



# Høgskulen på Vestlandet

## Naturfag 3, emne 4 - Masteroppgave

MGBNA550-O-2023-VÅR2-FLOWassign

### Predefinert informasjon

<b>Startdato:</b>	02-05-2023 09:00 CEST	<b>Termin:</b>	2023 VÅR2
<b>Sluttdato:</b>	15-05-2023 14:00 CEST	<b>Vurderingsform:</b>	Norsk 6-trinns skala (A-F)
<b>Eksamensform:</b>	Masteroppgave - Bergen		
<b>Flowkode:</b>	203 MGBNA550 1 O 2023 VÅR2		
<b>Intern sensor:</b>	(Anonymisert)		

### Deltaker

<b>Kandidatnr.:</b>	202
---------------------	-----

### Informasjon fra deltaker

<b>Antall ord *:</b>	29693
----------------------	-------

Egenerklæring \*: Ja

Jeg bekrefter at jeg har Ja registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt \*:

Jeg godkjenner autalen om publisering av masteroppgaven min \*

Ja

Er masteroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? \*

Nei

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/uirksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? \*

Nei

# MASTEROPPGAVE

Lærerrollen i argumentasjonsbasert undervisning: En kvalitativ metasyntese  
Teachers' role in argumentation-based teaching: A qualitative meta-synthesis

Øyvind Hillestad

MGBNA550

Høgskulen på Vestlandet

Fakultet for lærarutdanning, kultur og idrett

Grunnskolelærerutdanning 1.-7. trinn

Veileder: Mukadder Baran

Innleveringsdato: 15.05.23

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle

kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

## Sammendrag

Skolen har en oppgave med å utdanne borgere som kan delta aktivt i samfunnsdebatten, for å oppnå dette er argumentasjon en viktig del av naturfagundervisningen. Ikke bare bidrar det til å oppfylle kompetansemålene i faget, men det styrker også elevenes grunnleggende ferdigheter. PISA-resultater frem til 2012 viste at norske elever presterer dårligere enn gjennomsnittet for OECD-landene og andre nordiske land når det gjelder å anvende naturvitenskapelig bevis.

Formålet med denne studien er å få en oversikt over hvordan forskjellige lærerroller og argumentasjonsbaserte rammeverk, er med på å fremme læringsutbyttet til elevene på mellomtrinnet i argumentasjon.

Studien er forankret i forskjellige teorier om argumentasjon. Hovedmomentene i argumentasjon er bruken og forståelsen av forskjellige argumentasjonselementer. Videre tar studien hensyn til de forskjellige opplæringslovene og læreplanverkene som har vært aktuelle i tidsperioden studien tar for seg.

I studien har jeg benyttet en kvalitativ metasyntese hvor jeg benytter meg av åtte kvalitative studier. Syntetiseringen baserer seg på Malterud (2017) og delvis på Sandelowski og Barroso (2007) sine fremgangsmetoder i kvalitativ metasyntese.

Funnene tyder på at læreren bør beskjeftige en syntetisering av forskjellige lærerroller i argumentasjonundervisningen, sammen med et «argumentasjonsbasert utforsknings» (ABI)-, «Scientific Writing Heuristic» (SWH)- eller et modelleringsbasert rammeverk, da viser elevene hyppigere læringsutbytte og bruk av argumentasjonselementer.

Nøkkelord: Argumentasjon, læringsutbytte, lærerrolle, mellomtrinnet, kvalitativ metasyntese.

## Abstract

The school has a task of educating citizens who can actively participate in societal debates, to achieve this, argumentation is an important part of science education. Not only does it contribute to fulfilling the subject's competence goals, but it also strengthens the students' basic skills. PISA results up to 2012 showed that Norwegian students perform worse than the OECD country average, and other Nordic countries when it comes to applying scientific evidence.

The purpose of this study is to gain an overview of how different teacher roles and argumentation-based frameworks, contribute to promoting learning outcomes in argumentation for students in the primary schools. The study is rooted in various theories of argumentation, with a focus on the use and understanding of different elements of argumentation. The study also takes into account the various education acts and curriculum frameworks, which have been relevant during the period of this research.

A qualitative meta-synthesis approach was used, drawing on eight qualitative studies. The synthesis was based on the methods outlined by Malterud (2017) and partly on those of Sandelowski and Barroso (2007) in qualitative meta-synthesis.

The findings suggest that the teacher should engage in a synthesis of different teacher roles, when teaching argumentation, supported with an argumentation-based inquiry (ABI)-, Scientific Writing Heuristic (SWH)- or a modelling-based framework, as this leads to more frequent learning outcomes and use of argumentation elements by the students.

Keywords: Argumentation, learning outcomes, teacher role, middle school, qualitative meta-synthesis.

# Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	i
Abstract .....	ii
Innholdsfortegnelse .....	iii
Figurliste .....	vi
Tabelliste .....	vi
1 Innledning.....	1
1.1 Hvorfor er argumentasjon viktig? .....	1
1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål.....	2
2 Teoridel.....	3
2.1 Naturvitenskapens egenart .....	3
2.2 Sosiokulturelt læringssyn .....	5
2.3 Argumentasjon .....	5
2.3.1 Hva er argumentasjon? .....	6
2.3.2 Hvorfor argumentasjon i naturfag?.....	8
2.3.3 Læreplanen i Norge .....	11
2.4 Hva er lærerens rolle i argumentasjons undervisningen? .....	14
2.4.1 Ulike syn på vitenskap og kunnskap.....	14
2.4.2 Lærerens rolle i utvikling av elevers faglige skriving .....	16
2.4.3 Ulike lærerroller i argumentasjonsbasert undervisning.....	17
2.4.4 Lærerrollene benyttet i denne studien .....	19
2.5 Rammeverk benyttet i argumentasjons undervisningen .....	21
2.5.1 Scientific Writing Heuristic (SWH) .....	21
2.5.2 Science Talk Writing Heuristic (STWH) .....	21
2.5.3 Argumentbasert utforskning (Argument-Based Inquiry (ABI)) .....	22
2.5.4 IQWST og Learning Goals Driven Design Model.....	22
2.5.5 Problembasert læring (PBL).....	23
2.5.6 Modellering i naturfag.....	24
2.5.7 Initiating - Respons – Evaluering/Feedback (IRE/IRF) .....	24
2.6 Elevenes læringsutbytte .....	24
2.6.1 Definisjoner på læringsutbytte.....	25
2.6.2 Lærerens ansvar .....	27
2.6.3 Læringsutbytte benyttet i denne studien.....	27
2.6.4 Elevmedvirkning .....	28

2.6.5	Tilpasset opplæring .....	28
3	Metodedel .....	29
3.1	Forskningsdesign .....	29
3.2	Metasyntese .....	29
3.2.1	Hvorfor metasyntese? .....	30
3.2.2	Hvordan gjennomføres en metasyntese? .....	31
3.3	Prosess av utvalget .....	33
3.3.1	Valg av databaser .....	33
3.3.2	Valg av forskningsordene .....	34
3.3.3	Valg av artikler .....	35
3.3.4	Inkluderings- og ekskluderingskriterier .....	37
3.4	Analyse av data .....	41
3.5	Forskningskvalitet .....	41
3.5.1	Forforståelse .....	42
3.5.2	Reliabilitet .....	43
3.5.3	Validitet .....	44
3.5.4	Overførbarhet .....	44
3.5.5	Etiske betraktninger .....	45
4	Resultater .....	46
4.1	Presentasjon av inkluderte studier .....	46
4.2	Presentasjon av funn angående lærerens rolle i argumentasjons opplæring .....	49
4.2.1	Foreleserrollen .....	51
4.2.2	Moderatorrollen .....	52
4.2.3	Veilederrollen .....	53
4.2.4	Deltakerrollen .....	54
4.3	Presentasjon av funn fra rammeverkene benyttet i argumentasjons opplæring .....	55
4.3.1	Scientific Writing Heuristic (SWH) .....	57
4.3.2	Science Talk Writing Heuristic (STWH) .....	58
4.3.3	Argumentbasert utforskning (Argument-Based Inquiry (ABI)) .....	59
4.3.4	Learning Goals Driven Design Model .....	61
4.3.5	Problembasert læring (PBL) .....	62
4.3.6	Modellerings undervisningsopplegg om epistemisk usikkerhet .....	63
4.3.7	Argumentasjonsbaserte aktiviteter .....	65
4.4	Presentasjon av funn angående læringsutbytte til elevene .....	65
5	Diskusjon .....	67

5.1	Lærerens rolle i argumentasjonsbasert undervisning.....	67
5.2	Rammeverkenes betydning i argumentasjonsbasert undervisning.....	68
5.3	Elevers læringsutbytte i argumentasjonsbasert undervisning.....	69
6	Konklusjon og implikasjoner.....	72
6.1	Den nye lærerrollen.....	72
6.2	Metodisk diskusjon og Implikasjoner .....	73
6.2.1	Implikasjoner .....	73
6.2.2	Styrker og begrensninger .....	74
6.2.3	Troverdighet .....	75
6.3	Avsluttende kommentarer .....	75
7	Referanseliste .....	77
8	Vedlegg .....	84
	Vedlegg 1 «Critical Appraisal Skills Programme (CASP)» .....	84

## Figurliste

Figur 1 - «Family Resemblance Approach» .....	4
Figur 2 - «Toulmins argumentasjonsmodell» .....	6
Figur 3 - «Modell for ulike lærerroller i utvikling av elevers faglige skriving» .....	16
Figur 4 - «Modell for lærerroller i spørsmålsteknikk» .....	18

## Tabelliste

Tabell 1 - «Metaetnografi» .....	32
Tabell 2 - «Søkeordene» .....	35
Tabell 3 - «Flytskjema» .....	36
Tabell 4 - «Inkluderings- og ekskluderingskriterier» .....	38
Tabell 5 - «Oversikt over inkluderte studier» .....	39
Tabell 6 - «Funn fra de aktuelle studiene» .....	46
Tabell 7 - «Oversikt over funn basert på lærerrolle» .....	50
Tabell 8 - «Oversikt over funn basert på rammeverk» .....	55



# 1 Innledning

Jeg er av den mening at barn er i stand til å argumentere helt i fra tiden de utvikler språk. Jeg har selv opplevd at små barn argumenterer på hvorfor de skal få lov til å være oppe lenger om kvelden, eller hvorfor de skal få lov til å få mer lørdagsgodt. I klasserommene jeg har undervist i, både i praksis og som vikar, har jeg opplevd at denne evnen til å argumentere er mer eller mindre fraværende, og jeg mener at det har med lærerrollens- eller undervisningsoppleggets begrensninger. Videre har jeg i dagens samfunn med så stor innflytelse av sosiale medier, blitt mer og mer opptatt av at det er viktig å kunne argumentere med bevis og faktaopplysninger, slik at en enklere kan forstå hva som er pseudovitenskap. Pseudovitenskap beskrives som studier som ofte bruker spekulasjoner som ikke kan verifiseres, og skiller seg fra vitenskapelige studier ved at de produserer resultater som ikke kan reproduseres i andre sammenhenger og med metoder som ikke kan etterprøves (Sjøberg, 2022).

Da jeg tidligere i studieløpet har jobbet med argumentasjon i forskjellige oppgaver fattet jeg interesse for temaet, og derfor ønsker jeg å se nærmere på hvordan argumentasjon brukes i naturfag, opp mot hva læreplanen sier om argumentasjon i faget. Da jeg går på GLU 1-7 er det mest nærliggende for meg å ta for meg temaet på mellomtrinnet, da argumentasjon er lite vektlagt på småtrinnet og at timetallet for naturfag er mindre enn man finner på mellomtrinnet (Kunnskapsdepartementet, 2020f). I min tid i praksis har jeg erfart at argumentasjon ikke er et viktig tema i naturfag, og at det mangler faglitteratur som støtter dette, i tillegg er faglitteraturen ofte gammel og faktatekstbasert. I tillegg har jeg erfart at praksislærere ikke oppøver argumentasjon hos elevene, og ifølge samtaler med praksislærere og lærerkollegaer oppleves det som om mange lærere ikke mener at argumentasjon skal læres i naturfag, men at det er andre fag sitt ansvar, som norsk, krle eller samfunnsfag. På bakgrunn av disse signalene fra min tid i praksis, og som vikarlærer, har jeg gått vekk fra min originale ide om å benytte meg av intervju av naturfagslærere som metode, til å gjøre en metasyntese av lærerens rolle i argumentasjons undervisningen i naturfag, slik at jeg bedre kan få et innblikk av hvordan lærere kan oppøve argumentasjon hos elevene, og videre se om jeg kan syntetisere en ny teori på hvordan lærere bedre kan jobbe med argumentasjon i fremtiden.

## 1.1 Hvorfor er argumentasjon viktig?

I hverdagens jag etter «likes» i sosiale medier, nyhetsnettsider sin kyniske søken etter de beste «klikkene» for å skape såkalte «click baits» for oss forbrukere, og oss menneskers økende samt

grunnleggende rett til å ytre seg i alle fora, så har jeg fattet interesse for hvordan dette utarter hos våre minste borgere, og jeg vil derfor forske nærmere på argumentasjon blant elever i grunnskolen, og da spesifikt argumentasjon på mellomtrinnet på barneskolen. Sonja M. Mork hevder at det er viktig å oppøve kritisk tenkning, for å kunne vurdere om påstander en leser eller skriver, kjennetegner gode argumenter (Mork, 2009).

Ofte blir argumentasjon i naturfag knyttet til skriftlige rapporter fra eksperimenter, feltarbeid og ekskursioner. Men elevene skal og kunne uttrykke egne observasjoner og opplevelser både skriftlig og muntlig, ved hjelp av data og bevis for å kunne argumentere for sine påstander. Videre er det viktig å skille mellom meninger og naturvitenskaplige påstander (Mork, 2009).

Den nye læreplanen, som har blitt innført har mange punkter hvor argumentasjon er nevnt som viktige elementer som elevene skal beherske. Både i grunnleggende ferdigheter som muntlige og lese- og skriveferdigheter (*Kunnskapsdepartementet, 2020a*), men og i fagets kjerneelementer, blir kunnskapen om argumentasjon repetert flere ganger, som en viktig del av faget (*Kunnskapsdepartementet, 2020b*).

## 1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Jeg mener at argumentasjon er et viktig aspekt av hverdagen vår, og videre en viktig del av barns læring i skolen, og det er en av grunnene til at jeg har valgt meg ut denne problemstillingen.

*Problemstilling: Hvordan kan lærere tilrettelegge for å trene elever i mellomtrinnet til å argumentere i naturfag?*

For å besvare problemstillingen har jeg utarbeidet følgende forskningsspørsmål:

- Hvilken rolle inntar læreren i opplæringen av argumentasjon for elevene?
- Hvilke rammeverk brukes for å undervise elever i argumentasjon?
- Hvilke læringsutbytter sitter elevene igjen med etter argumentasjonsbasert undervisning?

## 2 Teoridel

I dette kapitlet vil jeg gjøre rede for relevant teori jeg benytter meg av i oppgaven, det vil bli forklaringer av begreper som er tatt i bruk i de forskjellige artiklene som er undersøkt i studien. Videre så vil jeg definere, ut ifra relevant teori, hvilken tolkning av argumentasjon jeg har benyttet, og hvilke lærerroller som er beskjeftiget i artiklene. Videre vil jeg gjøre rede for hvilke rammeverk de forskjellige studiene har benyttet, og til slutt vil jeg se på temaet rundt elevenes læringsutbytte.

### 2.1 Naturvitenskapens egenart

Det er avgjørende å skille mellom skolens naturfaglige egenart og naturvitenskapenes egenart (Nature of Science, NOS). Skolens naturfaglige egenart handler om de karakteristiske trekkene ved faget, mens NOS handler om hva naturvitenskap er og hvordan kunnskapen blir utviklet (Nilsen et al., 2021).

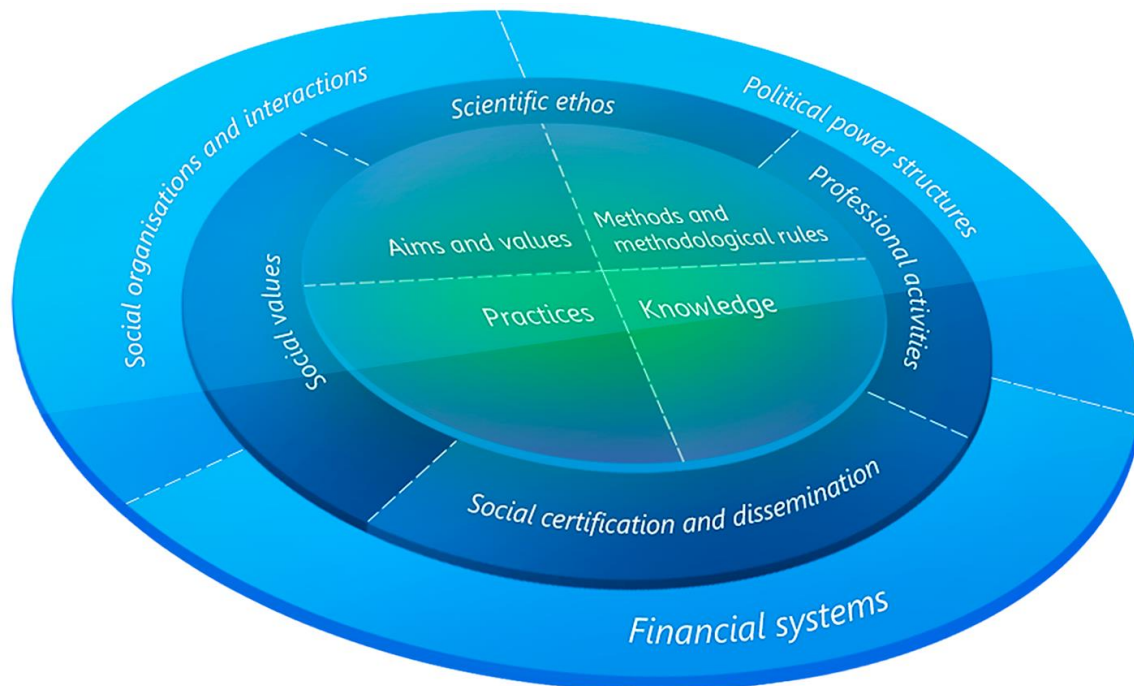
Å forstå hva som kjennetegner naturvitenskapene, eller naturvitenskapens egenart, er en viktig del av naturfagundervisningen (Mork, 2009). *Forskerspiren* ble etablert som et eget hovedområde i naturfag fra 1. til 11. årstrinn i Kunnskapsløftet (LK06), med intensjonen om å integreres i de andre hovedområdene i faget. Imidlertid ble dette ikke godt nok kommunisert, og da LK06 ble revidert i 2013, ble det eksplisitt uttrykt at *Forskerspiren* skulle integreres i de andre hovedområdene i faget. Dette innebærer at elevene skal lære om naturvitenskapens egenart og hvordan naturvitenskapene fungerer gjennom aktiviteter som utforskning, observasjon, hypotesedannelse, eksperimentering, datainnsamling og argumentasjon. Gjennom *Forskerspiren* skal elevene også lære om vitenskapelig metode og erkjennelsesteori, og utvikle en kritisk og reflektert holdning til naturvitenskapelig kunnskap. Å integrere *Forskerspiren* i naturfagundervisningen vil dermed hjelpe elevene med å forstå og sette pris på naturvitenskapenes egenart (Mork & Erlien, 2017). *Forskerspiren* beskriver naturvitenskapene på følgende måte:

I naturfagundervisningen framstår naturvitenskapen både som et produkt som viser den kunnskapen vi har i dag, og som prosesser som dreier seg om hvordan naturvitenskapelig kunnskap bygges og etableres. Prosessene omfatter utvikling av hypoteser, eksperimentering, systematisk observasjoner, diskusjoner, kritisk vurdering, argumentasjon, begrunnelser for konklusjoner og formidling. *Forskerspiren* skal ivareta disse dimensjonene i opplæringen og integreres i de andre hovedområdene (Mork & Erlien, 2017, s. 17).

En modell som oppsummerer fellestrekkene til fysikk, kjemi, biologi, geofag og teknologi er presentert av Erduran og Dagher (2014). Modellen er delt inn i tre nivåer og illustrert som tre sirkler (Figur 1). Kjernen gir en overordnet beskrivelse av naturvitenskapelig kunnskap som er et resultat av hvordan det naturvitenskapelige samfunnet fungerer og arbeider, og er avhengig av mulighetene og begrensningene som samfunnet rundt gir (Nilsen et al., 2021).

**Figur 1**

*Family Resemblance Approach*



*Notat – FRA hjul. Det er en visuell representasjon som viser hvordan de kognitive, epistemiske og sosial-institusjonelle komponentene av naturvitenskap eksisterer og samhandler (Erduran & Dagher, 2014, s. 28).*

Selv om hjulmodellen gir en beskrivelse av likhetene mellom naturvitenskapene, er det viktig å understreke at hvert fag har sine egne tradisjoner og særpreg. Teknologi skiller seg spesielt ut fra de fire andre fagene ved at det har en mer praktisk tilnærming, med fokus på å løse problemer, mens de andre fagene har som mål å forstå og forklare fenomener. På tross av denne forskjellen, er det likevel også tett samarbeid mellom teknologi og de andre fagene, der teknologiske fremskritt kan bidra til nye oppdagelser og fremskritt innenfor naturvitenskapen, og vice versa (Nilsen et al., 2021).

Selv om naturfag i skolen har som mål å gjenspeile naturvitenskapen, er det ikke realistisk å gjøre dette fullt ut. Derfor blir naturfag undervist på en måte som er tilpasset elevens alder og forståelsesnivå. Naturfag i skolen har et tosidig mål, å gi alle en grunnleggende kompetanse og forståelse for naturfag, samt å rekruttere flere til videre studier innen naturvitenskap (Nilsen et al., 2021).

Vi er avhengige av både naturvitenskap og teknologi for å takle utfordringene vi vil møte i fremtiden, som klimaendringer, miljøødeleggelser, helse og pandemier, og for å oppnå bærekraftig utvikling.

Det er imidlertid ikke mulig å belyse disse temaene bare gjennom ett fag, da de krever en tverrfaglig tilnærming som involverer samfunnsfag, filosofi, matematikk og andre fagområder.

Naturvitenskapelig kunnskap spiller en viktig rolle i samfunnsutviklingen, men ofte i kombinasjon med andre fag (Nilsen et al., 2021). Gjennom de nye tverrfaglige temaene bærekraftig utvikling, folkehelse og livsmestring og demokrati og medborgerskap, er disse sentrale emnene oppsummert (Kunnskapsdepartementet, 2017b).

## 2.2 Sosiokulturelt læringssyn

Læringspotensialet ved samhandling mellom medelever, har vært et interessant tema for forskning innenfor feltet pedagogisk psykologi, siden Piagets tidlige verk. Mer enn bare samhandling har det vist seg at dialog mellom elever innenfor samarbeidsaktiviteter, stimulerer elevenes faglige læring på de ulike alderstrinnene (Larrain et al., 2019; Woolfolk, 2004).

I sosiokulturell læringsteori fokuseres det på at all læring foregår i en sosial kontekst, og at individet ikke lærer isolert fra omgivelsene. Læring skjer gjennom samhandling mellom mennesker og redskaper/artefakter i en kulturell og historisk kontekst. Teorien er basert på Vygotskijs ideer og understreker betydningen av kultur, språk og fellesskap for individets læring og kunnskap. Læring anses å være en sosial prosess som skjer hele tiden og overalt. Kunnskapen er fordelt på ulike individer, og læringen må derfor også være sosial. For å lære på en effektiv måte må man være en del av et fellesskap, og språket anses å være svært viktig i alle læringsprosesser (Woolfolk, 2004). De siste 10-20 årene har det vært økt internasjonal oppmerksomhet rundt argumentasjon i naturfag, på grunn av økt vektlegging av naturvitenskapelig kunnskapsproduksjon som en sosial prosess (Mork & Erlien, 2017).

## 2.3 Argumentasjon

Argumentasjon er en prosess der man forsøker å overbevise eller påvirke andre ved å presentere begrunnelser for en påstand eller konklusjon. Dette innebærer å bruke logisk resonnement, fakta, bevis og andre relevante kilder for å støtte påstanden og overbevise andre om dens gyldighet eller riktighet. Argumentasjon kan anvendes i ulike sammenhenger, som i debatter, diskusjoner, politiske

kampanjer, vitenskapelige artikler og til og med i hverdagslige samtaler og diskusjoner (Mork & Erlie, 2017; Sjøberg, 2022).

Som jeg vil utrede videre i denne studien, refererer begrepet argumentasjon til både prosessen og resultatet i naturvitenskapen. Prosessen kan innebære å presentere og forsvare en påstand, og å delta i en kritisk diskusjon. I en slik diskusjon bruker man premisser, begrunnelser, bevis og konklusjoner som er basert på det naturvitenskapelige resultatet. Dette resultatet brukes også i den naturvitenskapelige argumentasjonen (Mork, 2009).

### 2.3.1 Hva er argumentasjon?

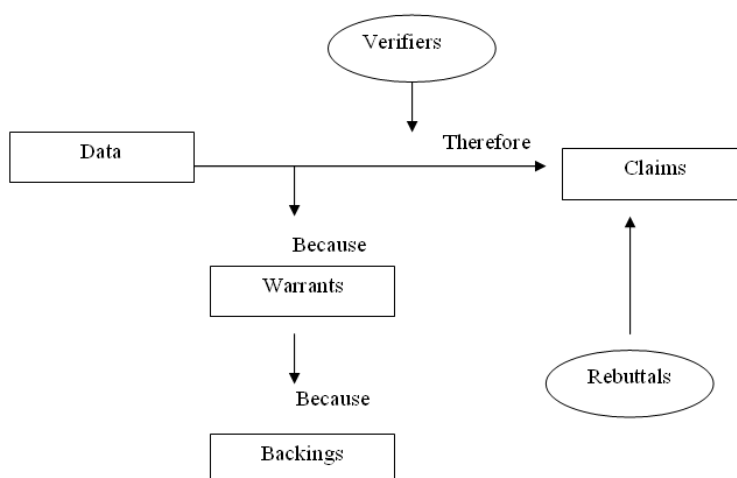
Opprinnelsen til argumentasjonsaktiviteter er basert på ideene til filosofen Aristoteles.

Argumentasjon har ulike definisjoner, hvorav en er relevant for naturfagsopplæring, argumentasjon som en sosial og intellektuell aktivitet som inkluderer en intellektuell motbevisning eller bekreftelse, og direkte oppnåelse av lytterens anerkjennelse (Eemeren, 1995).

Nussbaum (2011) beskrev argumentasjon som en prosess der individer skaper argumenter og kritiserer argumentene ved hjelp av motargumenter. Argumentasjon kan betraktes som en prosess der individer med ulike synspunkter på et tema eller et problem, uttrykker sine ideer gjennom bevis og diskuterer og tilbakeviser påstander eller påstander med hjelp av noen bevis. Hovedmålet med argumentasjonsbasert undervisning er å gi elever kunnskap i et læringsmiljø basert på forskning og

**Figur 2**

*Toulmins argumentasjonsmodell*



*Notat - Toulmins rammeverk for argumentasjon forfatterens oversettelse etter Breivega (2018).*

undersøkelser, ved å stille spørsmål, komme med påstander og støtte sine argumenter med bevis (Aslan, 2019). Filosofen Stephen Toulmin utga i 1958 boken «*The uses of argument*», denne boken er fortsatt mye brukt av naturfagdidaktikere (Mork, 2009). Toulmins modell (Figur 2) for argumentasjon kan beskrives med følgende elementer (Breivega, 2018).

Belegg (Data) er bevisene, kunnskapen og faktaene som danner grunnlaget for påstanden. Data utgjør grunnlaget for argumentasjonen. Data kan være et eksempel (noen andres anekdoter eller hendelser vi ser rundt oss, fenomener), vitne (noens meninger eller synspunkter, uttalelser) eller statistisk informasjon (Breivega, 2018). Sampson & Blanchard (2012) definerer bevis i vitenskapelige argumenter, til data og informasjon som har blitt undersøkt, analysert og tolket. Dette kan inkludere identifisering av trender, mønstre, sammenligninger og kontraster for å støtte argumentene som presenteres.

