

SAMMENDRAG

I denne masterstudien er det undersøkt hva naturfaglærere på ungdomstrinnet sier om hvordan de arbeider med argumentasjon i naturfagundervisningen. Målet var å finne ut i hvilken grad lærerne bevisst planlegger og arbeider med argumentasjon. Med problemstillingen «Hvordan opplever lærere på ungdomstrinnet arbeidet med argumentasjon i naturfag?» som utgangspunkt, ble det gjennomført en kvalitativ studie med semistrukturert intervju som metode for datainnsamlingen. Åtte naturfaglærere ble intervjuet. Resultatene indikerer at det er til dels stor variasjon i hvordan lærerne vektlegger arbeidet med argumentasjon og hvilket/hvilke ord som brukes i undervisningen. I ulik grad arbeides det med argumentasjon i de grunnleggende ferdighetene muntlig og skriftlig. Det varierer fra ikke å vektlegge arbeidet med argumentasjon, til å undervise om det grunnleggende rammeverket som ligger til grunn for god argumentasjon. I det siste tilfellet arbeides det med argumentasjon i de grunnleggende ferdighetene muntlig og skriftlig. Naturfaglærerne tenker at det arbeides med de grunnleggende kunnskapene om argumentasjon i norskfaget, og at samfunnsfag tar seg av de muntlige debattene der argumentasjon inngår. De intervjuede naturfaglærerne understreker at elevenes modningsnivå er for lavt til å arbeide med argumentasjon på ungdomstrinnet. Manglende faglig og pedagogisk kunnskap kan være en årsak til at naturfaglærerne vegrer seg for å gå i gang med arbeidet med argumentasjon. Til tross for at det arbeides i varierende grad med argumentasjon, svarer naturfaglærerne at elevene kan bygge viktige kompetanser for demokratisk deltagelse ved å arbeide med argumentasjon.

ABSTRACT

This Master thesis attempts to examine how science teachers present argumentation methods in their natural science lessons in lower secondary school. The aim was to learn how consciously prepared science teachers were in their methods on using argumentation. The subject of the matter is «How teachers experience adolescents working with argumentation in science?» As a starting point, there was a complete qualitative study on a semi-instructed interview as a method for collecting data. Eight Science teachers were interviewed. There are indications in the results that there are big variations in what each teacher emphasizes on in their methods of argumentation, such as which word/words are used in lessons. The differences are also shown in basic skills as writing and in orals. Emphasize varies from not working with argumentation methods, to working with argumentation methods as a fundamental framework using basic skills in orals and writing. Some science teachers believe that argumentation methods are practiced in other lessons such as in Norwegian and Social Science and therefore consider different approaches. Some Science Teachers convictions are that argumentation methods do not apply for adolescents since they have not established enough to undertake a mature argument in science. Lacking academically in the education for argumentation methods, teachers may guard against using the argumentation-method despite the method is variably practiced. As a hole, all Science teaches agree that more courses and education on argumentation-methods are favorable for the ability of democratic participation in Science lessons.

FORORD

En stor drøm har gått i oppfyllelse, masteroppgaven i naturfagdidaktikk er et faktum. Tankene og arbeidet mot denne startet allerede i 2007. Etter mange framstøt mot flere Universitet og Høgskoler ble NTNU det aller beste alternativet. Å studere ved NTNU har lenge vært et mål som nå er nådd. To fine år er over og lektorutdanningen er fullført.

En stor takk rettes til hovedveileder Peter van Marion (NTNU) og biveileder Kjetil Reier-Røberg (HBV). Masterstudien hadde ikke blitt et ferdig uten deres konstruktive tilbakemeldinger, gode støtte og tålmodige veiledning.

De engasjerte lærerne som ble intervjuet fortjener en stor takk. En stor takk til min arbeidsgiver, Re kommune, som har lagt til rette for gjennomføringen av studiet.

Mine to korrekturlesere og gode rådgivere fortjener en stor takk.

Sist, men ikke minst vil jeg rette en stor takk til min tålmodige og omsorgsfulle familie. Silje Marie og Dag Olav har støttet og bidratt i tunge stunder. Dere har gitt meg troen på at dette skal gå bra og tatt ekstra ansvar for det daglige i hjemmet. Uten dere hadde ikke dette prosjektet lykkes.

Nøtterøy, mai 2015.

Valdis Kristin Dolve

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	1
1.1	Bakgrunn for valg av problemstilling	1
1.2	Problemstilling	5
1.3	Oppgavens oppbygning	6
2	TEORI	7
2.1	Argumentasjon	7
2.1.1	Bakgrunn for fokus på argumentasjon i skolen	10
2.1.2	Undersøkelse fra et norsk klasserom	11
2.1.3	Eksempler på noe skolen kan gjøre	11
2.1.4	Definisjonen i denne studien	12
2.2	Naturfagets egenart	13
2.2.1	Forskerspiren	15
2.3	Argumentasjonens plass i skolen	17
2.3.1	Tradisjoner?	17
2.3.2	Kunnskapsbygging i skolen	18
2.3.3	Hva sier forskningen om læreren og argumentasjon i skolen?	19
2.3.4	Endringer i undervisningsmetoder	19
2.3.4.1	Lærernes bruk av læreboka	20
2.4	Grunnleggende ferdigheter	21
2.4.1	Bakgrunn for grunnleggende ferdigheter	21
2.4.2	Grunnleggende ferdigheter i naturfag	22
2.4.2.1	Muntlige ferdigheter i naturfag	22
2.4.2.1.1	Debatter om sosiovitenskapelige kontroverser	23
2.4.2.1.2	Dialog og diskusjon i klasserommet	24
2.4.3.1	Å kunne skrive i naturfag	25
2.4.3.2.1	Argumenterende tekst i forsøksrapporten	27
2.5	Forutsetninger for endringer i naturfagundervisningen	28
2.5.1	Lærernes egen kompetanse	28
2.5.2	Elevenes modningsnivå	30
2.5.2.1	Tankemønstre?	30
2.5.2.2	Eller rammer og støttestrukturer?	31
2.5.3	Endringer i undervisningen etter LK06?	32
2.6	Kompetanser for framtida	33
2.6.1	Kunnskaper, ferdigheter og kompetanser	34
2.6.2	Sentrale kompetanser	35
3	METODE	37
3.1	Forskningsdesign	37
3.1.1	Valg av metodisk tilnærming	37
3.1.2	Fenomenologisk tilnærming	39
3.1.3	Pragmatisk	40
3.1.4	Utvalg	40
3.2	Intervju som metode	41
3.2.1	Intervjuguide	42
3.2.2	Gjennomføring av intervju	43
3.2.3	Transkripsjon	43
3.2.4	Analyse av intervju	44

3.3 Studiens kvalitet	44
3.3.1 Reliabilitet	45
3.3.2 Validitet	46
3.3.3 Generaliserbarhet	47
3.4 Ethiske betraktninger	48
4 RESULTAT OG DISKUSJON	51
4.1 Profil av lærerne	51
4.2 Oppbygging av resultat- og diskusjonskapittel	53
4.3 Hva sier lærerne om hvordan de konkret arbeider med argumentasjon	54
4.3.1 Konkret arbeid med argumentasjon i naturfag. Hva sier lærerne?	54
4.3.2 Bruker lærerne ordet argumentasjon i undervisningen?	59
4.3.3 Hva sier lærerne om argumentasjon i andre fag?	63
4.4 De grunnleggende ferdighetene, hva gjøres muntlig og skriftlig	67
4.4.1 Muntlige ferdigheter og argumentasjon i naturfag. Hva sier lærerne? ...	67
4.4.2 Å skrive argumenterende tekster i naturfag. Hva sier lærerne?	71
4.5 Elevenes modningsnivå	75
4.6 Lærernes vektlegging av «naturfagets egenart»	80
4.7 Å arbeide mer med argumentasjon. Lærernes åpenhet i synet på undervisning ...	83
4.8 Kompetanser for framtida	89
5 OPPSUMMERING	93
5.1 Oppsummering	93
5.2 Avslutningskommentar	97
LITTERATURLISTE.....	99

VEDLEGG 1: TILBAKEMELDING FRA NSD
VEDLEGG 2: FORESPØRSEL OM DELTAGELSE
VEDLEGG 3: INTERVJUGUIDE

Figur 2. Toulmins rammeverk for argumentasjon..... 8

Tabell 1. Forekomst av argumentasjon i naturfagplanen (etter 10. Trinn)	4
Tabell 2. Sjangere der det arbeides med argumentasjon	9
Tabell 4.3.1 Lærerne svare på hvordan de arbeider helt konkret med argumentasjon	54
Tabell 4.3.2 Om hvilke/t ord som brukes	59
Tabell 4.3.3 Hva sier lærerne om argumentasjon i andre fag?	63
Tabell 4.4.1 Arbeid med muntlig argumentasjon i naturfag	67
Tabell 4.4.2 Å skrive argumenterende tekster i naturfag	71
Tabell 4.5 Elevens modningsnivå	75
Tabell 4.6 Lærernes vektlegging av NOS i undervisningen	80
Tabell 4.7 Åpenhet i synet på undervisning i argumentasjon	83
Tabell 4.8 Lærenes utsagn om argumentasjon og kompetanser for framtida	89

1 INNLEDNING

Et av mandatene til skolen er å skape demokratiske samfunnsborgere som har evne og vilje til å delta i samfunnsdebatten. I naturfagplanen som kom i Kunnskapsløftet er dette understreket ved gjentatt bruk av ordene argumentasjon, argumenter, argumentere, argumenterende og argumentering. I tillegg til å gjøre elevene i stand til å delta i samfunnsdebatten, skal ferdigheter i argumentasjon bidra til elevenes argumenter i konklusjoner. Når elevene skal danne egne synspunkt i ulike viktige saker, vil kunnskaper om og ferdigheter i argumentasjon være til hjelp.

Et eksempel gjelder for russen, skal de ta vaksine mot smittsom hjernehinnebetennelse eller ikke. Er fordelene større enn ulempene. Diskusjonen går og argumentene er mange i begge retninger (Folkehelseinstituttet, 2015). Hvordan skal ungdommene orientere seg i fakta og påstander, og til slutt ta det riktige valget for seg selv?

Nok et eksempel er diskusjonen om bruk av vaksine mot meslinger – er vaksine til hjelp eller til skade for oss? Vinteren 2015 er dette et hett tema i nyhetsbildet (NTB, 2015). Utbrudd av meslinger i flere land har skremt mange. I USA førte meslinger til spedbarnsdødsfall. Meslinger har vært «utryddet» i flere år, men skepsis mot vaksine og manglende vaksinerings har ført til oppblomstring igjen.

Vi vil hele tiden utsettes for en strøm av naturfaglig informasjon og påstander, og ut fra dette ta mer eller mindre vel begrunnede avgjørelser. Hvordan kan skolen legge til rette for elevenes overveielser og valg i ungdomstiden og seinere i det voksne liv?

1.1 Bakgrunn for valg av problemstilling

Da Kunnskapsløftet (Kunnskapsdepartementet, 2006) kom var det i samsvar med en trend ved internasjonale læreplaner, og med den en ny måte å se læreplaner på (van Marion & Strømme, 2015). Læreplanene var før mer innholdsorienterte, mens med LK06 kom den kompetansebaserte læreplanen. Med beskrivelser av mål for elevenes kompetanse og hva elevene skulle mestre på ulike trinn. Forskerspiren ble et eget hovedområde i naturfagets læreplan med egne kompetansemål (Kunnskapsdepartementet, 2006).

Prosessdimensjonen i naturvitenskapen omtales i Kunnskapsløftets naturfagplan som

Forskerspiren (Kunnskapsdepartementet, 2013c). Elevene skal i større grad enn før skape seg et bilde av hvilke metoder naturvitenskapen arbeider etter. De skal gjennom undervisningen få et bilde av grunnlaget for naturvitenskapens kunnskaper, av arbeidsmetodene, av hvor varig og stabil kunnskapen er og om kunnskapen vi får kan oppfattes som objektiv o.s.v. Slike kunnskaper *om* faget har etter hvert fått større plass i læreplaner i naturfagene verden over. På engelsk blir dette ofte kalt «*nature of science*», på norsk har vi oversatt det til «*naturfagets egenart*» (Sjøberg, 2009). Elevene skal tilegne seg kunnskap om metodene som brukes i naturvitenskapen, uten nødvendigvis å måtte arbeide som en forsker. Naturvitenskapens etablerte kunnskaper kalles av Sjøberg for produktet, mens metodene og hvordan kunnskapen bygges og etableres kalles for prosessen. Skolen skal lære elevene at vitenskapelig metodikk består av prosedyrer for ikke å bli lurt – hverken av seg selv eller andre (KUF, 1993). Sjøberg understreker et viktig poeng her, det er å ikke omtale metodikken som «den naturvitenskapelige metoden», i bestemt form entall. Det finnes flere metoder, og noen er spesielle for naturvitenskapen. Men tanken er at disse metodene er så viktige at alle bør møte dem i skolen, også fordi man antar at de har en verdi i seg selv, også utenfor de naturfaglige sammenhengene (Sjøberg, 2009).

Videre skriver Sjøberg om dannelse. «*Bak begrepet ligger forestillingen om at et menneske med dannelse er selvstendig og autonomt, at det kan ha grunnlag for å treffe egne avgjørelser, at det har kontroll over sitt eget liv, at det ikke lar seg manipulere, at det har et rikt sett av allsidige kunnskaper og ferdigheter osv.*» (Sjøberg, 2009:40).

I opplæringsloven § 1. 1 finner vi formålet med opplæringen (Kunnskapsdepartementet, 1999). Her ser vi at opplæringen skal fremme demokrati, likestilling og vitenskapelig tenkemåte. Videre skal opplæringen utvikle kunnskap, ferdigheter og holdninger for at elevene skal kunne mestre livene sine, og for å delta i arbeid og fellesskap i samfunnet. De skal få utfolde skaperglede, engasjement og utforskertrang. Elevene skal lære å tenke kritisk og handle etisk og miljøbevisst. De skal ha medansvar og rett til å ta avgjørelser (ibid). Dette betyr at skolen skal bidra til at elever utvikler seg til individer som er i stand til å delta på en selvstendig, reflektert og kritisk måte i vårt demokratiske samfunn (Kunnskapsdepartementet, 2012a).

Argumentasjon er som nevnt innledningsvis et begrep som brukes flere ganger i naturfagplanen. Ved å arbeide strukturert og bevisst med målene i Forskerspiren generelt, og argumentasjon spesielt, kan naturfaget bidra til elevenes dannelse (Kolstø, 2006; Mork, 2009).

De fem grunnleggende ferdighetene har fått en stor betydning i Kunnskapsløftet. Bakgrunnen for dette er de skolepolitiske strømningene i Europa og OECDs arbeid med å bestemme nøkkelkompetanser. Disse kompetansene skal fungere som et mål for all europeisk utdanning (Skovholt, 2014). Blant kompetansene som beskrives i OECD-programmet *The Definition and Selection of Key Competencies* (DeSeCo, 2005) er å kunne samhandle i heterogene grupper, å kunne handle selvstendig og å kunne bruke redskaper interaktivt. Med redskaper menes blant annet språket, og det å ha ferdigheter i å kunne bruke dette redskapet. For det å lære i ulike kontekster kan vi knytte til det engelske begrepet *literacy* (Skovholt, 2014).

Argumentasjon har som nevnt en framtreddende plass i naturfagplanen. I denne studien er det fokusert på kompetansemål etter 10. trinn. Etter den siste revisjonen finner vi argumentasjon, argumenterende, argumentering, argumentere og argumenter ni ganger i naturfagplanen for ungdomstrinnet. Det er talt med ordene i beskrivelsen av hovedområder og i grunnleggende ferdigheter. Til sammenligning er argumentasjon nevnt tre ganger i norskfaget og tre ganger i samfunnsfaget. I naturfag er argumentasjon nevnt flere ganger enn i læreplanene for alle de andre fagene til sammen. I læreplanen finner vi i tillegg ord som drøfte, diskutere etc. som kan inneholde argumentasjon, men disse er utelatt i denne oversikten.

I tabellen under vises en oversikt over forekomsten i den reviderte planen fra august 2013 (Kunnskapsdepartementet, 2013c). Det er teksten fra hovedområder, grunnleggende ferdigheter og kompetansemål etter 10. trinn det er fokusert på.

Tabell 1. Forekomst av argumentasjon, argumenterende, argumentering, argumentere og argumenter i naturfagplanen(etter 10. trinn)

HOVEDOMRÅDER	Forskerspiren	Argumentasjon (som prosess)
GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER	Muntlige ferdigheter	Bruke argumenter
	Å kunne skrive	Argumentere for synspunkter
	Å kunne lese	Forstå og bruke argumenter
		Kritisk vurdering av argumenter
	Å kunne regne	Faglig argumentasjon
KOMPETANSEMÅL		Skrive argumenterende tekster
Forskerspiren		Argumentering (som prosess)
8.-10. årstrinn		Identifisere naturfaglige argumenter

Argumentasjon refererer som nevnt både til prosessen og produktet i naturvitenskapen. Prosessen kan for eksempel være å fremme et synspunkt og å engasjere seg i en kritisk diskusjon. I en diskusjon benyttes premisser, begrunnelser, evidens og konklusjoner som tar utgangspunkt i det naturvitenskapelige produktet. Produktet brukes og i den naturfaglig argumentasjonen (Mork, 2009). Med argumentasjon ønskes det å gi elevene anvendbar kunnskap, livslang læring og gjøre de i stand til å delta demokratiske prosesser. Kompetanser som blir viktigere og viktigere i informasjonssamfunnet vårt. *Naturfag*, fagblad for naturfaglærere utgitt av Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen, gav i 2008 ut et nummer med tema Argumentasjon (Naturfagsenteret, 2008). Naturfag.no er et nettsted som har et hovedoppslag om bruk av argumentasjon i naturfag, her finnes flere gode undervisningstips (ibid). EU-prosjektet ENGAGE lager undervisningsopplegg der noen av målene er å arbeide med argumentasjon (Engage, 2015). Som en ser arbeides det på flere hold for å legge til rette for arbeid med argumentasjon i naturfag.

