denne studien viser at lærere bruker argumentasjon hyppig i undervisningen. Samtidig har de respektive fagene (naturfag, norsk, samfunnsfag og øvrige fag) ulikt timeantall (60-minutters enheter) i løpet av et skoleår. På denne måten kan dette påvirke oppfatningen av den faktiske hyppigheten av undervisningspraksiser innen argumentasjon. På barnetrinnet er timeantallet i norsk på 1372 undervisningstimer, i naturfag er det på 366 undervisningstimer på barnetrinnet og samfunnsfag har 385 undervisningstimer på barnetrinnet (Utdanningsdirektoratet, 2020). Dette betyr at norsklærerne har flere timer å fordele undervisning i argumentasjon på. Kanskje kan det tyde på at norsklærere egentlig ville brukt argumentasjon sjeldnere enn naturfags- og samfunnsfaglærerne? Hvis forholdet mellom undervisningstimer hadde blitt gjort om til det samme, kunne dette indikert at lærerne i naturfag og samfunnsfag kanskje bruker argumentasjon enda hyppigere enn det som kommer frem i denne studien.

Kritisk tenkning er ikke noe man kan gjøre når som helst og i hvilken som helst kontekst (Willingham, 2007). Willingham (2007) hevder at for å bruke ferdigheter innen kritisk

tenkning så kreves det domenespesifikk kunnskap og at elever har øvd på å bruke dem. Facione (1990) er litt mer nyansert og mener ferdigheter innen kritisk tenkning kan brukes på tvers av fag, men at dersom man skal utøve disse ferdighetene optimalt er det nødvendig med domenespesifikk kunnskap. Videre sier Facione (1990) at dersom man bare ser på kritisk tenkning som rent domenespesifikt mistes mye av hensikten med kritisk tenkning. Ifølge overordnet del av læreplanverket er kritisk tenkning en del av opplæringens verdigrunnlag og skal dermed inkluderes i alle fag (Kunnskapsdepartementet, 2017). Lærere på barneskolen underviser gjerne i mange ulike fag. Det kan betraktes som at lærerne i denne studien implisitt underviser innen kritisk tenkning relativt ofte i flere fag, da argumentasjon er en forutsetning for kritisk tenkning (Ferguson & Bubikova-Moan, 2019). Hadde ikke lærerne brukt undervisningspraksiser innen argumentasjon ofte, er det nærliggende å anta at de ikke hadde sett på det som en viktig del av opplæringen.

Alle lærerne er på øvre skala på spørreskjemaet når det kommer til hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon. Lærere bruker ulike pedagogiske strategier i de forskjellige fagene når de skal bruke undervisningspraksiser innen argumentasjon (Erduran et al., 2020). PISA-rammeverket beskriver hva en 15-åring bør kunne innenfor blant annet naturfag etter endt skole. Dette er blant annet at man har ferdigheter for å tolke data og vitenskapelig bevis, trekke konklusjoner basert på bevis og informasjon og skille mellom meninger og evidensbaserte påstander (OECD, 2017). Det å mestre i eget liv og utfordringer i samfunnet gjør at man trenger kunnskaper og ferdigheter fra flere fag (Øyehaug, 2019). Det at lærerne i alle fag bruker undervisningspraksiser ofte, øker sannsynligheten for at elevene nettopp innehar de kompetansene PISA-rammeverket mener man bør ha når går ut av grunnskolen.

I denne studien viser resultatet at de med allmennlærerutdanning og master (2 år) signifikant ( $p < 0,05$ ) hyppigere bruker undervisningspraksiser innen argumentasjon enn de med adjunkt med tilleggsutdanning. Det kan tenkes at de med mastergrad har et bedre grunnlag for å trekke inn kritisk tenkning og argumentasjon i undervisningen. Derimot er allmennlærerutdanningen kortere i antall studieår enn adjunkt med tilleggsutdanning og på denne måten motstrider det litt antagelsen om at utdanningslengde påvirker hyppigheten av undervisningspraksiser innen argumentasjon. Samtidig kan ikke resultatene i denne studien skille ut noen utdanningsbakgrunn som bedre enn andre. Utdanningsnivå ser ikke ut til å påvirke hyppigheten av undervisningspraksiser innen argumentasjon. Dette kan bety at de forskjellige utdanningsløpene gir lærere tilstrekkelig kunnskaper innen kritisk tenkning.

Videre så viser resultatet fra denne studien at de fleste utdanningsnivåene bruker undervisningspraksiser signifikant ( $p < 0,05$ ) hyppigere enn de lærerne med lærerutdanning i utlandet. Dette resultatet bør man være svært kritisk til, da det bare var tre respondenter som hadde lærerutdanning fra utlandet (se Tabell 11).

## 5.2 Lærernes mestringsforventning i forhold til undervisning innen argumentasjon

I denne studien kommer det fram at lærerne er sikre på at de kan bruke «autentiske eller dagsaktuelle eksempler for å undervise og tenke kritisk i argumentasjon». Abrami et al. (2015) fant ut at å bruke autentiske læringssituasjoner er positivt for å lære elevene å tenke kritisk. Dette støttes også av Sinnes (2015), som peker på at når elevene får lære i miljøet vil de enklere kunne relatere kunnskapen til den virkelige verden, og ved å



fokusere på argumentasjon når man bruker autentiske læringsarenaer vil det kunne skje en endring fra å memorere fakta til at elevene engasjeres i større grad (Chen et al., 2017). Sjøberg (2009) påpeker også at elever i større grad bør involveres i autentiske vitenskapelige virksomheter.

Et interessant funn i denne studien er at det er liten forskjell mellom lærernes mestringsforventning til «å gi elever med høyt læringspotensial effektive aktiviteter knyttet til å tenke kritisk i argumentasjon» og å gjøre det samme med de «svakest-presterende elevene». I denne studien er gjennomsnittsdifferansen 0,24 mellom disse to variablene, hvilket ses på som en minimal forskjell. Hvis man ser på den utdanningsmessige tilnærmingen for å beskrive kritisk tenkning bruker man ofte Blooms taksonomi (Lai, 2011). Blooms taksonomi er hierarkisk, hvor «kunnskap» er nederst med «vurdering» er øverst. På denne måten kan det tenkes at det er mindre utfordrende å tilrettelegge fagstoff for at elever skal erverve faktakunnskaper og at lærerne da skulle vært mer sikker på hvordan de kunne tilrettelegge for de svakest-presterende elevene. Argumentasjon krever at man har bakgrunnskunnskap for å kunne konstruere og kritisere påstander (von Aufschnaiter et al., 2008). Derimot er argumentasjon mer sammensatt enn bare å ha bakgrunnskunnskaper. Ser man på Blooms taksonomi blir de tre øverste nivåene (analyse, syntese og vurdering) ofte knyttet til kritisk tenkning (Kennedy et al., 1991). Slik høyere ordens tenkning handler om at man kan se alternative utfall, resonnerer ut fra ulike perspektiver og dra slutninger basert på begrunnelser og informasjon (Kuhn & Crowell, 2011). Dette kan være en av mange grunner til at lærerne ikke er mer sikre på hvordan de skal gi de svakest-presterende elevene aktiviteter knyttet til å tenke kritisk.