Påstand (Claim) er det primære målet med argumentasjonen. Det representerer ideen som diskusjonsdeltakerne krangler om. Det er resultatene hvis nøyaktighet skal bestemmes (Breivega, 2018). Sampson & Blanchard (2012) hevder at en påstand er en respons på et spørsmål eller en utfordring som er presentert i en spesifikk sammenheng. Selv om påstanden vanligvis kommer først i strukturell forstand, kommer svarene i siste instans fra bevisene som er generert gjennom undersøkelsen eller utviklingen av en problemfremgangsmåte (Sampson & Blanchard, 2012)

Hjemmel (Warrant) gir logiske sammenhenger mellom data og påstand. Det forklarer hvordan individet skaper påstander ved å evaluere data (resonnementsprosessen). Det forklarer hvordan påstanden blir nådd ved hjelp av data for publikum (Breivega, 2018). Resonnement spiller en viktig rolle i argumentasjon, ved å etablere sammenhenger mellom påstandene og bevisene, ved hjelp av vitenskapelige prinsipper og begreper. Dette bidrar til å styrke argumentets troverdighet og relevans (Sampson & Blanchard, 2012).

Ryggdekning (Backing) styrker hjemlene og lar publikum forstå grunnen til argumentasjonen. Publikum spør etter nøyaktigheten av hjemmelen i argumentasjonen ved ryggdekning, eller publikum kan ikke akseptere at påstanden er korrekt når de støter på ikke pålitelig ryggdekning. Derfor gir ryggdekninger troverdighet for påstander. Ryggdekninger kan være personlige, eksempler, eller statistisk informasjon som data (Breivega, 2018).

Innvending (Rebuttal) er situasjonen eller unntaket der en av ideene ikke vil holde stikk i argumentet. I modellen for argumentasjon, mens hjemmelen bekrefter fremskritt fra data mot konklusjoner, er ryggdekningsantakelser som viser nøyaktigheten av hjemmelen.

Styrkemarkør (Qualifier) bestemmer under hvilke forhold påstanden er sann (Breivega, 2018).

TAP (Toulmin Argumentation Pattern) består hovedsakelig av påstander, data, begrunnelser og motargumenter. Påstanden er argumentets konklusjon. Dataene er fakta som er sitert som premisser eller støtte. Begrunnelsen er broen som skal bygges mellom data og påstand. Motargumentet er de spesielle forholdene under hvilke data og begrunnelsen kanskje ikke fører til konklusjonen (Lin et al., 2018).

Videre så har TAP blitt kritisert for å være utilstrekkelig når det gjelder undervisning i klasserommet, selv om det har vært flittig brukt. Siden TAP inkluderer både generelle og brede komponenter for å utgjøre argumenter, kan det være vanskelig å avgjøre hva som regnes som påstand, bevis, kvalifisering osv. basert på argumentets innhold og kontekst, og det kan være fordelaktig å benytte seg av Waltons (2016) sin forenklete modell med komponentene påstand, bevis og «rationale», eller begrunnelse (Aguirre-mendez et al., 2020).

Over har jeg definert Toulmins modell om argumentasjon som en påstand og dens tilhørende begrunnelser (Mork, 2009). Mork og Erlie har forenklet denne modellen ned til fire komponenter; påstand, faktaopplysninger, begrunnelser og betingelser. Videre sies det «Disse fire komponentene danner ofte hoveddelen av en argumentasjon, men et argument kan godt bestå av bare en påstand med begrunnelse.» (Mork & Erlie, 2017, s. 136).

Basert på definisjonene ovenfor, mener jeg det mest hensiktsmessig for studien jeg skal utføre, og benytte meg av Mork & Erlie (2017) sin forenklete modell med de fire komponentene påstand, faktaopplysninger, begrunnelser og betingelser. Grunnen til denne avgjørelsen henger på kritikken TAP har fått ved å kunne være for komplisert når det gjelder undervisning i klasserommet (Aguirre-mendez et al., 2020). Jeg ser det derfor som mest hensiktsmessig å benytte meg av modellen til Mork & Erlie (2017), da målgruppen for studiet jeg skal gjennomføre omhandler elever, og deres lærere på mellomtrinnet.

### 2.3.2 Hvorfor argumentasjon i naturfag?

Hver eneste dag blir vi mennesker utsatt for argumentasjon på en personlig måte. Om det er hvilke klær vi skal ha på oss, diskusjon med partneren om hvem som skal legge barna eller hvilken farge man skal ha på veggene i stuen. Vi blir utsatt for argumentasjon på de digitale plattformene vi benytter oss av i løpet av dagen. Diskusjoner på Facebook-grupper eller andre fora, debatter i nyhetsbildet om kontroversielle temaer som abortdebatten i USA, krigen i Ukraina eller politiske debatter om klimasaken. Vi blir utsatt for argumentasjon i kronikker i nettaviser, som omhandler nasjonaleprøver, trasévalg for Bybanen i Bergen eller videre utbygging av vindkraft i Norge sin



uberørte natur. Derfor mener jeg det er særs viktig at vi som lærere oppøver argumentasjon hos elevene allerede på barneskolen.

Ettersom demokrati krever en realistisk forståelse av betydningen, normene og hindringene for kritisk diskusjon, må opplæring i argumentasjon stimulere en kritisk bevissthet om problemene med å produsere, tolke og evaluere argumenterende diskurs. Dette kan ikke oppnås ved å tvinge elevene til å etterligne formelle prosedyrer. I stedet for å undervise i øvelser, bør opplæring i argumentasjon konsentrere seg om å fremme en grunnleggende refleksjon over begrunnelsen for synspunkter, noe som fører til en genuin verdsettelse av forskjellene (Eemeren, 1995).

Mork & Erlien (2017) utdyper tre sentrale mål for å jobbe med argumentasjon i naturfag:

- La elevene lære argumentasjon og kritikk som sentrale praksiser for utvikling av naturvitenskaplig kunnskap
- La elevene lære å bruke naturfaglig evidens som begrunnelse for egne argumenter
- La elevene utvikle kompetanse i argumentasjon som strategi for dybdelæring

Den første begrunnelsen for å lære elevene om argumentasjon, er å gi dem innsikt i hvordan argumentasjon spiller en rolle i utviklingen av naturvitenskapelig kunnskap. Dette gir elevene et bedre grunnlag for å kritisk vurdere troverdigheten til informasjon som påstår å være basert på naturvitenskap. Dette er en viktig del av allmennutdannelsen for alle elever, uavhengig av deres yrkesvalg (Mork & Erlien, 2017).

Den andre begrunnelsen for å lære argumentasjon i naturfag er at mange aktuelle temaer har naturvitenskapelige aspekter, både fra etablert vitenskap og fra forskningsfronten. Dette inkluderer fenomener og temaer som er under utforskning, og noen av disse er mer kontroversielle enn andre. Eksempler på slike temaer er utbygging av vindkraft på bekostning av naturen og oljevirkosomhet i Lofoten. Diskusjoner om slike temaer som inneholder både en naturvitenskapelig dimensjon og andre dimensjoner, for eksempel sosiale, økonomiske eller etiske aspekter, kalles sosiovitenskaplige kontroverser. I vårt komplekse samfunn står vi ovenfor valg som får konsekvenser for oss som enkeltmennesker eller for samfunnet. For å være bedre i stand til å foreta valg og delta som aktive og informerte borgere i samfunnet, trenger vi kunnskaper om hvordan naturvitenskapelig kunnskap blir til, men også kunnskaper om ferdigheter i argumentasjon. Vi trenger ferdigheter i å analysere informasjon og være kildekritiske (Mork & Erlien, 2017).

En annen begrunnelse for å inkludere argumentasjon i naturfag er at det, sammen med kritisk tenkning, problemløsning og selvregulering, er nødvendige ferdigheter for å oppnå dybdelæring. Den nye læreplanen (LK20) definerer dybdelæring som en prosess der elevene blir i stand til å anvende

kunnskap de har lært i en situasjon på nye og ulike situasjoner. Å utvikle ferdigheter i argumentasjon kan derfor bidra til å styrke elevenes evne til å forstå og anvende kunnskap på en dypere og mer effektiv måte (Mork & Erlien, 2017). Ifølge Chen et al. (2017), fører undervisning i argumentasjon i naturfag til en endring i fokuset fra å memorere fakta til å engasjere elevene i autentisk praksis. Dette gir elevene mulighet til å praktisere bruken av datamateriale som bevis for å støtte opp under sine faglige påstander og argumenter, og også diskutere styrker og svakheter ved argumentene med sine medelever. Det er enighet om at undervisning i naturfag bør inkludere fokus på grunnleggende kjennetegn ved naturvitenskapen, ikke bare undervisning om etablert kunnskap. Læreren bør demonstrere hvordan evidens brukes til å konstruere forklaringer i naturvitenskapene, og begrunnelsene for etablert kunnskap bør også være synlige for elevene (Mork & Erlien, 2017).

Naturvitenskapelig kunnskap og forskning spiller en viktig rolle i mange samfunnsdebatter og valg. For å kunne delta aktivt i slike diskusjoner, er det nødvendig å kunne både lese og skrive argumenterende tekster, og ikke bare naturfaglige forklaringer, selv om begge deler er viktig (Kolstø, 2009). Det er spesielt to sjangre for argumenterende tekster som egner seg godt for naturfagundervisningen, eksperimentrapporten, som er den viktigste sjangeren innen naturvitenskap, og tekster som omhandler kontroversielle temaer i samfunnet, hvor naturvitenskapelig empiri og teori brukes i argumentasjonen. Eksempler på sistnevnte inkluderer innlegg og rapporter knyttet til politiske debatter som videre utvinning av olje, eller diskusjoner relatert til bruk av lekser i skolen (Kolstø, 2009). Det er også viktig å diskutere med elevene hva som kjennetegner rapportene de har skrevet, og hvorfor de ble bedt om det. Dette hjelper elevene til å forstå at forskning innebærer hypoteseutvikling, observasjoner og argumentering (Kolstø, 2009).

For å kritisk lese og skrive argumenterende naturfaglige tekster er det nødvendig å ha kunnskap om hvordan informasjon kan presenteres som fakta, men likevel være gjenstand for diskusjon. En nøkkel for å vurdere om påstander er gyldige, er å kjenne til hva som kjennetegner gode argumenter og begrunnelser. Det er økende internasjonal bevissthet om betydningen av å trene naturfagelever i å argumentere og forstå argumenterende tekster (Kolstø, 2009).

I dagens samfunn er det mange debatter og valg som bygger på naturvitenskapelig kunnskap og forskning, da er det viktig å forstå argumenterende innlegg, for å kunne delta med egne meninger (Mork, 2009). Videre hevder Mork at det er viktig å oppøve kritisk tenkning, for å kunne vurdere om påstander en leser eller skriver kjennetegner gode argumenter.

### 2.3.3 Læreplanen i Norge

En av skolens oppgaver er å utdanne demokratiske samfunnsborgere som er i stand til å delta aktivt i samfunnsdebatten. Dette er også vektlagt i naturfagplanen i Kunnskapsløftet fra 2006 (LK06), der ordene argumentasjon, argumenter, argumentere, argumenterende og argumentering gjentas flere ganger. Gjennom å utvikle elevenes ferdigheter i argumentasjon, vil de ikke bare kunne delta i samfunnsdebatten, men også kunne uttrykke egne synspunkter og konklusjoner på en mer overbevisende måte. Dette kan være nyttig i viktige saker der det er nødvendig å kunne argumentere på en kritisk og konstruktiv måte (Sjøberg, 2022).

I Kunnskapsløftet fra 2006 (LK06) har de fem grunnleggende ferdighetene fått en betydelig rolle. Dette skyldes den skolepolitiske utviklingen i Europa og OECDs arbeid med å definere nøkkelkompetanser som skal være et mål for all europeisk utdanning. OECDs program "The Definition and Selection of Key Competencies", definert og forfattet av DeSeCo (2005), beskrives flere kompetanser, blant annet evnen til å samhandle i heterogene grupper, å kunne handle selvstendig og å kunne bruke redskaper interaktivt. Språkferdigheter er en av disse redskapene. Å lære i ulike kontekster kan knyttes til begrepet "literacy" på engelsk (Skovholt, 2014). Ordet «literacy» kan på norsk forstås som lese-, snakke-, og skriveferdigheter både bredt, men og innenfor en gitt sjanger (Blikstad-Balas, 2023). Videre hevder Mork og Erlie (2017) at det er viktig at elevene må praktisere bruken av det naturfaglige språket, for at de skal kunne lære det, og ta det i bruk. Da Kunnskapsløftet (LK06) ble innført, representerte det en endring i tilnærmingen til læreplanutvikling, i tråd med en internasjonal trend (Sjøberg, 2022). Tidligere var læreplaner mer innholdsorienterte, mens LK06 introduserte en kompetansebasert tilnærming, med klare beskrivelser av hva elevene skulle kunne på forskjellige nivåer. *Forskerspiren* fikk også en fremtredende plass i naturfagets læreplan, med egne kompetansemål (*Kunnskapsdepartementet, 2006*).

Videre så legger Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020 (LK20) stor vekt på begrepet "argumentasjon", som gjentas hele 32 ganger både i den overordnede delen og i naturfagplanen. Dette begrepet er spesielt fremtredende i kompetansemålene, og under overskriften Demokrati og medborgerskap. Ifølge naturfagplanen gir kompetanse i naturfag elevene grunnlag for å forstå og være kritiske til argumentasjonen i samfunnsdebatten. Det er også viktig for elevene å kunne være aktive medborgere og bidra til en teknologisk og bærekraftig utvikling (Sjøberg, 2022).

I Læreplanverkets overordnede del, punkt 1.3 i opplæringens verdigrunnlag, heter det:

Hvis ny innsikt skal vokse fram, må etablerte ideer granskes og kritiseres med teorier, metoder, argumenter, erfaringer og bevis. Elevene skal kunne vurdere ulike kilder til

kunnskap og tenke kritisk om hvordan kunnskap utvikles. De skal også kunne forstå at deres egne erfaringer, standpunkter og overbevisninger kan være ufullstendige eller feilaktige (Kunnskapsdepartementet, 2017a).

I vårt moderne samfunn vil vi stadig bli presentert med naturvitenskapelig informasjon og påstander, og det er viktig å kunne ta velbegrunnede beslutninger ut fra dette. Hvordan kan skolen bidra til å utvikle elevenes evne til å tenke kritisk og ta gode valg, både i ungdomstiden og senere i livet?

Argumentasjon har vært, og er en viktig del undervisningen i naturfag, både for å oppnå kompetansemålene i faget, men og for å styrke elevenes grunnleggende ferdigheter (Kunnskapsdepartementet, 2020a). Land som Norge, USA, England og Spania, har innlemmet argumentasjons baserte mål i sine offisielle læreplaner, mens det bare er anbefalinger i en del andre land (Mork, 2009). Det finnes tegn fra politisk nivå på at argumentasjon vurderes som en viktig ferdighet verden over, ikke bare i bruk til naturfaglige begrunnelser. Vi ser et økende behov for å være kritisk til kilder vi blir utsatt for, og vi må dermed kunne bedømme en påstand ut ifra argumenterende bevis og ikke personlige meninger (Mork, 2009). Videre hevder Mork at det til tross for innlemmelse av argumentasjon i læreplanene i flere land, så har den hatt liten effekt for den daglige naturfagundervisningen, og at det er et stort gap fra det som skjer i politikken og til den daglige praksisen i naturfagsklasserommet.

Naturfag spiller en viktig rolle i utdanningspolitikken og læreplanene til nesten alle land. Det er vanligvis rangert som det tredje viktigste fagområdet etter morsmål og matematikk. Kunnskap og ferdigheter innen disse fagområdene betraktes som grunnleggende forståelse og ferdigheter som er nødvendige for å forstå og takle den fysiske virkeligheten. Denne rekkefølgen av fagområder kommer også til uttrykk i timetallene i de fleste land. I mange andre land blir naturfagene løftet fram som et kjernefag og er tilsvarende vektlagt i undervisningen. OECD (Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling) etablerte også den store PISA-testen med fokus på disse tre fagene. Inntil 2012 viste PISA-resultatene at norske elever presterer dårligere enn gjennomsnittet for OECD-landene, og de andre nordiske landene når det gjelder å anvende naturvitenskapelig bevis (Sjøberg, 2022). Det har vært betydelig kritikk av den innflytelsen som PISA har hatt på utdanningspolitikken, ettersom den har definert både målene og innholdet i skolen, og OECD har blitt beskyldt for å opptre som et globalt utdanningsdepartement gjennom PISA (Sjøberg, 2021). Selv om det ikke er et mål å kopiere andre lands tilnærming, kan det være verdt å diskutere hvorfor Norge skiller seg så tydelig fra andre land i denne sammenhengen, inkludert våre nordiske naboland (Sjøberg, 2022).

Gjennom undervisningen i naturfag skal elevene nå i større grad få innsikt i metodene som brukes i naturvitenskapen. De skal lære om grunnlaget for naturvitenskapens kunnskap, arbeidsmetoder,

stabiliteten og objektiviteten i kunnskapen. Slike aspekter av faget er nå viktigere enn før og får større plass i læreplaner for naturfag over hele verden. På engelsk kalles dette ofte "nature of science", mens på norsk har det blitt oversatt til "naturfagets egenart" (Sjøberg, 2022).

I den nye læreplanen (LK20) er det mange områder hvor argumentasjon er fremhevet som en viktig ferdighet som elevene skal kunne beherske. Kunnskap om argumentasjon blir gjentatt flere ganger i både grunnleggende ferdigheter som muntlige og lese- og skriveferdigheter (Kunnskapsdepartementet, 2020a), samt i fagets kjerneelementer, og argumentasjon er en vesentlig del av naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2020b).

Flere steder i den norske læreplanen for naturfag i barneskolen vektlegges betydningen av argumentasjon. Dette er en sentral del av naturfaget og nevnes i flere sammenhenger i læreplanen. Her er noen eksempler:

*Kompetansemål etter 7. årstrinn: "Formulere testbare hypoteser, planlegge og gjennomføre undersøkelser av dem og diskutere observasjoner og resultater i en rapport med konklusjon." Her er det klart at elevene skal lære å argumentere for sine hypoteser og konklusjoner (Kunnskapsdepartementet, 2020e).*

*Kompetansemål etter 4. årstrinn: "Samtale om planter, dyr og menneskers behov for å overleve og utføre viktige funksjoner i et økosystem." Her skal elevene lære å diskutere og argumentere for hvordan ulike arter bidrar til et økosystem (Kunnskapsdepartementet, 2020d).*

*Kompetansemål etter 2. årstrinn: "Beskrive egne observasjoner av blomster, trær, blader, frukt og grønnsaker i ulike årstider og sette navn på deler av planter." Her kan elevene lære å argumentere for sine observasjoner og beskrivelser (Kunnskapsdepartementet, 2020c).*

Disse eksemplene viser at argumentasjon er en viktig del av naturfaget i barneskolen i Norge, og at elevene skal lære å bruke argumentasjon i ulike sammenhenger.

Christensen et al., (2014) hevder at dersom man ønsker å dokumentere og måle elevenes kompetanse i naturfag gjennom tester og eksamener, kan kontroverser og verdispørsmål oppleves som bortkastet tid. Studier viser også at elever i sine argumentasjoner i sosiovitenskaplige kontroverser i stor grad baserer seg på verdier, heller enn på det faglige innholdet. Dette gjør det utfordrende å skille naturfag, samfunnsfag og KRLE-faget fra hverandre. En tverrfaglig tilnærming kreves, men i en skole der de målbare faglige prestasjonene er i fokus, kan de etiske og samfunnsmessige sidene ved naturvitenskapen fort bli nedprioritert (Sjøberg, 2022).

## 2.4 Hva er lærerens rolle i argumentasjons undervisningen?

For å lykkes i sitt arbeid som lærer er det viktig å ha gode ferdigheter i klasseledelse. Dette omfatter undervisning og aktivitetsledelse, og målet er å skape et godt læringsmiljø hvor elevene kan utvikle seg både faglig og sosialt. Siden elevene trives og lærer best i sosiale sammenhenger, kan man forvente en viss grad av liv og aktivitet i skolen. Samtidig kan bråk, uro og konflikter oppstå når elevene får medvirke og utfolde seg. Derfor er det viktig å skape en balanse mellom arbeidsro og oppmerksomhet i timene, slik at elevene har mulighet til å lytte til læreren og hverandre, fordype seg i en tekst, løse problemer eller arbeide i fred (Ogden, 2012).

Forskning gjennomført på dialoger i klasserommet viser at læreren snakker opp mot 70-80% av tiden, og at læreren stiller opp mot 200-300 spørsmål per dag. Flesteparten av disse spørsmålene omhandler begrep som elevene skal lære, og bare en liten prosentandel (5%) handler om diskusjon av ideer (Mork & Erlien, 2017). Denne metoden å beskjeftige undervisningen på, mener jeg ligner på en naturvitenskaplig orientert didaktikk.

Klasseromsdiskurs kan ifølge Scott (1988) analyseres med hensyn til dens autoritative og dialogiske funksjoner. I autoritativ samtale prøver læreren å formidle informasjon, og derfor har lærerens tale en overførende funksjon. Lærerens tale inneholder ofte faktaopplysninger, repetisjoner og instruktive spørsmål, og elevenes svar på lærerens spørsmål er vanligvis enkeltstående, løsrevne ord. På den andre siden, i dialogisk samtale oppmuntrer læreren elevene til å dele sine egne ideer, utforske og debattere ulike synspunkter. Elevenes svar er ofte tentative forslag basert på åpne og genuine spørsmål, spontane og uttrykt i hele setninger eller fraser (Chin, 2007).

### 2.4.1 Ulike syn på vitenskap og kunnskap

I en naturvitenskaplig orientert didaktikk mener man at elevenes læring og kunnskap kan observeres, kontrolleres og forutsies. Lærerens oppgave er å veilede elevene i ønsket retning og sikre at de lærer det som er hensikten. Systematisk og kontrollert læring er nøkkelen til at hver enkelt elev kan oppnå suksess. Mangelfull læring skyldes ofte undervisning som ikke er trinnvis eller systematisk nok. Dette synet antyder at all kunnskap i utgangspunktet kan observeres, måles og kontrolleres, selv om noen områder er mer utfordrende enn andre (Hiim, 2010).

En annen metode å beskjeftige didaktikk på er med et åndsvitenskaplig perspektiv. Filosofen Wilhelm Dilthey (1833 – 1911) mente at naturvitenskapens roller er å forklare, mens åndsvitenskapen er mer rettet mot å forstå (Myhre, 1996). Fra et åndsvitenskaplig perspektiv på didaktikken legges det vekt

på kunnskapens åndelige, kulturelle og dannende verdi. Det er viktig at elevene får tilgang til den beste og mest verdifulle kunnskapen som er en del av vår kulturarv. Denne kunnskapen vil påvirke elevene som individer og gjøre dem i stand til å ivareta og videreutvikle kulturarven. Det er stor tro på kunnskapens positive innvirkning, og lærerens hovedoppgave er å finne verdifullt og representativt kunnskapsinnhold. Når elevene kommer i kontakt med dette innholdet, vil de utvikle seg både åndelig og kulturelt. Læring blir dermed sett på som en dannelsesprosess som skjer i elevens møte med kunnskapsinnholdet, og fokuset ligger på innholdet i kunnskapen, mens elevenes læring i seg selv blir mindre vektlagt (Hiim & Hippe, 1998).

Fra et eksistensialistisk perspektiv på didaktikken fokuserer man på elevens subjektive opplevelse og forhold til kunnskapen. Kunnskap har kun verdi for eleven dersom den oppleves som meningsfull. Lærerens oppgave er derfor å forstå og møte eleven, samt tilrettelegge for meningsfylt læring. Læring er en personlig og subjektiv prosess hvor følelser, forståelse og handling spiller en viktig rolle. Læring skjer i møtet mellom elev, lærestoff og lærer, hvor det som skjer i eleven selv, er det aller viktigste. Læring kan ikke styres utenfra, og det kan heller ikke garanteres at eleven tar imot kulturarven og gjør den til sin egen. Mening, ansvar og frihet er grunnleggende dimensjoner i læringsbegrepet fra et eksistensialistisk perspektiv (Hiim & Hippe, 1998).

Et kritisk perspektiv på didaktikk fokuserer på kunnskapens relative karakter og dens avhengighet av materielle samfunnsbetingelser og maktforhold. Kunnskap kan brukes til å avsløre og endre samfunnsbetingelser og maktforhold, og det er derfor viktig å la elevene få del i makten over kunnskapen. Skolen må bli en møteplass for elever med ulik bakgrunn, hvor alle kan prege fellesskapet og lære av hverandre. Sammenhengen mellom praktisk virkelighet og teoretisk forståelse er også viktig, og kunnskapen må ha en praktisk handlingsdimensjon for å være meningsfull og relevant for elevene. En kritisk tilnærming understreker også at tradisjonell skolekunnskap kan passe best for bestemte sosiale grupper, og at skolen må tilpasse seg og gi like muligheter for alle elever uavhengig av sosial bakgrunn (Hiim & Hippe, 1998).

Disse fire didaktiske perspektivene danner grunnlag for hvordan en lærer kan beskjeftige undervisningen sin (Hiim & Hippe, 1998). Forskning gjennomført av Crawford (2000) viser en videre kategorisering av lærerrollene, hvor hun genererer hele ti forskjellige roller en lærer kan ha når en underviser i klasserommet. Rollene en kan ha er *motivator, diagnostiker, guide, innovatør, eksperimenter, forsker, modellerer, mentor, kollaboratør og lærer* (Crawford, 2000). Chen et al. (2017) har videreutviklet og generalisert Crawford sine ti roller, ned til fire forskjellige lærerroller. Rollene er delt opp slik at det er enten læreren eller elevene som har eierskap til undervisningens ideer eller aktiviteter, Chen et al. (2017) sine lærerroller vil bli forklart senere i dette kapitlet, men

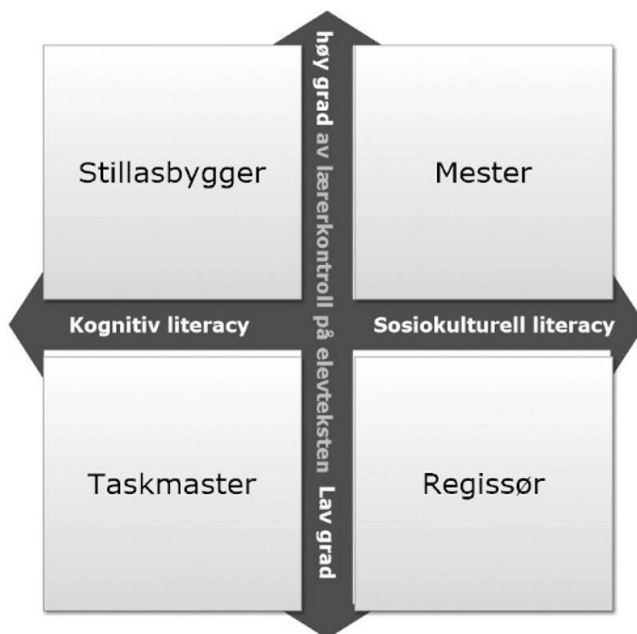
nå vil jeg ta for meg Bjørkvold (2020) sin tolkning av fire forskjellige lærerroller i utvikling av elevers faglige skriving.

#### 2.4.2 Lærerenes rolle i utvikling av elevers faglige skriving

Bjørkvold (2020) beskriver en modell (Figur 3) for lærerenes rolle i utvikling av elevers faglige skriving, hvor hun deler inn lærerrollen i fire forskjellige roller. De forskjellige rollene som hun har navngitt, *stillasbygger*, *taskmaster*, *mester* og *regissør*, forteller om lærerenes og elevenes plassering i

**Figur 3**

*Modell for ulike lærerroller i utvikling av elevers faglige skriving*



Notat - Modellen for ulike lærerroller i utvikling av elevers faglige skriving (Bjørkvold, 2018). modellen.