Arbeidet med argumentasjon har flere fordeler. «*Bruk av argumentasjon i undervisningen kan være en god vei å gå for å nå kompetansemålene i læreplanen og bidra til elevenes naturfaglige allmenndannelse.*» (Mork, 2009). Mork hevder videre at det er et gap mellom politiske anbefalinger og praksis i klasserommet. Finner vi samsvar mellom den intenderte læreplanen og praksis i klasserommet, nesten 10 år etter Kunnskapsløftet kom? Denne masterstudien skal forsøke å belyse dette.

1.2 Problemstilling

Problemstillingen jeg har valgt er:

Hvordan opplever lærere på ungdomstrinnet arbeidet med argumentasjon i naturfag?

Følgende forskningsspørsmål er formulert ut fra problemstillingen:

- Hvordan arbeider lærere konkret med argumentasjon?
- Hvordan arbeider lærere med argumentasjon muntlig og skriftlig i naturfag?
- Hva sier naturfaglærerne om sitt ansvar i å lære elevene om og ferdigheter i argumentasjon?
- Hva sier lærerne om hvorfor/hvorfor ikke arbeidet med argumentasjon prioriteres?
- Hva sier lærerne om hvilke kompetanser elevene kan opparbeide ved å arbeide med argumentasjon?

For å belyse problemstillingen er det gjennomført 8 intervjuer med lærere på ungdomstrinnet. Fokuset i dette arbeidet vil være hva lærerne sier om sitt arbeid med to av de grunnleggende ferdighetene, muntlige ferdigheter og det å kunne skrive, og kompetansemålene i Forskerspiren etter 10. trinn.

1.3 Oppgavens oppbygning

Etter innledningskapittelet, vil det i kapittel 2 presenteres relevant bakgrunnsteori. Her bygges opp ett rammeverk for tolkning av resultat og diskusjon. Først legges vekt på definisjonen for argumentasjon i denne masterstudien, videre om naturfagets egenart og Forskerspiren. Etter det presenteres argumentasjonens plass i skolen. De grunnleggende ferdighetene muntlig og det å kunne skrive, og nyere forskning på området. Videre diskuteres noen forutsetninger for arbeidet med argumentasjon i naturfagundervisningen. Til slutt sies noe om kompetanser for framtida, kompetanser arbeidet med argumentasjon kan være med å bygge opp.

I kapittel 3 beskrives og drøftes metoden som er benyttet. For å få et mest mulig ryddig oppsett, presenteres resultatene og diskusjonene samlet i kapittel 4. I starten presenteres en kort lærerprofil. Videre starter hver kategori med en tabell over lærerutsagn, resultatene diskuteres i etterkant. Egne resultater drøftes i lys av teori og andres forskningsfunn.

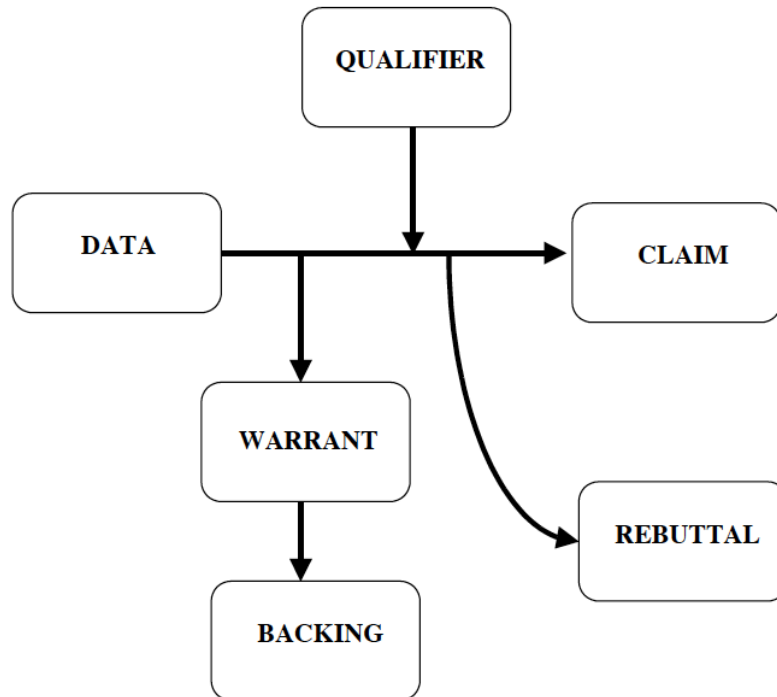
Kapittel 5 vil inneholde en oppsummering hvor det svares på forskningsspørsmålene og en kort avslutningskommentar. Forslag til videre arbeid presenteres helt til slutt.

2 TEORI

I dette kapitlet redegjøres det først for hvordan argumentasjon defineres i denne oppgaven og rammeverket som legges til grunn. Videre presenteres naturfagets egenart og Forskerspiren, og hvilken rolle argumentasjon spiller i naturvitenskapen og naturfaget. Argumentasjonens plass i skolen presenteres deretter, med de grunnleggende ferdighetene muntlighet og skriftlighet og forskning på området. Deretter presenteres forutsetninger for og eventuelle utfordringer i arbeidet med argumentasjon i skolen. Kompetanser for framtida kan bygges i arbeidet med argumentasjon, disse nevnes til slutt i kapitlet.

2.1 Argumentasjon

Den britiske filosofen Stephen E. Toulmin definerte argumentasjon som en påstand og dens medfølgende begrunnelser (Toulmin, 1958). Dette er den enkle modellen. I sin bok *The Uses of Argument* beskriver han en mer kompleks modell, med flere konkrete begreper som han mener skal inngå i en hel argumentasjon. I en argumentasjon slik det er definert i denne masterstudien, skal inneholde en påstand og medfølgende faktaopplysninger, begrunnelser, betingelser, bevis og/eller motbevis. I litteraturen blir dette rammeverket kalt TAP, for Toulmin's argument pattern (Simon, Erduran, & Osborne, 2006). Ett mønster eller, her kalt ett rammeverk for argumentasjon. Figur 1. viser hvordan en slik argumentasjonsramme kan se ut og fungere.



Claim oversettes med påstand, påstand om hva som eksisterer og hvilke verdier vi står for.

Data oversettes med fakta, bevis som støtter påstanden.

Warrant oversettes med begrunnelse, forklaring som viser forholdet mellom fakta og påstand.

Qualifier oversettes med betingelse, spesielle forutsetninger for at påstanden skal gjelde.

Backing oversettes med bevis.

Rebuttal oversettes med motbevis.

Figur 2. Toulmins rammeverk for argumentasjon, forfatterens oversettelse etter Simon et. al (2006).

I det neste omtales hvordan andre har brukt Toulmins rammeverk som utgangspunkt for sine korrigeringer og bruksområder.

Filosofen Douglas N. Walton har utviklet noen kritiske spørsmål som stilles for å vurdere argumenter der det handler om ekspertuttalelser (Kolstø, 2012). Spørsmålene som stilles er for eksempel om påstanden er innen ekspertens fagfelt, er kilden en legitim ekspert på feltet, ekspertens grad av ekspertise, er det objektiv og empirisk evidens tilgjengelig som støtter ekspertens syn, er ekspertens syn presentert korrekt og forståelig og hvilket syn gir best mening etter krysseksaminering av motstridende eksperters syn (ibid). Ved å bearbeide spørsmålene og tilpasse disse til elever på ungdomstrinnet, kan spørsmålene være til hjelp i arbeidet med å lære elevene kritisk vurdering og oppøve kritisk evne slik det står beskrevet i naturfagplanen (Kunnskapsdepartementet, 2013c). Elever kan ha mange spørsmål, og stadig

får naturfaglæreren spørsmålet «*Kan dette være riktig, da?*» Egne erfaringer fra ungdomstrinnet viser at mange elever er nysgjerrige og vitebegjærlige. Finner elevene noen naturfaglige problemstillinger fra aviser, blader og andre medier, kommer de gjerne til naturfaglæreren med spørsmål. Spørsmålene fra Walton kan være nyttige for å oppøve elevenes kritiske vurderingsevne.

Forskningen det vises til i kapittel 2.3.3 bruker en modell for en naturfaglig argumentasjon med tre komponenter, det er en påstand, et bevis/evidens og en logisk forklaring (Sampson & Blanchard, 2012). Her vises det til en enklere modell det kan tenkes fin å starte med når elevene skal introduseres for argumentasjon.

Mork (2006) viser i sin forskning til Toulmins modell, Morks forskning behandles i kapittel 2.1.2.

Argumentasjonen kan være en del av læringsprosessen i naturfag. Ved å arbeide systematisk med argumentasjon vil elevene lære seg kritisk tenkning, en ferdighet som krever både kunnskaper og refleksjonsevne. Kritisk tenking er en kompetanse vi i informasjonssamfunnets stadige strøm av nyheter vil dra nytte av. Argumentasjon brukes også når elevene skal etablere egne synspunkt og trekke konklusjoner. De må forklare med fakta, bevise/motbevise og begrunne en påstand gjennom et helt resonnement (Toulmin, 1958). I innledningen nevnes at dette en del av dannelsen og et grunnlag for demokratisk deltakelse.

Vi kan arbeide med argumentasjon i flere sjangere i naturfagundervisningen, både muntlige og skriftlige sjangere. I tabell 2 vises sjangere der det er naturlig å arbeide med argumentasjon.

Tabell 2. Sjangere der det kan arbeides med argumentasjon

Muntlig sjanger	Skriftlig sjanger
Debatt	Debattartikler/debattinnlegg
Diskusjon	Konklusjon i forsøksrapporter
Rollespill	

Både debatt, diskusjon, rollespill og debattartikler kan ha tema fra en sosiovitenskapelig kontrovers, se kapittel 2.4.2.1.1, med mål om å utvikle kritisk vurderingsevne og egne synspunkt. Egne verdier og etiske perspektiver vil legges inn i elevenes dannelse av egne synspunkt, mens i en konklusjon i forsøksrapporten skal elevene følge en logisk tankerekke med naturfaglige argumenter. De skal argumentere for sine resultater. Her sees to aspekter i arbeidet med argumentasjon, både dannelsesperspektivet og det faglige og logiske resonnementet.

2.1.1 Bakgrunn for fokus på argumentasjon i skolen

Det er to hovedgrunner til å introdusere argumentasjon for elevene. Elever som behersker sammensatt argumentasjon har ferdigheter til å utvikle kritisk tenkning og god dømmekraft. Dette kan være en av grunnene til å lære elevene om de såkalte naturvitenskapelige metodene, utforskende arbeidsmåte i naturfag og andre prosessferdigheter. Det andre målet med å arbeide med argumentasjon muntlig og skriftlig er å hjelpe elevene til å utvikle endringer av begrepsforståelsen der det har oppstått misforståelser. Argumentasjon kan skape kognitive konflikter i elevene, den nye kunnskapen passer ikke inn med det man har lært fra før. Arbeidet med argumentasjon kan være en god måte å oppdage og å rette opp i disse misforståelsene (Osborne, MacPherson, Patterson, & Szu, 2012). Kritik og argumentasjon har en vital epistemisk funksjon, som gjør at elevene er villige til å prøve sine argumenter mot andres motargumenter (ibid).

Forskning gjennomført av Simon med flere (2006) viste at lærerne var redde for å presentere alternative forklaringer for elevene, lærerne var redde for at dette skulle føre til enda dypere misforståelser. Dette viste seg ikke å stemme. I løpet av året ble elevene mer trygge på både hva som var feil og hva som var riktig i en bevissituasjon (ibid). Misforståelser kan være utgangspunkt for gode diskusjoner der elevene selv oppdager konflikt med tidligere kunnskap, der de selv kommer med alternative løsninger. Elevene ser da selv behovet for å rette opp i misforståelsene. Når elevene selv ser behovet for læring, er det større sjanse for at kunnskapen blir varig.

2.1.2 Undersøkelse fra et norsk klasserom

I sin doktorgrad gjorde Mork (2006) en analyse av hvordan noen norske 14-15-åringer brukte argumentasjon i et rollespill/TV-debatt om ulv. To faktorer ble tatt i betraktning, både det naturfaglige innholdet og strukturen på elevenes argumentasjon. Viten-programmet «*Ulv i Norge*» ble brukt som elevenes informasjonskilde og forberedelse til debatten. Analysene til Mork (2006) viste at elevene brukte både biologiske, personlige/sosiale, politiske og økonomiske argumenter i debatten. De aller fleste ytringene fra elevene var av høy kvalitet. Utsagnene varierte fra å inneholde enkle påstander til mer utdypende resonering der elevene brukte gode eksempler som bevis. I tidligere undersøkelser var det bare sett på strukturen i elevenes argumentasjon. Mork ville også analysere hvordan elevene resonerte og la fram sine argumenter, og fant ut at elevene var dyktige til å grunngi sine påstander. Det viste seg også at både enkle påstander og mer komplekse forklaringer hadde delvis korrekt eller korrekt innhold. Elevene brukte som nevnt både biologiske, personlige/sosiale, politiske og økonomiske argumenter i sine refleksjoner, noe som tyder på at de behersker å skaffe seg informasjon fra ulike kilder. Informasjonen læreren får fra slike argumenter, enten innholdet i argumentasjonen er korrekt eller ikke, vil være nyttig i det videre læringsarbeidet. Med uttalelsene kan en finne ut om elevene har evne til å bruke naturfaglig kunnskap i en debatt eller diskusjon, og hvilken begrepsforståelse elevene sitter inne med. Mer om debatter i avsnitt om muntlige ferdigheter i naturfag, kapittel 2.4.1 og debatter om sosiovitenskapelige kontroverser kapittel 2.4.2.1.1.

2.1.3 Eksempler på noe skolen kan gjøre

Mork skriver om å arbeide både med strukturen i argumentasjonen og innholdet i argumentene. Å arbeide grundig og strukturert med et rammeverk for argumentasjon, for eksempel Toulmins i kapittel 2.1.2, vil gi elevene nødvendig innsyn i hva argumentasjon er og hvorfor det er nyttig å lære dette. Når det kommer til innholdet i argumentene og hvordan de kan brukes er vi inne på naturfagets egenart. I skolen skal det arbeides med både muntlige og skriftlige ferdigheter. Det nevnes eksplisitt i Forskerspiren at elevene skal kunne skrive argumenterende tekster (Kunnskapsdepartementet, 2013c). Tradisjonelt innen naturfaget er det i forsøksrapportenes konklusjoner at det kreves skriftlig argumentasjon (Knain, 2008; Kolstø, 2008). Se mer om skrivning i naturfag i kapittel 2.4.3.1. Ellers nevnes at det kan skrives argumenterende i debattartikler og debattinnlegg. Som muntlige ferdigheter sies det at

elevene skal kunne bruke naturfaglige begreper for å formidle kunnskap, kunne formulere spørsmål, argumenter og i forklaringer (Kunnskapsdepartementet, 2013c). Debatter og diskusjoner om sosiovitenskapelige kontroverser vil kunne dekke mye av denne kompetansen. Se kapittel 2.4.1 om muntlige ferdigheter og 2.4.2.1.1 om debatter med innhold fra sosiovitenskapelige kontroverser.

Argumentasjon inneholder ikke bare det rent konkrete aspektet med hvilke komponenter den skal inneha, for eksempel Toulmins rammeverk. Det legges inn virkemidler for å overbevise andre med argumentene. I argumentasjon snakkes det og om å bygge opp ethos, pathos og logos enten i det som sies eller skrives. Ethos kalles for retorikkens bevismidler, å bygge ethos betyr å framstå som troverdig. Med pathos menes følelsenes funksjon i overtalelsen, følelsene spiller en viktig rolle i overtalelsen av andre. Det å klare å holde på oppmerksomheten til personen/ene, virker inn på hvordan mennesker vurderer en sak og kan ha en motiverende funksjon. Logos betyr å framstille noe som sant eller sannsynlig (Bakken, 2014). I tillegg til det konkrete rammeverket for argumentasjon vil det være naturlig å øve på å bygge opp ethos, pathos og logos i arbeidet med argumentasjon i naturfagundervisningen. Begrepene ethos, pathos og logos bunner i Aristoteles kartlegging av den klassiske retorikken (Andersen, 1995). Aristoteles sier det slik ««For alltid nå folk blir overtalt, skjer det enten fordi de som skal bedømme noe, selv er blitt gjenstand for påvirkning, eller fordi de har dannet seg en bestemt oppfatning av hva slags menneske taleren er, eller fordi det er blitt ført bevis» (AR III.1.1).»

2.1.4 Definisjonen i denne studien

Mork og Erlie bruker en noe forenkling av Toulmins modell med 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, 2010).

Lærerne ble i denne masterstudien presentert definisjonen som følger: Med argumentasjon menes en påstand og medfølgende faktaopplysninger, begrunnelser, betingelser, bevis/motbevis. I tillegg til Mork og Erlies definisjon er her tatt med ordene bevis og motbevis. Bevis og motbevis, som Toulmin (1958) tar med, er ord som brukes i skolen og i dagliglivet og vurderes som hensiktsmessig å ha med i denne studien. Det viste seg at i denne

masterstudien var det bare en lærer som bevisst arbeidet med Toulmins rammeverk. I naturfagets læreplan brukes ord som diskusjoner, kritisk vurdering, argumentasjon, begrunnelser for konklusjoner og formidling (Kunnskapsdepartementet, 2013c). Disse begrepene ble vektlagt i lærerintervjuene. Argumentasjon inngår i diskusjoner, kritisk vurdering, begrunnelser. Men og i valg av hva som formidles, for eksempel i en forsøksrapport eller fra forskningsfronten.