Dersom lærere opplever at elever ikke mestrer de tre høyeste nivåene i Blooms taksonomi kan det være utfordrende å «løfte» de hit. En årsak til at de svakest-presterende elevene ikke presterer på et høyt nivå kan være fordi de ikke har opplevd mestring. Har man negative mestringsforventninger synker troen på å klare lignende oppgaver (Bandura, 1977). I tillegg henger motivasjon og læring tett sammen, og man lærer ofte det man vil vite (Facione, 2000). Motivasjon og kritisk tenkning er også knyttet sammen (Lai, 2011) og kritisk tenkning blir igjen påvirket av disposisjoner (Halonen, 1995). Samtidig er også utøvelsen av ferdigheter innen kritisk tenkning og motivasjon nært relaterte, fordi man vil bare bruke disse ferdighetene dersom man er motivert for å bruke dem (Facione, 1990). En viktig komponent for å utvikle ferdigheter for å kunne begrunne og evaluere vitenskapelige spørsmål bunner også mye ut i at man tror på at man kan klare det (Paul, 1993). Ferdigheter og disposisjoner innen kritisk tenkning bør derfor flettes sammen i undervisningen for å gjøre den kritiske tenkningen best mulig (Facione, 2000). Alt er koblet i et nettverk sammen og man kan ikke bare fokusere på en ting, men man bør fokusere på helheten. Det at lærerne hyppig bruker undervisningspraksiser innen argumentasjon og opplever at de mestrer slike undervisningspraksiser, legger et godt grunnlag for at elevene både skal bli motiverte for utfordringer som krever kritisk tenkning, og at de utvikler relevante ferdigheter og holdninger.

Ifølge Lai (2011) er det noe uenigheter omkring det at ferdigheter i kritisk tenkning kan overføres fra et domene til andre domener. Samtidig påpekes det at man kan overføre kunnskapen man lærer til nye domener dersom man spesifikt lærer å bruke den i nye kontekster (Lai, 2011). Av resultatene i denne studien kommer det fram at lærerne mener de mestrer det å bruke autentiske eksempler for å undervise i å tenke kritisk i argumentasjon, samt at de er sikre på at de kan motivere elevene til å forstå hvorfor det

er viktig å tenke kritisk i argumentasjon. Ifølge Abrami et al. (2015) kan læreren til fordel bruke autentiske læringsarenaer for å lære elevene å overføre kunnskapen de lærer i en kontekst over til en annen kontekst. Det at lærerne oppgir at de både kan bruke autentiske eksempler og motivere elevene til å forstå hvorfor det er viktig å være kritisk i argumentasjon indikerer at lærerne har høye mestringsforventninger knyttet til disse områdene. Det at læreren har en forventning om å kunne motivere elevene og fremme læring påvirker læringsmiljøet positivt (Bandura, 1993).

De fleste lærerne i denne studien oppgir at de er i nokså stor grad utrygg på «hvordan jeg best skal/kan undervise om kritisk tenkning» og «mistenker at mine måter å undervise kritisk tenkning på ikke er effektive nok». Dette kan gi en indikasjon på at de i noen grad mangler kunnskap om hvordan de kan undervise om kritisk tenkning. Mork og Erlie (2017) hevder at læreren bør kunne vise elevene hvordan argumentasjon brukes til konstruksjonen av forklaringer i naturvitenskap.

Det hadde vært interessant å sett på lærernes ulike tilnærminger for å skape en faglig diskusjon eller en debatt i undervisningen. Også her hadde det vært interessant å undersøke metodene de bruker, som de tidligere nevnte tilnærmingene *varierte metoder* og *fordypningsmetoder*. Samtidig oppgir lærerne at de ikke opplever begrepet «kritisk tenkning» som uklart i sine fag. Dette kan indikere at de vet hva de skal gjøre for å bruke kritisk tenkning, men sier lite om hvordan. Det at lærerne er trygge på hva kritisk tenkning i sine fag er, kunne hatt en sammenheng med hyppigheten av undervisningspraksiser. Derimot viser regresjonsanalysen at disse variablene som utgjorde indeksen «om lærerne føler seg trygg på å undervise innen kritisk tenkning» ikke var signifikant ( $p > 0,05$ ) (Tabell 18).

Det viser seg at samfunnsfaglærerne oppgir signifikant enn de andre faglærerne (Tabell 16). En faktor som kan påvirke dette er at lærere med samfunnsfag har trolig erfaring med kritisk tenkning og argumentasjon på en annen måte enn eksempelvis lærere med naturfag.

At lærerne som underviser i samfunnsfag oppgir signifikant høyere ( $p < 0,05$ ) mestringsforventning kan også knyttes til at lærerne i denne studien oppgir at de mener at begrepet «kritisk tenkning» i faget er klart for dem. Ifølge Lai (2011) er motivasjon relatert til kritisk tenkning. I tillegg viser korrelasjonsanalysen (Tabell 17) at det er moderat positiv samvariasjon mellom indeksene «mestringsforventning knyttet til undervisningen innen argumentasjon» og «om lærerne føler seg trygge på å undervise innen kritisk tenkning». Lærerne svarte på spørreskjemaet høsten 2020, og da hadde LK20 bare vært implementert i skoleverket i noen måneder. På bakgrunn av dette er det nærliggende å anta at lærerne fortsatt i noen grad forholdt seg til LK06. I formålet for samfunnsfag (LK06) påpekes det at: «Faget skal fremme evnen til å diskutere, resonnerer og løse problemer i samfunnet ved å påvirke lysten og evnen til å søke kunnskap om samfunn og kulturer...» (Utdanningsdirektoratet, 2013c, s. 2). Disse kompetene er tydelige kjennetegn ved både argumentasjon og kritisk tenkning. I eksempelvis formålet for naturfag (LK06) presenteres det ikke like eksplisitt som det er gjort i formålet for samfunnsfag (Utdanningsdirektoratet, 2013a). På denne måten kan dette være en av faktorene som påvirker at samfunnsfaglærerne oppgir signifikant høyere ( $p < 0,05$ ) mestringsforventning enn de andre faglærerne.

### 5.3 Sammenheng mellom lærernes undervisningspraksiser innen argumentasjon og mestringsforventning

Korrelasjonsanalysen (Tabell 17) viste en signifikant ( $p < 0,05$ ) og *veldig svak*, men positiv samvariasjon mellom hyppigheten av undervisningspraksiser og hvor trygg lærerne følte seg på undervisningspraksiser. Hyppigheten av undervisningspraksiser og hvor trygg lærerne følte seg på undervisningspraksiser var derimot ikke signifikant i regresjonsanalysen ( $p > 0,05$ ). Dette tyder på at det ikke foreligger noen kausalitet mellom disse to indeksene.

Korrelasjonsanalysen (Tabell 17: Korrelasjonsanalyse mellom lærernes mestringsforventning i argumentasjon og kritisk tenkning generelt, og undervisningspraksiser innen argumentasjon (Tabell 17) viste en signifikant og moderat positiv samvariasjon ( $p < 0,05$ ) mellom mestringsforventning og hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon. Videre viste resultatene fra regresjonsanalysen at det var en signifikant sammenheng ( $p < 0,05$ ) mellom lærernes mestringsforventning og hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon. Dette betyr at jo høyere mestringsforventning lærerne har, jo hyppigere bruker de undervisningspraksiser innen argumentasjon. Dette stemmer godt overens med Bandura (1977), som påpeker at om man lykkes med å mestre oppgaver, økes forventningene om å lykkes med tilsvarende oppgaver. Dermed er det nærliggende å anta at de lærerne som opplever høy grad av mestring, vil bruke undervisningspraksiser innen argumentasjon hyppig.