Modellen har to dimensjoner, hvor den horisontale aksene går fra en kognitiv til en sosiokulturell forståelse av literacy. Dette representerer en forskyvning fra fokus på elevens tekst i skriveutvikling til fokus på eleven som skriver i en skriveutviklingsammenheng. Valget av denne dimensjonen er viktig fordi det viser hvor læreren velger å plassere seg i forhold til hvilken side ved elevenes skriving som man arbeider mest med. Den andre dimensjonen i modellen er den vertikale aksene, som angår graden av lærerkontroll på eleveteksten, både når det gjelder innhold og form. Aksene går fra lav grad av lærerkontroll til høy grad av lærerkontroll. Lærerkontrollen, også referert til som lærerenes styring på eleveteksten, kan oppstå på tre ulike områder. For det første kan det skje gjennom vurdering, både



formativ og summativ. For det andre kan læreren gi styring gjennom kriterier og målformuleringer. Til sist kan læreren gi styring gjennom bruk av tekstmønstre, for eksempel modelltekster, eksempeltekster og skriverammer (Bjørkvold, 2020).

En *taskmaster* kan beskrives som en lærer som gir en direkte skriveoppgave til en elev, det vil si en oppgave som krever at eleven produserer en tekst. Skriveoppgaven kan formidles både muntlig og skriftlig, enten digitalt eller på papir. Begrepet omfatter både oppgaver der elevene skriver lengre og sammenhengende tekster, samt kortere og fragmenterte svar på spørsmål knyttet til tekster (Bjørkvold, 2020).

En lærer som fungerer som en *stillasbygger* gir eleven støtte og veiledning slik at eleven kan skrive tekster som ellers ville vært for vanskelige å produsere alene. Begrepet *stillasbygger* stammer fra sosiokulturell læringsteori og refererer til en situasjon der en mer erfaren person gir hjelp og støtte, for å bistå i komplekse læringsprosesser (Bjørkvold, 2020).

En lærer som fungerer som en *mester*, inngår i et svenn-mester-forhold med elevene. Læreren inkluderer elevene i sin egen skriving, og gir dem en legitim rolle som lærlinger i prosessen med å produsere en god tekst. Fokuset ligger på å utvikle elevenes skriveferdigheter gjennom deltakelse, som er sentralt i den sosiokulturelle læringsteorien. Fordi læreren selv skriver og involverer elevene i arbeidet, har hun en betydelig grad av kontroll over teksten som blir produsert (Bjørkvold, 2020).

Læreren i rollen som *regissør* gir elevene roller og setter opp scenen for en utfordring som skal utfoldes gjennom tekst. Her er det den sosiokulturelle forståelsen av literacy som dominerer. Læreren har begrenset kontroll over elevtekstene som produseres, da elevene selv velger hvordan de vil skrive i situasjonen de er satt i (Bjørkvold, 2020).

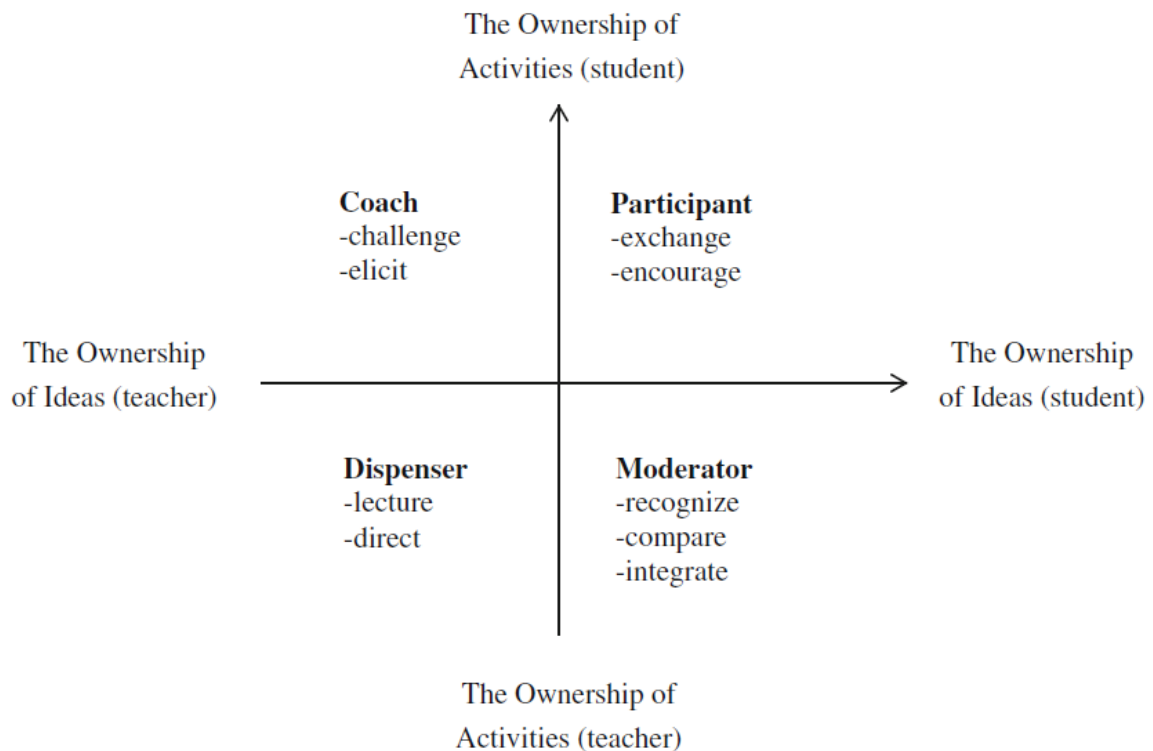
#### 2.4.3 Ulike lærerroller i argumentasjonsbasert undervisning

I rammeverket Chen et al. (2017) har utviklet, kommer han frem til følgende fire roller en lærer kan beskjeftige i undervisningen for å øke diskursnivået i klasserommet. Chen et al. (2017) har laget en

modell med to akser (Figur 4), som forteller oss hvem som har eierskap til henholdsvis undervisningens ideer og aktiviteter. Deretter har han definert fire forskjellige roller en lærer kan ha.

**Figur 4**

*Modell for lærerroller i spørsmålsteknikk*



*Notat - Modell for lærerroller i spørsmålsteknikk basert på to kombinasjoner av eierskap til ideer og eierskap til aktivitet (Chen et al., (2017)).*

Dispenserrollen - Læreren fokuserer på å formidle informasjon, forklare fremmedord, hente frem innhold og evaluere elevenes forståelse. I denne forelesende rollen prøver læreren å peile elevene inn på det riktige svaret, uten at det er rom for å snakke rundt temaet. Elevene svarer derfor ofte med ett ord, eller en setning, som besvarer akkurat det læreren spør om. Læreren har eierskap til både ideer og aktiviteter, som betyr at læreren kan fungere som en veileder for elevene, til å komme med ideer og strategier for argumentasjon. Elevene kontrollerer ideene og aktivitetene i dialogen (Chen et al., 2017).

Moderatorrollen – Elevene har ansvar for hvordan diskusjonen skal foregå, men det er læreren som har valgt aktiviteten. Lærerens rolle her blir å anerkjenne, sammenligne og integrere det elevene samtaler om. Elevene vil svare med lengre setninger som forklarer fenomenene de samtaler om, når læreren beskjefter moderatorrollen (Chen et al., 2017). Videre hevder Chen et al. (2017) at det er

viktig å merke seg at moderatorrollen er mer student sentrert enn dispenserrollen, og oppmuntrer studentene til å utdype, begrunne og omformulere sine argumenter, og dermed resulterer i høyere kognitive nivåer som fører til konstruksjon og kritikk av motargumenter og innvendinger.

Coachrollen - Lærerens eierskap til ideer hvor hen utfordrer elevenes diskusjoner gjennom aktiviteter som er styrt av elevene. Læreren hjelper elevene ved å stille de spørsmål om ideene og vil derfor fremkalle svar fra elevene. Elevene vil ofte svare med lengre setninger hvor de eksplisitt forklarer fenomener (Chen et al., 2017). I motsetning til moderatorrollen som ble beskrevet over, så bidrar coachrollen, med lærerens ideer til diskusjonen, men oppmuntrer også elevene til å etablere og utvide sin kunnskap. Egenskapene til denne rollen som en spørrende tilnærming inkluderer å utfordre og framkalle elevenes ideer, samt stimulere høyere tenkning som analogisk resonnement, og at elevene syntetisere svar (Chen et al., 2017).

Participanrollen - Elevenes eierskap til både ideer og aktiviteter betyr at elevene og læreren utveksler ideer og samarbeider om å lage aktiviteter gjennom elevstyrte handlinger. Elevene styrer egne ideer og aktiviteter, mens læreren observerer, oppfordrer og deler ideer sammen med elevene, læreren er og åpen for nye innfallsvinkler til fenomener. Elevene svarer ofte med flere setninger hvor de konstruerer eller evaluerer ideene de har diskutert (Chen et al., 2017).

#### 2.4.4 Lærerrollene benyttet i denne studien

Her vil jeg gjøre rede for min sammenfatning av de forskjellige lærerrollene som er beskrevet ovenfor. Jeg mener det er nødvendig å sammenfatte de forskjellige rollene, da studien min både ser på forskjellige roller en lærer beskjeftiger i undervisningen, men og på hvilke rammeverk som er tatt i bruk i de forskjellige studiene. Enkelte av rammeverkene legger vekt på skriving til læring i argumentasjon, mens andre er opptatt av det muntlige aspektet ved argumentasjon. Derfor er det nødvendig å se på lærerrollene i begge disse situasjonene.

Foreleserrollen, er forankret i det naturvitenskaplige perspektivet på undervisningen, og hvor hensikten er at all kunnskap kan observeres, måles og kontrolleres (Hiim & Hippe, 1998). Læreren opererer ofte med en IRE (initiering – respons – evaluering) fremgangsmåte, som ofte genererer korte tekstboksvar fra elevene (Cazden, 2001). Læreren er opptatt med å formidle informasjon og forklare fremmedord til elevene, og hen oppmuntrer ikke til diskusjon rundt temaet læreren etterspør. Dette legger dermed opp til at elevene svarer med ett ord, eller korte setninger (Chen et al., 2017), videre definerer Chen et al. (2017) rollen til at det læreren som har valgt både hva elevene skal gjøre, og hvordan de skal utføre oppgaven. Bjørkvold (2020) definerer denne rollen som en lærer

som gir elevene en direkte skriveoppgave, som betyr at elevene bare skal produsere en tekst, som er bestemt av læreren.

Moderatorrollen, som bærer det samme navnet som Chen et al. (2017), defineres som evnen læreren har til å anerkjenne, sammenligne og integrere det elevene samtaler om, videre er den med på å oppmuntre studentene til å formulere høyere grad av gjennomtenkte besvarelser. Ideene i undervisningen eies av elevene (Chen et al., 2017), og de står dermed fritt til å gjøre det relevant for seg selv, slik at fokuset ligger i innholdet i kunnskapen og ikke nødvendigvis i hva elevene lærer (Hiim & Hippe, 1998). Læreren har fortsatt kontroll da elevene arbeider innenfor aktivitetene som er bestemt av læreren.

Veilederrollen, læreren utfordrer og oppmuntrer elevene til høyere tenkning, slik at de kan generere nye gjennomtenkte besvarelser (Chen et al., 2017). Hiim (2010) hevder at det eksistensielle perspektivet handler om de grunnleggende dimensjonene mening, ansvar og frihet, som bekreftes med Chen et al. (2017) sin coachrolle, hvor det er elevene som har eierskap til aktivitetene. Bjørkvold (2020) snakker om stillasbyggerrollen, som gir eleven støtte og veiledning i skrivingen, og læreren er dermed med på å veilede elevene til å skrive vanskeligere tekster. Denne rollen å beskjeftige undervisningen på er og forankret i det sosiokulturelle læringssynet, hvor læring kan skje mellom samhandling med mennesker (Woolfolk, 2004). Når elevene er med på å bestemme aktiviteten, bidrar det til større grad av elevmedvirkning, ved at elevene er med på utviklingen og forståelsen av læringsarbeidet (Engh, 2007).

Deltakerrollen har elevene kontroll på både ideer og aktiviteten, læreren står på sidelinjen og oppmuntrer og kommer med egne innspill til elevenes ideer (Chen et al., 2017). Bjørkvold (2020) har definert rollen regissør, til en som gir elevene fritt spillerom, og læreren står da på utsiden og observerer elevenes valgte skrivemetode, samt at de selv har valgt hva de ønsker å skrive om. Her vil jeg trekke inn det kritiske perspektivet til Hiim (2020), da elevene har stor makt over kunnskapen arbeider med, og at de dermed kan gjøre den relevant for seg selv. Når elevene har eierskap til både ideene og aktivitetene, kan det være enklere for læreren å tilpasse opplæringen til de elevene som faller utenfor, som er en viktig del av arbeidet til en lærer (*Kunnskapsdepartementet, 2017d*).

Med en forankring i disse fire lærerrollene ønsker jeg å se på mine utvalgte studier, for å se på hvilken av disse rollene som er best egnet til å oppøve argumentasjon hos elevene, og i hvor stor grad de elevene benytter seg av flere argumentasjonselementer.

## 2.5 Rammeverk benyttet i argumentasjons undervisningen

I dette kapitelet vil jeg kort gjøre rede for ulike rammeverk som de forskjellige studiene jeg har undersøkt, har benyttet i sin opplæring av argumentasjon hos elever på mellomtrinnet. Jeg har forsøkt, etter beste evne, å oversette rammeverkene til norsk der det er hensiktsmessig.

### 2.5.1 Scientific Writing Heuristic (SWH)

Hand and Keys (1999) utviklet «Science Writing Heuristic» for å fremme elevdialog og sosial samhandling under undersøkende aktiviteter i naturfag. SWH er utviklet for å fremme utviklingen av naturfaglige argumentasjonsferdigheter gjennom klasseromsdiskusjoner. SWH involverer en serie trinn som elevene tar for å utvikle naturfaglig argumentasjon om et emne, inkludert å identifisere et spørsmål, formulere en hypotese, utføre eksperimenter og bruke resultater for å støtte eller avvise hypotesen, disse trinnene skiller seg ut fra tradisjonell naturfagundervisning (Yaniş Kelleci et al., 2013). SWH skiller seg fra en "tradisjonell" laboratorierapport, ved at elevene gjennomfører skriveaktiviteter både før, under og etter den praktiske aktiviteten. I tillegg er det en vektlegging på at elevene skal samarbeide og diskutere for å konstruere kunnskap (Knain, 2015).

### 2.5.2 Science Talk Writing Heuristic (STWH)

"Science Talk-Writing Heuristic" er en undervisningsmetode som naturfaglærere kan bruke for å integrere «literacy» ferdigheter sammen med naturfagslæring, i et argumentasjons perspektiv (Chen, 2019).

"Science Talk Writing Heuristic" (STWH) er en undervisningsmetode som kombinerer klasseromsdiskusjon, skriving og vitenskapelig utforskning for å hjelpe elevene med å utvikle sine vitenskapelige argumentasjons- og kommunikasjonsferdigheter. Det er en modifikasjon av "Science Writing Heuristic" (SWH), som vektlegger skrive-til-lære-aktiviteter for å fremme dypere forståelse av vitenskapelige begreper og praksiser (Chen, 2019), I stedet for å legge stor vekt på skriving for å fremme vitenskapelig forståelse, legger STWH-tilnærmingen vekt på en integrert bruk av samtale og skriving for å involvere elevene i å identifisere og diskutere usikkerhet, som igjen fører til utvikling av vitenskapelig kunnskap (Chen & Qiao, 2020).

Målet med STWH er å gi elevene muligheter til å engasjere seg i vitenskapelig diskurs og argumentasjon samtidig som de utvikler sine skriveferdigheter. Rammen består av fem trinn:

1. Engasjement: Læreren introduserer et vitenskapelig problem eller spørsmål som motiverer elevene til å engasjere seg i vitenskapelig utforskning.
2. Utforskning: Elevene utforsker problemet gjennom forskning, observasjon og datainnsamling.
3. Forklaring: Elevene bruker sine observasjoner og data til å generere vitenskapelige forklaringer og foreslå hypoteser.
4. Utdypning: Elevene engasjerer seg i vitenskapelig diskurs og argumentasjon for å forbedre sine ideer og utvikle en dypere forståelse av vitenskapelige begreper.
5. Evaluering: Elevene vurderer bevisene og argumentene som presenteres av sine medelever og forbedrer sine egne ideer basert på tilbakemeldingene de mottar.

Gjennom disse trinnene kan elevene utvikle sine vitenskapelige argumentasjonsferdigheter, forbedre sine skriveevner og få en dypere forståelse av vitenskapelige begreper og praksiser (Chen, 2019).

### 2.5.3 Argumentbasert utforskning (Argument-Based Inquiry (ABI))

ABI står for "Argument-Based Inquiry" og kan oversette til argumentbasert utforskning på norsk. ABI er en pedagogisk tilnærming som benyttes for å undervise i naturfag. Rammeverket er videreutviklet fra Keys, Hand, Prain ve Collins (1999) sitt «SWH» rammeverk (Kara & Kingir, 2019). Rammeverket brukes ved å fokusere på utviklingen av elevenes argumenteringsferdigheter og deres forståelse av naturvitenskapelige praksiser og konsepter. ABI fremmer en tilnærming til naturvitenskapelig utforskning som innebærer å stille spørsmål, samle og analysere data, og utvikle argumenter som er støttet av bevis. ABI involverer også kritisk evaluering av argumenter, både av elevene selv og av medelever, for å forbedre deres forståelse og kommunikasjon omkring naturvitenskapelige ideer (Kara & Kingir, 2019).

### 2.5.4 IQWST og Learning Goals Driven Design Model

IQWST® (Investigating and Questioning our World through Science and Technology), som gjør ungdommer om til forskere, ble utviklet over et tiår av spesialister innen naturvitenskapelig utdanning, leseferdigheter og læring fra University of Michigan. IQWST er ikke ulikt SWH rammeverket, da det baserer seg på å lære elevene å snakke, skrive og lese naturfag. Elever undersøker spørsmål som er relevante for deres liv, ved å gjennomføre undersøkelser, samle og

analysere data, utvikle og bruke modeller for å forklare fenomener, og engasjere seg i argumentasjon fra bevis, alt i en rik lærings og diskursmiljø («IQWST», 2022).

### *Learning goals driven design model*

Læringsmålsdrevet designmodell er ett omfattende verktøy, for å lage undervisningsopplegg som inkluderer nasjonale kompetansemål og elevenes læringsutbytte (Krajcik et al., 2008).

Designmodellen består av tre trinn:

- (1) spesifisering av læringsmål
- (2) utvikling av materiell
- (3) innsamling av tilbakemeldinger

### 2.5.5 Problembasert læring (PBL)

Problembasert læring (PBL) er en undervisningsmetode som fokuserer på å gi elevene praktisk erfaring med å løse problemer som de kan møte i sitt fremtidige yrkesliv. Metoden tar utgangspunkt i et spesifikt problem eller en utfordring, som elevene skal samarbeide om å finne en løsning på.

I PBL-undervisning jobber elevene ofte i grupper, og læreren fungerer som veileder og mentor heller enn som en tradisjonell foreleser. Ved å introdusere et reelt eller fiktivt problem, får elevene mulighet til å anvende sin kunnskap på en praktisk måte og utvikle sine ferdigheter i problemløsning.

PBL-metoden gir elevene mulighet til å utvikle evnen til å tenke kritisk og analytisk, samt å samarbeide og kommunisere effektivt med andre. Ved å arbeide sammen i grupper, kan elevene dra nytte av hverandres kunnskap og erfaringer, og lære å samarbeide for å oppnå felles mål.

Formålet med PBL er å knytte undervisningen og fagstoffet nærmere elevenes fremtidige yrkespraksis. Ved å arbeide med praktiske problemstillinger og utfordringer, blir elevene bedre rustet til å møte virkeligheten når de begynner å arbeide i sine yrker.

Det sentrale i PBL er ikke selve løsningen på problemet, men snarere metoden som tas i bruk for å komme frem til svaret. PBL-metoden fokuserer på å utvikle elevenes evne til å tenke kritisk og problemløsende, og å gi dem praktisk erfaring som de kan ta med seg inn i sitt fremtidige yrkesliv (Tjeldvoll et al., 2021).

### 2.5.6 Modellering i naturfag

Vi benytter daglig modeller uten å tenke for mye over det. Disse modellene er forenklinger av virkeligheten og representerer kun deler av sannheten med begrenset gyldighet. På tross av dette er de til stor hjelp når det kommer til å forstå komplekse sammenhenger og fenomener, på mikro- og makronivå som er usynlige for oss (Berget & Bolstad, 2019). I forskningslitteraturen er modelleringskompetanse definert som å kunne utføre alle deler av modelleringsprosessen og kritisk vurdere det andre har gjort (Berget & Bolstad, 2019).

Epistemisk usikkerhet i modellering kan defineres som elevenes beslutninger, undring, konflikt, forvirring, tvil og kamp om hvordan de skal forklare et fenomen, hvordan de skal bygge en modell for å representere et fenomen, hvordan de skal bruke modeller for å konstruere påstander og bevis fra rådata, og hvordan de skal bruke en vitenskapelig argumentasjon for å bygge en teori som er akseptabel for hele klassen (Chen, 2022).

### 2.5.7 Initiating - Respons – Evaluating/Feedback (IRE/IRF)

IRE/IRF-mønsteret er det vanligste kommunikasjonsmønsteret i tradisjonell undervisning. Dette mønsteret består av tre deler; lærerInitiating, elevRespons og lærerFeedback/lærerEvaluating. Vanligvis blir én elev valgt til å svare på lærerens spørsmål, og læreren kommenterer deretter svaret. Hvis lærerens kommentar er en evaluering, for eksempel om svaret er riktig eller galt, vil den siste delen av interaksjonen være en lærerEvaluating (Cazden, 2001).

## 2.6 Elevenes læringsutbytte

Tallene fra TIMSS 2019 viser at norske elever presterer svært bra på barnetrinnet, men resultatene er ikke like gode på ungdomstrinnet. På barnetrinnet scorer elevene over gjennomsnittet i både matematikk og naturfag, og ligger blant de beste landene i verden. Men på ungdomstrinnet er resultatene middels og går nedover, særlig i naturfag. På en positiv side viser TIMSS-undersøkelsen også at norske skoler har et godt læringsmiljø. Undersøkelsen viser at elevene opplever at de har trygge lærere som trives i jobben, noe som kan bidra til å skape et godt læringsmiljø. Selv om flere lærere har spesialisering i matematikk, har ikke så mange spesialisering i naturfag. Dette kan være en av grunnene til at elevene presterer dårligere på naturfag på ungdomstrinnet. I tillegg viser undersøkelsen at det er få timer viet til naturfag på ungdomstrinnet, som kan ha en negativ effekt på



elevenes læring og prestasjoner. En annen utfordring er at det er lite etter- og videreutdanning blant lærerne i naturfag. Dette kan være en viktig årsak til at det er få lærere som har spesialisering i naturfag, og kan også påvirke kvaliteten på undervisningen i faget. TIMSS-undersøkelsen gir en indikasjon på hva som fungerer bra og hva som kan forbedres i norsk skole. Selv om det er mange positive funn, er det også klare utfordringer som må tas tak i for å sikre at elevene får en god utdanning og forberedes til fremtiden (Bergem et al., 2021).

I utdanningspolitikken brukes ofte begrepet læringsutbytte for å beskrive kvaliteten på undervisningen, og det oppgis ofte som tall. Noen ser læringsutbytte som en legitim faktor for å bedømme hva som fungerer, og ikke fungerer i undervisningen, samt hva som utgjør godt eller dårlig pedagogisk arbeid. Disse oppfatningene er ofte basert på forhåndsdefinerte grenseverdier for gode og dårlige resultater. Skolene blir ofte møtt med forventninger til sin praksis på grunnlag av slike grenseverdier. For å kunne imøtekomme disse forventningene, er det viktig for lærere å tenke nøye gjennom hva læringsutbyttebegrepet faktisk innebærer. Konflikten mellom en styringslogikk som legger vekt på undervisningens effekt og lærerprofesjonens ansvar for en helhetlig læringsopplevelse, utfordrer lærerpraksisen.

### 2.6.1 Definisjoner på læringsutbytte

Det finnes mange definisjoner av begrepet læringsutbytte. I Norge er dette begrepet relativt nytt og kommer fra det engelske uttrykket "learning outcomes". Det kan diskuteres om en direkte oversettelse av dette engelske begrepet til norsk er tilstrekkelig for å dekke innholdet i begrepet. Ordet "outcomes" kan oversettes til "utfall" på norsk, mens "utbytte" ofte assosieres med økonomisk gevinst. Derfor er utbyttebegrepet bygget på økonomiske termer (Prøitz, 2015). Det er likevel ikke garantert at begrepet "læringsutbytte" blir brukt på en entydig måte. Det er spesielt interessant at forskere, politikere, skoleledere og lærere kan gi begrepet ulike definisjoner, og at det også kan være ulike oppfatninger blant de enkelte aktørene i hver gruppe (Prøitz, 2015).

#### *Eksempler på definisjoner av læringsutbytte*

I Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR), som ble etablert i 2011, finner vi følgende eksempel. Hensikten med dette rammeverket er å gi en beskrivelse av det norske utdanningssystemet, uten at det gjøres noen endringer i systemet. Rammeverket deler den norske utdanningen inn i syv nivåer, fra nivå 2 som krever grunnskolekompetanse, til nivå 8 som beskriver

ph.d.-graden. Det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket for livslang læring ble utviklet som et resultat av to internasjonale prosesser, EQF (European Qualification Framework) i 2008 og Bologna-prosessen i 2005. Bologna-prosessen var et samarbeid mellom 47 land, som resulterte i et overordnet kvalifikasjonsrammeverk. I disse rammeverkene defineres læringsutbytte gjennom beskrivelse av kategoriene *knowledge, skills og competence* (NKR, 2011). Videre så har man tatt i bruk de samme kategoriene til å ordne læringsutbyttebeskrivelsene, i det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket; kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse (Skjeggstad, 2019).

«Når ein har jobba med å setje ord på det forventa læringsutbyttet er det ein viktig del av arbeidet med utdanningskvalitet å systematisk måle, samanlikne og vurdere forholdet mellom forventa læringsutbytte og det faktiske læringsutbyttet studentar og elevar sit att med (NKR, 2011).»

Skjeggstad (2019) hevder at vi finner tilsvarende formulering hos NOKUT (Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen), som har ansvar for tilsyn, informasjon og utvikling av kvalitet på norske utdanninger. Men i tillegg finner vi denne formuleringen:

«Når man har jobbet med å sette ord på det forventede læringsutbyttet, er det en viktig del av arbeidet med utdanningskvalitet å systematisk måle, sammenligne og vurdere forholdet mellom det forventede læringsutbyttet og det faktiske læringsutbyttet som studenter og elever sitter igjen med (Nokut, 2023).»

En tredje offisiell definisjon kan finnes hos Utdanningsdirektoratet, som har det overordnede ansvaret for utvikling av skolesektoren i Norge. Blant direktoratets ansvarsområder er utvikling av læreplanverket, oppfølging av det nasjonale kvalitetsvurderingssystemet, forskning og koordinering av internasjonale studier. I tillegg har direktoratet det faglige ansvaret overfor fylkesmennene som tilsynsmyndighet. Sammen med lokale skolemyndigheter spiller direktoratet en viktig rolle i å utforme norsk utdanningspolitikk og sette dagsordenen for sektoren (Skjeggstad, 2019).

Utdanningsdirektoratet definerer det følgende på sine hjemmesider:

«I læringsutbytte inngår blant annet de verdiene, holdningene, ferdighetene og den kompetansen og kunnskapen elevene og lærlingene tilegner seg gjennom opplæringen (Udir, 2016).»