I denne masterstudien er som nevnt over brukt Toulmins modell. En påstand med påfølgende faktaopplysninger, begrunnelser, betingelser, bevis og motbevis. Å introdusere og innarbeide kunnskaper om og ferdigheter i å bruke Toulmins modell eller andres modeller, kan være hensiktsmessig og nyttig for elever på ungdomstrinnet. Toulmins modell er et rammeverk for argumentasjon, en ramme elevene kan bruke i skolen og ikke minst seinere i livet.

Det skiller i dette masterarbeidet mellom et argument og en hel argumentasjon. Et argument kan være hvert enkelt begrep: en påstand, en faktaopplysning, en begrunnelse, en betingelse, et bevis eller et motbevis. Mens med argumentasjon menes hele Toulmins modell (Toulmin, 1958). Argumentasjon kan blant annet brukes til å hevde sine meninger i sosiale sammenhenger.

Som hevdet over kan argument være en eller flere påstander, mens argumentasjon er en sosial samhandling der to eller flere bygger opp og/eller kritiserer ulike argumenter (Khine, 2012). I en naturfaglig argumentasjon brukes og kritiseres det naturvitenskapelige argument, men en kan også foreslå alternative hypoteser til disse argumentene. Den sosiale samhandlingen er tydelig i en muntlig debatt, der en argumenterer i en sak. En skriftlig tekst som for eksempel et debattinnlegg skal også kommunisere meninger med sine lesere.

2.2 Naturfagets egenart

Som nevnt i innledningen er naturfagets egenart måten vi betrakter naturfaget på, det kan være nyttig å reflektere over hva som kjennetegner naturfaget. Sjøberg (2009) hevder at det er viktig for elevene å ha kunnskaper *om* faget, ikke bare *i* faget, og sier videre at naturfaget består av tre dimensjoner. Den første dimensjonen er kunnskap om naturvitenskapens produkter, et kunnskapssystem som er et byggverk av begreper, lover, modeller og teorier. Den andre dimensjonen er kunnskap om naturvitenskapen som prosess og metode, en dimensjon som viser at vår kunnskap stadig er i utvikling, naturvitenskapen er tentativ. Det er

gjennom disse prosessene og metodene at naturvitenskapen selv utvikler seg. Argumentering og argumentasjon er en del av disse prosessene og metodene. Den tredje dimensjonen er å kjenne til naturvitenskapen som en sosial institusjon, som en del av samfunnet vårt. En lang rekke yrker og profesjoner er i dag knyttet til naturvitenskapen og den samfunnsmessige betydningen av vitenskapen har økt dramatisk de siste hundre årene (Sjøberg, 2009).

I formålet med naturfag kommer disse tre dimensjonene til uttrykk:

Love og teorier i naturvitenskapen er modeller av en sammensatt virkelighet, og disse modellene endres eller videreutvikles gjennom nye observasjoner, eksperimenter og ideer. En viktig del av allmennkunnskapen er å kjenne til at naturvitenskapen er i utvikling, og at forskning og ny kunnskap i naturvitenskap og teknologi har stor betydning for samfunnsutviklingen og for livsmiljøet.

(Kunnskapsdepartementet, 2013c)

I en naturfaglig argumentasjon kan alle de tre dimensjonene dras inn. I argumentene som brukes, enten som fakta, begrunnelse, betingelse eller bevis og motbevis kan de naturvitenskapelige produktene brukes.

Forskerspiren framhever at elevene må få mulighet til å praktisere argumentasjon. «*Det handler for eksempel om hvordan de skal artikulere begrunnelser som støtter bestemte påstander, hvordan de skal overbevise sine medelever om et standpunkt, hvordan de skal motbevise andres argumenter, eller hvordan de skal stille spørsmål og vurdere andre synspunkter.*» (Mork & Erlie, 2010:117). Her ser vi både den andre og tredje dimensjonen, der den andre kan være metoden som brukes i etablering av kunnskap og den tredje om hvordan slik kunnskap etableres eller avvises. Mork fremhever den tredje dimensjonen, dette på grunn av at skolen nå sterkere vektlegger den naturvitenskapelige kunnskapsproduksjonen som en sosial prosess. Dette kan være noe av bakgrunnen for at argumentasjon i naturfag har fått økt oppmerksomhet internasjonalt de siste årene (Mork, 2006). Naturfagets og naturvitenskapens egenart skal med Forskerspiren sterkere inn i skolen.

2.2.1 Forskerspiren

Innledningsvis ble det nevnt at Forskerspiren ble et nytt hovedområde for naturfag i Læreplanen for kunnskapsløftet i 2006 (Kunnskapsdepartementet, 2006). Med Forskerspiren ser en et sterkere fokus på naturfaget som et refleksjons- og vurderingsfag. Forskerspiren, slik den er definert i læreplanen, utgjør en egnet ramme for utvikling av grunnleggende ferdigheter. Samtidig som grunnleggende ferdigheter er viktige kompetanser i Forskerspiren. Forskerspiren og grunnleggende ferdigheter møter hverandre i naturfagets praksiser. I faglig aktivitet spiller de sammen og støtter hverandre (Knain, 2008). Mer om grunnleggende ferdigheter kommer i kapittel 2.4.

Forskerspiren inneholder to sentrale dimensjoner i et allmenndannende naturfag. Den ene er at elevene skal utvikle eksplisitt kunnskap om naturvitenskapelig tenke- og arbeidsmetode. Den andre er at elevene skal utvikle grunnleggende ferdigheter i naturfag, inkludert evnen til å undersøke og kritisk vurdere naturfaglig informasjon (Knain & Kolstø, 2011). Verbene brukt i Forskerspiren sier blant annet at elevene skal kunne *formulere hypoteser, begrunne, formidle, argumentere, diskutere og kritisk vurdere* (Kunnskapsdepartementet, 2013c). Forskerspiren legger med dette fram et nyansert syn på vitenskapelig arbeid. Dette innebærer at grunnleggende ferdigheter skal brukes og læres (Knain & Kolstø, 2011). Forskerspiren åpner dermed for ulike vektlegginger, dette vil innebære at lærere står overfor ulike valg når det gjelder undervisningspraksis. Variasjon i lærernes undervisningsmetoder kan være et middel til å nå kompetansemålene.

Det viser seg at målene i Forskerspiren kan mistolkes til å være en arbeidsmetode på lik linje med laboratorieforsøk eller utforskning av for eksempel et naturområde. Ser en tilbake på Kunnskapsløftet før revisjonen i august 2013, kan en kanskje finne noe av årsaken til det. Kompetansemålene i Forskerspiren fra før revisjonen starter slik:

- planlegge og gjennomføre undersøkelser
- skrive logg ved forsøk og feltarbeid
- forklare betydningen av å se etter årsak og virkning
- demonstrere verne- og sikkerhetsutstyr (Kunnskapsdepartementet, 2006)

Alle disse målene kan en dekke ved å utføre forsøk på laboratoriet. Forskerspiren ble i 2013 utvidet med to nye mål som understreker prosess- og metodedimensjonen. Med dette åpner Forskerspiren for enda flere ulike arbeidsmåter i naturfag.

I Forskerspiremålene finner vi ordene argumentasjon, argumenter og argumentere som kan brukes for å framheve prosessdimensjonen (Kunnskapsdepartementet, 2013c). Som nevnt ble det innført to nye kompetansemål i hovedområdet Forskerspiren ved siste revisjon. Arbeidet med argumentasjon presiseres i begge disse.

Mål for opplæringen er at elevene skal kunne

- Skrive forklarende og *argumenterende* tekster med referanser til relevante kilder, vurdere kvaliteten ved egne og andres tekster og revidere tekstene
- Identifisere naturfaglige *argumenter*, fakta og påstander i tekster og grafikk fra aviser, brosjyrer og andre medier, og vurdere innholdet kritisk (forfatters kursivering)

(Kunnskapsdepartementet, 2013c)

Med siste revisjonen av Kunnskapsløftet i august 2013 kom det en presisjon fra Kunnskapsdepartementet, der står at Forskerspiren skal integreres i de andre hovedområdene. Denne presisjonen viser at det på ungdomstrinnet skal arbeides med kompetansemålene fra Forskerspiren i hovedområdene Mangfold i naturen, Kropp og helse, Fenomener og stoffer og i Teknologi og design (Kunnskapsdepartementet, 2013c). Kompetansemålene fra Forskerspiren skal gjennomsyre arbeidet i alle de andre kompetansemålene, kompetansemålene skal gjenspeiles ved at det arbeides med argumentasjon i alle hovedområdene. Kompetansemålene i Forskerspiren dekker nå langt flere nødvendige mål enn det å gjøre forsøk på laboratoriet og å skrive en rapport i etterkant.

2.3. Argumentasjonens plass i skolens naturfag

Argumentasjon er vist stor interesse i skolesammenheng de siste 20-30 årene, kanskje spesielt i naturfag. Noen av årsakene til dette er nevnt i kapittel 2.2. Å vite hvordan kunnskap bygges og etableres og hvordan vitenskapen påvirker samfunnet er noe elevene skal ha kunnskaper om. Men samtidig skal de ha ferdigheter i å kunne bruke argumentasjon i ulike sammenhenger, for eksempel skriftlig og muntlig.

2.3.1 Tradisjoner?

Analytisk og kreativ tenking, betegnet som høyere ordens tenking, er noe vi mennesker har behov for i dagens samfunn. Osborne et al. (2012) påstår at evnen til å kritisk vurdere og nyttiggjøre oss all informasjonen vi mottar er blitt en mangelvare generelt. Skolen kan bli en bedre læringsarena ved å utvikle elevenes læringsevne og måter å tenke på. For at elevene skal utvikle evner i takt med samfunnsutviklingen, kan skolen bidra med å øke elevenes endringsvilje (ibid). En utfordringen er hvordan skolens naturfag kan bidra til utvikle disse ferdighetene. Til nå har naturfagundervisningen stort sett dreid seg om den veletablerte kunnskapen det er konsensus om, naturvitenskapens produkter.

Not surprisingly, students perceive science as something which is monolithic, fixed and finished – a body of knowledge to be learnt – rather than something which is organic, developing and a way of knowing that has freed us from the shackles of received wisdom.

(Osborne et al., 2012:4)

Skal en oppnå en endringsprosess i naturfagundervisningen, pekes det på en bevisstgjøring av lærerne. Denne bevisstgjøringen går på hva som presenteres og ikke presenteres av fagstoff. Dersom lærere kun presenterer fakta, og ikke viser noen tegn til at naturvitenskapen er tentativ, vil dette kunne bli elevenes oppfattelse av naturfaget og naturvitenskapen. Et eksempel som viser at naturvitenskapen er tentativ, er de mange sosiovitenskapelige kontroverser der vitenskapsfolk er svært uenige. Presenteres ikke slike eksempler for elevene, som for eksempel ulike syn på hva vi kan gjøre for å avhjelpe global oppvarming, vil de få et snevert syn på naturvitenskapen og naturfaget. Elevene vil da oppleve at alle naturvitenskapelige problemer bare har ett enkelt og korrekt svar (Khine, 2012).

Utdanningssystemet vårt legger lite opp til kritisk tenking, til tross for at kvaliteten på kritisk vurdering er et kjennetegn for gode vitenskapsfolk og våre høyt presterende elever (Osborne et al., 2012). I fremtidens samfunn blir det viktig å utvikle elevenes kognitive evner og gi de gode redskaper til selvstendig resonering. En måte å gjøre dette på er å presentere naturvitenskapen som ett sett av sosiale handlinger der argumentasjon står helt sentralt.

Arbeidet med argumentasjon i skolen har flere mål. Argumentasjon er, for det første, en ferdighet som elevene skal tilegne seg. Dette kan være som en del av de grunnleggende ferdighetene, eksempel på det er å kunne skrive og å uttrykke seg muntlig. For det andre skal de ha kunnskap om hvilken betydning argumentasjon har i utviklingen av naturvitenskapelig kunnskap. Kunnskap om hvordan argumentasjon brukes av vitenskapsfolk i bygging og etablering av ny kunnskap, dette som en del av naturvitenskapens prosessdimensjon og Forskerpirens kompetansemål. Analytisk, kreativ og kritisk tenking og vurdering er noen av ferdighetene naturfaget kan bidra med å utvikle gjennom arbeidet med argumentasjon. Men kanskje det aller viktigste, det faktum at argumentasjon utgjør en viktig måte å lære seg naturfaglig fakta på, kalt naturfagets produkter.

2.3.2 Kunnskapsbygging i skolen

Kunnskapsbyggingen er avhengig av en vekselvirkning mellom konstruksjon og kritikk (Osborne et al., 2012). Dette fordrer at elever gis en mulighet til å delta i undervisning der det skjer kritisk vurdering av for eksempel en tekst eller et debattprogram. Å utvikle elevers metakognisjon kan være viktig for kunnskapsbyggingen i naturfag. Metakognisjon er ofte definert som evnen til å ha kunnskap om sin egen kunnskap (Elstad & Turmo, 2006). Å lære gode argumentasjonsteknikker kan bidra i dette. Naturfagundervisningen er, som nevnt i kapittel 2.3.1., til nå kjent for sitt fravær av kritisk tenkning (Osborne et al., 2012). Osborne har sin forskning fra USA, men det er nærliggende å tro at det samme er tilstanden i norske klasserom.

Osborne et al. (2012) fortsetter med at det kreves en fundamental endring i naturfagundervisningen. Lærere har selvfølgelig en plikt til å undervise og utvikle forståelse for faktakunnskapen fra naturvitenskapen, men samtidig er det og nødvendig å påpeke at det ikke alltid er den kunnskapen som huskes best av elevene. Livslang læring oppnås kanskje best hvis undervisningen endres slik at elevene selv opplever behovet for de naturfaglige

argumentene. Ved å sette kunnskapen inn i større sammenhenger, vil en gjøre elevene bedre i stand til å gjøre egne vurderinger før de tar sine standpunkt (ibid). Her trekker Osborne inn både produktene og prosessen i naturvitenskapen (Sjøberg, 2009). Innføring av nye arbeidsmåter kan føre til at elevene selv ser behovet for kunnskapen og ferdighetene, for eksempel i en viktig debatt i klasserommet eller ute i samfunnet.

2.3.3 Hva sier forskningen om lærerne og argumentasjon i naturfagundervisningen?

Sampson og Blanchard (2012) har gjort en undersøkelse om hvordan 30 lærere på ungdomstrinnet (lower secondary school) bruker og ser på argumentasjon i naturfagundervisningen. Lærerne fikk spørsmål om ulike aspekter ved argumentasjon brukt i klasserommet. Hvordan de så på det å presentere flere alternative forklaringer på konkrete spørsmål i naturfag, hvordan de utvikler et godt argument for en påstand, og hvordan de selv ser på hvordan de støtter og engasjerer elevene i arbeidet med argumentasjon. Intervjuene ble gjennomført som en kognitiv medarbeidersamtale med alle de 30 lærerne.

Generelt indikerer analysen at mange av de 30 lærerne tenker på argumentasjon som en spesiell undervisningsaktivitet, og ikke noe som må arbeides med over tid og som kommer i flere ulike sjangere. De så på argumentasjon som en aktivitet som kan hjelpe elevene med å resonere, og til å forstå naturfagets egenart. Få av de 30 lærerne bemerket at arbeidet med argumentasjon kunne bedre elevenes læring og forståelse for teoriene, lovene og de naturfaglige begrepene, rett og slett en måte å lære naturfagets produkter (Sampson & Blanchard, 2012).

2.3.4 Endringer av undervisningsmetoder

Endringer fra bare å forklare naturfaglige teorier, lover, modeller og allerede kjente begreper, til å fokusere mer på å hjelpe elevene til å kunne delta i naturfaglig argumentasjon er ønskelig. Lærerne bør da heller vektlegge hvordan vitenskapsfolk vet det de vet, «how we know», i stedet for hva vi vet, «what we know» (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, & Duschl, 2000). Et av skolens mål vil med dette bakteppet være å utstyre elevene med den kunnskapen og de ferdighetene de trenger for å delta i en variert naturfagundervisning. Elevene kan her lære av naturvitenskapen, hvordan de ulike naturvitenskapelige arbeidsmetodene kan utvikle den naturfaglige kunnskapen vi hele tiden jakter etter (Sampson & Blanchard, 2012). I den

norske naturfagplanen står det at elevene skal kunne noe om ulike vitenskapelige metoder og prosesser (Kunnskapsdepartementet, 2013c). Videre står det i formålet med naturfag at det skal arbeides både praktisk og teoretisk med ulike problemstillinger både i laboratoriet og i naturen. Dette er nødvendig for å få erfaring med, og å utvikle kunnskap om metoder og tenkemåter i naturvitenskapen. Slike arbeidsmåter kan bidra med å utvikle kreativitet, kritisk evne, åpenhet og aktiv deltakelse i situasjoner der naturfaglig kunnskap og ekspertise inngår (Kunnskapsdepartementet, 2013c).

Sampson & Blanchard (2012) hevder at innføring av slike endringer vil fordre lærere som forstår og kan bruke den naturfaglige argumentasjonen. Ikke minst er det viktig at naturfaglærerne verdsetter slike aktiviteter som en meningsfull måte å lære naturfag på. Dette skaper nye forventninger til lærerne. Det forventes at lærerne kan undervise og lære elevene helt konkret og strukturert hva naturfaglig argumentasjon er og kan brukes til. I tillegg bør lærerne legge til rette for undervisningsformer og skape trygghet hos elevene, slik at elevene kan og vil delta i debatter og diskusjoner der argumentasjon er en viktig del. Det er viktig at læreren ser arbeidet med argumentasjon som en måte å øke læringsutbyttet hos elevene, og som en måte å nå kompetansemålene i naturfag på. For at vi skal se en endring må naturfaglærerne ta i bruk kanskje uvante og til dels ukjente arbeidsmåter i klasserommet.