Noe av forklaringen med at lærerne opplever mestring og hyppig underviser innen argumentasjon, kan ha sammenheng med at det har blitt økt fokus på utforskende arbeidsmåter i naturfag (Hazelkorn et al., 2015; Ødegaard, 2018). På denne måten kan det være nærliggende å anta at når elevene er motiverte og opplever mestring, vil dette også påvirke lærerne positivt. Motivasjon er viktig for at læring skal skje (Øyehaug, 2019), og høy mestringsforventning gir en forventning om å mestre lignende oppgaver innenfor samme området (Zimmerman, 2000). I tillegg er kritisk tenkning knyttet til motivasjon (Lai, 2011) og motivasjon er relatert til en persons tendens til å utøve høyere ordens tenkning (Halonen, 1995).

Fra denne studien viser regresjonsanalysen at når mestringsforventningen øker, så øker også hyppigheten av undervisningspraksiser innen argumentasjon. Det er både generelle og domenespesifikke aspekter ved kritisk tenkning, og mye tyder på at mestringsforventningen er domenespesifikk. Ved at elever får positive mestringserfaringer i undervisning knyttet til både argumentasjon og kritisk tenkning, vil dette kunne ha positiv innvirkning på kritisk tenkning (Phan, 2009). Et annet relevant punkt er at lærerens forventning om å mestre en oppgave kan fungere som en indikator for atferden i klassen (Velthuis et al., 2014). I tillegg påpeker Ryan og Deci (2000) at opplevelsen av mestring er viktig for ens indre motivasjon, og indre motivasjon og kritisk tenkning henger sammen (Facione, 2000). Facione (2000) påpeker at disposisjoner innen kritisk tenkning bare kommer til uttrykk ved indre motiverte handlinger. Gode disposisjoner for kritisk tenkning bidrar til at man både starter, opprettholder og forbedrer aktiviteter som kritisk tenkning (Halonen, 1995). På denne måten bidrar det til å styrke antagelsen om at lærerne opplever at de mestrer undervisning innen argumentasjon.

Mestringsforventning handler blant annet om godt man kan gjennomføre bestemte oppgaver (Bandura, 1981), og hadde lærerne ikke følt seg sikre på å kunne gjennomføre

ulike undervisningspraksiser innen argumentasjon er det nærliggende å anta at de ikke ville gjort det. Bandura (1977) påpeker at dersom man har lave mestringsforventninger vil man sannsynligvis ikke gå løs på nye oppgaver. Et annet relevant punkt er at for å kunne undervise innen argumentasjon trengs kunnskap. Willingham (2007) mener det er fordelaktig å ha domenespesifikke kunnskaper og han hevder videre at å lære elevene å tenke kritisk, sannsynligvis handler om lære elevene å bruke rett type tenkning til rett tid.

Resultatene viser at den undervisningspraksisen innen argumentasjon som brukes mest er «svare på åpne spørsmål der det ikke er nok å gi et kort svar». Dette er en typisk praksis når undervisningen inneholder utforskende aktiviteter og kan ha sammenheng med funnene i regresjonsanalysen. Regresjonsanalysen viser at høyere mestringsforventning medfører økt hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon. Ifølge Cairns (2019) er naturfaglærere normalt enige i at utforskende arbeidsmåter er egnet å undervise naturfag. Undervisningspraksisen «svare på åpne spørsmål der det ikke er nok å gi et kort svar» er en typisk utforskende aktivitet og støtter i noen grad at utforskende arbeidsmåter er egnet for å undervise i naturfag, i tillegg til å utvide dette til å gjelde norsk og samfunnsfag i noe grad. Dette fordi at undervisningspraksisen blir hyppig brukt av alle lærerne i studien. Mestringsforventning har betydning for valg av aktiviteter (Bandura, 1977). Lærerens atferd i klasserommet blir påvirket av mestringsforventningen og dette påvirker elevenes læring i naturfag (Dembo & Gibson, 1985). Kaya et al. (2021) påpeker at lærerens pedagogiske kunnskaper, erfaringer, fagkunnskap, mestringsforventning og bruken av utforskende arbeidsmåter har en sammenheng.

Ettersom regresjonsanalysen viser at det er en sammenheng mellom hyppigheten og mestringsforventningen av undervisningspraksiser innen argumentasjon (Tabell 18), kan man til en viss grad anta at lærerne innehar kunnskaper for å ta i bruk noen utforskende arbeidsmåter. Ifølge Bailin (2002) er et av kjennetegnene ved kritiske tenkere at de innehar strategier for å være utforskende. Det å kunne argumentere krever kompetanser som mikser blant annet faglig kunnskap, kunnskap om prosedyrer og epistemisk kunnskap (Osborne et al., 2016). I dagens samfunn må man ofte ta stilling til problemstillinger som ofte ikke har ett rett svar, og da vil øvelsen av å svare på åpne spørsmål være gunstig. Det vil være gunstig både for elevene selv, men også for samfunnet i framtiden. Kolstø (2012) hevder at elever blir gode på de kompetansene de øver på. Derfor er det gunstig at undervisningspraksisen «å svare på åpne spørsmål der det ikke er nok å gi et kort svar» blir brukt hyppig. Samtidig er det essensielt at elevene også får veiledning (Abrami et al., 2015), og ved øvelse og veiledning kan kritisk tenkning utvikles i den grad evnene tillater det (Facione, 2000). Videre var en av de hyppigst brukte undervisningspraksisene «å gjøre valg og begrunne de». Ved bruk av både utforskende arbeidsmåter og at elevene må begrunne valgene sine kan elevene utvikle dybdeforståelse (Mestad, 2019). I tillegg vil det at lærerne bruker utforskende arbeidsmåter gi de flere erfaringer med slike tilnærminger og da kan lærernes mestringsforventning også øke (Chichekian & Shore, 2016).

I undervisningspraksiser hvor elevene må debattere/diskutere er typetallet 4 og 5 (Tabell 8), hvilket er på øvre skala på svaralternativene. Alexander (2005) hevder at dialoger vil påvirke elevenes argumentasjonsevner positivt, og høyere ordens tenkning og argumentasjon kan utvikles ved å ta i bruk dialogisk undervisning (Vygotsky, 1978). Det at lærerne bruker slike undervisningspraksiser hyppig og opplever mestring, er noe som indikerer at dette er noe de vil fortsette med. Ved at de bruker slike

undervisningspraksiser over tid vil elevene utvikle sine ferdigheter og disposisjoner innen argumentasjon og bli mer kritisk til andres og egen argumentasjon, samt at de lærer seg å respektere og lytte til ulike synspunkter (Ferguson & Krange, 2020). Gjennom det at elevene jobber med argumentasjon over tid, vil de erfare at evidensbaserte beviser om temaer de skal argumentere om, vil styrke deres argumentasjon i diskursen (Hemberger et al., 2017). At man kan ta avgjørelser på bakgrunn av kunnskap og gode evidensbaserte argumenter og fornuft, vil bidra til et mer velfungerende demokratisk samfunn (Sjøberg, 2009).

## 6.0 Avslutning

### 6.1 Oppsummering og konklusjon

Det at lærerne i denne studien oppgir at de mestrer undervisningspraksiser innen argumentasjon og bruker de hyppig er med å bidra til at elevene nettopp får slike essensielle kompetanser og bidrar dermed med å danne grunnlaget for elevenes fremtidige samfunnsdeltakelse. NOU 2015:8 trekker fram egenskaper som er viktige for fremtiden som å delta i diskusjoner, presentere saklige argumenter og å lytte til andre sine synspunkter, og det at lærerne bruker hyppig undervisningspraksiser innen argumentasjon vil være et viktig bidrag for å utvikle elevene til å bli selvstendige og reflekterte, som i framtiden kan delta i samfunnet på en kritisk måte.