Ifølge Prøitz (2015) kan de overnevnte eksemplene betegnes som offisielle forståelser av læringsutbytte, da de alle stammer fra offisielle nasjonale dokumenter. I tillegg til disse offisielle definisjonene finnes det også mange andre definisjoner som har til hensikt å klargjøre, forklare og avgrense betydningen av begrepet (Skjeggstad, 2019).

## 2.6.2 Lærerenes ansvar

Lærerprofesjonen har et tydelig ansvar for å fremme elevers læring og utvikling, som er fastsatt i både lov- og læreplanverk. Likevel finnes det ulike synspunkter på hvordan elever lærer best og oppnår størst læring. Disse ulike synspunktene har konsekvenser for hvordan undervisning og opplæring blir utformet. Mens PISA, nasjonale prøver og kartleggingsprøver gir en indikasjon på elevenes læringsutbytte, representerer de ikke fullstendige mål for opplæringen eller elevenes læringsutbytte. Lærernes faglige skjønn er viktig og kan aldri erstattes av slike tester (Skjeggstad, 2019).

I stortingsmeldingen «St.meld. nr. 11 (2008-2009)» heter det:

Dokumentasjon av elevenes kompetanse på ulike trinn skal brukes i det daglige arbeidet med å styrke elevenes læring, og som grunnlag for mer langsiktig utviklingsarbeid. Det er lærernes oppgave å ivareta målet om mer læring i alle fag, og sørge for at arbeidet med fagene skal gi elevene et best mulig læringsutbytte. (Kunnskapsdepartementet, 2009)

En skole som utelukkende fokuserer på målbare resultater når det gjelder læringsutbytte, kan potensielt føre til at skolen prioriterer målene som får mest oppmerksomhet, og som oppfattes som viktig å oppnå. Da kan vi snakke om fenomenet målforskyvning, som kan resultere i en forskyvning av skolens egentlige mål til fordel for andre mål (Jacobsen & Thorsvik, 2019).

Diskusjonen om hva som fører til et godt læringsutbytte i skolen er tett knyttet til hvilket syn man har på elevene, og hvordan man som profesjonell formidler kunnskap og erfaring om pedagogisk arbeid (Skjeggstad, 2019).

## 2.6.3 Læringsutbytte benyttet i denne studien

I lys av de forskjellige definisjonene om læringsutbytte som er beskrevet ovenfor, og på bakgrunn i utvalget av argumentasjonselementer i teoridelen, velger jeg å se på læringsutbytte i denne oppgaven etter hva som kan måles av argumentasjonselementer. Dette mener jeg er mest hensiktsmessig, da det blir umulig for meg som forsker, å vite hva elevene i studiene jeg har studert, har tatt til seg av læring i de øyeblikkene læringen skjedde. Dette på bakgrunn av at læring er situert, og skjer mellom personene som deltar i øyeblikket (Woolfolk, 2004).

#### 2.6.4 Elevmedvirkning

Elevenes medvirkning bør være en sentral del av skolens praksis. Som en del av læringsfellesskapet, sammen med lærerne, skal elevene ta ansvar og delta aktivt. Gjennom samhandling, kommunikasjon og samarbeid med andre, kan elevene tenke, erfare og lære. Skolen bør også lære elevene å utvikle god dømmekraft når de uttrykker seg om andre, og sikre at de har nødvendige ferdigheter for å samhandle på en ansvarlig måte i ulike situasjoner (*Kunnskapsdepartementet, 2017c*).

Engh (2007) påpeker at elevmedvirkning er en nødvendighet for demokratisk undervisning. Hvis vi ser at elevmedvirkning fører til økt trivsel, motivasjon og faglig fremgang, kan vi styrke skolens rolle som en arena for demokratisk trening. Vi kan se at det kan skapes en positiv synergi når elevenes selvbilde og følelse av egenverd øker, og dette igjen påvirker læringsmotivasjonen positivt.

Flutter og Ruddock (2006) hevder at ved å involvere elevene i utviklingen av klare og forståelige kriterier for læringsarbeidet, kan lærerne få tilbakemeldinger om elevenes ferdigheter og utvikling, og samtidig opprettholde elevmedvirkningen (Engh, 2007).

#### 2.6.5 Tilpasset opplæring

Elevenes læring og utvikling skal være fokus for skolens virksomhet. Skolen møter elever med ulike erfaringer, kunnskaper, holdninger og behov, og skal sikre likeverdige muligheter for læring og utvikling for alle, uavhengig av deres forutsetninger. En god klasseledelse er avhengig av forståelse for elevenes behov, varme relasjoner og profesjonell dømmekraft. For å skape motivasjon og glede i læringen, bør undervisningen tilby et bredt spekter av læringsaktiviteter og -ressurser innenfor forutsigbare rammer (*Kunnskapsdepartementet, 2017d*).

Tilpasset opplæring refererer til skolens tilrettelegging for å sikre at alle elever får maksimalt utbytte av den ordinære opplæringen. Dette kan oppnås ved å tilpasse arbeidsformer og pedagogiske metoder, benytte passende læremidler, organisere undervisningen, og arbeide med læringsmiljøet, læreplanene og vurdering. Lærernes gode faglige skjønn er avgjørende i å tilpasse opplæringen til hver enkelt elev (*Kunnskapsdepartementet, 2017d*).

## 3 Metodedel

Dette kapitlet tar for seg hvordan hvilken metode jeg har benyttet i studien, hvilke prosesser det innebærer, hvordan dataene er analysert før jeg tar for meg begrepene som ligger i forskingskvalitet.

### 3.1 Forskningsdesign

Kvalitative forskningsmetoder egner seg godt for å undersøke barn og ungdoms subjektive perspektiver og opplevelser, inkludert deres evne til å argumentere og delta i helklasse diskusjoner i naturfag. Ved å benytte kvalitative metoder som dybdeintervjuer eller fokusgrupper, kan forskeren få tilgang til deltakernes meninger og opplevelser om temaet, og dermed få innsikt i deres livsverden. Kvalitativ forskning kan også bidra til å belyse komplekse og dypgående temaer, som argumentasjon, som kan være utfordrende å fange opp gjennom kvantitative metoder alene. Derfor er den kvalitative tilnærmingen en god tilnærming for å undersøke barn og ungdoms argumentasjonsegenskaper i naturfag, som er gjennomført i denne studien (Postholm & Jacobsen, 2018).

Det er allerede mange studier publisert innenfor tematikken jeg har valgt meg ut, men jeg har ikke funnet noen som sammenfatter disse studiene. Derfor har jeg valgt å gjennomføre en kvalitativ metasyntese for å samle all tilgjengelig kunnskap om temaet. Metasyntesen vil bidra til å belyse problemstillingen ved å sammenfatte publiserte kvalitative forskningsfunn som tidligere ikke har blitt sammenfattet. Studien tar utgangspunkt i publiserte forskningsfunn som er identifisert gjennom elektroniske databaser.

### 3.2 Metasyntese

En kvalitativ metasyntese innebærer en systematisk gjennomgang av flere kvalitative forskningsstudier med det formål å syntetisere og integrere funnene i en helhetlig forståelse. Metasyntese er en analyse- og tolkningsmetode, som brukes for kvalitative data fra flere studier. Det er en nyttig metode for å samle og integrere forskningsresultater på en systematisk måte. Målet med en kvalitativ metasyntese er å identifisere overordnede temaer, konsepter eller teorier, som kan øke forståelsen av et fenomen, og trekke ut konklusjoner og anbefalinger for fremtidig forskning eller praksis. Metasyntese kan bidra til å styrke evidensgrunnlaget for praksis og integrere ulike

perspektiver og kontekster fra flere studier (Finfgeld-Connett, 2018; Malterud, 2017; Sandelowski & Barroso, 2007).

Tese, antitese og syntese er begreper som brukes innen filosofi og teori for å beskrive en prosess med å utvikle og forme en idé eller argumentasjon, filosofen Georg Wilhelm Friedrich Hegel utviklet følgende teori om denne prosessen, som gjerne kalles dialektikk. Tese er en påstand eller et argument som presenteres som sann eller korrekt. Det kan være en grunnleggende ide som legges frem som utgangspunkt for videre refleksjon og diskusjon. Antitese, på den annen side, er en motsetning eller utfordring til tese. Det er en idé eller et argument som motsier eller utfordrer tese, og som vanligvis brukes for å skape debatt eller å utfordre etablerte ideer. Syntese er resultatet av å kombinere og forene tese og antitese til en ny idé eller argumentasjon. Prosessen med å skape syntese kan involvere og justere, eller modifisere både tese og antitese, og å finne en ny løsning eller perspektiv som kan inneholde elementer fra begge. Tese, antitese og syntese er ofte forbundet med den tyske filosofen Georg Wilhelm Friedrich Hegel, som mente at disse begrepene beskrev prosessen for å utvikle og forstå historiske og sosiale fenomener. Prosessen med å utvikle en idé gjennom tese, antitese og syntese kan også sees på som en måte å forstå og løse problemer på (Maybee, 2020).

Kvalitativ metasyntese er ifølge Malterud (2017): «Vi kan forestille oss syntese av kvalitative studier som en strategi der vi sammenholder funnene fra forskjellige studier om samme emne, slik at resultatet begrepsmessig utgjør mer enn summen av delene» (Malterud, 2017, s. 36).

Ifølge Thorne et al. (2004) skiller metasyntese seg fra organisering og oppsummering av empiriske data: «Vi oppfatter resultatet som vesensforskjellig fra de opprinnelige delene. Dette resultatet skal levere overbevisende argumenter for sentrale teoretiske sider av problemstillingen, fremstilt slik at det kan bidra til vesentlig styrking av den konkrete kunnskapsbasen om dette temaet» (Malterud, 2017, s. 71).

### 3.2.1 Hvorfor metasyntese?

Formålet med denne studien er å sammensette kunnskap som kan bidra til videreutvikling og tilretteleggelse av hvordan lærere best kan oppøve argumentasjon hos elevene på mellomtrinnet. Kunnskapen som sammensettes skal se på hvordan læreren opptrer som pedagog i naturfagsklasserommet, men også på hvilke rammeverk som brukes i undervisningen. For å utnytte tilgjengeligheten av tidligere forskning om argumentasjonsundervisning gjort på elever på mellomtrinnet, valgte jeg å gjennomføre en kvalitativ metasyntese av tidligere publiserte funn. Jeg har valgt denne metoden da jeg i utgangspunktet ønsket å intervju lærerkandidater om hvordan de

underviser sine elever om argumentasjon i naturfag på mellomtrinnet. Men mine erfaringer i praksis og som lærervikar på forskjellige barneskoler, viser at det ikke er så mange lærere i den norske skolen, som bevisst underviser elevene sine om argumentasjon i naturfag. Derfor valgte jeg bort intervju som metode og skiftet fokus mot en litteraturstudie for å se hva andre forskere gjør rundt om i verden. Derfor har jeg i samarbeid med veileder kommet frem til at metasyntese av tidligere forskning, er en interessant metode for denne masteroppgaven. Fra mitt ståsted syntes det formålstjenlig å gjennomføre en fortolket integrering av tidligere funn, som innebærer å systematisk kombinere, sammenfatte og fortolke funnene fra ulike kilder, for å utvikle en dypere forståelse av et bestemt fenomen.

### 3.2.2 Hvordan gjennomføres en metasyntese?

Videre vil jeg presentere den metodiske gjennomføringen av den kvalitative metasyntesen. Sandelowski og Barroso (2007) presenterte to forskjellige tilnærminger for å syntetisere kvalitativ forskning, kvalitativ metasyntese og kvalitativ meta-oppsummering. Disse to tilnærmingene skiller seg fra hverandre gjennom sin metodiske håndtering av kvalitative funn. En kvalitativ meta-oppsummering tilnærmer seg en sammenstilling med kvantitativ logikk, ved å se på frekvensen av kvalitative funn. Med andre ord, det er en kvantifisering av kvalitative funn, hvor frekvensen av funnene brukes til å identifisere mønstre. I en kvalitativ meta-oppsummering vil forskere derfor fokusere på å rapportere hyppigheten av funn og identifisere kategorier av funn. Dette kan bidra til å skape en mer helhetlig forståelse av et tema eller problem, men det gir ikke alltid en dypere innsikt i de kvalitative funnene. På den annen side fokuserer en kvalitativ metasyntese på å integrere kvalitative funn med fokus på et bestemt emne og har til hensikt å skape en ny tolkning eller økt forståelse av temaet. I en kvalitativ metasyntese vil forskerne derfor analysere og syntetisere de kvalitative funnene for å identifisere de viktigste temaene, sammenhengene og avvikene. Dette krever en dypere forståelse av funnene og deres kontekst, og kan derfor bidra til å generere ny kunnskap og perspektiver. I sum, kan begge tilnærmingene være verdifulle for å syntetisere kvalitativ forskning, avhengig av målet med studien og forskernes forskningsspørsmål. Kvalitativ meta-oppsummering kan bidra til å skape en oversikt over funnene og identifisere hyppige temaer, mens kvalitativ metasyntese kan bidra til å skape en dypere forståelse av funnene og generere ny kunnskap (Sandelowski & Barroso, 2007).

Det er relativt nylig at det har blitt utviklet metoder for å lage systematiske oversikter basert på kvalitative studier (metasynteser). Det pågår diskusjoner blant fagmiljøer om den mest hensiktsmessige måten å gjennomføre dette på, og det er foreløpig ingen full enighet om metoden.

Derfor er metasynteser fortsatt et kontroversielt tema (Reinar & Jamtvedt, 2010). Riktignok finnes det flere gode metodebøker som en kan bruke i dag, og jeg har valgt å benytte meg av Malterud (2017) sin «Kvalitativ metasyntese som forskningsmetode», med støtte fra flere andre internasjonale utgivelser (Finfgeld-Connett, 2018; Sandelowski & Barroso, 2007).

Videre foreslår Malterud (2017) å bruke Noblit og Hare (1988) sin metoetnografi-metode med sine syv trinn når en skal gjennomføre en kvalitativ metasyntese. Malterud påpeker riktignok at det har skjedd mye siden utgivelsen til Noblit og Hare i 1988 når det kommer til litteratursøk, kvalitative forskningsmetoder og systematiske oversikter. Derfor har Malterud utdypet Noblit og Hare (1988) sin syv trinns metode slik at den holder seg bedre i dagens lys, og den er illustrert i Tabell 1 nedenfor (Malterud, 2017).

**Tabell 1**  
*Metaetnografi*

Trinn	Noblit og Hare (1988)	Malterud (2017) sin utdypning
1	Komme i gang	Formulere problemstilling og søkestrategi, skrive protokoll, gjennomføre litteratursøk
2	Beslutte hva som er relevant i lys av problemstillingen	Gjennomgå litteratursøk, utvikle kriterier for inklusjon, ekskludere duplikater samt treff som ut fra tittel og «abstract» ikke fyller kriteriene, vurdere kandidatstudier i fulltekst, etablere utvalg av inkluderte primærstudier, lage oversikt over disse.
3	Lese studiene	Nærlese inkluderte primærstudier i fulltekst for å lokalisere primærstudienes resultater som utgjør det empiriske materialet for metasyntesen og få oversikt over tema og metaforer
4	Ta stilling til hvordan studiene er beslektet	Det empiriske materialet organiseres i en matrise der relevante tema og metaforer fra hver primærstudie listes i vertikale kolonner, med utgangspunkt i en innholdsrik indeksstudie
5	Oversette studiene til hverandre	Systematisk gjennomgang og organisering av resultattekst med beslektede tema og metaforer på tvers av studiene i de horisontale radene i matrisen, med vekt på likheter og forskjeller i begrepsbruk
6	Syntetisere oversettelsene	Gjennomgang av hver av de horisontale radene for å utvikle en overordnet oversettelse som dekker tema og metaforer i form av et nytt uttrykk som gir en original og selvstendig forståelse av funnene
7	Formilde syntesen i tekst	Utdype og begrunne meningsinnholdet i uttrykkene fra syntesen som gjengis i den nyte oversettelsen, skrive resultatavsnittet til artikkelen

*Notat - Oversikt over de syv trinnene i metoetnografi. Etter Noblit og Hare, 1988, videre utdypet av Malterud, 2017*



### 3.3 Proses av utvalget

I dette kapittelet vil beskrive mine valg av elektroniske databaser, som er benyttet for søk etter aktuelle studier, deretter gjør jeg rede for prosessen som gjorde at jeg landet på de endelige søkeordene for de valgte databasene. Videre synliggjør jeg prosessen for utvelgelsen av artiklene, før jeg gir leseren innblikk i mine inkluderings- og ekskluderingskriterier.

#### 3.3.1 Valg av databaser

I denne studien ble det benyttet et utvalg av databaser for å identifisere relevante studier. Valget av disse databasene var basert på fagområdene de dekket, og ble derfor ansett som best egnet for å identifisere relevante og aktuelle studier. Det er imidlertid viktig å være klar over at begrensningene i litteratursøkene kan ha ekskludert potensielt relevante studier. Dette skyldes først og fremst tidsbegrensningene som var satt for denne studien. Litteratursøkene ble kun gjennomført i de valgte databasene, og det kan derfor hende at noen studier som var publisert i andre databaser eller publikasjoner, ikke ble identifisert.

Databasene som er valgt ut representerer et bredt utvalg av artikler, og har blitt valgt ut med hjelp fra veileder, samt medveiledere.

- **Eric** – ERIC (Education Resources Information Center) er en autoritativ database med indeksert og fulltekst utdanningslitteratur og ressurser. Sponset av Institutt for utdanningsvitenskap i U.S. Department of Education, er det et essensielt verktøy for utdanningsforskere av alle typer.
- **Web of science** – Web of Science er en samling databaser, som dekker flere fagområder. Historisk har databasen hatt et realfaglig tyngdepunkt, men databasen har og en viss dekning av samfunnsfag og humaniora. Web of Science inneholder informasjon om artikler, tidsskrifter og hvor ofte en artikkel har blitt sitert. I tillegg kan du koble informasjon og siteringssøk.
- **Oria** - Oria er en søkemotor som lar deg søke i høgskolebibliotekets samlede ressurser; bøker, artikler, tidsskrifter, musikk, filmer og elektroniske ressurser m.m.

### 3.3.2 Valg av forskningsordene

Tidlige testsøk bestod av «argumentation + science + public school» i databasene «Eric», «Web of science» og HVL sin «Oria», og da med studier fra de siste ti årene, fra 2012 til 2022. Dette søket viste at ved søk i tittel eller «*topic*» ga det meg altfor få treff i databasene, samtidig som det ga for mange treff ved å åpne opp til at hele teksten i artiklene var inkludert, dette ville blitt en for overveldende jobb.

Søket ble derfor videreutviklet betydelig, etter å ha sett på nøkkelord som ble brukt i flere av artiklene, til å inkludere et mer spesifikt aldersbestemt søk på elevene. Jeg utviklet et PICO-skjema for å strukturere litteratursøkene. Dette skjemaet brukes vanligvis for å formulere og presisere en problemstilling ved å definere populasjon, intervensjon, sammenligning og utfall (Malterud, 2017). I denne studien brukte jeg PICO-skjemaet til å utvikle en kombinasjon av søkeord for å gjennomføre systematiske søk. Jeg kategoriserte etter populasjon (elever på mellomtrinnet), intervensjon (naturfag) og utfall (argumentasjon). For å sørge for bredde i søkene inkluderte jeg synonymer og andre passende emneord under hver av disse tre kategoriene. Jeg har anvendt Boolsk algebra for å oppnå et bredt, men samtidig relevant søkeresultat. Hovedsakelig innebærer dette å bruke "AND", "OR" og "NOT" som kommandoer mellom hvert søkeord, for å definere hva som ønskes eller ikke ønskes i søkeresultatene (Sandelowski & Barroso, 2007). Jeg har benyttet disse funksjonene til å kombinere emneordene fra PICO-skjemaet, for å sikre at søkene i hver database var så like som mulig. For å kombinere emneordene og skape en systematisk tilnærming, brukte jeg "OR"-kommandoen mellom hvert emneord innenfor populasjon, intervensjon og utfall kategoriene i PICO-skjemaet. Ifølge Malterud (2017) fører denne tilnærmingen til økt bredde i søket, ettersom søkeordene overlapper hverandre og danner en gruppe som vil inkludere studier som inneholder minst ett av ordene. Hver kategori i PICO-skjemaet genererte en egen gruppe med kombinerte søkeord, noe som resulterte i fire grupper av søkeord. For å fokusere og avgrense søket ble "AND" -kommandoen brukt mellom hver av disse fire gruppene med kombinerte søkeord. Denne kommandoen sikrer at resultatet av søket vil inkludere minst ett søkeord fra populasjon, intervensjon og utfall. "NOT" kommandoen kan brukes til å ekskludere uønskede tekstord, men jeg fant det unødvendig å bruke denne kommandoen i denne studien.

Videre påpeker Sandelowski og Barroso (2007) at trunkeringstegn kan erstatte bokstaver i søkeordene, og dermed fange opp forskjellige former og bøyninger av ordet. Jeg inkluderte trunkeringstegn i mine søk når jeg observerte at søkeord i fritekst ble presentert forskjellig. Tilnærmingen med trunkeringstegn fungerte ikke i Oria sin database, der ble jeg nødt til å søke på alle mulige endinger av de forskjellige ordene.

I denne undersøkelsen har jeg valgt å ikke begrense søkene til kvalitative studier. Hvis resultatene av søket ble for omfattende, ville jeg ha sett meg nødt til å begrense søket. Årsaken til at jeg unngikk denne begrensningen, var at jeg ikke ønsket å ekskludere potensielt relevante og aktuelle studier, som ikke tydelig kom frem å være kvalitative i tittelen, eller sammendraget. Jeg besluttet å utføre systematiske litteratursøk med engelske søkeord i denne studien. Årsaken til valget av engelsk språk var at jeg ønsket å få et bredere resultat, og jeg opplevde at det var en betydelig mindre mengde nordiske søkeord sammenlignet med engelske søkeord. Til slutt endte jeg opp med følgende søkeord for litteratursøket jeg har foretatt meg.

Endelige søkeord som ble benyttet i søket på artikler er visualisert i Tabell 2.

1. Argument\$ OR argumentation OR "teacher\$ role\$"
2. science
3. "Elementary Science Classroom\$" OR elementary OR "primary school" OR "elementary school" OR pupil\$ OR student\$
4. "4th grade" OR "5th grade" OR "6th grade" OR "fourth grade" OR "fifth grade" OR "sixth grade" OR age 10 OR age 11 OR age 12

**Tabell 2**

*Søkeordene*

Søkeord	Felt	EBSCO (Eric)		WOS		Oria	
		Totalt	Valgt	Totalt	Valgt	Totalt	Valgt
- Argument\$ OR argumentation OR "teacher\$ role\$" - science - "Elementary Science Classroom\$" OR elementary OR "primary school" OR "elementary school" OR pupil\$ OR student\$ - "4th grade" OR "5th grade" OR "6th grade" OR "fourth grade" OR "fifth grade" OR "sixth grade" OR age 10 OR age 11 OR age 12	Abstract	34	3	71	4	Ikke mulig	-
	Tittel	-	-	-	-	8	1

*Notat - Oversikt over søkeord, treff og utvalg i de forskjellige databasene.*

### 3.3.3 Valg av artikler

Ifølge Sandelowski & Barroso (2007), og Malterud (2017), anbefales det at utvelgelsesprosessen av studier gjennomføres av flere forskere for å optimalisere validiteten gjennom konsensus. I denne studien er utvelgelsesprosessen gjennomført av masterstudenten alene, og derfor har det blitt lagt stor vekt på å sikre objektivitet gjennom hvert steg i utvelgelsen ved å være bevisst studiens fokus,

problemstilling og inklusjons- og eksklusjonskriterier. Videre har jeg benyttet meg av et flytskjema (Tabell 3), utarbeidet av Malterud (2017), for å ha en oversikt over hvilke artikler som blir ekskludert ut ifra forskjellige grunnlag, og at det enklere viser prosessen videre til min liste over utvalgte artikler benyttet i min metasyntese.

**Tabell 3**

*Flytskjema*

Flytskjema for litteratursøk	
Antall treff etter litteratursøk (n = 113)	Ekskludert før screening (n =42)
Ulike treff screenet for relevans (n =71)	Ekskludert (n=42)
Kandidatartikler vurdert i fulltekst for relevans (n=29)	Ekskludert (n =15)
Relevante artikler vurdert i fulltekst for kvalitet (n=14)	Ekskludert (n=6)
Artikler inkludert i kvalitativ metasyntese (n=8)	

*Notat - Flytskjema for screening og utvalg av artikler, n symboliserer antall artikler.*

Skjemaet viser en oversikt over hvilke artikler som fortløpende blir ekskludert fra det første litteratursøket, og frem til de endelige artiklene som jeg skal sitte igjen med til metasyntesen. Gjennom systematisk søking i databasene Web of Science, Oria og ERIC, endte jeg opp med totalt 113 treff. 22 av 113 artikler ble ekskludert på grunn av duplikater i de valgte databasene. Jeg evaluerte de resterende 91 treffene, for å avgjøre om de skulle inkluderes i studien, basert på innholdet i tittelen. Hvis tittelen indikerte et eksklusjonskriterium, ble studien ekskludert. Hvis det var usikkerhet eller ingen klar indikasjon på eksklusjon, ble studiene inkludert for videre evaluering. Jeg valgte å ikke følge inklusjonskriteriene strengt når jeg evaluerte titlene, siden jeg opplevde at titlene ofte var kreative og ikke beskrivende nok. Enda 20 artikler ble ekskludert fordi de var av kvantitativ sort. De resterende 71 artiklene ble screenet gjennom sammendraget (abstract), for å undersøke om de kunne ekskluderes ut ifra kriteriene jeg hadde satt. 23 artikler ble ekskludert fordi de ikke handlet om oppgavens tema, og ytterligere 19 artikler ble ekskludert fordi studiene omhandlet feil målgruppe. Etter å ha lest gjennom de resterende 29 artiklene i fulltekst, ble ytterligere 15 artikler ekskludert på grunn av mangel på relevans. De resterende 14 artiklene ble innhentet digitalt, lagret og skrevet ut, slik at jeg kunne lese de og vurdere de opp mot inklusjonskriteriene mine. Etter å ha vurdert artiklene i fulltekst, ble fire ekskludert på grunn av manglende kvalitet og to av studiene ble ekskludert grunnet svak metodikk. Resultatet av det

systematiske litteratursøket og utvelgelses prosessen, endte i identifisering av åtte studier til kritisk vurdering.

De åtte studiene som har blitt nøye evaluert, er inkludert i denne metasyntesen. Disse studiene ble publisert i forskjellige tidsskrifter i perioden mellom 2012 og 2022 og de ble funnet i følgende tidsskrifter: ASERA, Journal of research in science teaching, Taylor & Francis online, SAGE open, Science & education, International journal of science education og International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology.

De kvalitative funnene ble hentet inn gjennom kvalitative intervjuer, observasjoner og videooptak, som dannet grunnlaget for denne metasyntesen. Antall deltakere i studiene strakk seg fra 1 til 8 deltakere. Totalt sett omfatter studiene på en deltakelse av 17 informanter, hvorav 12 er kvinnelige, 3 er mannlige og 2 er av uspesifisert kjønn. Samtlige studier hadde deltakere mellom 8-12 år og belyser elevens læring av argumentasjon gjennom lærerens rolle i undervisningen. Forskjellige rammeverk ble representert i ulike former i studiene: to i form av Scientific Writing Heuristic, en i form av Science Talk Writing Heuristic, en i form Learning-Goals-Driven Design Model, en i form av Problembasert læring, en i form av Argumentation based Inquiry, en i form av forskjellige argument baserte aktiviteter og en studie med et modelleringsbasert rammeverk. Fem av studiene ble utført i USA, to studier i Tyrkia og en studie ble gjennomført i Chile.