Før Sampson & Blanchards (2012) undersøkelse var det lite forskning på hva lærere kan og gjør når det gjelder naturfaglig argumentasjon (ibid). De to forskerne ville finne ut mer om dette og i hvilken grad lærerne verdsatte argumentasjonens rolle i undervisningen og læringen av naturfag (Sampson & Blanchard, 2012). Undersøkelsen det refereres til her kan settes i nær sammenheng med denne masterstudiens resultater, blant annet ved at lignende spørsmål stilles og noen av de samme resultatene finnes.

2.3.4.1 Lærernes bruk av læreboka

Læreboka er en viktig del av naturfagundervisningen. I en undersøkelse ble det funnet at læreboka er mer eller mindre styrende for hva som undervises i naturfag (Reier-Røberg & Moser, 2011). Dette perspektivet kan ha flere aspekt med hensyn til det å undervise om argumentasjon. For det første kan det være at tekstene i læreboka er de eneste skrevne tekstene elevene møter. Arbeidet med argumentasjon avhenger da av lærebokas presentasjon av dette. Det viser seg at lærebøker i naturfag opererer med innhold som vi betrakter som

etablert kunnskap (Mork & Erlien, 2010). Læreboka vil med dette perspektivet styre både omfanget av og undervisningsmetoder i arbeidet med argumentasjon. En endring i dette vil fordre at lærerne finner og bruker for eksempel autentiske tekster. Et annet eksempel er å bruke skriverammene presentert på skrivesenterets nettsider (Skrivesenteret, 2015a). Mer om skriverammene i kapittel 2.4.3.1 om skriving i naturfag.

2.4 Grunnleggende ferdigheter

Naturfaglig argumentasjon kan betraktes både som en individuell aktivitet, gjennom det å tenke og det å skrive, og en sosial aktivitet som for eksempel diskusjoner og debatter (Driver, Newton, & Osborne, 2000). Naturfaglig argumentasjon blir derfor definert både som en måte å bygge kunnskapen på, og som en måte å resonere seg fram til en konklusjon, en forklaring, en antakelse eller en påstand som er troverdig (Sampson & Clark, 2011; Sampson & Clark, 2009). Grunnleggende ferdigheter er redskaper i dette arbeidet.

2.4.1 Bakgrunnen for grunnleggende ferdigheter

Under arbeidet med den siste læreplanen ble det lagt fokus på en oppfatning om at det å forstå, lære og utøve et fag skjer gjennom språket (Skovholt, 2014). I forkant av læreplanarbeidet hadde det oppstått et behov for en klar identifisering av grunnleggende redskaper for læring og utvikling. Med Stortingsmelding nr. 30 (2003-2004) *Kultur for læring* kom forslaget om å innføre begrepet grunnleggende ferdigheter. De fem grunnleggende ferdighetene kom inn i skolen med Læreplanen for Kunnskapsløftet. I *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter* (Utdanningsdirektoratet, 2012) blir de grunnleggende ferdighetene beskrevet som nødvendige forutsetninger for læring og utvikling i både skole, samfunns- og arbeidsliv. For å øke læringsutbyttet skal det arbeides med muntlige ferdigheter, å kunne skrive, å kunne lese, å kunne regne og digitale ferdigheter i alle skolens fag. Alle fag skal bidra i dette arbeidet ved å integrere de grunnleggende ferdighetene i fagenes kunnskapsbygging. I denne masterstudien vektlegges hvordan det kan arbeides med muntlige ferdigheter og de å kunne skrive i naturfag med spesielt fokus på argumentasjon.

2.4.2 Grunnleggende ferdigheter i naturfag

Vi lærer naturfag gjennom anvendelsen av grunnleggende ferdigheter, og vi lærer grunnleggende ferdigheter gjennom anvendelsen av naturfag (Munkebye & Reier-Røberg, 2014). Ved å bruke fagbegrepene i naturfag aktivt vil elevene lettere kunne tilegne seg betydningen av dem. De vil lettere kunne forstå og bruke naturfagbegrepene når de leser, diskuterer eller skriver om et naturfaglig emne. Når elevene bearbeider autentiske tekster gjennom diskusjon og skriving, vil de få et forhold til ulike naturvitenskapelige sjangre. På den måten kan vi hjelpe elevene til å delta aktivt i debatter rundt naturfaglige emner (Aksland, 2011; Kolstø, 2006).

I arbeidet med argumentasjon i naturfag fokuseres det i denne masterstudien på, som tidligere nevnt, to av de fem grunnleggende ferdighetene. Hva som gjøres av muntlige og skriftlige aktiviteter i arbeidet med argumentasjon i klasserommet, med det mål å øke naturfaglig kunnskap og kompetanser elevene har behov for i skolesammenheng og i livet generelt.

2.4.2.1 Muntlige ferdigheter i naturfag

Naturfaget har en muntlig eksamensform på ungdomstrinnet, de muntlige ferdighetene blir viktige i den sammenhengen. Men viktigere er det å kunne bruke muntlige ferdigheter i sosiale sammenhenger, kunne ytre egne synspunkt, kompetanser for resten av livet. I læreplanen for naturfag heter det at de muntlige ferdighetene innebærer å kunne bruke naturfaglige begreper for å formidle kunnskap, kunne formulere spørsmål, argumenter og forklaringer. Det som sies skal kunne tilpasses formål og mottakere. Det skal skje en utvikling fra å lytte og samtale om opplevelser og observasjoner, til å kunne presentere og diskutere stadig mer komplekse emner. «*Dette innebærer i økende grad å bruke naturfaglige begreper til å uttrykke forståelse, til å ha egne vurderinger og til å delta i faglige diskusjoner.*» (Kunnskapsdepartementet, 2013c:5).

Nyere klasseromsforskning har vist at det nesten utelukkende i muntlige ferdigheter arbeides med presentasjoner. Det er de forberedte presentasjonene som blir gjenstand for planlegging, øvelse og vurdering. Planlagte diskusjoner og debatter forekommer svært sjelden (Penne & Hertzberg, 2008). Både forskningen vist til over og egne erfaringer tilsier at det er elevenes presentasjoner det blir gitt tilbakemeldinger på og som blir systematisk vurdert.

«Å arbeide med et mangfold av muntlige sjangre, slik LK06 forutsetter, stiller nye krav til lærerens kompetanse, undervisningsmetoder og vurderingspraksiser.» (Skovholt, 2014:24). Et eksempel på en undervisningssjanger der de muntlige ferdighetene kommer til syne er diskutert i neste kapittel, her handler det om debatt.

2.4.2.1.1 Debatter om sosiovitenskapelige kontroverser

Å forstå ett og samme prinsipp på tvers av kunnskapsområder og å se sammenhenger mellom ulike fag og kunnskapsområder kan for mange elever være utfordrende (Council, 2000). For å gjøre læringsarbeidet mer meningsfullt for elevene, kan det være en idé å koble inn andre deler av samfunnet ved for eksempel å ta utgangspunkt i reelle (autentiske) og virkelighetsnære problemstillinger (Kunnskapsdepartementet, 2014; NOU 2014:7, 2014). Ved å bruke sosiovitenskapelige kontroverser til debatter i klasserommet, vil en sette kunnskapen inn i en større sammenheng. En sosiovitenskapelig kontrovers er en problemstilling som er omdiskutert i samfunnet der et naturvitenskapelig argument inngår. Eksemplene er mange; lakseoppdrett, genmodifiserte matvarer, klima og global oppvarming etc. Meninger i slike saker vil være basert på vurderinger hvor både etikk og politikk inngår, i tillegg til argument basert på kunnskap fra ulike kunnskapsområder (Kolstø, 2012). Vi vil i slike saker se argumenter som bygger på kunnskap og forskningsfunn som er omdiskuterte, som relevante forskningsmiljøer vurderer som uavklarte og som mange vil se på som usikre. I slike debatter behøves både naturfaglig kunnskap som settes inn i riktig sammenheng, men og en evne til gjøre egne vurderinger og å ytre disse på en overbevisende måte. Den som skal gjøre seg opp en mening, må foreta egne vurderinger på grunnlag av omdiskutert og uavklart forskning, uenighet blir da naturlig og legitimt. Ulike personlige verdier vil også bli lagt inn før beslutninger tas. I et demokrati er det ønskelig at saker diskuteres slik at ulike synspunkter og begrunnelser blir forstått og trukket inn i den enkeltes vurderinger. Dette krever at interesserte borgere har et knippe kompetanser som fremmer evne og vilje til å sette seg inn i saker og å utvikle meninger og delta med egne vurderinger (ibid). Naturfagets rolle vil her kunne være å sette flest mulig elever i stand til å forholde seg kritisk og konstruktivt til den naturvitenskapelige dimensjonen ved sosiovitenskapelige kontroverser. Å delta i sosiovitenskapelige kontroverser innebærer at en må ta standpunkt i konkrete og komplekse saker som stiller krav til samordning av kunnskaper, ferdigheter og holdninger. Her henvises til Toulmins modell som et rammeverk, kapittel 2.1 når vi skal lære å bygge opp gode argumenter til en debatt.

2.4.2.1.2 Dialog og diskusjon i klasserommet

Gjennom naturfaglige utforskende samtaler kan elevenes begrepsforståelse innen faget og forståelse for sammenhenger utvikles. Det er derfor viktig å ha denne typen samtale både i samlet klasse, i mindre grupper og med enkeltelever (Munkebye & Reier-Røberg, 2014). Utforskende samtaler kjennetegnes ved gode, åpne spørsmål og at læreren istedenfor å evaluere elevens svar direkte, tar opp det eleven sier, og gir ansvaret tilbake ved å be eleven komme med sin forklaring. Dette er en ønsket samtaleform for at eleven skal utforske sine ideer og tanker. Til forskjell fra et triadisk samtalemønster, I-R-E, som ofte forekommer i skolen (ibid.). Her stiller læreren spørsmål, eleven responderer med å gi et svar og læreren evaluerer som korrekt eller ikke korrekt. Et slikt mønster stopper den videre dialogen og elevene får ikke videreutviklet sin forståelse.

Et triadisk samtalemønster skrives med forkortelsen I-R-E, for Initiation-Response-Evaluation. Et litt annet mønster kan beskrives I-R-F, som står for Initiation-Response-Feedback/Elaborates. Her er det en litt større mulighet for å utvikle forståelse (Mortimer & Scott, 2003). De skriver videre at dette mønsteret kan utvides slik, at læreren initierer et spørsmål/en påstand, eleven responderer, læreren gir tilbakemelding, elevene gir ny respons, ny tilbakemelding, I-R-F-R-F. Slik kan læreren lettere oppdage hva elevene allerede har lært og hva de må arbeide videre med. Et samtalemønster som utfordrer elevenes begrepsforståelse og innbyr til en argumenterende dialog, kan hjelpe elevene til å utvikle egne synspunkter og kritisk vurderingsevne.

Betyr det noe om elevene selv må snakke i naturfagtimen? Betyr det noe om lærerens undervisning er begrenset til å presentere fagstoffet? Mortimer & Scott (2003) svarer selv på spørsmålene sine. Vårt svar på disse spørsmålene er et rungende ja! Grunnen er at ved selv å snakke dannes egne synspunkter og muntligheten har en sentral rolle i læringsprosessen. Ved å formulere egne setninger finner elevene ut hva de forstår og hva de ikke forstår. I den viktige identitetsdannelsesprosessen elevene gjennomgår på ungdomstrinnet kan det å delta i muntlige aktiviteter, som debatt og diskusjon, være med i dannelsesprosjektet. Målet er at det utvikles en kritisk vurderingsevne. Her henvises både til Opplæringsloven og Sjøberg i innledningskapittelet.

Grubletegninger kan være utgangspunkt for muntlig argumentasjon i klasserommet. Tegningene som er tilgjengelige på naturfag.no viser en naturfaglig problemstilling og elever som argumenterer for og i mot påstander. Grubletegningene kan brukes i både muntlige og skriftlige resonnement. Et eksempel på skriftlighet er å bruke disse på prøver for å se etter anvendelsen av kunnskaper (Almendingen, 2009).

2.4.3.1 Å kunne skrive i naturfag

De grunnleggende ferdighetene skal det arbeides med i alle fag i følge LK 06. I rapporten «Ungdomstrinn i utvikling», et rammeverk for skolebasert kompetanseutvikling på ungdomstrinnet 2012-2015, beskrives det blant annet hvordan det skal arbeides med skriving på ungdomstrinnet (Kunnskapsdepartementet, 2012c). Under kapittelet skriving som grunnleggende ferdighet, står det spesifikt om at tekster skal kommunisere. Skriveren skal kunne uttrykke egne erfaringer, tanker, meninger i tekstene sine, begrunne synspunkter i argumenterende tekster og nyttiggjøre seg andres synspunkter i oppbygging og utforming av egne tekster (ibid). Argumentene er mange for at naturfaglæreren skal ta del i arbeidet med å lære elevene god argumentasjon.

I følge naturfagplanen skal det skje en progresjon i elevenes skriving. «*Utviklingen av skriveferdigheter i naturfag går fra å bruke enkle uttrykksformer til gradvis å ta i bruk mer presise naturfaglige begreper, symboler, grafikk og argumentasjon.*» (Kunnskapsdepartementet, 2013c). Elevene skal kunne skrive stadig mer komplekse tekster som er tilpasset formål og mottaker. Et av kompetansemålene i Forskerspiren etter 10. trinn er «*å kunne skrive argumenterende tekster med referanser til relevante kilder [..]*» (Kunnskapsdepartementet, 2013c). Å lære elevene å skrive argumenterende tekster i ulike sjangere vil hjelpe dem til å nå dette målet.

Det viser seg at argumenterende tekster er en sjanger som er lite brukt i naturfagundervisningen fordi de fleste lærebøker opererer med forklaringer av innhold som det er konsensus om i naturvitenskapen (Mork & Erlien, 2010). Videre sies det at lærebøkene sjelden presenterer dokumentasjon og begrunnelser, påstander presenteres som offisielle fakta uten forbehold, og illustrasjoner brukes generelt og har ingen argumenterende funksjon. Det aller meste presenteres som naturvitenskapelige sannheter, svært lite om forskningen bak, hvordan denne ble utført og begrunnelser for kunnskapen vi har i dag (ibid).

Skal elevene lære å skrive argumenterende tekster, må de få spesifikk undervisning om hva som kjennetegner slike tekster. Å vise gode eksempler kan gi vel så mye læring som at læreren forklarer hvordan tekstene skal være (Mork & Erlie, 2010). En annen hjelp til elevene er å bruke maler som støtter argumenterende skriving. Maler som brukes bør fokusere på begrunnelsene for en påstand og bevis/motbevis (Wellington & Osborne, 2001). Slike maler behandles i neste avsnitt.

Mandatet til nasjonalt senter for skriveopplæring og skriveforskning er at *«det skal bidra til at den nasjonale utdanningspolitikken blir iverksatt og gjennomført slik at alle barn, unge og voksne kan få en likeverdig og tilpasset opplæring av høy kvalitet i et inkluderende fellesskap.»* (Skrivesenteret, 2015a). Skrivesenteret har utviklet undervisningsopplegg for ulike tekstsjangere for forskjellige aldersgrupper i skolen. Aktuelt for denne masterstudien og temaet skriving, nevnes at Skrivesenteret har utarbeidet gode skriverammer for argumenterende tekster. Her tas med rammer for skriving av debattinnlegg. Skriverammene kan være gode hjelpemidler både til elever og lærere som skal arbeide med argumenterende tekster. Et debattinnlegg er et godt eksempel på en argumenterende tekst. Det kan for eksempel være utredninger om aktuelle spørsmål med samfunnsmessig relevans. I debatter om politiske og etiske spørsmål blir ofte naturvitenskapelig viten benyttet i argumentasjonen. Det viser seg at i skolens lærebøker og i naturfaglig skriving er argumenterende tekster mindre vanlige (Maagerø & Skjelbred, 2010).

På tross av at det skrives lite argumenterende i skolen finner vi på Skrivesenterets sider forslag til undervisningsopplegg for argumenterende skriving for elever på 2. trinn. Temaet er valg av uteklær, der elevene skal argumentere for og mot bruk av utebukse. Her vil det naturlig bli bruk for kunnskaper fra naturfag (Skrivesenteret, 2015d). Opplegget viser at elever som akkurat har begynt grunnskoleløpet kan ved å støttes og gis gode rammer, lære å skrive gode argumenterende tekster. Lærerens tilpasninger og tilrettelegginger vil ha stor betydning i dette arbeidet.

Dessverre viser det seg at i naturfag er det først og fremst i forsøksrapportene det jobbes med sjangeren argumenterende tekster. Stein Dankert Kolstø (2008) har vist interesse for arbeidet med argumenterende forsøksrapporter i naturfag. Kolstø understreker at for at elevene skal se på det som meningsfullt å skrive argumenterende, må de ha en påstand å argumentere for

(Kolstø, 2008). Legger læreren opp til mer åpne forsøk og problemstillinger slik at elevene må anvende kunnskapene i nye sammenhenger, danner dette et godt utgangspunkt for mer argumentering i forsøksrapportene. Åpne forsøk er for eksempel et eksperiment uten oppskrift. Elevene må selv velge hvordan de skal gå fram for å finne svaret eller løsningen.

2.4.3.1.1 Argumenterende tekst i forsøksrapporten

Kolstø (2008) bekrefter at det er i forsøksrapportene at det skrives flest argumenterende tekster i naturfag. Når opplæringen i å skrive forsøksrapport i naturfag skjer uttrykkelig, blir elevene trygge på strukturen, slik at de i introduksjonen og diskusjonen/konklusjonen kan skrive for å lære. Elevenes rapporter blir mer strukturerte og oversiktlige. Når elevene klarer å dra relevant teori inn i argumentasjonen og ser sine egne resultater i sammenheng med teoristoffet, har de kommet faglig langt (Kolstø, 2008).