I denne masterstudien har jeg brukt kvantitativ tilnærming og bruk av spørreskjema for å innhente data for å undersøke problemstillingen «*Hvilke tanker har lærere på barneskolen om argumentasjon i egen undervisning?*». Denne problemstillingen har jeg belyst ved hjelp av tre forskningsspørsmål. Det første forskningsspørsmålet handler om hvordan lærere på barneskolen oppfatter sine undervisningspraksiser innen argumentasjon. Det andre forskningsspørsmålet omhandler hvordan barneskolelæreres mestringsforventning er i forhold til undervisning innen argumentasjon. Det tredje og siste forskningsspørsmålet undersøker i hvilken grad det er en sammenheng mellom barneskolelæreres undervisningspraksiser innen argumentasjon og deres mestringsforventning.

Denne studien tyder på at lærerne på barneskolen bruker undervisningspraksiser innen argumentasjon hyppig. Lærerne bruker hyppigst undervisningspraksiser hvor elevene må svare på åpne spørsmål og der elevene må gjøre valg og begrunne valgene sine. I tillegg blir det ofte tilrettelagt for diskusjon og debatt i undervisningen. Det er interessant at disse funnene i noen grad strider med tidligere forskning, og det kan tyde på at det ikke brukes så sjeldent som fryktet. Samtidig kunne slike undervisningspraksiser vært brukt hyppigere da kompetanse innen argumentasjon er viktig i dagens samfunn og at kompetanse i argumentasjon er sentralt i naturvitenskapen. Ved å ha kompetanse innen argumentasjon vil man være bedre rustet til å ta stilling til hvordan naturvitenskapelig kunnskap dannes, og dermed kan elever forholde seg kritisk til de naturvitenskapelige dimensjonene. Kritisk tenkning er en av nøkkelkompetansene for å kunne ta stilling til bærekraftsspørsmål og slike spørsmål har naturvitenskapelige dimensjoner ved seg.

Det viser seg at norsklærerne bruker undervisningspraksiser innen argumentasjon signifikant ( $p < 0,05$ ) hyppigere enn både samfunnsfaglærerne og de som ikke har undervist i verken norsk, samfunnsfag eller naturfag. Videre viser resultatene at de som har allmennlærerutdanning eller master (2år) underviser signifikant ( $p < 0,05$ ) hyppigere enn de med adjunkt med tilleggsutdanning. Samtidig er det ingenting i denne studien som tyder på at utdanningsnivå faktisk har noe å si for hyppigheten av undervisningspraksiser innen argumentasjon. Denne studien viser også at de fleste utdanningsnivåene bruker undervisningspraksiser innen argumentasjon signifikant ( $p < 0,05$ ) hyppigere enn de med lærerutdanning i utlandet. Derimot bør man være særdeles kritisk til dette, da det bare var tre respondenter som utgjorde «lærerutdanning i utlandet».

Lærerne oppgir at de opplever mestring knyttet til undervisningspraksiser innen argumentasjon. Lærerne mener de er sikrest i å motivere elevene til å forstå hvorfor det er viktig å tenke kritisk i argumentasjon og bruke autentiske eller dagsaktuelle eksempler for å undervise i å tenke kritisk i argumentasjon. Det viser seg at de som underviser i

samfunnsfag oppgir signifikant ( $p < 0,05$ ) høyere mestringsforventning knyttet til undervisningspraksiser innen argumentasjon enn de andre faglærerne i denne studien. I tillegg oppgir lærerne at de i noen grad er utrygge på noen aspekter, men de oppgir at de mener begrepet «kritisk tenkning» i tilknytning i faget er klart for dem. Kritisk tenkning ses på som en av fremtidens kompetanser, og argumentasjon er et viktig aspekt og en forutsetning for kritisk tenkning.

I regresjonsanalysen kommer det fram at det er en signifikant sammenheng ( $p < 0,05$ ) mellom mestringsforventningen og hyppigheten av undervisningspraksiser innen argumentasjon. Regresjonsanalysen i denne studien viste at jo høyere opplevd mestringsforventning, desto hyppigere bruker lærerne undervisningspraksiser innen argumentasjon. Samtidig er det viktig å bemerke seg at resultatene fra denne studien strengt tatt ikke kan generaliseres på grunn av at utvalget er et strategisk tilgjengelighetsutvalg, og ikke et sannsynlighetsutvalg. Derimot bidrar utvalgsstørrelsen til at den ytre validiteten ikke svekkes ytterligere, samt at utvalget består av lærere på ulike barneskoler, og da kan resultatene gi en indikasjon fra læreres eget ståsted. Videre har jeg benyttet meg av indekser for å styrke innholds- og begrepsvaliditeten. I tillegg har indeksene gode Cronbachs alfa verdier, hvilket også styrker begrepsvaliditeten. Samlet sett indikerer resultatene i denne studien at jo høyere mestringsforventning lærerne har, desto hyppigere brukes undervisningspraksiser innen argumentasjon.

Jeg tror at denne studien har bidratt til en bedre forståelse av barneskolelæreres ståsted i forhold til undervisning innen argumentasjon. Det er mange forhold som påvirker hvilke tanker lærere på barneskolen har om argumentasjon i egen undervisning. I regresjonsanalysen forklares bare 23% av variansen av lærernes hyppighet innen argumentasjon. Det er med andre ord mange andre faktorer som forklarer den resterende variansen. Samtidig er kanskje ikke forholdene på barneskolen så dårlig som tidligere forskning viser med tanke på undervisningspraksiser som fremmer kritisk tenkning?

## 6.2 Veien videre

Denne studien er en del av et større forskningsprosjekt, CriThiSE. Dette forskningsprosjektet har som mål å forbedre kvaliteten på undervisning og læring av kritisk tenkning på barneskolen. Det kan tenkes at denne mastergradsstudien har belyst noen aspekter av lærernes ståsted for undervisning og læring av argumentasjon på barneskolen som dette prosjektet kan ha nytte av.

Det hadde vært interessant og brukt samme spørsmål i en ny studie med et større representativt sannsynlighetsutvalg for å sikre at funn kan generaliseres. I forlengelsen av denne studien hadde det også vært interessant og undersøkt hvordan lærere gjennomfører undervisning innen argumentasjon. Det hadde også vært spennende å se om det er noen sammenheng mellom læreres egne syn på undervisningspraksiser og faktiske praksiser i klasserommet.

Et av funnene i denne studien er at samfunnsfaglærerne oppgir signifikant ( $p < 0,05$ ) høyere mestringsforventning enn de lærerne som underviser i naturfag, norsk og de som ikke underviser i noen av de nevnte fagene. I denne studien har jeg ikke grunnlag for å avdekke forholdene for hvorfor det er slik. Derfor ville det være et interessant forhold å studere videre; hva gjør at noen faglærere har høyere mestringsforventning enn andre? Det hadde også vært interessant å sett på sammenhengen mellom det lærerne oppgir angående argumentasjon i spørreskjemaet og hva elevene mener. Er det slik at elevene

mener de lærer å bli kritiske tenkere, når læreren selv mener han/hun er god på å undervise i dette og gjør det ofte?

Kvalitative metoder, som eksempelvis intervju, kan være godt egnet for å følge opp lærernes svar i denne studien. På denne måten kunne man i større grad fått en dypere innsikt i opplevelsen, meninger og flere nyanser kunne blitt belyst. Man kan også undersøke ulike forhold i større grad som eksempelvis: Hvorfor brukes ikke argumentasjon hyppigere i undervisningen? Er det på grunn av tidsaspektet eller antall kompetansemål? Er det at skolen er prestasjonsorientert? Har andre arbeidsoppgaver, som retting av prøver, dokumentering av ulike hendelser, utviklingssamtaler, foreldresamtaler etc., som en lærer er pålagt å gjøre en innvirkning? Slike spørsmål tror jeg en kvalitativ tilnærming kunne belyst på en interessant måte.