Sandelowski og Barroso (2007) viser til at enkeltsøk kan brukes til å supplere søkestrategien. For å fange opp skandinaviske studier i denne søkestrategien, ble det gjort enkeltsøk i elektroniske databaser ved hjelp av spesifikke søkeord eller forfatternavn. Disse litteratursøkene ble gjennomført i Oria, og inneholdt kun et emneord, og en avgrensning til skandinaviske studier. Ingen nye studier ble tilført ved hjelp av denne metoden.

#### 3.3.4 Inkluderings- og ekskluderingskriterier

Basert på temaet for studien, kan leseren danne en forståelse av hvilke kriterier som vil være passende for å belyse problemstillingen. En presentasjon av disse kriteriene vil bidra til å øke forståelsen for forskerens strategi for søk og utvelgelse av data, noe som vil gjøre studien mer etterprøvable. Malterud (2017) påpeker at inklusjons- og eksklusjonskriteriene spiller en avgjørende rolle i å avgrense og fokusere studien. Disse kriteriene vil være avgjørende for å avgjøre hvilke studier, som anses å være relevante og hvilke som ikke vil bli inkludert i denne kvalitative metasyntesen.

Begrensninger jeg har valgt på publiseringsdato, de siste 10 årene, kan også ha ekskludert noen potensielt relevante studier. Imidlertid ble denne begrensningen satt på bakgrunn av interessen for å identifisere nyere publiserte funn, og det var derfor et bevisst valg å inkludere bare studier som var publisert innenfor en bestemt tidsramme. På tross av disse begrensningene kan vi likevel si at litteratursøkene var grundige og systematiske, og at utvalget av databaser var valgt med omhu for å sikre at relevante studier ble identifisert. Det er viktig å være bevisst på begrensningene og mulige ekskluderings i slike studier, men samtidig kan det være nødvendig å sette begrensninger og foreta valg for å gjøre litteratursøket så effektivt som mulig.

Det er gjort begrensninger på alderstrinn satt til mellomtrinnet på barneskolen. En av grunnene til dette er for å redusere omfanget til oppgaven, mens en annen grunn er at elevene på mellomtrinnet har flere timer med naturfagundervisning i løpet av et år, enn elevene på småtrinnet (Kunnskapsdepartementet, 2020f). En annen begrensning ligger i metoden metasyntese, ved at all forskning må være av kvalitativ karakter, og at den skal være publisert i en offentlig tidsskrift (Finfgeld-Connett, 2018; Malterud, 2017). Videre har jeg ekskludert studier som ikke er på engelsk, eller på et av de skandinaviske språkene. Kriteriene som er benyttet for å utvelgelse av artikler, er vist i Tabell 4.

**Tabell 4**

*Inkluderings- og ekskluderingskriterier*

Inkluderingskriterier	Ekskluderingskriterier
Studier med fokus på lærerens rolle i argumentasjon i naturfag	Studier som ikke har fokus på lærerens rolle i argumentasjon i naturfag
Studier med fokus på elever på mellomtrinnet	Studier som ikke har fokus på elever på mellomtrinnet
Studier som er kvalitative	Studier som ikke er kvalitative
Studier publisert etter år 2012	Studier publisert før år 2012
Primærstudier	Studier som ikke er primærstudier
Studier publisert i vitenskapelige tidsskrifter	Studier som ikke er publisert i vitenskapelige tidsskrifter
Studier publisert med språk på engelsk eller skandinavisk	Studier publisert med annet språk enn engelsk eller skandinavisk

### 3.3.4.1 *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)*

CASP-sjekklisten er et verktøy utviklet av Public Health Resource Unit i England for å vurdere kvaliteten på publisert forskning, inkludert forskningsartikler. Denne sjekklisten kan brukes av helsepersonell, studenter og forskere, for å evaluere om en forskningsartikkel er relevant, og av tilstrekkelig kvalitet for inkludering i en systematisk gjennomgang eller metasyntese. Sjekklisten inneholder spørsmål som dekker forskjellige aspekter ved forskningsartikkelen, som design,

metodologi, statistiske metoder, resultater og konklusjoner. Ved å bruke CASP sjekklisten kan man systematisk vurdere kvaliteten på forskningsartikler, og ta velinformerte beslutninger om inkludering av artikler i en systematisk gjennomgang eller metasyntese.

Selv om noen forskere innenfor metasyntese anbefaler denne metoden, er det flere forbehold som må tas. For det første kan ikke slike verktøy brukes til å evaluere en faktisk studie. De kan kun brukes til å vurdere hva som ble skrevet om en studie. For det andre, på grunn av mangfoldet blant kvalitative forskningsmetoder, kan vurderinger av kvalitet være utsatt for bias. For det tredje fører sjelden bruk av kvalitetsvurderingsverktøy til ekskludering av forskningsrapporter på grunn av kvalitet. I stedet ser det ut til at forskere primært bruker dem for å bli kjent med studiene (Finfgeld-Connett, 2018).

Jeg har valgt å bruke CASP sjekklisten på artiklene jeg har valgt å bruke i studien, en av artiklene ble ekskludert ved å bruke dette verktøyet, og jeg ble oppmerksom på aspektene fra CASP sjekklisten, i artiklene jeg har inkludert. ([Vedlegg 1](#))

Her følger en oversikt over de utvalgte studiene som er benyttet i denne metasyntesen. Tabell 5 inneholder tittel på studien, førsteforfatterens etternavn, år den er publisert, i hvilket tidsskrift og i hvilket land studien er gjennomført. Videre forteller tabellen hvilken metode som er beskjeftiget og i hvilken kontekst studien er gjennomført, før tabellen til slutt forteller om hvilket trinn som er studert og hvor mange deltakere som er involvert.

**Tabell 5**

*Oversikt over inkluderte studier*

FØRSTE FORFATTER/ ÅR LAND, TITTEL, TIDSSKRIFT	DATAINNSAMLING	KONTEKST	KLASSE TRINN	DELTAKERE
Chen (2017) USA «Teacher Roles of Questioning in Early Elementary Science Classrooms: A Framework Promoting Student Cognitive Complexities in Argumentation» Publisert i «ASERA»	Multiplecase forskningsdesign  Observasjon som metode	Flerårig studie av elevers utbytte og lærerens rolle	3. til 6. klasse	3 klasser, 3 lærere (kvinner)
Berland (2012) USA «Framing for scientific argumentation.» Publisert i «Journal of research in science teaching»	Case studie av læring og undervisning.  Observasjon av videooptak	Forskning på hvordan elever «rammer» undervisningen. Tydelig forskjellig beskjeftigelse av lærerrolle.	6. trinn	Læreren (mann) og 16 elever (stjerneelev er ifølge rektoren på skolen)
Chen (2022) USA «Epistemic uncertainty and the support of productive struggle	Singelcase studie. Datainnsamling ble gjort ved å filme de 16 timene, samt	16 leksjoner over 4 uker. Elevene skulle lære om respirasjonssystemet hos mennesker. 4 stegs	5. trinn	En klasse, 24 elever. 11 jenter og 13 gutter.

during scientific modeling for knowledge co-development»  Publisert i «Journal of research in science teaching»	forskningsnotater og elevenes arbeider.  Observasjon	modellerings opplegg, hvor elevene må argumentere for sin modell.		Og deres lærer (kvinne).
Larrain (2019) Chile  «Counter-Arguing During Curriculum-Supported Peer Interaction Facilitates Middle-School Students' Science Content Knowledge»  Publisert i «Taylor & Francis online»	Kvasi eksperimentell. Videoopptak av klassene.  Observasjon	Målet med denne artikkelen er å bidra til forståelsen av hvordan argumentasjon blant jevnaldrende påvirker læringen av vitenskapelig innholdskunnskap.	5. trinn og 7. trinn	8 lærere (kvinner), 8 klasser. 187 elever. 92 jenter 95 gutter
Soysal (2022) Tyrkia  «Exploring Science Teacher Questions' Influence on the Students' Talk Productivity: A Classroom Discourse Analysis Approach»  Publisert i «SAGE open»	Flere individuelle casestudier.  Observasjon	Studien ser på hvordan læreren stiller spørsmål i en klasse for å fremme, forståelse og argumentasjon i klassen.	5. trinn	28 elever (19 jenter og 9 gutter) og en lærer (uvisst kjønn)
Chen (2016) USA  «Examining Elementary Students' Development of Oral and Written Argumentation Practices through Argument-Based Inquiry»  Publisert i «Science & education»	Case studie, mixed method.  Observasjon og intervju av seks elever.	Denne casestudien brukte en mixed methods forskningsdesign for å undersøke utviklingen i praksisene til muntlig og skriftlig argumentasjon blant elever i 5. klasse fra en enhet til en annen over 16 uker ved bruk av tilnærmingen til vitenskapelig skriving.	5. trinn	22 elever og en lærer (mann) (10 jenter og 12 gutter)
Chen (2020) USA  «Using Students' Epistemic Uncertainty as a Pedagogical Resource to Develop Knowledge in Argumentation»  Publisert i «International journal of science education»	Longtudinal case study.  Observasjon og transkripsjon av 12 videofilmede leksjoner	20 ukers studie av en femte(sjette) klasse. Målet var å hjelpe elevene med å ta eierskap til sin egen læring og håndtere usikkerhet for å utvikle kunnskap.	5. trinn	22 elever En lærer (mann)
Çinar (2014) Tyrkia  «Evaluation of the Effects of Argumentation Based Science Teaching on 5th Grade Students' Conceptual Understanding of the Subjects Related to "Matter and Change"»	Multiple sammenlignende case-studie  Intervju	Elevene gjennomførte 7 aktiviteter i naturfag, hvor de skulle diskutere og argumentere i grupper om forskjellige naturfaglige fenomener.	5. trinn	6 elever som går i 5. klasse



Publisert i «International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology»				
---	--	--	--	--

*Notat – Tabellen forteller oss hvilke forfattere, årstall og hvor artikkelen er publisert. Videre forteller den om deltakere, kontekst og metode som er benyttet i studiene.*

### 3.4 Analyse av data

I min analyse av dataene fra primærstudiene har jeg benyttet meg av Malterud (2017) sin metode for metoetnografi, med sine syv trinn når en skal gjennomføre en kvalitativ metasyntese. Jeg har forsøkt å beskrive prosessen i detalj nedenfor.

Studiene som ble inkludert i oppgaven, har blitt individuelt analysert, meningsbærende enheter har blitt markert, og plassert inn i en tabell i et selvstendig dokument. Videre har disse meningsbærende enhetene blitt vurdert for relevans i forhold til oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål. De meningsbærende enhetene i denne studien, var indikasjoner på hvordan lærerrollen ble beskjeftiget i forskjellige argumentasjonsrammeverk i naturfag, og hvilke argumentasjonskomponenter som elevene benyttet seg av, ut ifra disse rollene og rammeverkene. Deretter ble de meningsbærende enhetene med relaterte tema, strukturert gjennomgått og organisert, på tvers av studiene, med fokus på å identifisere likheter og forskjeller i begrepsbruken. En gjennomgang av hver av de meningsbærende enhetene på tvers av studiene blir gjort for å utvikle en overordnet oversettelse, som inkluderer tema og metaforer. Dette resulterer i et nytt uttrykk som gir en original og selvstendig forståelse av funnene, som danner grunnlaget for den nye syntesen.

Sandelowski og Barroso (2007) påpeker at å kategorisere funn handler om å gruppere funn relatert til samme emne i samme kategori, selv om de kan motsi hverandre, i stedet for å kategorisere dem etter hvordan hvert enkelt emne blir omtalt. Videre i kategoriseringsprosessen ble de meningsbærende enhetene kategorisert basert på begreper definert i teoridelen av oppgaven. For å styrke oppgaven integritet, er funn som omhandler samme begrep, kategorisert i samme tema (Malterud, 2017).

Kategoriene har blitt delt inn i forskjellige temaer, som danner grunnlaget for metasyntesens funn, og disse temaene er utarbeidet sammen med min veileder og medveiledere.

### 3.5 Forskningskvalitet

I dette kapittelet presenteres forforståelse, reliabilitet (pålitelighet), validitet, overførbarhet og etiske overveielser. For å sikre god kvalitet på en studie, er det viktig å oppnå både høy reliabilitet og

validitet. Reliabilitet omhandler påliteligheten og troverdigheten til datamaterialet, samt hvordan dataene er innsamlet, bearbeidet og brukt. Validitet dreier seg om studiens gyldighet, hvor godt dataene representerer fenomenet som undersøkes, og relevansen av dataene for problemstillingen (Postholm & Jacobsen, 2018). Selv om man har pålitelige resultater, er de av liten nytte hvis de ikke er valide for det som undersøkes.

### 3.5.1 Forforståelse

Ifølge Gadamer (1989) representerer forforståelse eller fordommer det vi tar med oss inn i situasjoner. Forskerens forforståelse vil være en skjult faktor i alt forskeren gjør, og vil være avgjørende for å forstå en situasjon. Uten forforståelse vil ikke forskeren vite hvor han eller hun skal rette sin oppmerksomhet (Gilje, 1995). Forskerens forforståelse vil bestå av mange komponenter, blant annet ontologiske syn, epistemologiske syn og personlige erfaringer. Disse faktorene vil påvirke hvordan forskeren oppfatter virkeligheten og hvilken kunnskap de bekjenner seg til. Personlige erfaringer vil variere fra forsker til forsker og kan påvirke hvordan man omgås andre individer (Gilje, 1995). Med en fenomenologisk-hermeneutisk tilnærming kan man ikke undersøke forskningsfeltet uten sin egen forforståelse. Derfor har jeg valgt å synliggjøre mine personlige og faglige erfaringer som kan ha betydning for min forforståelse.

Som en person med mye livserfaring, har jeg sett, hørt og lest en hel del feilaktige påstander, gjennom livet mitt. Jeg har erfaringer fra situasjoner hvor mennesker kommer med påstander, uten begrunnelser, hvor disse personene behandler dette som fakta, uten å sjekke om dette faktisk er tilfelle. Jeg har og opplevd slike situasjoner når jeg har jobbet som lærer, uttrykket «men sånn har vi alltid gjort det» sender kalde grøss nedover ryggen min, og vitner til at man ikke er villig til å høre på andre ideer, fordi man har en innarbeidet forståelse av temaet, som ikke nødvendigvis har rot i virkeligheten lengre. Derfor er jeg opptatt av at man ser på hvorfor ting er som de er, og hvorfor ting må være som de må være. Videre har jeg opplevd i undervisningssammenheng i naturfag, at elever kommer med utsagn som «fake news», da naturvitenskaplig kunnskap har blitt lagt frem for elevene. I lys av dette er jeg meget opptatt av å kunne argumentere med faktabaserte begrunnelser, slik at man kan ta del i hverdagen vi lever i med et kritisk blikk.

### 3.5.2 Reliabilitet

Når man skal vurdere en studies reliabilitet, må man kritisk vurdere om forskningen er gjennomført på en pålitelig og troverdig måte. Dette innebærer å se på faktorer som hvilke data som er brukt, og hvordan de er samlet inn og behandlet, da dette vil påvirke studiens reliabilitet (Postholm & Jacobsen, 2018).

Å vurdere reliabilitet i en studie innebærer også å vurdere nøyaktigheten av datainnsamlingen. Generelt vil en studie med høy reliabilitet ha resultater som kan gjenskapes og gjentas. Dette kan være vanskelig å oppnå i kvalitative studier, da resultatene er unike, tidsavhengige og avhengige av forskerens og informantens forhold. Hvis et kvalitativt intervju gjentas etter noen uker, kan deltakerne formulere seg annerledes, og hvis de får de samme spørsmålene igjen, vil de ikke nødvendigvis svare på samme måte (Postholm & Jacobsen, 2018). Videre hevder Postholm & Jacobsen (2018) at spørsmålet om reliabilitet dreier seg om i hvilken grad en undersøkelse er gjennomført, på en konsekvent og stabil måte over tid, på tvers av ulike forskere og metoder.

Hvordan forskeren fortolker dataene i analysefasen kan ha mye å si for studiens reliabilitet, det kan derfor være nyttig for forskeren å ha erfaring med metoden som er beskjeftiget, da dette kan være med på å øke reliabiliteten til studien. Videre kan forskerens erfaringer og teoretisk utgangspunkt, være med på å styrke eller svekke studiens reliabilitet (Postholm & Jacobsen, 2018).

I kvalitativ forskning er forskeren selv det viktigste verktøyet. Årsaken til dette er at forskeren selv samler inn datamaterialet, konstruerer datamaterialet i stor grad gjennom interaksjon med informantene og er ansvarlig for analysen og tolkningen av materialet. Å være bevisst på denne subjektiviteten i forskningsarbeidet kan gi innsikt i hvorfor dataene tolkes og analyseres på en bestemt måte. Forskeren som verktøy er imidlertid begrenset av å være et menneske, og dermed kan det oppstå feil, tap av muligheter og personlig forutinntatthet som kan påvirke og forstyrre forskningsresultatene. Dette kan føre til en lavere grad av pålitelighet. For å øke graden av pålitelighet kan flere forskere undersøke det samme fenomenet (Postholm & Jacobsen, 2018).

I resultatkapittelet vil det bli presentert, utdrag fra analysearbeidet som er gjennomført i denne studien. Ved at leseren får innsikt i hvordan analysearbeidet er gjennomført, kan være med på å styrke reliabiliteten til studien, men det kan også være med på å påvirke leseren slik at den kritiske evnen svekkes. For å sikre god reliabilitet har jeg som nevnt gjennomført en grundig utvelgelsesprosess, basert på inkluderings- og ekskluderingskriteriene jeg har satt for studien, og jeg har tatt i bruk CASP skjemaet, når jeg kritisk skulle vurdere artiklene jeg hadde valgt ut til metasyntesen.

Videre har jeg gjennomført en grundig analyse av de utvalgte studiene, opp imot teorien jeg har valgt som grunnlag for oppgaven. Det kan være nyttig å lese gjennom artiklene flere ganger, for å tolke dataene i lys av sammenhengene de er satt i.

### 3.5.3 Validitet

Sandelowski & Barroso (2007) har definert fire forskjellige typer av validitet. «Deskriptiv» validitet handler om å sikre at dataene faktisk er nøyaktige. I kvalitative syntesestudier betyr dette å identifisere alle relevante forskningsrapporter, og nøye identifisere og beskrive informasjonen fra hver rapport, som er inkludert i studien (Sandelowski & Barroso, 2007).

Tolkningsvaliditet viser til en fullstendig og rettferdig representasjon av aktørenes forståelse eller synspunkter, som beskrives i medlemssjekking eller respondentvalidering (Sandelowski & Barroso, 2007).

Når man tolker et utsagn, er det viktig at teorien samsvarer med undersøkelsens område, og at fortolkningene følger en logisk sammenheng med denne teorien, også kalt «teoretisk» validitet (Sandelowski & Barroso, 2007). Når man tolker data, kan det være en risiko for at man overser alternative forklaringer på fenomenet som blir studert. I slike tilfeller kan man undersøke og drøfte data som ikke samsvarer med teorien (Postholm & Jacobsen, 2018). Videre hevder Postholm & Jacobsen at dette kan unngås ved at man diskuterer funnene med andre fagpersoner, og det kan være med på å øke studiens validitet. I denne studien vil funnene være diskutert sammen med veileder, som også har lest gjennom studien.

«Pragmatisk» validitet handler om hvor nyttig og overførbart kunnskapen er. I kvalitative syntesestudier betyr dette hvor relevant, tidsmessig og anvendbar forskningsintegrasjonene eller evidenssyntesene man produserer er for praksis (Sandelowski & Barroso, 2007).

### 3.5.4 Overførbarhet

En sentral egenskap ved kvalitativ forskning er å oppnå forståelse for de tilfellene som blir studert. Forskeren må erkjenne at kunnskapen om fenomenet er en konstruksjon av forskeren selv, og at det representerer et forenklet, men således et typisk bilde av virkeligheten. Det viktige spørsmålet som stilles er om denne tolkningen er relevant for andre fenomener og sammenhenger. Det er av vesentlig betydning å etablere beskrivelser, begreper, fortolkninger og forklaringer som er overførbare til andre sammenhenger for å sikre undersøkelsens overførbarhet (Malterud, 2017).

Videre påpeker Haraway (1991) at vi kan se på evidens fra kvalitative studier som situerte kunnskaper (Malterud, 2017).

Det er viktig å påpeke at det ikke finnes noen allmenngyldig overførbarhet eller holdbarhet når det gjelder evidens. Dette avhenger av formålet med kunnskapen og hvilke spørsmål man ønsker å besvare. Det er derfor viktig å være klar over at kvalitativ metasyntese ikke kan generaliseres. Likevel bør resultatene fra denne typen kunnskapsoppsummering vurderes nøye med tanke på overførbarhet til enkeltpersoner, befolkningsgrupper og lignende situasjoner (Malterud, 2017).

I denne studien ble det benyttet utvalgte databaser som ble valgt på grunnlag av deres fagområder, for å identifisere relevante studier. På grunn av tidsbegrensninger for studien, ble litteratursøkene kun gjennomført i disse databasene. Det kan være mulig at noen potensielt relevante studier ikke ble identifisert på grunn av dette. Likevel ble utvalget av databasene ansett som best egnet for å identifisere relevante og aktuelle studier. Publiseringdato begrensningene kan også ha ekskludert noen potensielt relevante studier, men dette ble gjort med tanke på å identifisere nyere funn. Søkestrategien for studien ble utarbeidet i samarbeid og veiledning fra veileder og medveiledere, og dette bidro til å kvalitetssikre søkestrategien for å identifisere relevante studier etter min oppfatning.

Metasyntesens resultater er basert på elevs og lærers erfaringer og læringsutbytte, som er hentet fra eksisterende funn, fra forskning som er gjort tilgjengelig i elektroniske databaser. Det er som tidligere nevnt, vanskelig å replisere kvalitative studier, siden resultatene har oppstått i en sammenheng det kan være vanskelig å gjenskape (Postholm & Jacobsen, 2018).

### 3.5.5 Ethiske betraktninger

Ethvert forskningsarbeid har en etisk forpliktelse, og overordnede retningslinjer skal sikre respekt for menneskeverd, integritet, frihet og medbestemmelse (Malterud, 2017). Denne studien er en metasyntese av tidligere forskning, og involverer derfor ingen direkte interaksjon med deltakerne. Forskningsprosessen har blitt gjennomført systematisk og transparent, med forsøk på å være objektiv og synliggjøre subjektivitet. Funnene fra inkluderte studier er forsøkt overført til de presenterende forholdene, og dokumentasjon av forskningsprosessen er nødvendig for etterprøvbarehet, ifølge Postholm & Jacobsen (2018). For å øke studiens troverdighet og nøyaktighet har jeg presentert alle prosessene i denne studien. En kvalitetssjekk av studiene ble gjennomført for å sikre at de inkluderte studiene er av høy kvalitet og relevans. Primærdataene fra de inkluderte studiene er konfidensielle og anonymisert i henhold til etiske retningslinjer. Selv om dette ikke medfører etiske konsekvenser, har jeg valgt å ikke bruke fiktive navn i syntetiseringen av funnene i studien.

## 4 Resultater

I dette kapitlet vil funnene fra studien bli presentert, først ved en tabell fra de inkluderte artiklene, og så de definerte temaene i hvert sitt delkapittel.

### 4.1 Presentasjon av inkluderte studier

I dette delkapitlet vil jeg presentere karaktertrekk av inkluderte studier i denne kvalitative metasyntesen. Studienes hovedfunn er presentert i Tabell 6 nedenfor og inneholder navnet på artikkel samt forfatterne, of hvilke funn som er gjort i forhold til oppgavens forskningsspørsmål.

**Tabell 6**

*Funn fra de aktuelle studiene*

Artikkelnavn	Funn fra artikkelen
«Teacher Roles of Questioning in Early Elementary Science Classrooms: A Framework Promoting Student Cognitive Complexities in Argumentation (Chen et al., 2017)»	Rammeverk: SWH involverer en serie trinn som elevene tar for å utvikle naturfaglig argumentasjon om et emne, inkludert å identifisere et spørsmål, formulere en hypotese, utføre eksperimenter og bruke resultater for å støtte eller avvise hypotesen, disse trinnene skiller seg ut fra tradisjonell naturfagundervisning.
	Lærers rolle: Lærerne benyttet seg hovedsakelig av dispenserrollen det første året av studien, før de gradvis gikk over til moderatorrollen og coachrollen. Funnene viser at coachrollen ble hyppigst benyttet i løpet av studiet som er gjennomført. Det ble allikevel registrert at læreren benyttet partipantrollen med positive funn, med tanke på elevenes utbytte.
	Elevenes utbytte: Moderatorrollen frembrakte forskjellige svar og oppmuntret elevene til å konstruere og kritisere motargumenter og avvísninger. Coachrollen fremmer høyere nivå av elevenes tenking og resonneringsevner og bidrar til etablering av konseptuell forståelse gjennom argumenterende dialog. Lærernes Partipantrolle fremmer elevengasjement og høyere tenkning i klasserommet. Bruk av spørreteknikker, som å oppmuntre og utveksle ideer, skaper mer læringsrom for elevene å debattere sine argumenter med mindre lærerveiledning
«Framing for scientific argumentation (Berland & Hammer, 2012)»	Rammeverk: «LGDDM» er en læringsmålsdrevet designmodell bestående av tre trinn; spesifisering av læringsmål, utvikling av læringsmateriell og innsamling av tilbakemeldinger (Krajcik et al., 2008). Rammeverket er ikke ulikt «SWH» og det er utformet under «IQWST» tankegangen, hvor elever utforsker spørsmål som er relevante for deres liv, gjennom undersøkelser, innsamling og analyse av data, utvikling og bruk av modeller for å forklare fenomener, og engasjerer seg i argumentasjon basert på bevis, i et rikt lærings- og diskusjonsmiljø («IQWST», 2022).