Forsøksrapporten knytter sammen aktivitet og tekst. Elevene skal skape et selvstendig uttrykk hvor andres erfaringer og tekster knyttes til egne erfaringer og egne tekster (Knain, 2008). Generell kunnskap i lærebøker og på nett skal knyttes til en konkret aktivitet eller hendelse. Den typiske inndelingen er hensikt, utstyr, metode, resultat og konklusjon. Forsøksrapporten knytter sammen mer grunnleggende sjangere som introduksjonsteksten, rapporten og argumentasjonen (ibid). Argumentasjonen for resultatene kommer i konklusjonen i elevenes forsøksrapporter.

En god ramme eller mal for å lære elevene om rapportformatet generelt, er IMRaD-strukturen. Akronymet IMRaD står for Introduction, Material and Methods, Results and Discussion (Flyum, 2011). Denne «oppskriften» kan brukes i mange ulike sammenhenger, til å strukturere en undervisningsøkt, til ulike tekster i flere fag og som sagt som en mal for forsøksrapporten. Skal skriving bli et felles anliggende over faggrensene i skolen, vil det være spesielt viktig å utvikle arbeidet med slike nyttige og brukbare tekstformer (ibid). Mer om argumentasjon over faggrenser diskuteres i kapittel 4.2.3.

I naturfag er det viktig å kunne resonnerer og argumentere klart og konsist. Naturfaglærere ønsker at elevene skal bruke et presist språk med god og adekvat bruk av fagterminologi i argumentasjonen (Aksland, 2011). Hvis det forventes at elevene skal klare dette, bør det kanskje forventes at naturfaglærerne tar sitt ansvar for å lære dem dette. Noen lærere vil

kanskje si at elevene lærer å skrive argumenterende i norskfaget. Andre spør seg om det er realistene som skal lære elevene disse ferdighetene og argumenterer videre med at dette har de ikke lært i utdanningen sin, verken i fagstudier eller didaktiske studier (ibid).

2.5 Forutsetninger for endringer i naturfagundervisningen

Forskning viser at det det er lite naturfaglig argumentasjon i undervisningen. Dette kan skyldes lærernes til dels manglende ferdigheter i og kunnskap om argumentasjon. Naturfaglærenes utdanningsnivå kan også spille en rolle.

2.5.1 Lærernes egne ferdigheter og kompetanser i argumentasjon

Å fremme og støtte elevenes arbeid og engasjement i naturfaglig argumentasjon er en måte å bedre både læringseffekten og naturfagundervisningen. I den tilgjengelige litteraturen på området finner vi at elevene gis liten mulighet til å delta i autentisk naturfaglig argumentasjon i klasserommet (Sampson & Blanchard, 2012). Med autentisk menes her tema fra dagsferske nyheter og samfunnsdebatten, altså ikke problemstillinger fra lærebøker som kan være flere år gamle. En av grunnene til at det foregår lite naturfaglig argumentasjon, kan være at lærerne til en viss grad mangler den faglige og pedagogiske kunnskapen som er nødvendig for å skape elevengasjement og til å lage gode undervisningsopplegg rundt naturfaglig argumentasjon (Simon et al., 2006). Det kan se ut som lærerne er usikre på hvordan de skal arbeide med argumentasjon i klasserommet. De 30 lærerne uttrykker også en skepsis til om slike aktiviteter gir noen læringseffekt (Sampson & Blanchard, 2012). Her er det rimelig å anta at dette gjelder læringseffekten for naturfagets produkter.

Undersøkelser viser at dette det største hinderet for lærere er deres egen mangel på kunnskap om hvordan de skal få elevene til å bli gode i argumentasjon. Flere lærere sier at det er få ressurser og hjelpemidler tilgjengelig i dette arbeidet (Simon et al., 2006). Lærerne i dette masterstudiet ønsket seg flere ferdige undervisningsopplegg, nettkilder med gode eksempeltekster og annen hjelp før de startet opp med undervisning i argumentasjon. Simon med fleres (2006) undersøkelse bekreftet at lærere som arbeidet grundig og strukturert med Toulmins argumentasjonsmodell hadde større variasjon i undervisningsaktivitetene rundt arbeidet med argumentasjon. Det viste seg også at det var høyere kvalitet på argumentene elevene brukte jf. Mork, og at lærerne generelt oppnådde en høyere kvalitet i undervisningen.

Videre poengteres at det er bare en måte å få eleven til å oppdage merverdien av å arbeide med argumentasjon, det er å arbeide grundig og konkret med hva argumentasjon er og hvilke fordeler det har å beherske argumentasjonsformen (ibid.)

Moreover, we knew that the role of the teacher in an argumentation activity would be likely to change, as encouraging students to provide evidence for justification of arguments would mean a shift away from the role of an authority figure providing right answers.

Simon et al. (2006) siterer fra Bay, Reys & Reys (1999)

Dette sitatet referer til matematikkundervisning, men det er grunn til å tro at det og gjelder for naturfag.

I en rapport publisert av Statistisk Sentralbyrå finner vi tall på læreres utdanningsnivå i naturfag. Når det gjelder hele grunnskolen svarer en av fire lærere at de ha 60 studiepoeng eller mer i naturfag. På ungdomstrinnet svarer 55 % av lærerne at de har 60 studiepoeng eller mer. På mellomtrinnet har 36 % mellom 30 og 59 studiepoeng. Mens på barnetrinnet svarer 39 % at de har ingen studiepoeng i naturfag (Lagerstrøm, Moafi, & Revold, 2014). Utdanningsnivået hos lærere kan tenkes å ha betydning for vektlegging av arbeidet med argumentasjon.

Blooms taksonomi brukes av lærer i vurdering av elevenes kunnskaper og ferdigheter. Bloom identifiserte seks nivå fra lavere ordens til høyere ordens tenkning. Disse er fra lav til høy i denne rekkefølgen; kunnskap, forståelse, anvendelse, analyse, syntese og vurdering. Der en med kunnskap mener å kunne gjengi eller faktastoff. Med forståelse skal en kunne forklare og tolke med egne ord. Anvendelse betyr å kunne bruke kunnskap og forståelse i konkrete situasjoner. Ved analyse skal vi kunne se sammenhenger. Syntese betyr å kunne trekke egne slutninger, og utlede abstrakte relasjoner. Ved det høyeste nivået som er vurdering skal en kunne bedømme noe ut fra forskjellige kriterier. Vi ønsker at flest mulig av elevene skal ligge på vurderingsnivået, det høyeste (Ritchhart, Church, & Morrison, 2011). God argumentasjon ligger på de høyeste nivåene, en skal kunne se sammenhenger, kunne trekke egne slutninger og kunne bedømme ut fra ulike kriterier. Elever som behersker god argumentasjon vil ha større mulighet til å nå høye mål i opplæringen.

2.5.2 Elevenes modningsnivå

Lærernes tanker om elevenes evner og modningsnivået på de gitte alderstrinn kan være et hinder i arbeidet med argumentasjon (Sampson & Blanchard, 2012). Et perspektiv lærerne har er at de fleste elevene mangler ferdigheter, kunnskaper, og tankemønstre de trenger for å delta i naturfaglig argumentasjon. Skal elevene klare dette bør de vite hva argumentasjon er. Ellers kan det være en utfordring for elevene å engasjere seg i en diskusjon, å kunne vurdere et argument og de ulike alternativene til dette argumentet. Skal de lære seg å argumentere i løpet av grunnskolen, bør de få den bakgrunnskunnskapen de trenger. De fleste av de 30 lærerne Sampson & Blanchard (2012) forsket på, var av det synet at naturfaglig argumentasjon er for vanskelig for elevene og at dette bør utelates i undervisningen. Noen få av lærerne uttaler at dette er noe elevene trenger tid til å lære og foreslår at det må jobbes med argumentasjon over et lengre undervisningsforløp (Sampson & Blanchard, 2012). Dersom elevene får tid til å bearbeide kunnskapen og øve på ferdighetene, vil de få sjanse til å modne underveis.

2.5.2.1 Tankemønstre?

Tankemønstrene som nevnt tidligere er i denne masterstudien beskrevet som «Habits of Mind» (Costa & Kallick, 2000). I «Habits of Mind» er det identifisert 16 måter å tenke på. Det er «ferdigheter» en kan øve opp og bruke i flere sammenhenger i livet. Dette er ferdigheter som brukes i demokratiske prosesser og som fremmer resonering og kreativitet. I denne masterstudien trekkes kun fram punkter som er relevante for problemstillingen, disse er:

- Kunne holde fokus over lengre tid og klare å fullføre oppgaver, ha lengre tankerekker
- Kunne høre etter og forstå hva andre sier og lytte med empati
- Kunne endre perspektiv og overveie andres forslag
- Kunne ha tanker om sin egen læring, metakognisjon. Forstå hvordan det som sies og gjøres virker på andre. Tenke på hvordan egne valg virker på andre
- Kunne stille spørsmål om og ta avgjørelser i ulike problemstillinger
- Kunne bruke kunnskap i nye situasjoner
- Kunne tenke og kommunisere tydelig. Bestrebe å være klar og tydelig i både muntlige og skriftlige sammenhenger

- Være villig til å prøve noe en ikke har gjort før. Ikke være redd for komme til kort eller å gjøre noe feil
- Være villig til å gi av seg selv og samtidig anerkjenne andres perspektiver
- Være åpen for nye måter å lære på

Skolen kan være en drivkraft i å videreutvikle disse tankemønstrene hos elevene. Nye tankemønstre kan oppøves fra barnetrinnet, og perspektiver fra naturfagets egenart kan her være til støtte for arbeidet. Alle fag, men naturfaget spesielt er egnet til å øve på nye tankemønstre. Sampson & Blanchard (2012) påpeker som nevnt at dette er tankemønstre som til dels mangler hos elevene. Et av grunnlagene for arbeidet med argumentasjon i naturfag kan tenkes å ligge i disse tankemønstrene. Mangelen på disse tankemønstrene kan være det lærerne legger til grunn når de sier at elevene ikke er modne nok til å arbeide med argumentasjon.

2.5.2.2 Rammer og strukturer

Knain og Kolstø (2011) skriver om gode rammer og støttestrukturer for at elevene skal lære kunnskaper om og ferdigheter i argumentasjon. Rammene skal lede prosessen fra start til slutt. Disse angir hvilket område elevene skal arbeide innen, enten det er et tema eller en metode. Med et bilde fra naturen, rammene skal utgjøre omgivelsene som elevene skal begi seg ut på tur i, og i hvilken retning de skal fra utgangspunktet. Med støttestrukturer menes redskaper som elevene får tilgjengelig for å ta seg fram i rammen slik at arbeidet får god kvalitet. Dette kan være skriverammer for argumenterende tekster eller punktvis stegene i en debatt. Støttestrukturene skal hjelpe elevene gjennom kritiske faser i rammen/omgivelsene (ibid). Rammen vil her være for eksempel Toulmins rammeverk for argumentasjon, se kapittel 2.1, og støttestrukturene hvordan disse brukes i ulike sjangere der argumentasjon er i fokus. En bevissthet rundt det å skape gode rammer og støttestrukturer for elevene, kan hjelpe både elevene og lærerne til å skape gode læringssituasjoner i arbeidet med argumentasjon. Dette kan være nye tanker for lærerne, og det å endre på etablerte arbeidsvaner kan skape spenninger, men disse spenningene kan også være en drivkraft i en endringsprosess.

De fleste av de 30 lærerne i undersøkelsen ser på argumentasjon som et undervisningsopplegg som passer best for høyt presterende elever, og at det er for vanskelig for lavt presterende (Sampson & Blanchard, 2012). Arbeidet med argumentasjon er for tidkrevende. Det blir

påpekt at lærerne samtidig sier at debatter kan brukes som et supplement når alt faktastoffet er gjennomgått.

Etter gjentatte søk, finnes det er lite tilgjengelig litteratur som bekrefter at elevenes modningsnivå er et hinder i arbeidet med argumentasjon. Tvert imot indikerer forskning at, uavhengig av elevens modenhet, kan elevene delta i komplekse diskusjoner/debatter/argumentasjon i klasserommet (McNeill, Lizotte, Krajcik, & Marx, 2006). Vi ser og fra forskning at elever som klarer å engasjere seg i argumentasjon utvikler bedre forståelse for teoriene, lovene og alle modellene i naturfag, naturfagets produkter (Bell & Linn, 2002).

2.5.3 Endringer i undervisningen etter LK06?

Rapporten fra ekspertgruppa for realfagene, REALFAG. Relevante. Engasjerende. Attraktive. Lærerrike, trekker fram noen aspekter på hvordan endringer i undervisningen kan skje og hvorfor det av og til ikke skjer (Kunnskapsdepartementet, 2014). Undersøkelsene det refereres til i det følgende gjelder for matematikkfaget, men det er nærliggende å tro at det samme vil gjelde for innføring av eventuelle endringer i naturfag.

Det første aspektet er at selv for erfarne lærere er endring av praksis krevende. Endringer krever en stor innsats og vilje til å sette seg inn i både teorien bak og nye praksismetoder. For å implementere nye metoder trenger lærerne både støtte og oppmuntring (Jaworski, Goodchild, Eriksen, & Daland, 2011). Få ressurser ble avsatt i forbindelse med innføring av Kunnskapsløftet. Det understrekes i denne undersøkelsen hvor viktig det er med god kommunikasjon i kollegiet og støtte fra ledelsen i et slikt endringsarbeid.

Det andre aspektet som nevnes er at lærerne arbeider innenfor begrensede rammer, her trekkes fram læreplan, tidsressurser, materiell og læringsressurser, elev- og foreldreforventninger. Alt dette vanskeliggjør lærernes forsøk på å endre praksis (Goodchild, 2014). Tidsressurser nevnes av alle lærerne i denne masterstudien.

2.6.1 Kompetanser for framtida

Skolen skal forberede elevene til å delta på en selvstendig, reflektert og kritisk måte i vårt demokratiske samfunn, til dette trenger de mange ulike kompetanser. Rapporten med navn Elevenes læring i framtidens skole. Et kunnskapsgrunnlag, heretter kalt Ludvigsenutvalget (NOU 2014:7, 2014) tar for seg noen av disse kompetansene i rapportens del 2, Kompetanser for framtidens skole. I samme rapport blir det framhevet at evnen til å argumentere og debattere, å kunne arbeide i grupper og å kunne kommunisere gjennom ulike medier og til ulike målgrupper blir vektlagt som viktige kompetanser for framtida. Å kunne skrive og å inneha en muntlig ferdighet er viktige kompetanser i kommunikasjonen med andre. Disse kompetansene henger sammen og kommer tydelig fram som hovedområder og kompetansemål i naturfagplanen (Kunnskapsdepartementet, 2013c).

I arbeids- og samfunnsliv øker betydningen av å ha arbeidstakere og samfunnsborgere som kan håndtere et komplekst informasjons- og tekstmangfold. Samfunnet trenger borgere som kan kommunisere og samhandle med andre (NOU 2014:7, 2014). Ved å variere arbeidsmetodene i den muntlige og skriftlige argumentasjonen, vil elevene oppøve noen av kompetansene for framtida.

2.6.1.1 Kunnskaper, ferdigheter og kompetanser

I OECDs DeSeCo-prosjekt ble det konkludert med at kompetanse er evnen til å mestre en kompleks utfordring eller å utføre en kompleks aktivitet eller oppgave (DeSeCo, 2005). Disse kompetansene kan vi se når elever handler i konkrete kontekster og situasjoner. Forskning tilsier at en slik anvendelse er knyttet til dybdelæring og erfaring med bruk av kunnskap i relevante kontekster (Kunnskapsdepartementet, 2014). Å delta i sosiovitenskapelige debatter innebærer nettopp slike konkrete komplekse situasjoner som stiller krav til samordning av kunnskaper, ferdigheter og holdninger. Skal naturfagundervisningen forberede elevene til demokratisk deltagelse, bør det vurderes og klargjøres hvilke kunnskaper og kompetanser som konkret kreves. Og ikke minst på hvilken måte disse kunnskapene og kompetansene utvikles (Kolstø, 2012). Innledningsvis omtaltes § 1. 1 i opplæringsloven, denne inneholder perspektivet om demokratisk deltagelse.

I prinsipper for opplæringen finner vi hvordan vi kan nå de nasjonalt fastsatte kompetansemålene. Vi kan nå målene ved «*refleksjon over nyervervet kunnskap og anvendelse av den i nye situasjoner.*» (Kunnskapsdepartementet, 2006:33). I arbeidet med argumentasjon skal elevene både reflektere og anvende kunnskap på nye måter.

I rapporten fra Ludvigsenutvalget (NOU 2014:7, 2014) finnes definisjoner på kunnskap, ferdigheter og kompetanse. I 2011 fastsatte Kunnskapsdepartementet Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring. Her finner vi at kunnskap er forståelse av teorier, fakta, prinsipper, prosedyrer innenfor fagområder og/eller yrker. Med ferdigheter menes evne til å anvende kunnskap til å løse problemer eller oppgaver (omfatter blant annet kognitive, praktiske, kreative og kommunikative ferdigheter). Mens en kompetanse omfattende og favner både kunnskaper og ferdigheter. Kompetanse er evne til å anvende kunnskap og ferdigheter på selvstendig vis i ulike situasjoner gjennom å vise samarbeidsevne, ansvarlighet, evne til refleksjon og kritisk tenkning i utdannings- og yrkessammenheng (ibid). I argumentasjon kreves både kunnskaper, ferdigheter og kompetanser.

2.6.1.2 Sentrale kompetanser

Rapporten fra Ludvigsenutvalget (NOU 2014:7, 2014) har definert fagovergripende kompetanser som er sentrale for det 21. århundre. Her nevnes åtte kompetanser. Det er bred enighet om betydningen av at elevene utvikler evne til:

- Metakognisjon, lære å lære
- Å ta personlig sosialt og emosjonelt ansvar og at de utvikler evne til å gjøre etiske vurderinger
- Kritisk tenking og problemløsning
- Kommunikasjon og samarbeid
- Kulturell kompetanse
- Kreativitet og innovasjon
- Håndtere utfordringer og utvikler evne til planlegging og gjennomføring
- Lokalt og globalt medborgerskap

I arbeidet med argumentasjon kan elevene utvikle flere av disse sentrale kompetansene for framtida.