Argumentasjon blir sett på som sentralt i naturvitenskapen. Ved å fokusere på å gi lærere mestringserfaringer med undervisningspraksiser i argumentasjon, kan man øke hyppigheten av argumentasjon i undervisningen. Samtidig er det viktig å påpeke at det er flere forhold som påvirker mestringsforventningen til lærere i argumentasjon. Ulike faktorer kan bidra til å belyse hva som skal til for at lærere skal forvente å mestre undervisningspraksiser innen argumentasjon og hva som skal til for å øke hyppigheten av slike undervisningspraksiser.



## Litteraturliste

- Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Waddington, D. I., Wade, A. C. & Persson, T. (2015). Strategies for teaching students to think critically: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 85(2), 275-314.  
<https://doi.org/10.3102/0034654314551063>
- Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Wade, A., Surkes, M. A., Tamim, R. & Zhang, D. (2008). Instructional interventions affecting critical-thinking skills and dispositions: A stage 1 meta-analysis. *Review of Educational Research*, 78(4), 1102-1134. <https://doi.org/10.3102/0034654308326084>
- Alexander, P. A. (2005). The path to competence: A lifespan developmental perspective on reading. *Journal of Literacy Research*, 37(4), 413-436.  
[https://doi.org/10.1207/s15548430jlr3704\\_1](https://doi.org/10.1207/s15548430jlr3704_1)
- Alexander, R. J. (2008). *Essays on pedagogy*. Routledge.
- Anderson, J. R., Reder, L. M. & Simon, H. A. (1996). Situated learning and education. *Educational Researcher*, 25(4), 5-11. <https://doi.org/10.2307/1176775>
- Andrew, D. H. & Carol, C. Y. (2015). Descriptive statistics for modern test score distributions: skewness, kurtosis, discreteness, and ceiling effects. *Educational and Psychological Measurement*, 75(3), 365-388.  
<https://doi.org/10.1177/0013164414548576>
- Bailin, S. (2002). Critical thinking and science education. *Science & education*, 11(4), 361-375. <https://doi.org/10.1023/A:1016042608621>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (1981). Self-referent thought: a developmental analysis of self-efficacy. I J. H. Flavell & L. Ross (Red.), *Social cognitive development. Frontiers and possible futures* (s. 200-239). Cambridge University Press.  
[https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=4JI5AAAAIAAJ&oi=fnd&pg=PP9&dq=social+Cognitive+Development:+Frontiers+and+Possible+Futures&ots=Ob1lhqe1I6&sig=JS6DymkJY-vAzPTKjWubMshZO5Q&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=4JI5AAAAIAAJ&oi=fnd&pg=PP9&dq=social+Cognitive+Development:+Frontiers+and+Possible+Futures&ots=Ob1lhqe1I6&sig=JS6DymkJY-vAzPTKjWubMshZO5Q&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117-148.  
[https://doi.org/10.1207/s15326985ep2802\\_3](https://doi.org/10.1207/s15326985ep2802_3)
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy. The exercise of control*. Freeman.
- Belluigu, D. Z. & Cundill, G. (2017). Establishing enabling conditions to develop critical thinking skills: a case of innovative curriculum design in Environmental Science. *Environmental Education Research*, 23(7), 950-971.  
<https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1072802>
- Berland, L. K. & Reiser, B. J. (2009). Making sense of argumentation and explanation. *Science Education*, 93(1), 26-55. <https://doi.org/10.1002/sce.20286>
- Beyer, B. K. (1983). Common sense about teaching thinking skills. *Educational leadership*, 41(3), 44-49.  
<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=bce336bf-ef3c-4c5b-ac9d-a23628649a6f%40pdc-v-sessmgr02>
- Bjerkan, A. M. (2012). Faktoranalyse. I T. A. Eikemo & T. H. Clausen (Red.), *Kvantitativ analyse i SPSS. En praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker* (2. utg., s. 252-267). Tapir Akademisk Forlag.

- Butler, H. A., Dwyer, C. P., Hogan, M. J., Franco, A., Rivas, S. F., Saiz, C. & Almeida, L. S. (2012). The Halpern critical thinking assessment and real-world outcomes: Cross-national applications. *Thinking Skills and Creativity*, 7(2), 112-121.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.04.001>
- Cairns, D. (2019). Investigating the relationship between instructional practices and science achievement in an inquiry-based learning environment. *International Journal of Science Education*, 45(15), 2113-2135.  
<https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1660927>
- Chen, Y.-C., Hand, B. & Norton-Meier, L. (2017). Teacher roles of questioning in early elementary science classrooms. A framework promoting student cognitive complexities in argumentation. *Research in Science Education*, 47(2), 373-405.  
<https://doi.org/10.1007/s11165-015-9506-6>
- Chichekian, T. & Shore, B. M. (2016). Preservice and practicing teachers' self-efficacy for inquiry-based instruction. *Cogent Education*, 3(1), 1236872.  
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1236872>
- Clausen, T. H. & Johansen, V. (2012). Chronbachs alfa. I T. A. Eikemo & T. H. Clausen (Red.), *Kvantitativ analyse med SPSS. En praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker* (2. utg., s. 268-277). Tapir Akademisk Forlag.
- Cohen, L. & Holliday, M. (1982). *Statistics for social scientists*. Harper & Row.
- Crawford, B. A. (2014). From inquiry to scientific practices in the science classroom. I N. G. Lederman & S. K. Abell (Red.), *Handbook of research on science education: Volume 2* (s. 515-541). Routledge.  
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/bmxlymtfxzgxMjczM19fQU41?sid=f8c41781-baa4-4180-98d7-d10c6c03282f@sidc-v-sessmgr03&vid=0&format=EB&rid=1>
- Dembo, M. H. & Gibson, S. (1985). Teachers' sense of efficacy: An important factor in school improvement. *The Elementary School Journal*, 86(2), 173-184.  
<https://doi.org/10.1086/461441>
- Dewey, J. (1933). *How we think: a restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. D.C. Heath and Company.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.  
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A)
- Eikemo, T. A. (2012a). Fra korrelasjon til lineær regresjon. I T. A. Eikemo & T. H. Clausen (Red.), *Kvantitativ analyse med SPSS. En praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker* (2. utg., s. 84-95). Tapir Akademisk Forlag.
- Eikemo, T. A. (2012b). Tester av forutsetninger for lineær og logistisk regresjonsanalyse. I T. A. Eikemo & T. H. Clausen (Red.), *Kvantitativ analyse med SPSS: En praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker* (2. utg., s. 144-174). Tapir Akademisk Forlag.
- Ekholm, M. (2005). *Att fånga kunnandet om lärande och undervisning – Sammanfattning om villkoren för skollärare och lärare att ta del av systematiskt framtagen kunskap om utbildningsverksamhet*. Utbildnings- och kulturdepartementet.  
<https://data.riksdagen.se/fil/64B1E8C5-E928-4EE7-A649-67E4880FD03D>
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44-48.  
<https://jgregorymcverry.com/readings/ennis1985assessingcriticalthinking.pdf>