	<p>Lærers støtte: Læreren oppfordret elevene til å utfordre sine medelever, samtidig som hen satte opp klasserommet slik at det tillot direkte interaksjon mellom elevene.</p> <p>Elevenes utbytte: Elevene hadde en grunnleggende forståelse av bevis, og engasjerte seg i overbevisende dialog, med mål om å vinne debatten ved å overbevise andre om deres ideer, heller enn å komme frem til det riktige svaret.</p>
«Epistemic uncertainty and the support of productive struggle during scientific modeling for knowledge co-development (Chen, 2022)»	<p>Rammeverk: Et modelleringsbasert rammeverk bestående av fire faser, som omhandler epistemisk usikkerhet innen naturvitenskapsundervisning.</p> <p>Lærers rolle: Læreren kritiserte elevene sine modeller, for å øke deres usikkerhet og fremme muligheter for at elevene kunne forstå hva de visste, og hva de ikke visste. Bruken av elevusikkerhet hjelper elevene med å sammenligne forskjellige modeller, pakke ut og omorganisere sin epistemiske usikkerhet, og til slutt lede dem til å bygge modeller som er mer naturvitenskapelige forankret.</p> <p>Elevenes utbytte: Elevene genererte selv strategier for å argumentere for hvordan modellene deres fungerte, basert på vitenskapelig teori. Samt at elevene kritiserte andre sine modeller med påstander og begrunnelser.</p>
«Counter-Arguing During Curriculum-Supported Peer Interaction Facilitates Middle-School Students' Science Content Knowledge (Larrain et al., 2019)»	<p>Rammeverk: Problembasert læring (PBL) som omhandlet «krefter», for å fremme prinsipiell forbedring innen naturvitenskap og matematikk, gjennom dialogisk undervisning på mellomtrinnet.</p> <p>Lærers rolle: Læreren ga eksempler på hva som teller som argumentasjon, før hen satte elevene til å samarbeide i grupper. Videre var læreren i stand til å beskjefte helklasse-diskusjon, for å identifisere svakheter og feillæring blant elevene, slik at elevene nådde naturfaglige aksepterte ideer.</p> <p>Elevenes utbytte: En av elevgruppene hadde tydeligvis ulike syn på problemet, og var i stand til å formulere sine uenigheter ved å argumentere mot og tilbakevise hverandres ideer. Selv om denne interaksjonen inneholdt kjennetegn på en produktiv og samarbeidende dialog, spesielt formuleringen av motargumenter, førte den ikke til en vitenskapelig akseptert forklaring. Elevene argumenterte og motargumenterte aktivt gjennom resten av aktivitetene og leksjonene.</p>
«Exploring Science Teacher Questions' Influence on the Students' Talk Productivity: A Classroom Discourse Analysis Approach (Soysal & Soysal, 2022)»	<p>Rammeverk: Argumentation based Inquiry, rammeverket brukes ved å fokusere på utviklingen av elevenes argumenteringsferdigheter og deres forståelse av naturvitenskapelige praksiser og konsepter.</p> <p>Lærers rolle: Åpne klasseromsbasert naturvitenskapelig utforskning, presser naturfaglærere til å variere spørsmålstypene sine. Dette øker behovet for at lærere stiller komplekse og varierte spørsmål, når de anerkjenner de forskjellige formene for elevledede forståelser av naturfaglige konsepter, som naturligvis oppstår i klasseromsamtaler. Læreren skape bedre plass til diskusjoner når hen variert måten å stille spørsmål på.</p>

	<p>Elevenes utbytte: De observerte spørsmålene som krever mer kognitivt arbeid fra elevene, banet vei for dypere kognitive bidrag til klasseromsdiskursen.</p>
<p>«Examining Elementary Students' Development of Oral and Written Argumentation Practices through Argument-Based Inquiry (Chen et al., 2016)»</p>	<p>Rammeverk: SWH involverer en serie trinn som elevene tar for å utvikle naturfaglig argumentasjon om et emne, inkludert å identifisere et spørsmål, formulere en hypotese, utføre eksperimenter og bruke resultater for å støtte eller avvise hypotesen, disse trinnene skiller seg ut fra tradisjonell naturfagundervisning.</p> <p>Læreren rolle: Læreren utfordret, forsvarte, avviste og støttet elevene sine ideer og påstander. Læreren la også merke til forbedringen i elevenes lytting og samarbeid som en gruppe under helklassesdiskusjoner. Læreren griper inn i samtalen mellom elevene når den blir uproduktiv, og oppmuntrer dem til å fokusere på å evaluere resonnetet bak bevisene som presenteres av medelever. Læreren skaper også rom for argumentasjon blant elevene sine, hvor de kan debattere basert på forholdet mellom argumentets komponenter (spørsmål, påstand og bevis). Han fremmer elevenes forståelse av hva som utgjør et høykvalitetsargument, mens de lærer naturfaglig kunnskap.</p> <p>Elevenes utbytte: Elevene begynte å bruke flere kritiske komponenter, etter hvert som de deltok i flere runder med helklassesdiskusjon, som var fokusert på forskjellige elevgruppers presentasjoner av argumenter. Når elevene utfordret hverandres argumenter, begynte de å fokusere på sammenhengen i argumentet og kvaliteten på bevisene. Elevene begynte å bruke bevis for å forsvare, støtte og avvise argumenter. Elevene koblet muntlige argumentasjonsferdigheter til skriftlige argumentasjonsferdigheter, når de fikk mulighet til å revidere skriveingen sin etter debattene og utviklet bevissthet om nytten av kritikk fra medelever.</p>
<p>«Using Students' Epistemic Uncertainty as a Pedagogical Resource to Develop Knowledge in Argumentation (Chen &amp; Qiao, 2020)»</p>	<p>Rammeverk: STWH - «Science Talk Writing Heuristic» (STWH), er en argumentbasert undersøkelsesmetode, som oppmuntrer elevene til å generere argumenter, forhandle om påstander og bevis med medelever og reflektere over egen kunnskapsutvikling.</p> <p>Læreren rolle: For å nå sine undervisningsmål initierte læreren usikkerhet, for å åpne en dialogisk plass for elevene til å navigere usikkerhet samarbeidsvillig for å sammen konstruere kunnskap. Denne situasjonen oppstod når elevene hadde sterke, men ulike meninger om temaene som ble diskutert, men ingen av dem benyttet vitenskapelig korrekte argumenter. Dette skaper behov for at læreren griper inn i elevenes diskusjon, for å veilede dem i å tolke data for å oppnå vitenskapelig korrekt kunnskap. Læreren ville legge til rette for elevenes diskusjon, for å hjelpe de som ikke forstår vitenskapelige konsepter, med å finne problemer de trenger å revidere og forbedre.</p> <p>Læreren støttet kontinuerlig elevenes argumentasjonsaktiviteter ved hjelp av spørsmål, oppmuntret flere representasjoner knyttet til samtale, koblet til tidligere kunnskap og brukte dagligspråk for å fremme elevenes forståelse og avklaring av deres tolkning av data som bevis. Med denne støtten kunne elevene håndtere usikkerhet på en produktiv måte og videreutvikle kunnskapen sin.</p>



	<p>Elevenes utbytte: Ved å støtte usikkerhet i kombinasjon med støtte fra medelever, skapes det en plattform for læring, hvor både de som uttrykker usikkerhet, og de som prøver å løse usikkerhet lærer. Artikkelforfatterne observerte at elevene vanligvis hadde vanskeligheter med å tolke data som bevis, forklare et fenomen og koble sin tidligere kunnskap og hverdagsopplevelse til de aktuelle konseptene. Derfor brukte ofte læreren disse to ressursene for å øke elevenes usikkerhet og deretter veilede dem for å navigere og redusere den. Gjennom bruk av disse to ressursene hadde elevene muligheter til å etablere et mer sammenhengende og meningsfullt kunnskapssystem.</p>
<p>«Evaluation of the Effects of Argumentation Based Science Teaching on 5th Grade Students' Conceptual Understanding of the Subjects Related to "Matter and Change" (Çinar &amp; Bayraktar, 2014)»</p>	<p>Rammeverk: Rammeverket bestod av flere ulike aktiviteter. Disse aktivitetene inkluderte konseptkartlegging, utforming av eksperimenter, bruk av konseptbilder, korrigerende eksperimenterapporter, «forutsi-observer-forklare», analyse av argumentasjonskomponenter i historier, og evaluering av uttrykk knyttet til vannets eventyr.</p> <p>Lærerens rolle: Hver aktivitet innebar diskusjoner i små grupper etterfulgt av en klassesdiskusjon.</p> <p>Elevenes utbytte: I studien ble det observert at elevene effektivt forsto mønstrene for nedbør og begreper knyttet til vannsyklusen, gjennom konseptkart og uttrykkstabell. Konseptene om varme og temperatur, gjennom eksperimenterapportaktivitet. Særtrekkene ved væsker og konseptene om fordampning og kondensasjon, gjennom forutsi-observere-forklare-aktiviteter. Konseptene om ekspansjon og kontraksjon, gjennom historieaktivitet. Konseptene om flyting og synking, gjennom eksperimenterdesignaktivitet. Konseptene om tetthet, gjennom konseptkartongaktivitet. Det ble observert i denne studien, at argumentasjon er en effektiv tilnærming, som kan brukes komfortabelt på barneskolenivå.</p>

*Notat – Tabellen viser lærerens rolle, rammeverk og elevenes utbytte som ble brukt i inkluderte studiene.*

Som man ser i Tabell 6, er funnene delt inn i lærerens rolle, rammeverk og elevenes læringsutbytte. Disse forskjellige dimensjonene av argumentasjon vil bli videre diskutert under, i sine respektive delkapitler.

#### 4.2 Presentasjon av funn angående lærerens rolle i argumentasjons opplæring

Jeg har definert fire forskjellige lærerroller i opplæringen av argumentasjon, i dette kapitlet vil jeg se på funnene som er gjort når lærerne har beskjeftiget de forskjellige rollene. Her vil ikke rammeverket bli tatt med i betraktning, da dette blir viet oppmerksomhet i neste delkapittel. Videre har jeg valgt å dele det inn i de fire forskjellige rollene som ble definert i teoridelen av oppgaven, slik at man kan få en bedre oversikt over funnene som er gjort. Dette er visualisert i Tabell 7.

**Tabell 7***Oversikt over funn basert på lærerrolle*

Hovedtema	Kategorier	Abstraherte og oversatte meningsenheter
Argumentasjon	Foreleserrolle	Elevene benyttet seg av påstander: (Berland & Hammer, 2012; Chen, 2022; Chen et al., 2017; Chen & Qiao, 2020; Çinar & Bayraktar, 2014; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022)
		Elevene benyttet seg av begrunnelser: (Berland & Hammer, 2012; Chen, 2022; Chen et al., 2017; Çinar & Bayraktar, 2014; Soysal & Soysal, 2022)
		Elevene benyttet seg av faktaopplysninger: (Çinar & Bayraktar, 2014; Soysal & Soysal, 2022)
		Elevene benyttet seg av betingelser:
	Moderatorrolle	Elevene benyttet seg av påstander: (Berland & Hammer, 2012; Chen, 2022; Chen et al., 2017; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022)
		Elevene benyttet seg av begrunnelser: (Berland & Hammer, 2012; Chen, 2022; Chen et al., 2016, 2017; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022)
		Elevene benyttet seg av faktaopplysninger: (Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022)
		Elevene benyttet seg av betingelser: (Soysal & Soysal, 2022)
	Veilederrolle	Elevene benyttet seg av påstander: (Chen, 2022; Chen et al., 2016, 2017; Chen & Qiao, 2020; Çinar & Bayraktar, 2014; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022)
		Elevene benyttet seg av begrunnelser: (Chen, 2022; Chen et al., 2016, 2017; Chen & Qiao, 2020; Çinar & Bayraktar, 2014; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022)
		Elevene benyttet seg av faktaopplysninger: (Chen, 2022; Chen et al., 2016, 2017; Chen & Qiao, 2020; Soysal & Soysal, 2022)
		Elevene benyttet seg av betingelser: (Chen, 2022; Chen et al., 2016; Chen & Qiao, 2020; Soysal & Soysal, 2022)
	Deltagerrolle	Elevene benyttet seg av påstander: (Chen, 2022)
Elevene benyttet seg av begrunnelser: (Chen, 2022; Chen et al., 2017)		
Elevene benyttet seg av faktaopplysninger:		

		Elevene benyttet seg av betingelser:

*Notat - Argumentasjonsfunn fordelt i fire kategorier fra de forskjellige lærerrollene.*

#### 4.2.1 Foreleserrollen

I denne rollen er læreren opptatt av å formidle informasjon og forklare fremmedord til elevene. Dette er gjerne beskrevet som en IRE/IRF tilnærming, hvor læreren stiller spørsmål på en måte som oppmuntrer til korte svar fra elevene, og således gir ikke læreren rom for at elevene skal kunne utdype sine svar (Cazden, 2001).

Nesten alle studiene har funn hvor læreren beskjeftiger en foreleserrolle, noen hyppigere enn andre. Funnene indikerer at elevene benytter elementene påstand og begrunnelser ved beskjeftigelse denne lærerrollen. I artiklene til Chen et al. (2017), Chen (2022), Soysal og Soysal (2022) og Chen og Qiao (2020) viser funnene at læreren har benyttet foreleserrollen i liten grad, og elevene har dermed svart med korte påstander i artiklene til Chen og Qiao (2020) og Chen et al. (2017), mens i artiklene til Soysal og Soysal (2022) og Chen og Qiao (2020), har elevene ved enkelte anledninger benyttet seg av både påstand og begrunnelser i sine besvarelser. Funnene fra artiklene til Berland og Hammer (2012) og Çinar & Bayraktar (2014) viser at læreren i større grad enn overnevnte artikler, beskjeftiget en foreleserrolle. Elevene viste både at de kom med påstander, og til en viss grad med begrunnelser.

Her følger et representativt eksempel på foreleserrollen, fra artikkelen til Çinar & Bayraktar (2014) hvor læreren stiller et direkte spørsmål til en elev, og hvor eleven svarer med en påstand:

Lærer: What are heat and temperature?

Elev: Heat is energy. Temperature is not energy (Çinar & Bayraktar, 2014, s. 54).

Et annet representativt funn fra Soysal og Soysal (2022) sin studie, hvor eleven benytter seg av både påstand og begrunnelse:

Lærer: What is melting?

Elev: Ice cream melts under the Sun.

Lærer: So, it takes heat to melt something solid?

Elev: Snow also melts when the Sun comes out. Melting happens when something has received some heat (Soysal & Soysal, 2022, s. 11).

I eksempelet til Soysal og Soysal (2022) ser vi læreren stille et enkelt spørsmål til klassen, hvor en elev svarer med en kort påstand. Videre stiller læreren et oppfølgingsspørsmål, og eleven kommer med en litt lengre begrunnelse av sin første påstand.

Ingen funn er gjort i artiklene i denne studien, som viser at elevene benytter seg av faktaopplysninger eller betingelser, når læreren beskjeftiger en foreleserrolle.

#### 4.2.2 Moderatorrollen

Seks av studiene har funn hvor læreren beskjeftiger en moderatorrolle, hvor læreren anerkjenner, sammenligner eller integrerer det elevene samtaler om, slik at elevene kan formulere rikere og mere gjennomtenkte svar. Studiene til Chen et al. (2017), Berland og Hammer (2012) og Chen (2022) viser at læreren beskjeftiget rollen i en liten grad, og funnene viser at elevene besvarte med både påstander og dets begrunnelser. Larrain et al. (2019) benyttet denne rollen i større grad og elevene benyttet både påstander og begrunnelser, samt at det forekom bruk av faktaopplysninger hos elevene. I studien til Chen et al. (2016) som i liten grad benyttet denne rollen, var det et funn hvor en elev benyttet seg av argumentasjons elementet, begrunnelse. Soysal og Soysal (2022) beskjeftiget denne rollen i liten grad, men elevene viste at de behersket argumentasjons elementene; påstand, begrunnelse, faktaopplysninger og betingelser, som er alle elementene min forskning ser etter.

Et representativt eksempel fra artikkelen til Larrain et al. (2019) hvor læreren beskjeftiger en moderatorrolle. hvor læreren ber elevene diskutere i gruppene de er i, og bli enige om et felles svar.

Lærer: Now, in groups you have to settle on a group agreement. Which one do you think is the correct answer, and obviously justify why this one is the correct answer.

Elev 1: I think it is C.

Elev 2: B

Elev 3: I also think it is B.

Elev 4: Because she's also touching the floor with the box

Elev 1: It also has forces exerted over the floor, either way the box wouldn't move.. (Larrain et al., 2019, s. 471)

Ut ifra dette eksemplet ser vi læreren, gjennom sin moderatorrolle, initiere en gruppediskusjon, hvor han ber elevene samtale i gruppene de er i, og bli enige om et felles svar.

Funnene fra artiklene, hvor læreren beskjeftiger en moderatorrolle, viser at elevene i stor grad må komme til konsensus sammen med grupper de er en del av, eller med eleven de er satt til å jobbe sammen med.

#### 4.2.3 Veilederrollen

Flere av studiene har en oppbygning hvor elevene styrer aktivitetene, men at læreren har valgt ideene, ofte går læreren inn for å hjelpe, stille kritiske spørsmål og få samtalen tilbake på rett spor om det viser seg at de sporer av fra temaet.

Igjen viser funnene at seks av artiklene i studien, har læreren beskjeftiget veilederrollen. I Çinar & Bayraktar (2014) benyttet læreren seg i liten grad av denne rollen, og elevene viser at de brukte elementene påstand og begrunnelse. I studiene til Chen et al. (2017) og Larrain et al. (2019) viser funnene at læreren brukte veilederrollen mer enn i Çinar & Bayraktar (2014), og elevene behersket elementene påstand, begrunnelse og faktaopplysninger. I Larrain (2014) spesielt, viste elevene at de hyppigere behersket å begrunne sine påstander. Studiene som visste hyppigst bruk av veilederrollen er Chen (2022), Soysal og Soysal (2022), Chen et al. (2016) og Chen og Qiao (2020). Her var hovedvekten av lærerbeskjeftigelsen i en veiledende rolle, og elevene viste evne til å benytte seg av alle de fire argumentasjon elementene som denne studien tar for seg. Under kommer det eksempler fra henholdsvis Chen et al. (2017) og Soysal og Soysal (2022)

Lærer: If you're saying that the roots are like the heart, which is very important to us, right, what's the purpose of the roots?

Elev 1: The purpose of the roots is to keep the plant alive, just like the purpose of our heart.

Lærer: Okay, be specific! How does it keep the plant alive?

Elev 2: Because it sucks up the water.

Elev 3: So one of the purposes, or one of the functions of the roots, is to pull water into the plant (Chen et al., 2017, s. 391).

Et representativt eksempel fra artikkelen til Chen et al. (2017) hvor læreren, gjennom veilederrollen utfordrer elevene til å komme med en begrunnelse på en tidligere påstand. Når læreren ber eleven om å «be specific!» ser vi at det utfordrer eleven til å komme med en grundigere forklaring av påstanden sin.

Et annet representativt eksempel fra Soysal og Soysal (2022) viser at elevene kan komme med utdypende besvarelser, når veilederrollen er beskjeftiget.

Lærer: If the salts turned into water, the taste of the water should remain the same. [The teacher drank salty water and had a sour expression on his face.]

Lærer: But now this water tastes salty? So, I guess the salt did not turn into water, right?

Elev: Our friend wanted to say that salt turned into liquid, not water! Because the salt pretends to disappear. But for the salt to disappear, it has to liquefy. We said that if a solid becomes liquid, it melts. But it has to liquefy by taking heat. But we didn't give heat either. But maybe it melted by taking the heat of the water (Soysal & Soysal, 2022, s. 11).

I eksempelet over ser vi hvordan læreren utfordrer elevenes forståelse, ved å bruke seg selv som eksempel, elevene blir derfor bedt om å komme med begrunnelser på påstanden som er hevdet.

Funnene viser at ved å beskjeftige en veilederrolle, er dette med på å gi elevene en hyppigere bruk av argumentasjons elementer i diskusjoner de beskjeftiger seg imellom, og i diskurs med læreren.

#### 4.2.4 Deltakerrollen

Veldig få av studiene har funn der elevene oppøver bruken av argumentasjons elementer der lærerne benytter seg av en deltagerrolle, altså at både ideene og aktivitetene i undervisningen er styrt av elevene. Nå er det heller ikke mange av studiene som har denne tilnærmingen til undervisningen. Funn fra studien gjennomført av Chen et al. (2017), viser at elevene til dels benytter seg av argumentasjon elementer i undervisningen. Under følger et representativt eksempel fra artikkelen til Chen et al. (2017), for bruken av deltakerrollen når man diskuterer begrepet «planetbaner» med elever:

Elev 1: Well, Logan and I thought that orbit is a path of...

Elev 2: Of rotation.

Lærer: Great! I'm gonna take some notes up here while you're doing that, so I'm going to put path under orbit, okay.

Elev 1: And rotation.

Elev 3: All nine planets take, um, I always forget this word...

Elev 4: Ellipse. That's the path they take.

Elev 5: So you think the path is called an ellipse? I'm going to put that under orbit.

Elev 6: No, no! I thought rotation means going around and orbit was a path, say like last night, people say that Mars is right in front of the sun, the nearest to the sun was Mercury...

Elev 3: Okay, Mercury, it would cover half the sunlight to, from the moon.

Elev 7: The eclipse, uh, when the sun, you know how the sun gives the moon its light, and then the moon shines its light down, then the earth's shadow blocks the moon.

Elev 8: I think rotation means like spinning, and orbit means to go around. «Lærer», what do you think? Do you agree with me?

Lærer: Okay. Could I have «Elev 8» show me what you mean by going around? (Chen et al., 2017, s. 392)

Vi ser her at elevene diskuterer, mens læreren som beskjeftiger deltakerrollen, tar notater samtidig som hen plasserer elementene fra diskusjonen i forskjellige kategorier. Til slutt ser vi læreren be en elev om å forklare fenomenet for seg.

Funnene fra artikkelen til Chen et al. (2017) viser at når læreren beskjeftiger en deltakerrolle, blir elevene satt til å diskutere åpent sammen med hverandre, og de utfordrer hverandre med påstander og begrunnelser.

#### 4.3 Presentasjon av funn fra rammeverkene benyttet i argumentasjons opplæring

I dette kapittelet vil jeg systematisk gå gjennom funnene som er relatert til rammeverkene som er benyttet i studiene. Jeg vil se på hvilke funn som er gjort, av argumentasjonselementene som ble definert i teoridelen av oppgaven, i tillegg vil jeg vise til eksempler for hvert av rammeverkene. En oversikt over funnene blir presentert i Tabell 8.

**Tabell 8**

*Oversikt over funn basert på rammeverk*

Hovedtema	Kategorier	Abstraherte og oversatte meningsenheter
Argumentasjons elementer i de forskjellige rammeverkene.	SWH	Elevene benyttet seg av påstander: (Chen et al., 2016, 2017)
		Elevene benyttet seg av begrunnelser: (Chen et al., 2016, 2017)
		Elevene benyttet seg av faktaopplysninger: (Chen et al., 2016, 2017)
		Elevene benyttet seg av betingelser: (Chen et al., 2016)
	STWH	Elevene benyttet seg av påstander: (Chen & Qiao, 2020)
		Elevene benyttet seg av begrunnelser: (Chen & Qiao, 2020)

		Elevene benyttet seg av faktaopplysninger: (Chen & Qiao, 2020)
		Elevene benyttet seg av betingelser: (Chen & Qiao, 2020)
	ABI	Elevene benyttet seg av påstander: (Soysal & Soysal, 2022)
		Elevene benyttet seg av begrunnelser: (Soysal & Soysal, 2022)
		Elevene benyttet seg av faktaopplysninger: (Soysal & Soysal, 2022)
		Elevene benyttet seg av betingelser: (Soysal & Soysal, 2022)
	LGDDM	Elevene benyttet seg av påstander: (Berland & Hammer, 2012)
		Elevene benyttet seg av begrunnelser: (Berland & Hammer, 2012)
		Elevene benyttet seg av faktaopplysninger:
		Elevene benyttet seg av betingelser:
	PBL	Elevene benyttet seg av påstander: (Larrain et al., 2019)
		Elevene benyttet seg av begrunnelser: (Larrain et al., 2019)
		Elevene benyttet seg av faktaopplysninger: (Larrain et al., 2019)
		Elevene benyttet seg av betingelser:
	Modellering	Elevene benyttet seg av påstander: (Chen, 2022)
		Elevene benyttet seg av begrunnelser: (Chen, 2022)
		Elevene benyttet seg av faktaopplysninger: (Chen, 2022)
		Elevene benyttet seg av betingelser: (Chen, 2022)
	Argumentasjonsbaserte aktiviteter.	Elevene benyttet seg av påstander: (Çinar & Bayraktar, 2014)
		Elevene benyttet seg av begrunnelser: (Çinar & Bayraktar, 2014)
Elevene benyttet seg av faktaopplysninger:		



		Elevene benyttet seg av betingelser:

*Notat- Argumentasjonsfunn fordelt i fire kategorier fra de forskjellige rammeverkene.*

#### 4.3.1 Scientific Writing Heuristic (SWH)

Dette rammeverket skiller seg fra den tradisjonelle metoden å beskjeftige laboratorierapportskriving, ved at elevene gjennomfører skriveaktiviteter både før, under og etter den praktiske aktiviteten. I tillegg er SWH utviklet for å fremme naturfaglig argumentering hos elevene, gjennom helklassediskusjoner (Knain, 2015).

I min studie er det artiklene til Chen et al. (2017) og Chen et al. (2016), som har beskjeftiget dette rammeverket i undervisningen.

Rammeverket begynner med å introdusere en stor idé basert på kompetansemål i læreplanen. Lærere bruker deretter undervisningsstrategier som konseptkart og VØL-skjema (hva eleven vet, ønsker å lære, og har lært), for å hjelpe elevene med å generere forskningsspørsmål. Klassen diskuterer hvert spørsmål, og velger sammen et endelig forskningsspørsmål. Elevene designer og gjennomfører egne undersøkelser, konstruerer påstander og bevis basert på data, og presenterer sine argumenter for klassen. Lærerne modellerer undervisningen med å stille spørsmål om påstander, og ved å «guide» undersøkelsene. Elevene vurderer argumentene sine, ved å lese tekster fra andre som har arbeidet med samme tema, har kommet frem til. Ved slutten av hver enhet reflekterer elevene over hva de har lært, gjennom «skrivning-til-læring» aktiviteter.

Her følger et eksempel på «skrivning-til-læring» fra studien til Chen et al. (2016)

Question: How does the respiratory system work with other systems?

Claim: (What inferences can I make?)

Air gets in your body by going through a process by using parts of the muscular system

Evidence: (How do I know? Justify your claim by providing data and reasoning for it)

Air goes through a process to get in and out of everyone's body. That process is in your mouth, through the windpipe, and into your lungs. The lungs stretch out when air enters them. The diaphragm is a muscle that helps the lungs work. It helps by putting pressure on the lungs so it can inhale and exhale. When you inhale, there is more pressure on the inside of the lungs than on the outside, so the lungs would expand.

When you exhale, there is more pressure on the outside pushing in from the muscles than there is on the inside pushing back. The diaphragm also kind of squishes the bottom half so the lungs can expand. The lungs can expand when the air enters the lungs. The system that works together with the lung system and the muscle system. We know that the diaphragm squishes the bottom half of the body, because if it didn't, the lungs wouldn't be able to expand or move so we could move. And air couldn't get out of the lungs if no pressure was added (Chen et al., 2016, s. 295).

I eksempelet over ser vi hvordan et elever først blir bedt om å komme med en påstand, deretter bedt om å utdype den. Argumentasjonselementene er forklart, både med riktig komponent, men og med en forklaring, slik at elevene kan lære både hvilket argumentasjonselement de jobber med, og samtidig arbeide med selve argumenteringen.

I begge artiklene viser elevene at de benytter seg av både påstander, begrunnelser og faktaopplysninger i deres arbeid med argumentasjon. Videre er det funn av elevenes bruk av betingelser i artikkelen til Chen et al. (2016).

#### 4.3.2 Science Talk Writing Heuristic (STWH)

STWH er en argumentbasert undersøkelsesmetode som oppmuntrer elevene til å generere argumenter, diskutere om påstander og bevis med medelever og reflektere over egen kunnskapsutvikling. Målet var å hjelpe elevene med å ta eierskap til sin egen læring og håndtere usikkerhet for å utvikle kunnskap. Metoden er en videreutvikling av SWH, som legger vekt på skrive-til-lære-aktiviteter for å fremme en dypere forståelse av vitenskapelige begreper og praksiser (Chen, 2019).

Artikkelforfatterne fokuserte kun på samtalen rundt påstander og bevis, i forhandlingsfasen i STWH rammeverket, fordi denne fasen ga en overflod av klasseromdiskursdata, og usikkerhet blant elevene kom mest sannsynlig til å oppstå når elevene forhandlet om argumentene sine med hverandre (Chen & Qiao, 2020). Under følger et eksempel fra studien til Chen og Qiao (2020).

Lærer: You can put it in either, it doesn't really matter.

Elev 1: Yeah, it doesn't matter, it just needs warmth.

Elev 2: But «Elev 5» saying they need sunlight.

[...]

Elev 3: Really, when a seed is under the soil, it doesn't get any sunlight; depending on how far deep you put it, it can't get to the sunlight but it can get to the heat the sunlight's producing.

Elev 4: But I am understanding «Elev 2» question, but still, if you put it in the place, and it's either sunlight or darkness, then it's fine – you just have to get warmth.

Elev 3: Yeah, and it doesn't matter which one you put it in, you just have to give it heat.

Elev 5: The only thing that you can't have is coldness. So you can't grow in coldness because that's the only reason why farmers don't plant their seeds in winter.

Elev 1: Because it would freeze the soil and then it would kill the seed (Chen & Qiao, 2020, s. 2167).

I eksempelet over ser vi hvordan elev 3, begrunner hvorfor et frø ikke trenger lys eller mørke for å vokse, men varme. Der bruker eleven også betingelser i sin argumentasjon.