3 METODE

3.1 Forskningsdesign

Ved oppstart av et forskningsprosjekt er det mange overveielser en må gjøre. Valg av metode/metoder er noe av det første. Når det gjelder design beskrives det slik «*En design eller et forskningsopplegg er forskerens plan eller skisse for en undersøkelse.*» (Ringdal, 2013). En mer omfattende måte å se det på, er at designet blir til i skjæringspunktet mellom vitenskapssyn, forskningsstrategier og forskningsmetoder. Designet er overordnet valg av metode og teori, men også valg av metode og teori. I dette kapittelet presenteres valg av metode og tilnærming. Oppgavens utvalg beskrives deretter.

3.1.1 Valg av metodisk tilnærming

I samfunnsforskning er det i hovedsak to retninger innen metode, det er kvantitativ og kvalitativ metode. I den senere tid har en kombinasjon av disse to metodene blitt mer brukt, denne metoden har fått det treffende navnet mixed-methods (Creswell, 2003).

Kvantitative metoder er formaliserte, strukturerte og preget av kontroll fra forskerens side. Metodene er svært varierte. Eksempel er levekårsundersøkelser, panelundersøkelser, prospektive og retrospektive undersøkelser, spørreskjema. Tallresultat er felles i kvantitativ forskning (Ringdal, 2013). Dette er en deduktiv metode som har fastsatt studiets design på forhånd slik at problemstilling og forskningsspørsmål ikke kan endres i løpet av forskningsprosessen. Det som undersøkes i denne masterstudien er lærernes syn på arbeidet med argumentasjon i naturfagundervisningen. Å forutse lærernes eget syn med nøyaktighet var vanskelig. Hva av lærernes utsagn som kunne være interessant å se nærmere på var vanskelig å ha noen formening om på forhånd. Å ha muligheten til å spisse problemstillingen og endre noen av forskningsspørsmålene underveis ble sett på som en fordel.

Mixed methods betyr at det i designet brukes en kombinasjon av kvantitativ og kvalitativ tilnærming. Dette kalles også for metodetriangulering (Johannessen, Tufte, & Christoffersen, 2010). I samfunnsvitenskapelig forskning betyr dette å se et fenomen fra flere perspektiver, en får hjelp fra flere metoder for å samle inn og analysere data. I starten av forskningsprosjektet lå det en tanke om slik triangulering. Med lærerintervju som grunnlag for spørreskjema til aktuelle ungdomsskoleelever. Målet var å undersøke om lærernes og elevenes oppfatninger av

arbeidet med argumentasjon var det samme. Jeg ville da se et fenomen fra flere perspektiver, og fått hjelp fra flere metoder for å samle inn og analysere data. Ved mixed methods kan man prøve om ulike tilnærminger fører til noenlunde samme konklusjoner. Samme konklusjoner fører til styrking av tilliten til resultatene. Det hadde vært interessant å se om man fant noen sammenhenger. For eksempel mellom det læreren sier om undervisningen er det samme som elevene opplever. Ser en på tidsperspektivet i denne masterstudien har mulighetene vært begrenset til å gjennomføre spørreundersøkelser med elever.

I kvantitative undersøkelser innhentes store mengder data fra et stort antall informanter. I motsetning vil en i kvalitative undersøkelser fokusere på færre informanter, men gå nærmere inn på hva disse sier og gjør. Kvalitativ forskning retter fokuset mot menneskelige prosesser eller problemer fra det virkelige livet. Den kvalitative orienteringen innebærer at oppmerksomheten rettes mot det kulturelle, dagligdagse, og situerte aspektene ved menneskelig tenkning, læring, viten, handling og vår måte å forstå oss selv som personer på (Kvale & Brinkmann, 2009). Forskerens mål er å forstå informantens perspektiv ved å bruke ulike former for datainnsamling, som intervju eller observasjon. En kombinasjon av intervju og observasjon var lengst med i valgprosessen i denne masterstudien. Tanken var at intervju med lærere skulle danne grunnlaget for observasjon i noen klasser. Observasjonene skulle verifisere at det lærerne gjorde i klasserommet var slik de formidlet i intervjuet. Det er en tidkrevende prosess å observere, og i en avgrenset masterstudie ville dette tatt for mye av tidsressursene som er til rådighet. Etter egne refleksjoner og gode råd fra veileder ble observasjon valgt bort.

I kvalitative metoder er forskerens perspektiv mer synlig. Forskerens erfaringer, opplevelser og teoretisk bakgrunn brukes til å forstå og skape mening i det datamaterialet en får til rådighet (Johannessen et al., 2010). I kvantitativ forskning er det nærliggende med statistiske analyser og resultater, mens i kvalitativ forskning avhenger analyser og resultater mer av forskerens erfaringsgrunnlag.

Forskningsspørsmålene danner grunnlaget for hva som skal undersøkes og forskerens tilnærming til spørsmålene (Johannessen et al., 2010). Som nevnt tidligere vil forskningsspørsmålene i kvalitativ forskning ofte endres underveis i forskningsforløpet. Det avgjørende er hvilket perspektiv informantene har på det fenomenet som undersøkes. Til tross for dette, er det gunstig å utforme forskningsspørsmål som en ramme for forskningen. Som

hentydet over vil disse spørsmålene gi inntrykk av forskerens antagelser ut fra hans/hennes teorier og erfaringer (ibid).

Kvalitative studier har flere tilnæringsmåter. Forskerens valg av tilnærming vil kunne gjøre det lettere å gjennomføre forskningsarbeidet, en har da fått beskrivelser av og noen særtrekk ved hva denne metoden skal inneholde og hvordan den gjennomføres (Johannessen et al., 2010).

De tre mest populære tilnærmingene i kvalitative studier er casestudier, etnografiske studier og fenomenologiske studier (Postholm, 2010). Om casestudier sies det at dette er en empirisk undersøkelse som studerer et aktuelt fenomen i dets virkelige kontekst, fordi grensene mellom fenomenet og konteksten er uklare (Johannessen et al., 2010). Forskningsarbeidet rettes mot en spesifikk gruppe, en organisasjon eller en setting. Man legger vekt på å forske på forskningsobjektene i deres naturlige miljøer for deretter å prøve å gjengi den sosiale virkeligheten mest mulig autentisk (ibid). En etnografisk studie har som fokus å beskrive og tolke kulturen i en sosial gruppe. Her legges stor vekt på forskerens tolking av dataene. Eksempel på etnografiske studier er forskere som flytter inn hos urfolk og tolker verden fra deres ståsted. Fenomenologiske studier har som mål å beskrive informantenes syn på og opplevelser av et bestemt fenomen. En slik studie skal beskrive virkeligheten slik den oppleves av informantene (Postholm, 2010). Med utgangspunkt i problemstillingens ordlyd og den kvalitative tilnærmingen beskrives denne studien best som en fenomenologisk studie.

3.1.2 Fenomenologisk tilnærming

Som nevnt, er det informantens subjektive erfaringer som er fokuset i fenomenologiske tilnærminger. Målet er å hente inngående beskrivelser om den intervjuedes livsverden for å kunne tolke betydningen. En skal finne ut hvordan informantene ser på det de gjør, og hvilke begreper som brukes til å framstille sin forståelse av fenomenet. Videre sies det at ved å innsnevre intervjuet til den opplevde betydningen av intervjupersonens livsverden, har fenomenologien vært relevant for avklaring av forståelsesformen i det kvalitative forskningsintervjuet (Kvale & Brinkmann, 2009). I intervjuene i denne masterstudien spørres det for eksempel om hvordan det arbeides konkret med argumentasjon i de ulike kompetansemålene i Forskerspiren. En beskrivelse av lærernes egne opplevelser av det som skjer i klasserommet vil her komme fram. Ønsket er å få vite noe om et enkeltfenomen;

argumentasjon i naturfagundervisningen, og individuelle trekk ved hver enkelt lærers undervisning. I denne studien vil en ikke som forsker kunne observere at det lærerne forteller er det som faktisk *gjøres* i undervisningssammenheng.

3.1.3 Pragmatisk

I forskning, som i andre sammenhenger, dreier design seg om formgiving. «*En forsker starter med problemstillingen og vurderer hvordan det er mulig å gjennomføre undersøkelsen fra start til mål.*» (Johannessen et al., 2010:73). Videre viser det seg at de fleste samfunnsforskere i dag ser pragmatisk på valg av forskningsstrategi, og at det er problemstillingen som er styrende i dette valget. Forskerens kompetanse vil også påvirke valget (Ringdal, 2013). Creswell (2003) mener noe av det samme, at valg av tilnærming i en oppgave er basert på problemstillingens utforming, forskerens erfaring og hvem du skriver til (Creswell, 2003). Samme forfatter skriver at en pragmatisk tilnærming er naturlig når det som forskes på er en konsekvens av handling, når det er problemsentrert, pluralistisk og orientert i den virkelige verden (ibid). Pragmatisme er å legge vekt på de praktiske aspekter ved det man gjør. Dette gjelder både den håndverksmessige siden og på spørsmål om verdier og etikk (Kvale & Brinkmann, 2009). Denne masterstudien har vært pragmatisk i forhold til valg av forskningsstrategi, da det var problemstillingen som bestemte valget av metode. Forskerens erfaring som lærer var avgjørende for problemstillingen.

3.1.4 Utvalg

Utvalget i denne masterstudien består av åtte naturfaglærere fra to fylker i Norge. Lærerne var fra fem forskjellige skoler, noen av lærerne var dermed fra samme skole. Forespørsel om deltakelse ble sendt ut til i alt ni skoler. Rektorene ble kontaktet via telefon, alle var positive til forskningsprosjektet. Alle rektorene sa de ville videresende forespørselen til naturfaglærerne ved skolen. I forespørselen ble det tydeliggjort formålet med undersøkelsen og hvor lang tid hvert intervju ville vare. Lærerne fikk dermed mulighet til å vurdere sin interesse av å delta. Å rekruttere på telefon er mindre tidkrevende enn ved personlig rekruttering, men en av ulempene er at en oftest må ringe mange telefoner for å få et tilstrekkelig antall informanter (Johannessen et al., 2010). Tre av deltakerne ble rekruttert gjennom bi-veileder Kjetil Reier-Røberg ved Høgskolen i Buskerud og Vestfold, men samme prosedyre som beskrevet over ble fulgt.

Ideelt sett bør sammensetningen av utvalget være så breitt som mulig, slik at disse kan utgjøre en miniatyrverden. Et slikt utvalg kaller man et representativt utvalg (ibid.). Av praktiske årsaker var det tilgjengeligheten av informanter som avgjorde hvem som ble intervjuet i denne studien. Utvalget av naturfaglærere i denne masterstudien er fire kvinner og fire menn, med alder fra 35 til 63. Spenn i utdanningstyper og nivå er relativt stort. Fra en med lærerutdanning fra 70-tallet til sivilingeniører med praktisk-pedagogisk utdanning. Alle lærerne i utvalget underviser i naturfag, men det er et vidt spekter på andre fag de underviser i. RLE, musikk, matematikk, kroppsøving, samfunnsfag, norsk og naturfaglige valgfag er representert hos de åtte lærerne. Med jevnere aldersfordeling ville det blitt et mer representativt utvalg.

3.2 Intervju som metode

Til å belyse forskningsspørsmålene i denne studien er det valgt intervju som metode for datainnsamling. I en intervjusamtale stiller forskeren spørsmål om og lytter til hva folk forteller om sin livsverden. Intervjueren lytter til deres drømmer, frykt og håp. Forskeren lytter mens informantene med egne ord uttrykker sine oppfatninger og meninger, og lærer om deres tanker om skole og arbeidssituasjon (Kvale & Brinkmann, 2009). Dette er fenomener og informasjon det ikke ville være mulig å få tilgang til gjennom ren observasjon. Intervjusamtalen gir forskeren mulighet til å stille oppfølgingsspørsmål for å få klarhet i hva informanten mener. Det gir mulighet til å gå dypere inn på interessante tema forskeren mener er relevante og viktige for oppgaven. Hovedsaken her er intervjuerens evne til å lytte etter hva som er viktig for informanten, og samtidig ha forskningsspørsmålet klart for seg (ibid). Det ønskes et dybdeperspektiv, det vil si mye informasjon om få personer. Kvalitative studier er gjerne intensive med få informanter og mange spørsmål.

Som nevnt tidligere ble spørreskjema vurdert som et supplement til intervju, men det stoppet med vurderingen. Spørreundersøkelse kunne vært et alternativ til intervju. I denne studien er det viktig å få fram informantenes perspektiver og erfaringer, noe som kunne vært problematisk å få til i en spørreundersøkelse. Det ble derfor naturlig å utføre intervjuer med mulighet for utdyping og oppklarings spørsmål for å belyse fenomenet i studien.

Intervjuer kategoriseres etter hvor strukturerte de er, fra strukturerte til åpne. Den mest utbredte formen for kvalitative intervjuer er semistrukturerte eller delvis strukturerte

intervjuer. Semistrukturerte intervjuer baseres på en intervjuguide (Johannessen et al., 2010). Et semistrukturert intervju befinner seg mellom et strukturert og et åpent intervju. En fordel med et semistrukturert intervju er at en kan endre rekkefølgen på de planlagte spørsmålene, en kan følge tankerekken til informanten på en mer naturlig måte. En kan videre komme med forklaringer og utdypninger, sløyfe spørsmål informanten svarer på uoppfordret og legge til spørsmål for å følge opp informantens informasjon. Dette kan føre til en skjevfordeling av de temaene som skal diskuteres. For at de ulike temaene skal bli belyst i ønsket grad, er det forskeren som må sørge for å gå i dybden der dette er påkrevd for forskningsresultatene (ibid). En annen fordel med et semistrukturert intervju er at forskningsspørsmålene kan endres underveis i prosessen. Lærernes svar og fokus er årsaken til endringen.

En av ulempene ved å benytte intervju, er at det er en tidkrevende prosess. Intervju krever nøye forberedelser, både det å skaffe engasjerte informanter som ønsker å delta, avtale tid og sted for intervjuet og gjennomføringen av selve intervjuet. Etter intervjuet skrives et refleksjonsnotat, der førsteinntrykket bearbeides. I etterkant transkriberes lydopptakene og teksten derfra analyseres. Intervjuene ble planlagt til å en varighet på en time, men det viste seg at det ble stor variasjon i tidsbruken. Det er vanskelig å forutse hvor lang tid hvert intervju tar, lærerens tidligere erfaring og hvor snakkesalige de er avgjør dette. Intervjuene varte fra 50 til 110 minutter.

3.2.1 Intervjuguide

En viktig del av masterarbeidet var å utarbeide intervjuguiden. Hva det spørres etter, og ikke minst hvordan spørsmålene formuleres, avgjør kvaliteten på datamaterialet som ligger til grunn for analysen (Kvale & Brinkmann, 2009). Intervjuguiden skal være en veileder under intervjuet, og inneholde konkrete og tydelige spørsmål som ikke på noen måte må virke truende på informanten (ibid). Ferdig formulerte spørsmål gir en trygghet for intervjueren i intervjusituasjonen. Men intervjuet må samtidig vært åpent nok for individuelle forgreininger der intervjueren følger opp ved å improvisere (Ringdal, 2013). For å unngå at informanten blir forvirret eller opptrer defensivt slik at informasjon som er ønsket ikke kommer fram, er det viktig at spørsmålene og premissene er tydelige.

Intervjuguiden inneholder 36 intervju spørsmål. Forskningsspørsmålene ligger i bakgrunnen og danner grunnlaget for spørsmålene i intervjuguiden. En til to dager før det avtalte

intervjuet fikk lærerne tilsendt intervju spørsmålene per mail, grunnen er å skape trygghet og at lærerne dermed får mulighet til å forberede seg.

3.2.2 Gjennomføring av intervju

Gjennomføringen av intervjuene strakk seg over en periode på nesten tre måneder. Tilgjengeligheten av lærere gjorde at bare ett intervju ble gjennomført per dag. I starten av intervjuet ble det ønsket velkommen med takk for viljen til å delta. Formålet med intervjuet ble kort introdusert. Samtidig ble den definisjonen for argumentasjon som ligger til grunn i denne oppgaven presentert og klarlagt. De formelle forutsetningene ble presentert, som anonymisering av svar og sletting av lydopptak. Lydopptak ble benyttet, dette gav mulighet for å fullt og helt konsentrere seg om lærernes svar. At jeg kunne konsentrere meg om svarene gjorde det lettere å virke interessert, sette pris på de svarene lærerne kom med og ikke minst stille relevante oppfølgingsspørsmål (Kvale & Brinkmann, 2009). Intervjuet ble avsluttet med takk for gode innspill og refleksjoner rundt tema argumentasjon i naturfag, og med et spørsmål om det hadde dukket opp noen tanker underveis som var relevant for min oppgave. Tilgjengeligheten av ungdomsskolelærere i en hektisk førjulstid og at det er ganske slitsomt å opprettholde engasjement over tid i en intervjusituasjon, førte til bare ett intervju per dag.

3.2.3 Transkripsjon

All datainnsamling må dokumenteres, og kvalitative data foreligger i form av tekst, lyd og/eller bilder. Lyd og bildeopptak skrives vanligvis ut som tekst, det er denne omgjøringen som kalles transkripsjon (Johannessen et al., 2010).

Ved transkripsjonen vil det alltid gå tapt en mengde informasjon. Kroppsspråk og stemmeføring lar seg ikke umiddelbart transkribere, det samme gjelder enkelte språklige fenomener som for eksempel ironi og sarkasme. Fenomenene nevnt over kan være vanskelige å framstille i selve teksten (Brinkmann & Tanggard, 2012). Ved transkripsjon i denne masterstudien er det ikke brukt et transkripsjonssystem som fanger opp disse fenomenene. Jeg har brukt Jan Svennevigs transkripsjonssymboler som deler talestrømmen opp i intonasjonsenheter (Svennevig, 2009). Transkribering er en tidkrevende prosess som krever full konsentrasjon. Som forsker skal en prøve å oppfatte alle variasjonene, måten noe sies på og hva som ligger bak hver uttalelse.