- Ennis, R. H. (1989). Critical thinking and subject specificity: clarification and needed research. *Educational Researcher*, 18(3), 4-10.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.3102/0013189X018003004>
- Ennis, R. H. (2018). Critical thinking across the curriculum: a vision. *Topoi*, 37(4), 165-184. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11245-016-9401-4>
- Erduran, S., Guilfoyle, L. & Park, W. (2020). Science and religious education teachers' views of argumentation and its teaching. *Research in Science Education*, 1-19.  
<https://doi.org/10.1007/s11165-020-09966-2>
- Erduran, S. & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2012). Argumentation in science education research: perspectives from europe. I D. Jorde & J. Dillon (Red.), *Science education research and practice in Europe: Retrospective and prospective* (s. 253-289).
- European Commission. (2017). A new skills agenda for Europe: Working together to strengthen human capital, employability and competitiveness. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0381&from=EN>
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*.  
<https://www.qcc.cuny.edu/socialsciences/ppecorino/CT-Expert-Report.pdf>
- Facione, P. A. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill. *Informal Logic*, 20(1), 61-84. <https://doi.org/10.22329/il.v20i1.2254>
- Felton, M. K. (2005). Approaches to argument in critical thinking instruction. *Thinking Classroom*, 6(4), 6-13. <https://search.proquest.com/scholarly-journals/approaches-argument-critical-thinking-instruction/docview/220351836/se-2?accountid=12870>
- Ferguson, L. E. & Bubikova-Moan, J. (2019). Argumentation as a pathway to critical thinking. I B. Garssen, D. Godden, G. R. Mitchell & J. H. M. Wagemans (Red.), *Proceedings of the ninth conference of the international society for the study of argumentation* (s. 352-362). Sic Sat. <http://hdl.handle.net/11250/2612291>
- Ferguson, L. E. & Krange, I. (2020). Hvordan fremme kritisk tenkning i grunnskolen?: Forskningsbaserte forslag. *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*, 104(2), 194-205.  
<https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2020-02-09>
- Gardner, H. & Hatch, T. (1989). Multiple intelligences go to school: Educational implications of the theory of multiple intelligences. *Educational Researcher*, 18(8), 4-10. <https://doi.org/10.2307/1176460>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, J. C. & Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis: A global perspective* (7. utg.). Prentice Hall.
- Halonen, J. S. (1995). Demystifying critical thinking. *Teaching of psychology*, 22(1), 75-81. [https://doi.org/10.1207/s15328023top2201\\_23](https://doi.org/10.1207/s15328023top2201_23)
- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: Dispositions, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist*, 53(4), 449-455. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.53.4.449>
- Hazelkorn, E., Ryan, C., Beernaert, Y., Constantinou, C. P., Deca, L., Grangeat, M., Karikorpi, M., Lazoudis, A., Pintó, R. & Welzel-Breuer, M. (2015). *Science education for responsible citizenship*. European Commission.  
<https://doi.org/10.2777/12626>
- Hemberger, L., Kuhn, D., Matos, F. & Shi, Y. (2017). A Dialogic Path to Evidence-Based Argumentative Writing. *The Journal of the learning sciences*, 26(4), 575-607.  
<https://doi.org/10.1080/10508406.2017.1336714>

- Hodson, D. & Hodson, J. (1998). From constructivism to social constructivism: A Vygotskian perspective on teaching and learning science. *School Science Review*, 79(289), 33-41.
- Holbrook, A. L., Krosnick, J. A., Moore, D. & Tourangeau, R. (2007). Response order effects in dichotomous categorical questions presented orally: The impact of question and respondent attributes. *Public Opinion Quarterly*, 71(3), 325-348. <https://doi.org/10.1093/poq/nfm024>
- Isenberg, J. P. (1990). Teachers' thinking and beliefs and classroom practice. *Childhood education*, 66(5), 322-327. <https://www.proquest.com/docview/210378580?OpenUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=12870>
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Jensen, F., Pettersen, A., Frønes, T. S., Kjærnsli, M., Rohatgi, A., Eriksen, A. & Narvhus, E. K. (2019). *PISA 2018. Norske elevers kompetanse i lesing, matematikk og naturfag*. Universitetsforlaget. <https://www.udir.no/contentassets/2a429fb8627c4615883bf9d884ebf16d/kortrapport-pisa-2018.pdf>
- Jiménez-Aleixandre, M. P. (2007). Designing argumentation learning environments. I S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Red.), *Argumentation in science education. Perspectives from classroom-based research* (s. 91-115). Springer.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: an overview. I S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Red.), *Argumentation in science education* (s. 3-29). Springer.
- Johannessen, A. (2007). *Introduksjon til spss* (3. utg.). Abstrakt forlag.
- Johannessen, A., Tuftte, P. A. & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Abstrakt forlag.
- Kaplan, R. M. & Saccuzzo, D. P. (2017). *Psychological testing: Principles, applications, and issues* (9. utg.). Cengage Learning.
- Kaya, F., Borgerding, L. A. & Ferdous, T. (2021). Secondary science teachers' self-efficacy beliefs and implementation of inquiry. *Journal of science teacher education*, 32(1), 107-121. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1807095>
- Kealey, B. T., Holland, J. & Watson, M. (2005). Preliminary evidence on the association between critical thinking and performance in principles of accounting. *Issues in accounting education*, 20(1), 33-49. <https://doi.org/10.2308/iace.2005.20.1.33>
- Kennedy, M., Fisher, M. B. & Ennis, R. H. (1991). Critical thinking: Literature review and needed research. I L. Idol & B. F. Jones (Red.), *Educational values and cognitive instruction: Implications for reform* (s. 11-40). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315044392>
- Kjærnsli, M. & Jensen, F. (2016). PISA 2015 – Gjennomføring og noen sentrale resultater. I M. Kjærnsli & F. Jensen (Red.), *Stø kurs. Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing i PISA 2015* (s. 11-31). Universitetsforlaget.
- Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. Routledge.
- Kolstø, S. D. (2012). Naturfag som forbereder til demokratisk deltagelse. I K. L. Berge & J. H. Stray (Red.), *Demokratisk medborgerskap i skolen* (s. 102-138). Fagbokforlaget.
- Kuhn, D. & Crowell, A. (2011). Dialogic argumentation as a vehicle for developing young adolescents' thinking. *Psychological Science*, 22(4), 545-552. <https://doi.org/10.1177/0956797611402512>

- Kuhn, D., Wang, Y. & Li, H. (2011). Why argue? Developing understanding of the purposes and values of argumentive discourse. *Discourse Processes*, 48(1), 26-49. <https://doi.org/10.1080/01638531003653344>
- Kunnskapsdepartementet. (2015). *Tett på realfag. Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen (2015–2019)*. Kunnskapsdepartementet. [https://www.regjeringen.no/contentassets/869faa81d1d740d297776740e67e3e65/kd\\_realfagsstrategi.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/869faa81d1d740d297776740e67e3e65/kd_realfagsstrategi.pdf)
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnsopplæringen*. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/contentassets/37f2f7e1850046a0a3f676fd45851384/overordnet-del---verdier-og-prinsipper-for-grunnsopplaringen.pdf>
- La Paro, K. M., Siepak, K. & Scott-Little, C. (2009). Assessing beliefs of preservice early childhood education teachers using Q-Sort methodology. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 30(1), 22-36. <https://doi.org/10.1080/10901020802667805>
- Lai, E. R. (2011). *Critical thinking: a literature review*. <https://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/CriticalThinkingReviewFINA L.pdf>
- Lewis, A. & Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. *Theory into Practice*, 32(3), 131-137. <https://doi.org/10.1080/00405849309543588>
- Lund, T. & Haugen, R. (2006). *Forskningsprosessen*. Unipub forlag.
- Lydersen, S. & Skovlund, E. (2020). Er dataene normalfordelt? *Tidsskrift for Den norske legeforening*, (11). <https://doi.org/10.4045/tidsskr.20.0067>
- Martin, W. E. & Bridgmon, K. D. (2012). *Quantitative and statistical research methods: From hypothesis to results*. Jossey-Bass.
- Massa, S. (2014). The development of critical thinking in primary school: the role of teachers' beliefs. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 387-392. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.068>
- Mestad, I. (2019). Djupneforståing gjennom utforskende arbeidsmåtar. I A. Holt, L. O. Voll & A. B. Øyehaug (Red.), *Dybdelæring i naturfag* (s. 236-260). Universitetsforlaget.
- Moen, T. (2013). Sosiokulturell teori. Vygotsky i teori og praksis. I R. Karlsdottir & I. H. Lysø (Red.), *Læring, utvikling, læringsmiljø. En innføring i pedagogisk psykologi* (s. 251-268). Akademika forlag.
- Moon, J. (2008). *Critical thinking. An exploration of theory and practice*. Routledge. <http://www.qums.ac.ir/portal/file/?180492/Critical-Thinking-An-Exploration-of-Theory-and-Practice.pdf>
- Mork, S. M. (2008). Hvorfor argumentasjon i naturfag? *Naturfagsenteret*, (3), 10-13. <https://www.naturfagsenteret.no/c1515376/binfil/download2.php?tid=1509709>
- Mork, S. M. & Erlien, W. (2017). *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Maaß, K. & Artigue, M. (2013). Implementation of inquiry-based learning in day-to-day teaching: a synthesis. *ZDM Mathematics Education*, 45, 779-795. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0528-0>
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- National Research Council. (2013). *Next generation science standards: for states, by states*. National Academy of Sciences. <https://doi.org/10.17226/18290>