Oppsummert ble det gjort følgende funn i studien til Chen og Qiao (2020). Elevene som jobbet under STWH rammeverket, viste hyppig bruke av argumentasjons elementer, spesielt påstander og begrunnelser, men det er også funn av at elevene benyttet seg av faktaopplysninger og betingelser.

#### 4.3.3 Argumentbasert utforskning (Argument-Based Inquiry (ABI))

Argumentbasert utforskning er et rammeverk som er videreutviklet fra Keys et al. (1999) sitt «SWH» rammeverk, og det settes fokus på utviklingen av elevenes evne til å argumentere og deres forståelse av naturvitenskapelige praksiser og konsepter (Kara & Kingir, 2019). Videre er det et elevsentrert undervisningsverktøy ledsaget av skriveaktiviteter, hvor elevene skaper sine argumenter innenfor vitenskapspraksis ved å samle, analysere og tolke data. I ABI gjennomfører elevene resonnementer grundig og henter bevis fra dataene mens de analyserer datasettene (Soysal & Soysal, 2022).

Forskerne var til stede i fem forskjellige naturfagstimer hvor rammeverket deres ble benyttet.

Rammeverket til Soysal og Soysal (2022) involverte tre faser. Først en introduksjon av alternative måter å tenke, og snakke om et naturfenomen på, etterfulgt av eksperimentering og til slutt presentasjoner foran hele klassen og plenumsdiskusjoner. Under følger et eksempel fra studien hvor elevene og læreren snakker om varme og temperatur (Soysal & Soysal, 2022).

Lærer: Why do you think this train crashed?

Elev 4: Derailed train.

Lærer: OK, but why could it be out?

Elev 8: The rails are broken.

Elev 16: The one who drove the train made a mistake.

Elev 14: The rails are not smooth. It's like the letter S.

Lærer: What do you think might have caused the rails to look like the letter S?

Elev 14: Temperature or heat.

Lærer: How?

Elev 14: The rails have warmed up and been bigger

Lærer: Why do you think so?

Elev 3: How did the rails get bigger?

Lærer: Elev-14, Elev-3 asked you. How do you think the rails might have been bigger or larger? What would you say to convince your friend that the rails are getting bigger?

Elev 14: I don't know.

Lærer: Elev-14 says the rails have grown. Can something like that happen? Would it make sense if we explained this accident with the growth of the rails? Is it credible or?

Elev 8: We were boiling eggs. When my mother and I first put water in the bowl, half of the eggs remained out of the water. Then we packed my lunchbox with my mom. Then when I went to look at the eggs, the eggs were submerged in water. I thought my mother added water. But when I asked my mom, she said she didn't put water. The water in the bowl had risen. Then the water expanded. I think maybe the train tracks also expanded when they got hot. We should also know when this accident happened.

Lærer: A significant point! Could such a thing happen (Soysal & Soysal, 2022, s. 12).

I dette lange utdraget ser vi hvordan læreren først stiller enkle direkte spørsmål, hvorpå elevene svarte med enkle ord eller setninger som «derailed train» eller «the rails are broken». Diskusjonen fortsetter, og elevene blir bedt om å utforske muligheten for begrunnelser og faktaopplysninger.

Oppsummert viser studien til Soysal og Soysal (2022), at elevene som beskjefteget dette rammeverket, viste hyppig bruk av påstander og begrunnelser i sitt arbeid med argumentbasert utforskning, i tillegg viser enkelte funn at elevene også benyttet seg av både faktaopplysninger og betingelser i klasseromsdiskusjonene.

#### 4.3.4 Learning Goals Driven Design Model

«LGDDM» er en læringsmålsdrevet designmodell bestående av tre trinn; spesifisering av læringsmål, utvikling av læringsmateriell og innsamling av tilbakemeldinger (Krajcik et al., 2008). Rammeverket er ikke ulikt «SWH» og det er utformet under «IQWST» tankegangen, hvor elever utforsker spørsmål som er relevante for deres liv, gjennom undersøkelser, innsamling og analyse av data, utvikling og bruk av modeller for å forklare fenomener, og engasjerer seg i argumentasjon basert på bevis, i et rikt lærings- og diskusjonsmiljø («IQWST», 2022). Artikkelforfatterne har sett på tre forskjellige utdrag fra undervisningsopplegget de undersøkte. En ide-delings diskusjon, etterfulgt av en argumentasjons del og til slutt en form for sammendrag av undervisningsopplegget (Berland & Hammer, 2012). Hovedsakelig har artikkelforfatterne sett på hvordan elevene tolker hva som skal skje i klasserommet, og funnene fra rammeverket blir da tatt ut ifra besvarelsene elevene har gitt, basert på hvordan de har tolket settingen de blir undervist i.

I rammeverkets første og tredje del, var ikke undervisningen lagt opp til at elevene skulle argumentere, og elevene kom kun med påstander. Det var i rammeverkets andre del, hvor det meste av argumentasjonselementer ble identifisert. Her er et eksempel fra rammeverkets andre del om argumentasjon, hvor diskusjoner handler om en invaderende art i et økosystem (Berland & Hammer, 2012).

Elev 1: Well, at the end of the graph, when the rabbits are dead, how do they [the invasive species] keep going up?

Elev 2: What you mean? What you mean? Hold on, hold on, you mean right here, when they dead, how they keep going up?

Elev 1: How the invader going up?

Elev 2: Because it already ate the rabbits!

Elev 1: You said if it eats rabbits, it would die out if it have nothing to eat

Lærer: «Elev 2» what he said is that if it eats the rabbits, if the rabbits are at 0 then how is the invader still surviving?

Elev 3: maybe it ate off grass

[...]

Elev 2: It don't eat grass

[...]

Elev 2: It probably might eat foxes but grass

Elev 2: see look all the way straight across, you see how it keep going like that, right. See when it [invader] come up, Still the same [the grass]. . . Still the same . . . still the same. . .  
(Berland & Hammer, 2012, s. 79).

Eksempelet viser hvordan elevene resonerer seg frem til forskjellige påstander ved hjelp av en graf, og videre hvordan læreren utfordrer elevene til å komme med flere argumenter og begrunnelser til å forklare fenomenet.

Berland og Hammer (2012) benyttet dette rammeverket i sin studie. Når elevene arbeidet med argumentasjon i dette rammeverket, viser funnene at elevene kun benyttet seg av påstander, begrunnelser, som de argumenterende elementene.

#### 4.3.5 Problembasert læring (PBL)

PBL er en pedagogisk tilnærming som gir elevene praktisk erfaring med å løse reelle problemer som de kan møte i sitt fremtidige yrkesliv. Læringen starter med et konkret problem eller en utfordring, som elevene samarbeider om å finne en løsning på. Gjennom denne metoden får elevene muligheten til å utvikle relevante ferdigheter og kunnskaper som kan overføres til ulike situasjoner (Tjeldvoll et al., 2021). Larrain et al. (2019) utviklet læreplanmaterieell som omhandlet «krefter», for å fremme prinsipiell forbedring innen naturvitenskap og matematikk, gjennom dialogisk undervisning på mellomtrinnet. Modulen om «krefter» hadde blitt tilpasset i en tidligere replikasjonsstudie gjennomført av artikkelforfatterne, for det chilenske læreplanen, og styrket dens fokus på å fremme klasseromsargumentasjon. Leksjonen om krefter var nøye utvalgt og inneholdt problemstillinger der elevene måtte anvende tidligere kunnskap, og ta en aktiv rolle i å utvikle sentrale vitenskapelige ideer gjennom en vitenskapelig undersøkende holdning (Larrain et al., 2014). Her følger et eksempel fra artikkelen til Larrain et al. (2019), hvor elevene diskuterer hvilke krefter som virker på en gjenstand.

Lærer: You know there are different forces. But do you agree with your classmates that there are three forces? Or do you think there are only two forces?

Elev 5: No, only two: the one coming from the girl and the other one from the box.

Lærer: (...), so here they say B is the correct answer, but over there they say there are also two forces and think it is C. Why do you think that one is incorrect?

Elev 6: But they do not have the same force because the girl can have a different force, and so could the box move.

Lærer: He says C can't be correct because there are two forces that are the same and he believes the girl is creating a greater force. Could this be right? S5, what do you think?

Elev 5: It could not be C because they do not exert the same forces.

Lærer: And what would happen if they both had the same force?

Elev 7: The box could not move.

Lærer: No, it could not. And what happens here? What does it say? Which answer do you think it is (Larrain et al., 2019, s. 472)?

Elevene fikk tre svaralternativer i denne oppgaven, og vi leser hvordan de argumentere for det de mener er det korrekte svaret, med støtte og bekreftelse fra læreren.

Elevene i studien til Larrain et al. (2019) beviste at de behersket både bruken av påstander og begrunnelser, når de jobbet med et rammeverk som baserte seg på problembasert læring. I tillegg ble det gjort funn av elevers bruk av betingelser i studien.

#### 4.3.6 Modellerings undervisningsopplegg om epistemisk usikkerhet

En måte å beskrive epistemisk usikkerhet i modellering er å se på det som en situasjon der elevene står overfor beslutninger, usikkerhet og tvil når de skal forklare fenomener og bygge modeller. Dette kan også omfatte utfordringer med å bruke modeller til å trekke konklusjoner fra data og å bygge teorier som er akseptable for klassen som helhet, og kan føre til undring, konflikt og forvirring (Chen, 2022).

Undervisningen som elevene skulle ta del i var delt inn i fire forskjellige faser. Den første fasen i rammeverket er å problematisere et fenomen der elevene anerkjenner gap mellom deres eksisterende kunnskap og en forklaring av fenomenet. Den andre fasen er epistemisk usikkerhet i praktisk arbeid, der elevene undersøker forholdet mellom variabler, gjør om resultater av undersøkelser til modeller, og representerer modellen i tabeller, diagrammer og grafikk. Den tredje fasen er epistemisk usikkerhet i argumenterende praksis der elevene debatterer og kritiserer

modeller basert på bevis, for å sammen bygge en modell som er akseptabel for hele klassen. Den fjerde og siste fasen i rammeverket omhandler epistemisk usikkerhet i å konseptualisere teori og bruk av endelige modeller, der elevene syntetiserer det de har lært og anvender konseptene på virkelige problemer (Chen, 2022).

Elevene i Chen (2022) sitt rammeverk, viser at de behersker alle de argumenterende elementene min studie forsker på. Elevene benyttet seg hyppig av begrunnelser i studien, men og påstander, faktaopplysninger og betingelser. Her følger et eksempel fra studien til Chen (2022)

Lærer: How does the air pressure change?

Elev 1: With the diaphragm, it comes and pushes to change the air pressure within your lungs. [Elev 1 and his group demonstrate the motion with the model]

Lærer: So...When?

Elev 2: When...the, diaphragm is like, pushing all the air particles...There's greater pressure outside.

Elev 3: Anytime, really!

Lærer: Cuz you said when the diaphragm goes up, and makes the space in your, chest smaller, that's when air wants to go out.

Elev 3: Yeah!

Lærer: So what makes air come in?

Elev 3: When the diaphragm opens up...when there's more room in your lungs...[demonstrates on the model]

Elev 1 : Less air pressure, inside, more air pressure...

Hele klassen: Outside.

Lærer: Outside, and air...

Elev 3: Comes in...Then your diaphragm comes up, creates less space, creates...

Elev 1: More air pressure inside. Air rushes...

Hele klassen: Out

Lærer: Interestingly enough, that was a great discussion, and nobody wrote it down (Chen, 2022, s. 413).

I dette eksempelet leser vi hvordan elevene ved hjelp av modeller, forklarer med påstander, «With the diaphragm», og påfølgende begrunnelse, «it comes and pushes to change the air pressure within your lungs», og samtidig demonstrerer det på en modell de har laget. Dette beviser at modellering som verktøy, kan benyttes som et rammeverk i oppøving av argumentasjon hos elevene.



#### 4.3.7 Argumentasjonsbaserte aktiviteter

Rammeverket til Çinar og Bayraktar (2014), består av syv forskjellige argumentasjonsbaserte aktiviteter i naturfag. Disse aktivitetene inkluderte konseptkartlegging, utforming av eksperimenter, bruk av grubletegninger, korrigerende eksperimenterapporter, «forutsi-observer-forklare», analyse av argumentasjonselementer i historier, og evaluering av påstander knyttet til vannets eventyr. Felles for alle aktivitetene var at det innebar at elevene først diskuterte i små grupper, før det ble gjennomført en klassesdiskusjon på slutten av økten.

Elevene i studien til Çinar og Bayraktar (2014), beskjeftiget argumentasjons elementene påstander, begrunnelser og faktaopplysninger. Under følger et utdrag fra et intervju en av forskerne har gjennomført med en elev.

Forsker: When a filled and tightly closed glass bottle is left in the freezer, it freezes after a while, and it may crack. What do you think the reason could be?

Elev: We talk about this story in our argumentation. water freezes, the volume increases and bottle cracks...

Forsker: What is the reason?

Elev: Reason is expansion. Upon water becomes ice, unlike other substances, its volume grows, expands when it stays in the freezer for a long time and glass bottle may crack (Çinar & Bayraktar, 2014, s. 55).

I dette intervjuet som er gjort etter at eleven har gjennomført undervisningsopplegget fra forskeren, ser vi at forskeren kommer med en påstand om vannets tilstand, og at eleven deretter begrunner hva som har skjedd, og når forskeren stiller et oppfølgingsspørsmål hvor hen ber eleven om å utdype, så utdyper eleven med faktaopplysninger og betingelser.

#### 4.4 Presentasjon av funn angående læringsutbytte til elevene

Læringsutbyttet som elevene sitter igjen med etter å ha beskjeftiget argumentasjons basert undervisning er vanskelig å måle, hva den enkelte elev faktisk sitter igjen med, vet bare eleven selv, da læring skjer mellom mennesker i situasjonen de befinner seg i (Woolfolk, 2004). Læringsutbytte man kan måle derimot, er de argumentasjonselementene som er definert i teoridelen, som denne studien ser etter; påstand, begrunnelse, faktaopplysninger og betingelser, og hyppigheten av disse elementene.

I studiene hvor læreren beskjeftiger en veiledersrolle, viser funnene at elevene benytter seg av påstander og begrunnelser (Berland & Hammer, 2012; Chen, 2022; Chen et al., 2017; Chen & Qiao, 2020; Çinar & Bayraktar, 2014; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022), som er de enkleste formene for argumentasjon (Mork & Erlien, 2017). Videre så er det ingen vesensforskjell på hvilket argumentasjonsbaserte rammeverk som ble benyttet for å oppnå dette læringsutbytte hos elevene.

Funnene som er gjort i det læreren beskjeftiger en moderatorrolle viser de samme funnene som hos veiledersrollen i studiene til Chen et al. (2017), Berland og Hammer (2012) og Chen (2022) med bruk av påstander og begrunnelser, i tillegg er det gjort funn av kun begrunnelser og ingen påstander, i studien til Chen (2016). Blant disse studiene er det heller ingen store avvik i forhold til hvilke rammeverk som er benyttet i opplæringen. De store forskjellene i læringsutbytte funnene finner vi hos Larrain et al. (2019), hvor elevene også tar i bruk faktaopplysninger. Larrain et al. (2019) ble det benyttet et PBL-rammeverk i den argumentasjons baserte undervisningen. Enda større læringsutbytte funn er gjort i Soysal og Soysal (2022) sin studie, hvor det i tillegg til faktaopplysninger også er funn av betingelser i læringsutbytte hos elevene som benyttet seg av et argumentasjons basert utforsknings rammeverk (Soysal & Soysal, 2022).

Elevenes læringsutbytte er størst der læreren beskjeftiger en veiledersrolle, og i flere av studiene er alle argumentasjons elementene som er vektlagt i denne studien, benyttet av elevene (Chen, 2022; Chen et al., 2016; Chen & Qiao, 2020; Soysal & Soysal, 2022), disse studiene benyttet ABI-, SWH-, SWTH- og modelleringsrammeverk, felles for disse studiene er at elevene benytter utforskning for å ta del av undervisningen. Læringsutbytte hos elevene er noe mindre hos Chen et al. (2017) og Larrain et al. (2019), som henholdsvis benyttet seg av STW og PBL rammeverk. Elevene som viste lavest læringsutbytte funn, finner vi i artikkelen til Çinar og Bayraktar (2014), med bare påstander og begrunnelser. Sistnevnte benyttet et rammeverk bestående av forskjellige argumentasjons baserte aktiviteter.

Deltakerrollen er rollen hvor det er registrert færrest læringsutbyttefunn blant elevene. Det er likevel gjort funn av påstander og begrunnelser i Chen (2022) som benyttet et ABI-rammeverk, og funn av begrunnelser hos Chen et al. (2017) som benyttet et SWH-rammeverk.

## 5 Diskusjon

Hensikten med denne masteroppgaven er å syntetisere kvalitative forskningsfunn for å fremskaffe kunnskap som belyser lærerens undervisningsrolle, rammeverkene som er benyttet, og hvordan disse påvirker læringsutbytte i argumentasjon hos elevene på mellomtrinnet. Studiene som er inkludert i denne metasyntesen benytter forskjellige rammeverk, samtidig som lærerne har beskjeftiget forskjellige roller i undervisningen.

Resultatet av syntetiseringen av studienes funn gir innsikt i hvilke rammeverk og hvilke undervisningsmetoder som fremmer argumentasjon blant elevene på mellomtrinnet. Rollen læreren inntar synes å ha en stor innvirkning på hvor godt elevene jobber selvstendig med argumentasjon, og i hvilken grad de stiller kritiske spørsmål til både læreren og medelevene.

### 5.1 Lærerens rolle i argumentasjonsbasert undervisning

Det er gjort funn av at læreren har beskjeftiget en foreleserrolle i nesten alle studiene (Berland & Hammer, 2012; Chen, 2022; Chen et al., 2017; Chen & Qiao, 2020; Çinar & Bayraktar, 2014; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022), en rolle hvor læreren følger et tradisjonell IRE undervisningsmønster (Cazden, 2001). Videre tyder funnene på at det ikke er av relevans hvilket rammeverk som benyttes, når læreren benytter seg av foreleserrollen for å fremme læringsutbytte hos elevene. Læreren kan enkelt ved å beskjeftige foreleserrollen stille enkle spørsmål, få tilbake enkle svar fra elevene, slik at læreren raskt får tilbakemelding på om elevene har lært fra undervisningen. På den annen side er det vanskelig å måle hva eleven faktisk har lært siden vi lærer i sosiale situasjoner og sammen med andre mennesker (Woolfolk, 2004), og sosiale dialoger er en mangel ved denne måten å undervise på, da læreren ofte er den som snakker i 70%-80% av tiden (Mork & Erlie, 2017).

Flere av resultatene viser at læreren gjennom å beskjeftige seg av en veiledersrolle (Chen, 2022; Chen et al., 2016, 2017; Chen & Qiao, 2020; Çinar & Bayraktar, 2014; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022), eller en moderatorrolle (Berland & Hammer, 2012; Chen, 2022; Chen et al., 2016, 2017; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022), er med på å støtte opp rundt elevens bruk av argumentasjon i naturfag. Funnene i studien viser at læreren gjennom sin lærerrolle, kan være med på å oppøve argumentasjon hos elevene. Elevene benyttet seg av påstander, bevis og begrunnelser som er i tråd med det som er forventet av elevene på dette stadiet i undervisningsforløpet (Mork & Erlie, 2017), og som stemmer med Walton (2016) sin forenklete modell med komponentene

påstand, bevis og begrunnelse (Aguirre-mendez et al., 2020). Videre er det gjennom bruken av språket elevene best vil lære og ta til seg ny kunnskap (Ogden, 2012; Woolfolk, 2004). Resultatene viser og at om en ønsker at elevene skal være med i diskusjoner, og ikke bare svare med korte ord eller enkle setninger på det læreren spør om, må læreren benytte seg av andre spørsmålsteknikker slik at det klasserommet åpnes opp for diskurs (Chen, 2022; Chen et al., 2016, 2017; Chen & Qiao, 2020; Çinar & Bayraktar, 2014; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022). Videre er det viktig at læreren ikke påtar seg et naturvitenskaplig orientert perspektiv på undervisningen, da dette reduserer elevenes mulighet til å samtale (Mork & Erlien, 2017). Rollene som veileder og moderator kan trekke paralleller til det eksistensielle perspektivet som er forklart av Hiim (2010), hvor hovedfokuset ligger i begrepene frihet, ansvar og mening. Elevene har både større frihet og ansvar når læreren tar en moderator- eller veilederrolle, da de enten får ansvaret for ideene eller aktivitetene til opplæringen (Chen et al., 2017; Hiim & Hippe, 1998). Læreren som veileder kjenner man og igjen i begrepet *stillasbygger*, som springer ut ifra sosiokulturell læringsteori og refererer til en situasjon der en mer erfaren person gir hjelp og støtte (Bjørkvold, 2020; Woolfolk, 2004). Læringen skjer i møtet mellom elev, lærestoff og lærer, hvor det som skjer i eleven selv, er det aller viktigste. Dette står i kontrast til det naturvitenskaplig orienterte perspektivet, hvor læreren nesten utelukkende oppfører seg som en dispenser av informasjon (Hiim & Hippe, 1998), eller som en taskmaster (Bjørkvold, 2020).

## 5.2 Rammeverkenes betydning i argumentasjonsbasert undervisning

Det kommer ikke frem av funnene at det er markant store forskjeller i elevenes bruk av argumentasjonselementer, når de tar del i de ulike rammeverkene som er benyttet i de forskjellige studiene (Berland & Hammer, 2012; Chen, 2022; Chen et al., 2016, 2017; Chen & Qiao, 2020; Çinar & Bayraktar, 2014; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022). Likevel forteller funnene at ved å beskjefte et SWH- eller modelleringsbasert rammeverk (Chen, 2022; Chen et al., 2016; Chen & Qiao, 2020; Soysal & Soysal, 2022), benytter elevene seg av alle de argumentasjonselementene, som ble definert i teorikapittelet (Mork & Erlien, 2017). I LGDDM rammeverket til Berland og Hammer (2014), og rammeverket til Çinar og Bayraktar, (2014) med forskjellige argumentasjons aktiviteter, viser elevene tendenser til svakere bruk av argumentasjonselementer. Noe av grunnen til at disse to rammeverkene viste svakere funn, kan være at lærerrollen i disse studiene baserer seg hovedsakelig på foreleserrollen, og derfor blir undervisningen ofte lærerstyrt (Cazden, 2001; Chen et al., 2017; Hiim & Hippe, 1998), og den bærer lite preg av elevmedvirkning, som fører til faglig fremgang (Engh, 2007). Likevel ser vi at elevene bruker det naturfaglige språket godt i disse

rammeverkene, i eksempelet fra artikkelen til Çinar & Bayraktar (2014) ser vi følgende naturfaglige språkbruk.

Elev: In Ethyl alcohol experiments and our argumentation, we said that we distinguish by boiling, freezing, melting temperature of ethyl alcohol and water ... In the case of a water-olive oil, we distinguished them from their densities. (Çinar & Bayraktar, 2014, s. 56)

Her ser vi at eleven beskjeftiger en naturfaglig «literacy» når hen besvarer spørsmålet fra forskeren, denne evnen til å bruke det naturfaglige språket er viktig når en skal lære seg naturfag (Mork & Erlien, 2017).

Det er viktig å påpeke at rammeverkene legger til rette for at læringen kan skje, og i de studiene hvor det har blitt gjennomført casestudie, altså med intervensjons- og kontrollgruppe, eller hvor man har gjort observasjoner før implementering av et rammeverk, viser resultatene at de elevene som er med i intervensjonsgruppene eller tar del i rammeverket, er de elevene som bruker argumentasjonselementer hyppigst (Çinar & Bayraktar, 2014; Larrain et al., 2019).

Videre legger alle rammeverkene i studien opp til at elevene skal diskutere i grupper før det åpnes opp for klasseroms diskusjoner (Berland & Hammer, 2012; Chen, 2022; Chen et al., 2016, 2017; Chen & Qiao, 2020; Çinar & Bayraktar, 2014; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022). Dette er en viktig del av den naturvitenskapelig kunnskapsproduksjonen, som har fått økt oppmerksomhet de siste årene, da argumentasjon i naturfag sees på som en sosial prosess (Mork & Erlien, 2017). Videre er det viktig med både diskusjoner både på gruppe- og helklassenivå, da man lærer mer effektivt når man er en del av et fellesskap (Woolfolk, 2004), og fordi språket er viktig for alle læringsprosesser (Ogden, 2012; Woolfolk, 2004).

### 5.3 Elevers læringsutbytte i argumentasjonsbasert undervisning

Det er utfordrende å måle læringsutbyttet etter argumentasjonsbasert undervisning, ettersom det kun er eleven selv som vet hva hen faktisk har lært. Læring skjer mellom mennesker i situasjonen de befinner seg i (Woolfolk, 2004), og dermed kan det være vanskelig å fastslå hva eleven har fått med seg av kunnskap og ferdigheter. Tar man derimot utgangspunkt i at elevenes læringsutbytte skal kunne måles (Nokut, 2023; Udir, 2016; NKR, 2011; Skjeggstad, 2019), er det mulig å finne målbare data. Likevel er det interessant at det kan eksistere forskjellige definisjoner av begrepet læringsutbytte blant forskere, politikere, skoleledere og lærere, samt at det også kan være variasjoner blant aktørene innad i hver enkelt gruppe (Prøitz, 2015). Derfor er det viktig om man skal

måle læringsutbytte fra elevene, bør man være til stede i omgivelsene der læringen skjer (Skjeggestad, 2019).

Tidligere i oppgaven definerte jeg hvilke argumentasjonselementer jeg ville vurdere som læringsutbytte i argumentasjonsundervisningen, jeg valgte da Mork og Erlie (2017) sin forenkla modell av argumentasjons, som er basert på Toulmins argumentasjonsmodell (Figur 2), med elementene påstand, begrunnelse, faktaopplysninger og betingelser.

Elevenes bruk av påstander og begrunnelser dukker opp regelmessig i alle rammeverkene som er benyttet, og i alle de forskjellige lærerrollene som er beskjeftiget (Berland & Hammer, 2012; Chen, 2022; Chen et al., 2016, 2017; Chen & Qiao, 2020; Çinar & Bayraktar, 2014; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022). Påstander er ofte den enkleste formen for argumentasjon, spesielt hvis den ikke blir underbygget videre med begrunnelser eller faktaopplysninger (Breivega, 2018; Sampson & Blanchard, 2012). Når læreren beskjeftiger en moderator- eller veiledersrolle i undervisninger, ser vi at elevenes læringsutbytte øker i form av hyppigere bruk av faktaopplysninger (Chen, 2022; Chen et al., 2016, 2017; Chen & Qiao, 2020; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022), og ytterligere øker læringsutbyttet til elevene seg, når læreren beskjeftiger ABI, SWH, STWH eller modellering som rammeverk (Chen, 2022; Chen et al., 2016; Chen & Qiao, 2020; Soysal & Soysal, 2022), hvor elevene benytter seg av betingelser i argumentasjonsdiskursen i gruppe- og helklasse samtalen. En av årsakene til at elevenes læringsutbytte øker med disse rammeverkene samtidig som læreren beskjeftiger en veiledersrolle, er at det er lagt til rette for større rom for diskusjoner mellom elevene og i helklasse diskusjoner (Larrain et al., 2019; Woolfolk, 2004). Elevene får derfor benyttet seg av det naturfaglige språket som er med på å fremme naturfaglig «literacy» (Mork & Erlie, 2017). Videre er dette i tråd med kompetansemålene som er satt i Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020 i naturfag både på 4.- og 7. trinn (*Kunnskapsdepartementet, 2020d; Kunnskapsdepartementet, 2020e*), og den stadig økende internasjonale oppmerksomheten rundt betydningen av å trene naturfagelever i argumentasjon og forståelse av argumenterende tekster (Kolstø, 2009).