3.2.4 Analyse av intervju

De åtte intervjuene ble omgjort til tekst på til sammen 190 sider. Transkripsjonene bærer preg av muntlig språk, og inneholder noen ufullstendige og mindre meningsfulle setninger. De første analysene skjedde noe ubevisst allerede under intervjuene og ble noe utdypet gjennom refleksjonsnotatet etter intervjuet. Under transkriberingen ble jeg godt kjent med datamaterialet og det utkrystalliserte seg interessante kategorier. Videre lesing av teksten fra intervjuene gjorde kategoriene tydeligere. At kategorier utvikles gjennom å lese materialet omtales som datastyrt koding (Kvale & Brinkmann, 2009). Kategoriene ble deretter gjenstand for ulike skjema for videre tolkning. Skjemaene viser lærernes spesifikke utsagn og til dels forskerens tolkning av disse. Dette innebar en komprimering av lærernes utsagn, og bare det som tydelig kommer fram i hver kategori er tatt med. Tabellene som presenteres underveis i kapittel 4 gjør det lettere å følge hver lærer og å sammenligne deres utsagn.

Målet er å analysere det informantene fortalte på en måte som beriker og utdyper meningen med det de sa. Å analysere betyr å dele opp i biter eller elementer for å sette dette i sammen igjen til en helhet som gir mening (Kvale & Brinkmann, 2009). Intervjuene skal hjelpe meg til å utvide mine kunnskaper om og perspektiver på fenomenet argumentasjon i naturfagundervisningen.

3.3 Studiens kvalitet

I dette kapittelet redegjøres det for reliabilitet, validitet, generaliserbarhet og etiske betraktninger. For å oppnå god kvalitet på en studie, er det ønskelig med både høy reliabilitet og validitet. Reliabilitet knytter seg til datamaterialets pålitelighet og troverdighet, hvordan dataene er samlet inn og hvordan disse bearbeides og brukes. Validitet handler om studiens gyldighet, om hvor godt dataene representerer fenomenet som undersøkes, dataenes relevans for problemstillingen (Johannessen et al., 2010). Det hjelper lite med reliable resultater dersom de ikke er valide for det som undersøkes.

3.3.1 Reliabilitet

Skal en vurdere en studies reliabilitet vil det si å se kritisk på om forskningen er utført på en pålitelig og tillitvekkende måte. Hvilke data som benyttes og hvordan de er samlet inn og bearbeidet, er alle faktorer som påvirker reliabiliteten til en studie (Johannessen et al., 2010).

En vurdering av reliabilitet innebærer også en vurdering av datainnsamlingens nøyaktighet. Vanligvis vil en studie med høy reliabilitet referere til at den har resultater som kan reproduseres og gjentas. Kravet om å kunne reprodusere resultatene kan være vanskelige å oppfylle i kvalitative studier. Resultatene er unike, tidsbestemte og avhenger av både forsker, informant og forholdet mellom dem. Gjentas et kvalitativt intervju etter noen uker, kan det være at de som svarer formulerer seg annerledes, og hvis de får samme spørsmålene igjen vil de ikke svare spontant. Til tross for at de hadde fått spørsmålene tilsendt på mail i forveien vil de svare mest spontant første gangen. Det kan også skje feil ved transkriberingen, ved at en misoppfatter det som blir sagt (Ringdal, 2013). Reliabiliteten vil og påvirkes av hvordan en kontrollerer dataene; nøyaktighet i transkriberingen, søking etter feil og korrigerings av disse. Det kan være en utfordring å få med seg alle nyanser i uttale og hvor lærerne legger trykket på ulike utsagn i intervjuene. Ved å høre gjennom lydopptaket på nytt og rette opp eventuelle misforståelser vil reliabiliteten øke.

Spørsmålet om reliabilitet handler om hvor vidt undersøkelsen er konsekvent gjennomført og om den er stabil over tid på tvers av forskere og metoder (Postholm, 2010). Forskerens fortolkningene i analysefasen har mye og si for studiens reliabilitet. En forsker med erfaring innenfor metoden vil kunne øke reliabilitet, men andre aspekter spiller og inn. For eksempel vil personlige kvaliteter som imøtekommenhet, det å vise interesse og være en god lytter være viktig. Som nevnt vil og forskerens utgangspunkt i form av erfaringer og teoretisk ståsted være viktig å ta med i betrakningen (Postholm, 2010).

I kvalitativ forskning er forskeren selv det viktigste instrumentet. Begrunnelsen for utsagnet er at forskeren samler inn datamaterialet selv, forskeren konstruerer datamaterialet i stor grad gjennom interaksjon med informantene og det er forskeren som gjennomfører analyse og tolkning av det samme materialet (Nilssen, 2012). Å være bevisst denne subjektiviteten i et forskningsarbeid, vil kunne gi innsikt i hvorfor dataene tolkes og analyseres slik de gjør. Forskeren som instrument er begrenset ved det å være menneskelig. Det betyr at det kan bli gjort feil, muligheter kan gå tapt og personlig forutinntatthet kan gripe inn og forstyrre (ibid). Dette kan føre til en lavere reliabilitet. For å øke reliabiliteten kunne flere forskere undersøkt samme fenomen.

I resultatkapittelet presenteres det utdrag fra de tidligere nevnte tabellene fra analysearbeidet. Leseren kan lettere følge med i begrunnelsene og selv vurdere hva lærerne mener om arbeidet

med argumentasjon i naturfagundervisningen. Dette kan styrke reliabiliteten ved at leseren får god innsikt i analysen. På den andre siden kan disse tolkningene påvirke lesernes egen tolkninger, slik at evnen til å lese oppgaven kritisk svekkes.

For å sikre god reliabilitet ble det som nevnt utarbeidet intervjuguide med klare og tydelige spørsmål knyttet til forskningsspørsmålene. Det ble gjort lydopptak, og ikke tatt notater underveis i intervjuene. Transkriberingen ble gjort i etterkant, dette kan være med på å øke reliabiliteten ved at forskeren kan ha fullt fokus på det informantene sier. Til tross for at spørsmålene i intervjuguiden dreide seg om temaet argumentasjon i naturfag, kan det være viktig å poengtere at lærerne kan ha svart i andre retninger. I noen tilfeller viser det seg at intervjuvarene ikke gir entydig mening om hvem eller hva lærerne har snakket om. Dette kan gjøre det nødvendig å tolke svarene i lys av sammenhengen de er sagt i. Det kan i disse tilfellene ikke garanteres at lærerne er forstått riktig. Å lese gjennom intervjuene flere ganger med ulikt fokus kan øke reliabiliteten.

3.3.2 Validitet

Validitet i kvalitative undersøkelser dreier seg om i hvilken grad en faktisk undersøker det en vil undersøke (Ringdal, 2013). Det dreier seg om å finne ut om dataene en har samlet inn er gyldige for akkurat det en undersøker.

Triangulering vil si at forskeren bruker flere ulike metoder for å samle inn data. Eksempler er intervju og observasjon eller intervju og spørreundersøkelse som var vurdert i denne studien. Med triangulering kan en belyse fenomenet fra ulike synsvinkler. Denne masterstudien har ingen triangulering. En av svakhetene ligger i at funnene kun baserer seg på beskrivelsene de åtte lærerne gav i intervjuene. Dette innebærer at en ikke får vite noe om hva som faktisk skjer i klasserommene når en ikke har observert det. Observasjon kunne ha styrket studiens kvalitet, ved at konklusjonene ble understøttet. Ved å observere kunne jeg fått bekreftet om lærerne gjør det de sier at de gjør, og på den måten bli sikrere på at jeg undersøkte det jeg ville undersøke. Men på en annen side kan det å ha en observatør til stede i føre til at undervisningen blir annerledes enn den ville blitt uten en observatør til stede. Læreren kan også bli ekstra bevisst på å undervise på en ønsket måte når besøket av en forsker er planlagt.

Videre påpeker Postholm (2010) at når et utsagn blir tolket, vil det være viktig at teorien er i tråd med undersøkelsens område og at fortolkningene følger logisk denne teorien. I forbindelse med fortolkning av data kan det være en fare for at en overser alternative forklaringer på fenomenet som studeres. En kan da se etter og drøfte data som ikke stemmer overens med teorien. For å prøve å avhjelpe at en overser alternative forklaringer, kan en diskusjon med andre naturfaglærere eller medstudenter, eller at en lar noen andre lese og kommentere funnene, og med dette øke validiteten.

Informantenes utsagn ble noen ganger gjentatt som oppfølgingsspørsmål for å forsikre at de var oppfattet riktig. Dette for å åpne for rettelser, tilføyinger eller konkretiseringer, og samtidig for at informanten skulle føle at det som ble sagt var nyttig og viktig. Ved å gi tilbakemeldende signaler som «mm» og nikke bekreftende, kan forskeren signalisere at det som sies er interessant for forskningen. Og med dette invitere til å fortsette å fortelle. (Postholm, 2010). På en annen side kan slike tilbakemeldinger og bekreftelser underveis gi føringer for de videre svarene. En mest mulig naturlig samtale var intensjonen med intervjuene. Etter at intervjuene var avsluttet ble det åpnet for spørsmål og kommentarer. Kontaktinformasjon ble utvekslet i tilfelle spørsmål eller tilleggsopplysninger skulle dukke opp i etterkant, fra enten forsker eller informant.

3.3.3 Generaliserbarhet

Når man snakker om kvalitative undersøkelser er det overførbarheten av resultater til liknende fenomener, heller enn generaliserbarheten (Johannessen et al., 2010). Et viktig trekk ved kvalitativ forskning er å utvikle forståelse for de tilfellene en undersøker. En bør legge til grunn at det er en forskerkonstruert kunnskap om fenomenet. Det dreier seg om et forenklet, men typisk bilde av virkeligheten. Kan denne tolkningen ha relevans for andre fenomener og i andre sammenhenger, det er spørsmålet som stilles. Hvor vidt en lykkes med å etablere beskrivelser, begreper, fortolkninger og forklaringer som er valide i andre sammenhenger er avgjørende for undersøkelsens overførbarhet (ibid).

Analytisk generalisering innebærer en begrunnet vurdering av hvilken grad funnene fra en studie kan brukes som en rettleiding for hva som kan komme til å skje i en annen situasjon (Kvale & Brinkmann, 2009).

Utvalget i denne undersøkelsen kan være sårbart, med bare åtte intervjuede lærere. Selv om det blant mine åtte lærere er stor spredning i utdanning og undervisningserfaring, vektlegging av Forskerspiren og arbeidet med argumentasjon etc., er det stor sannsynlighet for at mangfoldet blant lærerstanden er betydelig større.

Å diskutere overførbarheten i denne studien er ingen enkel oppgave. Leseren ønskes velkommen til selv å vurdere overførbarheten til andre situasjoner. Gjennom min argumentasjon og spesifisering av resultater inviteres du til selv å vurdere overførbarheten.

3.4. Etske betraktninger

Siden kvalitativ forskning innebærer utforskning av menneskelige prosesser, bør adekvat forskning være tett forbundet med etiske prinsipper gjennom hele forskningsprosessen (Postholm, 2010). Samtidig sier Kvale og Brinkmann (2009) at det ikke er lett å løse dilemmaet som består i å ønske så mye kunnskap som mulig, samtidig med at man respekterer intervjupersonenes integritet. Dette avsnittet omhandler etiske betraktninger som er av betydning for forskningen.

Kvale og Brinkmann (2009) nevner tre etiske hensyn som må tas i betraktning i en kvalitativ undersøkelse. Det første er *informert samtykke*. I dette ligger å avtale med informanten hvordan intervjuene senere kan benyttes og senere eventuelt publiseres. Før hvert intervju ble det per mail sendt ut en forespørsel om deltakelse, i denne forespørselen ligger alle de praktiske opplysningene som er viktig for deltakerne. Alle lærerne i undersøkelsen ble her informert om denne masterstudien og dens formål. De åtte lærerne skrev alle under på denne forespørselen. De åtte underskriftene er forskriftmessig lagret. Det andre er hensynet om konfidensialitet. I dette ligger å anonymisere lærerne. Opplysninger som kan spores tilbake er generalisert. Alle de åtte har fått fiktive navn, kvinner har fått kvinnenavn, menn mansnavn. Det tredje er hvilke eventuelle byrder eller arbeidsbelastning deltakelsen innebærer for lærerne. I den utsendte forespørselen ble det antydnet at intervjuet skulle vare ca. en time, intervjuet skulle foregå på lærenes arbeidsplass og at lærerne selv kunne bestemme tidspunkt. Informasjon gitt i forkant av intervjuene hadde som intensjon å sikre at informantene visste hva de skulle delta i og med.

Det ble under intervjuene vist varsomhet med tanke på spørsmålsstillingen og oppfølgingsspørsmålene. Dersom informanten signaliserte at hun eller han ikke hadde mer å

si om temaet, eller at informanten følte seg ubekvem gikk vi videre til neste spørsmål. I følge Postholm (2010) kan en forsker som går for hardt på informanten for å få informasjon, heller gjøre slik at deltakeren lukker seg og ikke forteller noe.

Det er viktig at forskeren er bevisst på å ikke legge ordene i munnen på informantene og at alle sitater blir riktig gjengitt (Postholm, 2010). Denne bevisstheten er viktig både av hensyn til lærerne og forskningens kvalitet. Intervjuerens kroppsspråk og kommentarer kan gi føringer for informasjonen som blir gitt, eventuelt informasjon som ikke blir gitt.

4 RESULTAT OG DISKUSJON

Du vil først møte en kort presentasjon av de åtte lærerne som er intervjuet. I resultatdelen presenteres funn i de ulike kategoriene, tabellene belyser noen av lærernes utsagn om deres syn på arbeidet med argumentasjon. Diskusjonen kommer etter hver kategori.

4.1 Profil av lærerne

Anne er i starten av sekstiårene og har allmennlærerutdannelse fra slutten av 1970-tallet, hun har mye tilleggsutdannelse. Blant annet årsenhet i naturfag og mastergrad i spesialpedagogikk, alt dette tatt de siste fem årene. Hun underviser i naturfag, matematikk og har mye spesialpedagogikk, der alle fag er undervisningsfag. Anne har tjuefem års erfaring fra barnetrinnet, men har de siste tolv årene undervist på ungdomstrinnet.

Bjørn er tidlig i førtiårene, har studert geografi og historie ved universitet og sier at samfunnsfag er hjertefaget. Bjørn er i tillegg utdannet elektriker. Han har i etterkant av utdannelsen tatt halvårsenhet i naturfag og i teknologi og design. Bjørn jobber i redusert stilling og har i tillegg til naturfag, samfunnsfag og RLE. Han har undervist på ungdomstrinnet godt over ti år.

Cecilie er i førtiårene og utdannet sivilingeniør innen miljøteknologi. Hun har tatt praktisk-pedagogisk utdannelse og dette er det syvende året hun underviser i naturfag på ungdomstrinnet. Cecilie underviser og i matematikk, kroppsøving og valgfaget friluftsliv. Det er i matematikk hun har full kompetanse, «matte er mitt fag».

Dina er i starten av førtiårene, har allmennlærerutdanning og årsenhet i naturfag i tillegg. Hun holder for tiden på med et masterstudium i norskdidaktikk. Dina har arbeidet på ungdomstrinnet i ni år. I tillegg til naturfag underviser hun i samfunnsfag og norsk.

Erik er i sekstiårene og kaller seg en reindyrka realist. Han har bachelor i matematikk og fysikk fra universitet. Han har i ettertid tatt flere studier og har med dette en bred realfaglig utdannelse. I tillegg til naturfag underviser Erik i matematikk.

Frank er en lærer i midten av trettiårene. Han har allmennlærerutdanning og halvårsenhet i naturfag. I tillegg til naturfag underviser Frank i matematikk, kroppsøving og valgfaget friluftsliv. Har tidligere hatt valgfaget teknologi i praksis.

Gro er i starten av sekstiårene. Hun har lærerutdanning, innen naturfaglige emner har hun fem vekttall atmosfærefysikk. Gro har jobbet ved samme ungdomsskole i nesten førti år. I tillegg til naturfag underviser hun i matematikk og musikk. Det skinner gjennom at musikk er det beste faget for Gro.

Håkon er i starten av femtiårene og er utdannet ingeniør innen rom- og luftfartsteknikk. Han har tatt praktisk-pedagogisk utdanning og arbeider nå det femte året i skoleverket. Underviser i tillegg i matematikk.

4.2. Oppbygging av resultat- og diskusjonskapittel

Oppbygging av resultat og diskusjonskapittelet er som følger:

- Lærernes svar på om de har og eventuelt hvordan de har arbeidet helt konkret med hva argumentasjon er. Lærerne sier noe om hvordan de eventuelt bruker rammeverkene for argumentasjon.
- Lærerne svarer på hvilke ord de bruker sammen med elevene, snakkes det om argumentasjon eller brukes andre begrep. Dette henger sterkt sammen med første kapittelet om det arbeides konkret. Disse to punktene vil si noe om hva lærernes bevissthetsnivå og syn på arbeidet med argumentasjon.
- Lærerne svarer uoppfordret på hvordan de tenker om arbeidet med argumentasjon i andre fag. Hvilket ansvar kjenner naturfaglærere med hensyn til arbeidet med argumentasjon.
- Lærernes svar på hva som gjøres muntlig og skriftlig i naturfag med tanke på argumentasjon. Brukes argumentasjon i debatter, rollespill, debattartikler og i konklusjonen i forsøksrapporten? Kan dette sees i sammenheng med hva lærerne sier om andre fag?
- På bakgrunn av svarene i første del der det kommer fram at det arbeides lite med argumentasjon, er det dermed legitimt å legge fram hva lærerne sier om åpenhet i synet på undervisning om og i argumentasjon.
- Lærerne sier at elevenes modningsnivå er et hinder for arbeidet med argumentasjon. Det sies lite om lærernes egen kompetanse eller eventuell mangel på denne.
- Lærernes syn på «naturfagets egenart». Kan dette ha noe å si for lærernes vektlegging av arbeidet med argumentasjon?
- Lærernes syn på elevenes læringsutbytte og hvilke kompetanser som utvikles ved å arbeide med argumentasjon

4.3 Hva sier lærerne om hvordan de konkret arbeider, hvilke/t ord de bruker og i hvilke fag det arbeides med argumentasjon?