- Newton, P., Driver, R. & Osborne, J. F. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576. <https://doi.org/10.1080/095006999290570>
- NOU 2015:8. (2015). *Fremtidens skole. Fornyelse av fag og kompetanser*. Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon. Informasjonsforvaltning. <https://www.regjeringen.no/contentassets/da148fec8c4a4ab88daa8b677a700292/no/pdfs/nou201520150008000dddpdfs.pdf>
- Nussbaum, M. E., Sinatra, G. M. & Owens, M. C. (2012). The two faces of scientific argumentation: applications to global climate change. I M. S. Khine (Red.), *Perspectives on scientific argumentation: theory, practice and research* (s. 17-37). Springer.
- Nygren, T., Haglund, J., Samuelsson, C. R., Geijerstam, Å. A. & Prytz, J. (2019). Critical thinking in national tests across four subjects in Swedish compulsory school. *Education Inquiry*, 10(1), 56-71. <https://doi.org/10.1080/20004508.2018.1475200>
- OECD. (2003). *The PISA 2003 assessment framework – Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*. <http://www.oecd.org/education/school/programmeforminternationalstudentassessm entpisa/33694881.pdf>
- OECD. (2017). *PISA 2015 assessment and analytical framework: science, reading, mathematic, financial literacy and collaborative problem solving*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264281820-en>
- Olsson, H. & Sörensen, S. (2003). *Forskningsprosessen: Kvalitative og kvantitative perspektiver*. Gyldendal Akademisk.
- Osborne, J. F. (2010). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science*, 328, 463-466. <http://www.jstor.com/stable/40655777>
- Osborne, J. F., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of research in science teaching*, 41(10), 994-1020. <https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Osborne, J. F., Henderson, J. B., MacPherson, A., Szu, E., Wild, A. & Yao, S. Y. (2016). The development and validation of a learning progression for argumentation in science. *Journal of research in science teaching*, 53(6), 821-846. <https://doi.org/10.1002/tea.21316>
- Osborne, J. F. & Patterson, A. (2011). Scientific argument and explanation: A necessary distinction? *Science Education*, 95(4), 627-638. <https://doi.org/10.1002/sce.20438>
- Paul, R. W. (1992). Critical thinking: What, why, and how? *New Directions for Community Colleges*, 1992(77), 3-24. <https://doi.org/10.1002/cc.36819927703>
- Paul, R. W. (1993). *Critical thinking. What every person needs to survive in a rapidly changing world* (3. utg.). Foundation of critical thinking.
- Pellegrino, J. W. & Hilton, M. L. (2012). *Education for life and work: developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. The National Academies Press.
- Phan, H. P. (2009). Relations between goals, self-efficacy, critical thinking and deep processing strategies: a path analysis. *Educational Psychology*, 29(7), 777-799. <https://doi.org/10.1080/01443410903289423>
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Cappelen Damm Akademisk.
- Postman, N. (1996). *The end of education: redefining the value of school*. Vintage Books.

- Reznitskaya, A. & Wilkinson, I. (2015). Professional development in dialogic teaching: Helping teachers promote argument literacy in their classrooms. I D. Scott & E. Hargreaves (Red.), *The SAGE handbook of learning* (s. 219-232). SAGE.  
<https://doi.org/10.4135/9781473915213.n21>
- Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold. Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (4. utg.). Fagbokforlaget.
- Rowe, M. P., Gillespie, B. M., Harris, K. R., Koether, S. D., Shannon, L.-J. Y. & Rose, L. A. (2015). Redesigning a general education science course to promote critical thinking. *CBE-Life Sciences Education*, 14(3), 1-12.  
<https://doi.org/10.1187/cbe.15-02-0032>
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67.  
<https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Sampson, V., Grooms, J. & Walker, J. P. (2010). Argument-driven inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study. *Science Education*, 95, 217-257.  
<https://doi.org/10.1002/sce.20421>
- Simon, S. & Johnson, S. (2008). Professional learning portfolios for argumentation in school science. *International Journal of Science Education*, 30(5), 669-688.  
<https://doi.org/10.1080/09500690701854873>
- Simonneaux, L. (2007). Argumentation in socio-scientific contexts. I S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Red.), *Argumentation in science education. Perspectives from classroom-based research* (s. 179-199). Springer.
- Sinnes, A. T. (2015). *Utdanning for bærekraftig utvikling. Hva, hvorfor og hvordan?* Universitetsforlaget.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse - en kritisk fagdidaktikk* (3. utg.). Gyldendal Norsk Forlag.
- Skog, O.-J. (2004). *Å forklare sosiale fenomener. En regresjonsbasert tilnærming*. Gyldendal Akademisk.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2018). *Skolen som læringsarena. Selvoppfatning, motivasjon og læring* (3. utg.). Universitetsforlaget.
- St.meld. nr. 31 (2007-2008). *Kvalitet i skolen*. Kunnskapsdepartementet.  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/806ed8f81bef4e03bccd67d16af76979/no/pdfs/stm200720080031000dddpdfs.pdf>
- Sternberg, R. J. (1986). *Critical thinking: Its nature, measurement, and improvement*.  
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED272882.pdf>
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2014). *Using multivariate statistics* (6. utg.). Pearson Education.
- Tabak, I. & Baumgartner, E. (2004). The teacher as partner: Exploring participant structures, symmetry and identity work in scaffolding. *Cognition and Instruction*, 22(4), 393-429. [https://doi.org/10.1207/s1532690Xci2204\\_2](https://doi.org/10.1207/s1532690Xci2204_2)
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitative metoder* (5. utg.). Fagbokforlaget.
- Thrane, C. (2018). *Kvantitativ metode. En praktisk tilnærming*. Cappelen Damm Akademisk.
- Tinsley, H. E. A. & Tinsley, D. A. (1987). Uses of factor analysis in counseling psychology research. *Journal of Counseling Psychology*, 34(4), 414-424.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0022-0167.34.4.414>
- Toulmin, S. E. (1958). *The uses of argument*. Cambridge University Press.