Resultatene viser at i dialogiske samtaler så oppmuntrer læreren elevene til å dele egne ideer, utforske og debattere ulike synspunkter, i motsetning til den autoritative læreren som bare er opptatt av å formidle informasjon (Chin, 2007). Når læreren oppmuntrer på denne måter responderer ofte elevene med tentative forslag basert på åpne og genuine spørsmål, som er spontane og uttrykt i hele setninger eller fraser (Chen, 2022; Chen et al., 2016, 2017; Chen & Qiao, 2020; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022). Videre ved at man utvikler elevenes evne til å argumentere ved hjelp av diskusjoner, kan de ikke bare delta i samfunnsdebatten, men også uttrykke egne synspunkter og konklusjoner på en mer overbevisende måte (Eemeren, 1995; Sjøberg, 2022).

Dette kan være spesielt nyttig i viktige saker hvor det er nødvendig å kunne argumentere på en kritisk og konstruktiv måte (Sjøberg, 2022).

## 6 Konklusjon og implikasjoner

I dette kapitlet legger jeg frem en syntetisering av lærerrollene ut ifra funnene i resultatdelen, og jeg trekker frem rammeverkene som kan benyttes og læringsutbytte for elevene. Videre ser jeg på implikasjoner dette har for læreren i klasserommene og hva det har av betydning for videre forskning på temaet.

### 6.1 Den nye lærerrollen

Den nye lærerrollen velger jeg å kalle *mentor*, som vil være en dynamisk syntetisering av Chen (2017) sine *coach-* og *moderatorroller*, og av Bjørkvold (2020) sine *stillasbygger-* og *mesterroller*. Videre forholder rollen seg flytende mellom det åndsviteskaplige, eksistensielle og det kritiske perspektivene på vitenskap og kunnskap (Hiim & Hippe, 1998). Å lære er en individuell og subjektiv prosess som involverer følelser, forståelse og handling (Hiim & Hippe, 1998). Læring oppstår når eleven, lærestoffet og læreren samhandler, men det som skjer inni eleven selv, er av størst betydning (Hiim & Hippe, 1998; Ogden, 2012; Woolfolk, 2004). Videre er elevenes tilgang til den beste og mest verdifulle kunnskapen som er en del av vår kulturarv er avgjørende. Dette vil ikke bare påvirke elevene som individer, men også utruste dem til å ta vare på og bygge videre på kulturarven vår (Hiim & Hippe, 1998). For å være relevant og meningsfull for elevene, er det viktig at kunnskapen har en praktisk dimensjon og er koblet til virkeligheten. En forståelse av sammenhengen mellom praktisk anvendelse og teoretisk forståelse er også vesentlig (Hiim & Hippe, 1998).

Det er viktig å bemerke seg at denne rollen må beskjeftiges sammen med et allerede anerkjent og testet rammeverk i undervisningen, om man har som mål og oppøve argumentasjon hos elevene. Rammeverk som SWH kan benyttes, om man ønsker at elevene skal lære seg å skrive argumenterende tekster (Chen et al., 2017), eller rammeverkene STWH, ABI, PBL eller et modelleringsbasert argumentasjonsrammeverk (Berland & Hammer, 2012; Chen, 2022; Chen & Qiao, 2020; Larrain et al., 2019; Soysal & Soysal, 2022), om man ønsker å oppøve argumenterende diskurs hos elevene. Videre har *mentorrollen* elementer fra det eksistensialistiske perspektivet på didaktikken som Hiim (2010) forfekter, hvor man fokuserer på elevens subjektive opplevelse og forhold til kunnskapen. Kunnskap har kun verdi for eleven dersom den oppleves som meningsfull. Mentorens oppgave er derfor å forstå og møte eleven, samt tilrettelegge for meningsfylt læring (Hiim & Hippe, 1998).



*Mentorrollen* vil hjelpe elevene med ideer der de står fast, utfordre de der de tar feil og slippe de løs der de utfolder seg. Videre vil *mentorrollen* kunne bestemme aktiviteter om elevene er i tvil på hva de skal gjøre, men samtidig vil *mentoren* observere, anerkjenne og støtte når elevene selv tar ansvar for aktivitetene, som vil være i tråd med elevmedvirknings prinsippet i skolens praksis (Kunnskapsdepartementet, 2017c). Læreren kan bli friere i sin rolle slik at hen kan tilpasse opplæringen til de elevene som trenger det, for å oppnå dette kan man tilpasse arbeidsmetoder og pedagogiske tilnærminger, bruke relevante læringsressurser, organisere undervisningen på en hensiktsmessig måte, og arbeide med læringsmiljøet, læreplanene og vurderingspraksisen, som er i tråd med LK20 sin overordnede del om tilpasset opplæring (Kunnskapsdepartementet, 2017d).

Jeg avslutter med å bemerke at med informasjonsalderens inntog, har behovet for å forberede kritiske forbrukere av informasjon, som er i stand til å utøve kritisk tenkning i møte med rikelig, ofte ikke-verifisert og motstridende informasjon, aldri vært så viktig (Mercier & Sperber, 2011; Mork & Erlie, 2017; Sjøberg, 2022).

## 6.2 Metodisk diskusjon og Implikasjoner

I dette kapitlet vil jeg diskutere implikasjoner, styrker og begrensning med denne metasyntesen, samt troverdigheten av resultatene i funnene som er gjort.

### 6.2.1 Implikasjoner

Etter å ha jobbet intensivt med denne studien ønsker jeg at den kan bidra til å påpeke viktigheten av lærerens rolle i argumentasjonundervisningen, slik at elevenes læringsutbytte i argumentasjon blir satt høyere på dagsorden, slik at de er bedre forberedt på å møte den verden de slippes ut i, med et mer kritisk blikk. Jeg mener at forskningen jeg har gjennomført på de forskjellige lærerrollene, rammeverkene og elevenes læringsutbytte, gir et innblikk i hva en kan forvente av elevene ved beskjeftigelse av de forskjellige lærerrollene og rammeverkene. Det er tydelig at det er gjennom diskurs i elevgrupper eller helklasse, at elevene utfolder seg muntlig, enn når læreren stiller elevene direkte spørsmål, som ofte resulterer i korte besvarelser.

En bekymring jeg deler, er hvordan det står til med argumentasjonundervisningen i Norge, som jeg har nevnt, har jeg ikke erfart at dette er vektlagt i noen grad i de klasserommene jeg har deltatt i. Videre har jeg ikke funnet noen relevant norsk eller nordisk forskning på hvordan elevene i

grunnskolen gjør det i argumentasjon, og det bør derfor forsker mer på, siden argumentasjon har blitt innlemmet i så stor grad i de norske læreplanene de siste årene (*Kunnskapsdepartementet, 2020b; Kunnskapsdepartementet, 2006*). En annen bekymring er at selv om elever i Norge har tilnærmet likt antall naturfagstimer på barnetrinnet som andre land, så viser tallene at på ungdomsskolen så har norske elever nesten færrest naturfagstimer av de landene som deltar i TIMSS (Frøjd, 2020).

Alle lærere er forskjellige og har derfor sin egen måte å stille spørsmål til elevene på, og når både LK06 og LK20 prinsipielt har høy grad av metodefrihet, betyr det i teorien, at det ikke legges føringer på metodene som lærerne beskjeftiger i undervisningen. I *Forskerspiren* som kom med LK06, var det allikevel forskjellige metoder som skulle benyttes for å oppnå kompetansemålene i faget. Videre ser en at det beskrives metoder for hvordan de grunnleggende ferdighetene skal beskjeftiges i LK06 og i LK20, samt at det er beskrevet en rekke momenter om hva elevene «skal» gjøre i kjerneelementene til naturfag i LK20. Alt dette på tross av lærerens metodefrihet og autonomi.

Studien min viser at klasserommene er fulle av samtaler og diskusjoner, og det er formålstjenlig at disse samtalerne og diskusjonene gir elevene mulighetene til å diskutere og argumentere om dagsaktuelle temaer, om emner elevene er interessert i og emner som er relevant for elevene.

### 6.2.2 Styrker og begrensninger

I følge Malterud (2017) kan litteraturstudier bidra til å skape ny innsikt, eller til å identifisere et gap i det nåværende forskingsfelt, og påpeker et behov for videre forskning. Videre hevder Malterud (2017) at kunnskap gjøres tilgjengelig slik at leserne slipper å sette seg inn i hver enkelt studie. Kunnskapen som frembringes dannes, som nevnt tidligere, på bakgrunn av eksisterende funn som er utvalgt for å besvare studiens problemstilling og forskningsspørsmål. Å finne relevante studier som kan svare på disse spørsmålene viste seg å være en krevende oppgave. Mengden tilgjengelig forskning gjør det umulig å få en helhetlig oversikt. Dette vanskeliggjør prosessen med å finne relevante studier. Usikkerhet på hvor man skal begynne å lete, hvor man skal slutte og når man skal slutte å lete, gjorde prosessen både frustrerende og tidkrevende. Antall studier inkludert i denne studien kan ses som en begrensning, da en av kriteriene for syntesen, var forskningsstudier gjennomført de siste ti årene. Funn fra åtte studier er syntetisert i denne studien, og det kan tenkes at flere studier ville gitt et tydeligere bilde.

I denne studien har jeg valgt å begrense utvalget av studier til kun publiserte artikler, og har dermed ekskludert det som Malterud (2017) omtaler som grå litteratur, det vil si studier som ikke er

publiserte, samt master- og doktoravhandlinger. I tillegg så er ikke kvantitativ forskning inkludert, det kan godt være at mye bra forskning da er ekskludert. Selv om denne eksklusjonen kan ha medført at noen relevante studier ikke er inkludert, kan det argumenteres for at en syntetisering av publiserte studier bidrar til å sammenfatte de beste tilgjengelige forskningsfunn innenfor tematikken.

Denne studiens syntetisering av funnene utforsker lærerne sin rolle i argumentasjonsundervisningen på mellomtrinnet, samt rammeverk som er benyttet i undervisningen, og hvilke læringsutbytter elevene oppnår i argumentasjon, basert på disse rollene. Videre er funnene tolket og integrert gjennom en teoretisk tilnærming, som er tidligere definert. Andre funn fra tilsvarende studier er ikke benyttet for å styrke disse funnene, og hverken elever eller lærere i målgruppen har validitetsvurdert resultatene. En styrke med de inkluderte studiene i metasyntesen er derimot at de belyser elevenes læring i argumentasjon i ulike rammeverk, noe som antyder at resultatene kan være overførbare til flere ulike sammenhenger.

### 6.2.3 Troverdighet

Ifølge Malterud (2017) er troverdigheten av forskningsresultater, avhengig av om prosessen som fører til resultatene er klart og tydelig kommunisert og synliggjort. For å øke troverdigheten til forskningsstudier, er det viktig å ha en rød tråd gjennom hele oppgaven, en kronologisk gjennomgang av alle sekvenser og aktiviteter med korrekt dokumentasjon, slik at alle strategiene i studien er dokumentert og presentert (Sandelowski & Barroso, 2007). I denne studien har det vært en bevisst innsats for å oppnå gjennomsiktighet og klarhet i alle prosessene. I begynnelsen av studien er dens vitenskapelige grunnlag, min forforståelse og det teoretiske rammeverket synliggjort, for å gi innsyn i betingelsene som ligger til grunn for den kunnskapen som blir presentert. Det er også gitt en redegjørelse for søkestrategien, fremgangsmåten for å analysere studiene, den kritiske vurderingen og gjennomføringen av syntetiseringen av funnene. Alt dette er gjort i et forsøk på å skape gjennomsiktighet og pålitelighet i hvordan resultatene er fremskaffet.

## 6.3 Avsluttende kommentarer

Målet med denne studien var å undersøke hvordan ulike lærerroller og rammeverk for argumentasjon kunne bidra til å øke elevenes læringsutbytte i argumentasjon på mellomtrinnet.

Resultatene til studien min tyder på at læreren bør beskjeftige en syntetisering av forskjellige lærerroller i argumentasjonundervisningen, og da sammen med et rammeverk som gir elevene hyppigere læringsutbytte. Det er som nevnt vanskelig å måle det totale læringsutbyttet elevene oppnår, derfor anser jeg det som svært viktig at læreren går utover læringsutbytteformuleringene som læreplanene bestemmer, slik at læreren kan observere og erfare det læringsutbyttet som ikke nødvendigvis kan måles, men som skjer mellom elevene og lærerne i de sosiale diskusjonene hvor argumentasjon blir beskjeftiget. Kunnskap som kommer frem av denne studien, kan beskjeftiges av lærere og andre pedagoger, for å fremme argumentasjon hos elevene gjennom naturvitenskaplige diskusjoner.

Argumentasjon er en viktig del av hverdagen til oss alle, og dermed er det spesielt viktig at man lærer seg de grunnleggende elementene i argumentasjon, slik at man kan stille seg bedre rustet til en verden full av «fake news» og pseudovitenskap. Dette anser jeg som en såpass stor oppgave at den kan ikke gjøres gjennom naturfag alene, siden antall timer med naturfag begrenser dette. Derfor bør det jobbes med argumentasjon på tvers av fagene slik at elevene får en dypere og bredere forståelse av begrepene som omhandler argumentasjon.

## 7 Referanseliste

- Aguirre-mendez, C., Chen, Y.-C., Terada, T., & Techawitthayachinda, R. (2020). Predicting Components of Argumentative Writing and Achievement Gains in a General Chemistry Course for Nonmajor College Students. *Journal of chemical education*, 97, 2045–2056. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00042>
- Aslan, S. (2019). The Impact of Argumentation-Based Teaching and Scenario-Based Learning Method on the Students' Academic Achievement. *Journal of Baltic Science Education*, 18(2), 171–183. <https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.171>
- Bergem, O. K., Bungum, B., Frøyland, M., Henriksen, E. K., Jensen, F., Jorde, D., Kjærnsli, M., Knain, E., Kolstø, S. D., Korsager, M., Lehre, A.-C. W. G., Løken, M., Radišić, J., Senden, B., Stadler, M. G., Teig, N., & Ødegaard, M. (2021). *Hva er viktig for elevenes læringsutbytte i naturfag?* <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/rapporter/med-blikket-mot-naturfag/>
- Berget, I. K. L., & Bolstad, O. H. (2019). Perspektiv på matematisk modellering i Kunnskapsløftet og Fagfornyinga. *Nordisk Tidsskrift for Utdanning og Praksis = Nordic journal of education and practice*, 83–97. <https://doi.org/10.23865/up.v13.1882>
- Berland, L. K., & Hammer, D. (2012). Framing for scientific argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(1), 68–94. <https://doi.org/10.1002/tea.20446>
- Bjørkvold, T. (2020). Lærerens rolle når elever skriver faglig. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 104(1), 3–17. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2020-01-02>
- Blikstad-Balas, M. (2023). Literacy. I *Store norske leksikon*. <https://snl.no/literacy>
- Breivega, K. M. R. (2018). Unge retorar i Lofoten: Ein Toulmin-inspirert argumentasjonsanalyse av ein klasseromsdebatt. *Tidsskriftet Sakprosa, Bind 10*(Nummer 3). <https://doi.org/10.5617/sakprosa.6167>
- Cazden, C. B. (2001). *Classroom discourse: The language of teaching and learning* (2nd ed.). Heinemann.

- Chen, Y.-C. (2019). Using the Science Talk–Writing Heuristic to Build a New Era of Scientific Literacy. *The Reading Teacher*, 73(1), 51–64. <https://doi.org/10.1002/trtr.1808>
- Chen, Y.-C. (2022). Epistemic uncertainty and the support of productive struggle during scientific modeling for knowledge co-development. *Journal of Research in Science Teaching*, 59(3), 383–422. <https://doi.org/10.1002/tea.21732>
- 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. *Res Sci Educ*, 47, 373–405.
- Chen, Y.-C., Hand, B., & Park, S. (2016). Examining Elementary Students’ Development of Oral and Written Argumentation Practices Through Argument-Based Inquiry. *Science & Education*, 25(3–4), 277–320. <https://doi.org/10.1007/s11191-016-9811-0>
- Chen, Y.-C., & Qiao, X. (2020). Using students’ epistemic uncertainty as a pedagogical resource to develop knowledge in argumentation. *International Journal of Science Education*, 42(13), 2145–2180. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1813349>
- Chin, C. (2007). Teacher questioning in science classrooms: Approaches that stimulate productive thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(6), 815–843. <https://doi.org/10.1002/tea.20171>
- Çinar, D., & Bayraktar, S. (2014). Evaluation of the Effects of Argumentation Based Science Teaching on 5th Grade Students’ Conceptual Understanding of the Subjects Related to «Matter and Change». *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(1), 49–77.
- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 916–937. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200011\)37:9<916::AID-TEA4>3.0.CO;2-2](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200011)37:9<916::AID-TEA4>3.0.CO;2-2)
- Eemeren, F. H. van. (1995). A World of Difference: The Rich State of Argumentation Theory. *Informal Logic*, 17(2). <https://doi.org/10.22329/il.v17i2.2404>

- Engh, K. R. (2007). Elevmedvirkning i vurderingsarbeidet. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 91(2), 107–119.  
<https://doi.org/10.18261/ISSN1504-2987-2007-02-03>
- Erduran, S., & Dagher, Z. R. (2014). *Reconceptualizing the Nature of Science for Science Education: Scientific Knowledge, Practices and Other Family Categories* (1st ed. 2014., Bd. 43). Springer Netherlands : Imprint: Springer.
- Finfgeld-Connett, D. (2018). *A guide to qualitative meta-synthesis*. Routledge.
- Frøjd, E. (2020). *Er naturfag i trøbbel? - Institutt for lærerutdanning og skoleforskning*.  
<https://www.uv.uio.no/ils/forskning/aktuelt/aktuelle-saker/2020/er-naturfag-i-trobbel.html>
- Gilje, N. (1995). *Samfunnsvitenskapenes forutsetninger: Innføring i samfunnsvitenskapenes vitenskapsfilosofi* (2. utg.). Universitetsforl. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2008021804022](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2008021804022)
- Grunnleggende ferdigheter—Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. (2020a). Utdanningsdirektoratet.  
<https://www.udir.no/lk20/nat01-04/om-faget/grunnleggende-ferdigheter?TilknyttedeKompetansemaal=true>
- Hiim, H., & Hippe, E. (1998). *Læring gjennom opplevelse, forståelse og handling: En studiebog i didaktik* (2. udg., 2. opl.). Gyldendal Hans Reitzels Forlag.
- Investigating and Questioning our World through Science and Technology. (2022). *Activate Learning*.  
<https://activatelearning.com/iqwst/>
- Jacobsen, D. I., & Thorsvik, J. (2019). *Hvordan organisasjoner fungerer* (5. utgave.). Fagbokforlaget.
- Kara, S., & Kingir, S. (2019). Argument Based Inquiry Approach Accompanied by Models in Primary Science Teaching. I *Education Research Highlights in Mathematics, Science and Technology 2019* (s. 144–162).
- Kjerneelementer—Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. (2020b). Utdanningsdirektoratet.  
<https://www.udir.no/lk20/nat01-04/om-faget/kjerneelementer>
- Knain, E. (2015). *Skriving knyttet til praktisk arbeid i naturfag*. Utdanningsforskning.no.  
<https://utdanningsforskning.no/artikler/2015/skriving-knyttet-til-praktisk-arbeid-i-naturfag/>

- Kolstø, S. D. (2009, juli 16). *Skriving av eksperimentrapporter som opplæring i argumentering*. Forskerfrø. [https://www.xn--forskerfr-t8a.no/artikkel/vis.html?tid=1204944&within\\_tid=1452314](https://www.xn--forskerfr-t8a.no/artikkel/vis.html?tid=1204944&within_tid=1452314)
- Kompetansemål etter 2. Trinn—Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. (2020c). <https://www.udir.no/lk20/nat01-04/kompetansemaal-og-vurdering/kv81>
- Kompetansemål etter 4. Trinn—Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. (2020d). <https://www.udir.no/lk20/nat01-04/kompetansemaal-og-vurdering/kv80>
- Kompetansemål etter 7. Trinn—Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. (2020e). <https://www.udir.no/lk20/nat01-04/kompetansemaal-og-vurdering/kv79?Kjerneelementer=true>
- Krajcik, J., McNeill, K. L., & Reiser, B. J. (2008). Learning-goals-driven design model: Developing curriculum materials that align with national standards and incorporate project-based pedagogy. *Science Education*, 92(1), 1–32. <https://doi.org/10.1002/sce.20240>
- Kunnskapsdepartementet. (2009, februar 6). *St.meld. Nr. 11 (2008-2009)* [Stortingsmelding]. Regjeringen.no; regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-11-2008-2009-/id544920/>
- Kva er læringsutbyte og læringsutbyteskildringar?* (2023). Nokut. <https://www.nokut.no/norsk-utdanning/nasjonalt-kvalifikasjonsrammeverk-for-livslang-laring/kva-er-laringsutbyte-og-laringsutbyteskildringar/>
- Larrain, A., Freire, P., & Howe, C. (2014). Science Teaching and Argumentation: One-sided versus dialectical argumentation in Chilean middle-school science lessons. *International Journal of Science Education*, 36(6), 1017–1036. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.832005>
- Larrain, A., Freire, P., Lopez, P., & Grau, V. (2019). Counter-Arguing During Curriculum-Supported Peer Interaction Facilitates Middle-School Students' Science Content Knowledge. *Cognition and Instruction*, 37(4), 453–482. <https://doi.org/10.1080/07370008.2019.1627360>



- Lin, C.-H., Chiu, C.-H., Hsu, C.-C., Wang, T.-I., & Chen, C.-H. (2018). The effects of computerized inquiry-stage-dependent argumentation assistance on elementary students' science process and argument construction skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(3), 279–292. <https://doi.org/10.1111/jcal.12241>
- Læreplan i naturfag (NAT1-03)*. (2006). <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/finnlareplan/lareplan/>
- Læringsutbytte—Kvalitet i fagopplæringen*. (2016). <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/kvalitet-i-fagopplaringen/Administrasjon/Laringsutbytte/>
- Malterud, K. (2017). *Kvalitativ metasyntese som forskningsmetode i medisin og helsefag*. Universitetsforl. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2020041448003](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2020041448003)
- Maybee, J. E. (2020). Hegel's Dialectics. I E. N. Zalta (Red.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2020). Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/win2020/entries/hegel-dialectics/>
- Mercier, H., & Sperber, D. (2011). Why do humans reason? Arguments for an argumentative theory. *The Behavioral and Brain Sciences*, 34(2), 57–74. <https://doi.org/10.1017/S0140525X10000968>
- Mork, S. M. (2009, januar 24). *Hvorfor argumentasjon i naturfag?* [Naturfagsenteret]. Forskerfrø. [https://www.xn--forskerfr-t8a.no/artikkel/vis.html?tid=1191958&within\\_tid=1452314](https://www.xn--forskerfr-t8a.no/artikkel/vis.html?tid=1191958&within_tid=1452314)
- Mork, S. M., & Erlien, W. (2017). *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag*. Universitetsforlaget.
- Myhre, R. (1996). *Grunnlinjer i pedagogikkens historie* (2. utg.). Ad notam Gyldendal. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2009070600013](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2009070600013)
- Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring*. (2011). [https://www.nokut.no/siteassets/nkr/250414\\_nasjonalt\\_kvalifikasjonsrammeverk\\_for\\_livslang\\_laring\\_nkr.pdf](https://www.nokut.no/siteassets/nkr/250414_nasjonalt_kvalifikasjonsrammeverk_for_livslang_laring_nkr.pdf)
- Nilsen, T., Frøyland, M., Henriksen, E. K., Kolstø, S. D., Jorde, D., Korsager, M., Knain, E., Ødegaard, M., Teig, N., Jensen, F., Kjærnsli, M., Bungum, B., Løken, M., & Stadler, M. G. (2021). 9. Et

- kritisk og konstruktivt blikk på naturfaget i norsk skole. I *Med blikket mot naturfag* (s. 207–260). Universitetsforlaget. <https://doi.org/10.18261/9788215045108-2021-09>
- Ogden, T. (2012). *Klasseledelse: Praksis, teori og forskning*. Gyldendal akademisk.
- Overordnet del—1.3 Kritisk tenkning og etisk bevissthet*. (2017a). Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/opplaringens-verdigrunnlag/1.3-kritisk-tenkning-og-etisk-bevissthet/>
- Overordnet del—2.5 Tverrfaglige temaer*. (2017b). <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/tverrfaglige-temaer/?lang=nob>
- Overordnet del—3.1 Et inkluderende læringsmiljø*. (2017c). <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/3.-prinsipper-for-skolens-praksis/3.1-et-inkluderende-laringsmiljo/?lang=nob>
- Overordnet del—3.2 Undervisning og tilpasset opplæring*. (2017d). <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/3.-prinsipper-for-skolens-praksis/3.2-undervisning-og-tilpasset-opplaring/>
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Prøitz, T. S. (2015). *Læringsutbytte*. Universitetsforl. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2020101407528](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2020101407528)
- Reinar, L. M., & Jamtvedt, G. (2010, november 3). *Hvordan skrive en systematisk oversikt?* <https://sykepleien.no/forskning/2010/11/hvordan-skrive-en-systematisk-oversikt>
- Sampson, V., & Blanchard, M. R. (2012). Science teachers and scientific argumentation: Trends in views and practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(9), 1122–1148. <https://doi.org/10.1002/tea.21037>
- Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). *Handbook for synthesizing qualitative research*. Springer.
- Sjøberg, S. (2021). PISA – internasjonal skoletest. I *Store norske leksikon*. [http://snl.no/PISA\\_-\\_internasjonal\\_skoletest](http://snl.no/PISA_-_internasjonal_skoletest)

- Sjøberg, S. (2022). *Naturfag som allmenndannelse en kritisk fagdidaktikk* (4. utg). Gyldendal akademisk.
- Skjeggstad, T. O. G. (2019). *Læringsutbytte – definisjoner og dimensjoner*. Utdanningsforbundet. <https://www.utdanningsforbundet.no/var-politikk/publikasjoner/2019/laringsutbytte--definisjoner-og-dimensjoner/>
- Skovholt, K. (2014). *Innføring i grunnleggende ferdigheter: Praktisk arbeid på fagenes premisser*. Cappelen Damm akademisk. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2018021248005](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2018021248005)
- Soysal, Y., & Soysal, S. (2022). Exploring Science Teacher Questions' Influence on the Students' Talk Productivity: A Classroom Discourse Analysis Approach. *Sage Open*, 12(2), 21582440221102430. <https://doi.org/10.1177/21582440221102433>
- Timetall—Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. (2020f). Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04/timetall?lang=nob>
- Tjeldvoll, A., Nylenna, M., & Ellingsen, S. (2021). Problembasert læring. I *Store norske leksikon*. [https://snl.no/problembasert\\_l%C3%A6ring](https://snl.no/problembasert_l%C3%A6ring)
- Woolfolk, A. (2004). *Pedagogisk psykologi*. Tapir akademisk forl. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2011102406055](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2011102406055)
- Yanış Kelleci, H., Ercan, J., & Irmak, M. (2013, april 3). *Science writing heuristic: An inquiry-based laboratory approach to promote science achievement in general chemistry laboratory*.

## 8 Vedlegg

### Vedlegg 1 «Critical Appraisal Skills Programme (CASP)»

Forfatter(e) (år)	Was there a clear statement of the aims of the research?	Is a qualitative methodology appropriate?	Was the research design appropriate to address the aims of the research?	Was the recruitment strategy appropriate to the aims of the research?	Was the data collected in a way that addressed the research issue?	Has the relationship between researcher and participants been adequately considered?	Have ethical issues been taken into consideration?	Was the data analysis sufficiently rigorous?	Is there a clear statement of findings?	How valuable is The research?
Chen et al. (2017).	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Berland & Hammer (2012)	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
Chen (2022)	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Larrain et al. (2019)	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
Shi (2020)	1	1	1	1	0	1	1	1	0	-1
Soysal & Soysal (2022)	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Chen et al. (2016)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chen & Qiao (2020)	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Çinar & Bayraktar (2014)	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1

Notat – 1 betyr JA, 0 betyr VET IKKE, -1 betyr NEI