- Tsai, C.-C. (2002). Nested epistemologies: science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*, 24(8), 771-783. <https://doi.org/10.1080/09500690110049132>
- Turner, J. C. (1995). The influence of classroom contexts on young children's motivation for literacy. *Reading Research Quarterly*, 30(3), 410-441. <https://doi.org/10.2307/747624>
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2013). *Twenty-first century skills*. <http://www.ibe.unesco.org/en/glossary-curriculum-terminology/t/twenty-first-century-skills>
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2018). *Issues and trends in education for sustainable development*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261445>
- Utdanningsdirektoratet. (2013a). *Læreplan i naturfag (NAT1-03)*. <http://data.udir.no/kl06/NAT1-03.pdf>
- Utdanningsdirektoratet. (2013b). *Læreplan i norsk (NOR1-05)*. <http://data.udir.no/kl06/NOR1-05.pdf?lang=http://data.udir.no/kl06/nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2013c). *Læreplan i samfunnsfag (SAF1-03)*. <http://data.udir.no/kl06/SAF1-03.pdf?lang=http://data.udir.no/kl06/nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2019a). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. <https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-lk20/NAT01-04.pdf?lang=nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2019b). *Læreplan i norsk (NOR01-06)*. <https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-lk20/NOR01-06.pdf?lang=nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2019c). *Læreplan i samfunnsfag (SAF01-04)*. <https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-lk20/SAF01-04.pdf?lang=nno>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Fag- og tildeling og tilbudsstruktur for Kunnskapsløftet Udir-1-2020*. <https://www.udir.no/regelverkstolkninger/opplaring/Innhold-i-oppleringen/udir-1-2020/vedlegg-1/2.-grunnskolen/?fbclid=IwAR17j4YYYYUkOYGnMkhuU3Htorhs5GCzU4TQfsJ9DsboxfZqSa e-0zl0pPBZE#2.2ordinar-fag-og-timefordeling>
- van Eemeren, F. H. (2015). *Reasonableness and effectiveness in argumentative discourse: Fifty contributions to the development of pragma-dialectics*. Springer International Publishing AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-20955-5>
- van Eemeren, F. H. & Houtlosser, P. (1999). Strategic manoeuvring in argumentative discourse. *Discourse studies*, 1(4), 479-497. <https://doi.org/10.1177/1461445699001004005>
- Velthuis, C., Fisser, P. & Pieters, J. (2014). Teacher training and pre-service primary teachers' self-efficacy for science teaching. *Journal of science teacher education*, 25(4), 445-464. <https://doi.org/10.1007/s10972-013-9363-y>
- Ventura, M., Lai, E. R. & DiCerbo, K. (2017). *Skills for today: What we know about teaching and assessing critical thinking*. Pearson. <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/efficacy-and-research/skills-for-today/Critical-Thinking-FullReport.pdf>
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C. & Martins, I. P. (2011). Critical thinking: Conceptual clarification and its importance in science education. *Science Education International*, 22(1), 43-54. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ941655.pdf>



- von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J. & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of research in science teaching*, 45(1), 101-131. <https://doi.org/10.1002/tea.20213>
- Vygotsky, L. S. (1978). Interaction between learning and development. I M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman (Red.), *Mind in society. Development of higher psychological processes* (s. 79-91). Harvard University Press. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=575543&site=ehost-live>
- Walton, D. (2005). *Fundamentals of critical argumentation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511807039>
- Wilkins, J. L. M. (2008). The relationship among elementary teachers' content knowledge, attitudes, beliefs, and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11, 139-164. <https://doi.org/10.1007/s10857-007-9068-2>
- Willingham, D. T. (2007). Critical thinking: Why is it so hard to teach? *Arts Education Policy Review*, 109(4), 21-32. <https://doi.org/10.3200/AEPR.109.4.21-32>
- Yilmaz, Ö. Y., Cakiroglu, J., Ertepinar, H. & Erduran, S. (2017). The pedagogy of argumentation in science education: science teachers' instructional practices. *International Journal of Science Education*, 39(11), 1443-1464. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1336807>
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82-91. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016>
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of research in science teaching*, 39(1). <https://doi.org/10.1002/tea.10008>
- Zoller, U. (2011). Science and technology education in the STES context in primary schools: What should it take? *Journal of Science Education and Technology*, 20, 444-453. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9306-3>
- Ødegaard, M. (2018). Inquiry-based science and literacy: Improving a teaching model through practice-based classroom research. I K.-S. Tang & K. Danielsson (Red.), *Global developments in literacy research for science education* (s. 261-280). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-69197-8\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-69197-8_16)
- Ødegaard, M., Haug, B., Mork, S. M. & Sørvik, G. O. (2016). *På forskerføtter i naturfag*. Universitetsforlaget.
- Ødegaard, M., Kjærnsli, M., Karlsen, S., Kersting, M., Lunde, M. L. S., Olufsen, M. & Sæleset, J. (2020). *Tett på naturfag i klasserommet*. Utdanningsdirektoratet. [https://www.udir.no/contentassets/0fc2b0772543408f9767bf8a9a146f2f/kllassero msstudier-i-naturfag\\_rapport-ils.pdf](https://www.udir.no/contentassets/0fc2b0772543408f9767bf8a9a146f2f/kllassero msstudier-i-naturfag_rapport-ils.pdf)
- Øyehaug, A. B. (2019). Kjennetegn på undervisning som gir dyp forståelse. I L. O. Voll, A. B. Øyehaug & A. Holt (Red.), *Dybdelæring i naturfag* (s. 38-58). Universitetsforlaget.

## Oversikt over vedlegg

**Vedlegg 1:** Spørreskjema

**Vedlegg 2:** Oversikt over innholdet i spørreundersøkelsen

**Vedlegg 3:** Faktoranalyse, reliabilitetsanalyse og scree plot av hyppighet av undervisningspraksiser innen argumentasjon

**Vedlegg 4:** Faktoranalyse, reliabilitetsanalyse og scree plot av mestringsforventning innen bruk av argumentasjon i undervisningen

**Vedlegg 5:** Faktoranalyse, reliabilitetsanalyse og scree plot av - om lærerne føler seg trygge på å undervise innen kritisk tenkning

**Vedlegg 6:** Personvernerklæring

**Vedlegg 7:** NSD godkjenning av meldeskjema

**Vedlegg 8:** Normalfordelingskurve og Normal Q-Q plot av indeksen som omhandler hyppighet av lærernes undervisningspraksis i argumentasjon

**Vedlegg 9:** Levene's test og Post hoc test (LSD) av undervisningsfag og indeks om hyppighet av argumentasjon

**Vedlegg 10:** Levene's test og Post hoc test (LSD) av utdanningsnivå og indeks om hyppighet av argumentasjon

**Vedlegg 11:** Normalfordelingskurve og Normal Q-Q plot av indeksen som omhandler lærernes mestringsforventning i argumentasjon

**Vedlegg 12:** Normalfordelingskurve og Normal Q-Q plot av indeksen om lærerne føler seg trygge på å undervise i kritisk tenkning

**Vedlegg 13:** Kruskal-Wallis one-way ANOVA, Levene's test og Post hoc test (LSD) av mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen og undervisningsfag

**Vedlegg 14:** ANOVA og Levene's test av lærernes mestringsforventning knyttet til argumentasjon i undervisningen og utdanningsnivå

**Vedlegg 15:** ANOVA og Levene's test av om lærerne føler seg trygge på å undervise innen kritisk tenkning og undervisningsfag

**Vedlegg 16:** ANOVA og Levene's test av om lærerne føler seg trygge på å undervise innen kritisk tenkning og utdanningsnivå

**Vedlegg 17:** Normalfordeling og homoskedastisitet restledd (residualer)