I dette kapittelet skal det forsøkes å skape et bilde på hva lærerne sier om hvordan de konkret arbeider med argumentasjon, i kapittel 4.4 utdypes hva som gjøres muntlig og skriftlig. Det vil i kapittel 4.3.2 beskrives hvilke/t ord lærerne bruker sammen med elevene og hvordan de selv definerer argumentasjon. Videre i kapittel 4.3.3 sies noe om lærernes betraktninger om hvordan det arbeides med argumentasjon i andre skolefag.

4.3.1 Konkret arbeid med argumentasjon i naturfag. Hva sier lærerne?

Tabell 4.3.1 Lærerne svarer på hvordan de arbeider helt konkret med argumentasjon

Lærernes egne utsagn	
Anne	Om argumentasjon: «Nei, jeg kan ikke si at jeg bevisst har trukket inn akkurat den delen av kompetansemålene.»
Bjørn	« [...] i naturfag på en forholdsvis sånn basis måte, sånn veldig enkelt. Hvordan man må formulere seg hvis man skal argumentere for et synspunkt eller en mening.»
Cecilie	Ikke argumentasjon, men: «husk at dere tenker hvorfor.»
Dina	«Ja, det gjør jeg.» Fordi: « [...] de er veldig dårlig på fagtekster og ikke minst argumentasjon. Hvordan er det man bygger opp argumentasjonen. Det handler om ordvalg, det handler om temasetninger, kommentarsetninger [...] » « [...] så jeg prøver å lære elevene både å bygge opp egne tekster og at vi plukker fra hverandre andres argumentasjon.»
Erik	«Nei, ikke helt grunnleggende.» «De har argumentasjon i norsken og.»
Frank	«Ja, jeg har egentlig det.»
Gro	«Nei, det har jeg nok ikke gjort mye.» «Men å fortelle dem hva argumentasjon er, det har jeg nok ikke vært flink nok til å gjøre altså. Hva som ligger i definisjonen.»
Håkon	« [...] bare ved hjelp av eksempler [...] » På spørsmål om han har brukt rammeverket til Toulmin: «Nei, ikke hittil.»

Tabell 4.3.1 over viser hva de åtte intervjuede lærerne svarer på spørsmålet om de konkret har jobbet med å lære elevene hva argumentasjon er. Fire svarer et klart nei, det har jeg ikke gjort, i hvert fall ikke mye. Her kan de vage svarene tolkes som at det arbeides lite med argumentasjon på et grunnleggende nivå.

Bjørn svarer at han har gjort det på en enkel måte, men at han ikke har gjennomgått de enkelte begrepene i Toulmins definisjon (Toulmin, 1958). Han har heller ikke brukt noen av de andre teoretikernes rammeverk. Bjørn har ikke lært elevene noen argumentasjonsteknikker eller

noen rammeverk, men sier han har debatter med sosiovitenskapelige kontroverser i samfunnsfag. Sosiovitenskapelige kontroverser omtales i kapittel 2.4.2.1.1.

Frank sier at han egentlig arbeider konkret med argumentasjon, men sier ikke noe om hvordan han konkret har arbeidet med det. Han bruker ordene «påstand» og «bevis» gjennom hele intervjuet, noe som kan tyde på at disse to komponentene er innarbeidet i hans undervisning. Håkon har arbeidet med argumentasjon gjennom å vise eksempler, men har klare planer om å gjøre dette mer grundig og strukturert sammen med elevene.

Dina legger opp sin undervisning slik at det arbeides med argumentasjon både i muntlige debatter, mer om Dinas arbeidsmåter i kapittel 4.4. Hun synes det er viktig at elevene lærer seg å skrive gode fagtekster og at de med det også lærer å finne gode argumenter til faglige debatter. Videre sier hun at elementene i Toulmins rammeverk (Toulmin, 1958) er en del av dagligspråket hennes, og at elevene hører ordene hver dag. Dina begrunner sin egen bevissthet rundt verdien av å beherske argumentasjon med at hun også er norsk- og samfunnsfagslærer. I tillegg er hun inne i ny forskning på området og fordi hun studerer norskdidaktikk.

Erik sier at han «har tatt det som passer i naturfag», men sier ikke noe om hva som passer i naturfag. Dette svaret er vanskelig å tolke i noen retning, men andre utsagn gjennom intervjuet indikerer at han arbeider lite med å lære elevene om argumentasjon og øver lite på ferdighetene dette arbeidet kan gi.

Diskusjon

Ordet argumentasjon og ord utledet fra dette; argumenter, argumentere, argumentering og argumenterende, brukes i den reviderte læreplanen. Som nevnt i innledningen finnes disse ordene nå hele ni ganger i naturfagplanen (Kunnskapsdepartementet, 2013c). Ut fra dette er det interessant å undersøke hva lærerne sier om hvordan de arbeider for å lære elevene om argumentasjon.

Praksisen i hvor grundig naturfaglærerne arbeider med argumentasjon varierer hos de åtte. Med bare ett unntak, kan det se ut som det arbeides lite konkret med gjennomgang av hva som ligger i for eksempel Toulmins rammeverk for argumentasjon (Toulmin, 1958). Elevene

har da begrenset mulighet til å komme videre i sitt naturfaglige argumentasjonsarbeid. Det er et mål å øke læringseffekten hos elevene, noen av begrunnelsene for å arbeide mer med argumentasjon følger.

For det første, som diskutert i kapittel 2.1.3, viser undersøkelser at lærere som arbeider grundig og konkret med Toulmins argumentasjonsmodell, TAP, har større variasjon i undervisningsaktivitetene rundt arbeidet med argumentasjon (Simon et al., 2006). Ved å variere undervisningsmetodene gis flere elever mulighet til å lære om, og arbeide med de enkelte begrepene i rammeverket. Målet er å oppnå ferdigheter til å bruke alle begrepene og til slutt gjennomføre et helt argumentasjonsresonnement. Ordene i definisjonen er trolig kjente for mange av elevene, men ferdighetene i å sette disse sammen til en fullstendig argumentasjon bør øves opp. En klar og tydelig definisjon og hva som ligger i de ulike begrepene, vil hjelpe og støtte elevene i arbeidet. For å nå flere elever er varierte arbeidsmetoder en fordel. Å øve både de muntlige og de skriftlige ferdighetene vil øke læringen om og kompetansene i argumentasjon. Av lærerne i denne masterstudien kan det se ut som det bare er Dina som arbeider grunnleggende med argumentasjon og bruker varierte arbeidsmetoder. Hun er den som forklarer helt konkret hvordan det arbeides både med muntlig og skriftlig argumentasjon. « [...] så jeg prøver å lære elevene både å bygge opp egne tekster og at vi plukker fra hverandre andres argumentasjon.» Mens fire av lærerne svarer et tydelig nei, og de andre tre har vage svar. Svarene som gis kan tyde på at det på et grunnleggende plan arbeides lite med argumentasjon. Arbeides det lite med argumentasjon følger også lite varierte arbeidsmetoder.

Det andre som viste seg var at elevenes argumenter var av høyere kvalitet hos lærere som arbeidet grundig og strukturert med Toulmins argumentasjonsmodell (ibid). Mork (2006) skriver om argumenter med høy kvalitet, at disse inneholder både biologiske, personlige/sosiale, politiske og økonomiske aspekter, kapittel 2.1.2. Høy kvalitet kan også sees i sammenheng med Blooms taksonomi, beskrevet i kapittel 2.1.3. Skal elevene vise høy kvalitet på argumentene i en argumentasjon, må de være på de høyeste nivåene som er analyse, syntese og vurdering. Når flere av lærerne i denne masterstudien ikke gir elevene undervisning om og arbeider med ferdigheter som fremmer argumentering, har elevene mindre mulighet til å skape seg argumenter av høy kvalitet.

For det tredje viste det seg at disse naturfaglærerne som arbeidet med argumentasjon, generelt oppnådde en høyere kvalitet på undervisningen (Simon et al., 2006). En høyere kvalitet på undervisningen indikerer en større læringseffekt hos elevene, slik jeg tolker dette. Større læringseffekt for elevene er et mål skolen hele tiden arbeider mot. I denne undersøkelsen er det som nevnt bare en av de åtte som viser til stor variasjon og konkrete praksiser i arbeidet med argumentasjon. Høyere kvalitet på undervisningen og dermed større læringseffekt kan være drivkrefter å arbeide mer med argumentasjon

Sist, men ikke minst poengteres at det finnes bare en måte å få elevene til å oppdage merverdien av å arbeide med argumentasjon. Det er å arbeide grundig og konkret med hva argumentasjon er og hvilke fordeler det har å beherske argumentasjonsformen (Simon et al., 2006). Når lærerne i denne masterstudien sier at de arbeider lite med argumentasjon, vil ikke deres elever få muligheten til å oppdage merverdien av å beherske argumentasjon. Elevene vil ikke opparbeide de muntlige og skriftlige ferdighetene i arbeidet med argumentasjon.

Naturfag har tradisjonelt stått fram som et fag der det er produktene, jf. Sjøberg, elevene skal ha kunnskap om. Skal det skje en endring i dette, vil det fordre lærere som forstår og kan bruke argumentasjon (Sampson & Blanchard, 2012). Å verdsette slike aktiviteter som meningsfulle måter å arbeide med og å lære naturfag på, kan tenkes å være en forutsetning for at naturfaglærere ønsker en slik endring. Du kan lese mer om lærernes endringsvilje i kapittel 4. 7.

I undersøkelsen til Simon med flere (2006) viste det seg at lærerne var redde for å presentere alternative forklaringer for elevene, lærerne var redde for at dette skulle føre til enda dypere misforståelser. Dette viste seg i Simons tilfelle å ikke stemme. I løpet av året ble elevene mer trygge på både hva som var feil og hva som var riktig i en bevissituasjon (Simon et al., 2006). Håkon sier i denne masterstudien at han ber elevene om å gi feil svar. Dette begrunner han med at det har liten verdi å gjenta det elevene allerede vet. Håkon vil heller ha et svar det kan diskuteres og argumenteres rundt. Videre sier han at han ikke er redd for å skape forvirring hos elevene, fordi de da selv må tenke for å komme fram til riktig svar. Håkon skaper da et engasjement hos elevene sine, noe som kan føre til et behov for læring.

I kapittel 4. 4 diskuteres hva som gjøres konkret i de åtte intervjuede lærernes klasserom for å øke den muntlige og skriftlige kompetansen i argumentasjon. En sosial kompetanse som elevene kan ha nytte av for å kunne delta i demokratiske prosesser i samfunnet.

4.3.2. Bruker lærerne ordet argumentasjon i undervisningen?

Tabell 4.3.2 Om hvilke/t ord som brukes

	Ord i intervjuene	Ord med elevene
Anne	« [...] å ha gjort seg opp en mening, sette ord på, å kunne håndtere begreper, meningsutveksling.» «Argumentasjon går på å prøve å overbevise om noe som man kanskje ser.» « [...] prøve ut tanker eller ideer og se hvordan andre reagerer.»	«Nei, jeg har aldri snakket direkte med de om argumentasjon.»
Bjørn	« [...] å prøve å fremme et synspunkt overfor noen.» « [...] å fremme synspunkt på en måte som virker overbevisende, saklig og gjennomtenkt.»	«Vi snakker nok om [...] påstander og hypoteser kanskje. Mer enn å diskutere hva argumentasjon er dessverre.»
Cecilie	Bruker: «Hvorfor?» « [...] da må vi kanskje argumentere hvorfor det er sånn.» Argumentere for: «å se større sammenhenger og se hvordan ting henger sammen og hvorfor det er som det er.»	Cecilie svarer ikke på spørsmålet om hvilke ord som brukes med elevene.
Dina	« [...] har jeg nå fokusert på å bruke de begrepene som faktisk er der [...] » « [...] det er utrolig hva de får til bare de er i en situasjon hvor de trenger begrepene [...] Så ethos, pathos, logos er ikke noe vanskelig for elever i niende klasse [...] bruker det i konkrete situasjoner.»	«Jeg bruker både argumentasjon rett ut og retorikk.» «Alt vi snakker om og sier og gjør handler om argumentasjon hele tiden.»
Erik	« [...] å grunngi svaret ditt [...] » « [...] skal de argumentere for en hypotese, om den er noe, komme med en påstand, og er den riktig eller er den feil.»	« [...] hypotese bruker jeg ofte» «Argumentere for en hypotese, komme med en påstand, og er den riktig eller er den feil.»
Frank	«Overbevise, tenke sjøl, diskutere.» Ved utdyping: «Drøfting, diskusjon og samtaler.» «Viktig å bruke egne ord i argumentasjonen, ikke bare oppgulp fra boka.»	«Argumenter! Hvorfor mener du det? Overbevis den andre nå.»
Gro	«At jeg oversetter nok inni hodet mitt argumentasjon med diskusjon.» « [...] det å diskutere rett og slett.»	« [...] argumentasjonen kommer jo i forskjellige sammenhenger da.» « [...] men jeg kaller det diskusjon.» «Ja, men-ordet» nevnes flere ganger.
Håkon	«Å forklare er vel det som kommer nærmest.» « [...] å kunne ta feil, jeg tror det er avgjørende.»	«Jeg bruker egentlig ikke argumentasjon.» « [...] jeg bruker beskrive, forklare og nevne som i vurderingskriteriene.»

Anne og Bjørn bruker ikke ordet argumentasjon med elevene, men Anne sier at elevene må begrunne når de kommer med en påstand. Bjørn peker på en progresjon fra 8. til 10. trinn i hvilke ord både han og elevene bruker, selv om han heller ikke i tiende snakker med elevene sine om argumentasjon eller definisjonen. Gro likestiller ordet argumentasjon med diskusjon, og bruker ordet diskusjon med elevene. Håkon svarer at han sammenligner argumentasjon med å redegjøre, en redegjørelse. Han sier videre at han bruker ord som nevnt, beskriv og forklar, og legger Blooms taksonomi til grunn. Definisjonen på Blooms taksonomi i kapittel 2.5.1. Frank derimot sier at elevene må overbevise læreren og hverandre. «Argumenter! Hvorfor mener du det? Overbevis den andre nå.» Frank bruker også påstand og bevis i stor grad under hele intervjuet, det kan høres ut som det er en del av språket i undervisningen hans.

Cecilie svarer ikke på spørsmålet om hvilket ord hun bruker i undervisningen, men er veldig opptatt av å hele tiden spørre elevene «Hvorfor skjer det? Hvorfor kan du si det?» Dette viser at Cecilie er opptatt av at elevene må komme med svar, men svaret behøver ikke være et naturfaglig argument. Det kan like gjerne være forklaringer eller redegjørelser. Slik det kommer fram i disse dataene fra Cecilies svar, stilles det ikke noen krav til elevenes forklaringer, eller at det må være gangbare naturfaglig begrunnelser.

Av de åtte intervjuede lærerne er det bare Dina som sier et klart ja på spørsmålet, hun bruker ordet argumentasjon når hun underviser elevene. Hun sier det slik «Jeg bruker både argumentasjon rett ut og retorikk.» Hun er opptatt av å bruke begrepene som de faktisk er, og ikke tilsløre noe for elevene. Dette er en del av undervisningsspråket hennes, og elevene hører ordene daglig. Elevene blir etter hvert bevisste bruken av begrepene i Toulmins rammeverk (Toulmin, 1958). I samme avsnitt understreker Dina at «Språk er makt». Elevene hennes hører dette ofte, og Dina bruker dette som en av begrunnelsene for at hun er så opptatt av å jobbe konkret med å lære elevene å argumentere.

Diskusjon

Svarene viser en stor spredning i hvilke ord som brukes i undervisningen. Dette kan tyde på lite bevissthet om hvordan argumentasjon brukes i naturfagundervisningen. Det kan tenkes at de fleste har en «privat» definisjon på hva argumentasjon er, men at denne definisjonen ikke alltid sammenfaller med Toulmins argumentasjonsmodell (Toulmin, 1958). Definisjonen hver

enkelt lærer innehar kommer ikke tydelig til uttrykk i intervjuene. Disse ulike oppfatningene om hva argumentasjon er, vil mest sannsynlig føre til ulike praksiser og hvordan det jobbes konkret med argumentasjon i klasserommet. Som nevnt i kapittel 2.1 forekommer flere tolkninger og bruksområder av begrepet argumentasjon. Noen av naturfaglærerne i denne masterstudien bruker deler av Toulmins modell som påstander, fakta og begrunnelser, beviser og å overbevise, andre likestiller argumentasjon med diskusjon og redegjørelse. Til slutt nevnes den ene læreren som bruker både argumentasjon og retorikk bevisst helt fra 8. trinn. Dinas elever lærer de grunnleggende begrepene og hvordan disse brukes i ulike sammenhenger.

Det viser seg at elevenes kunnskaper om argumentasjon og arbeidet med å oppøve ferdigheter i å argumentere, er helt avhengig av lærernes bevissthet rundt argumentasjonsformen. Forskning viser at naturfaglærere er usikre på hvordan de skal undervise for å støtte elevene i arbeidet med argumentasjon (Sampson & Blanchard, 2012). For å kunne undervise elevene må lærerne for det første være bevisste på hvilke ord de assosierer argumentasjon med, for det andre hvilke ord de bruker sammen med elevene og til sist hvordan de selv definerer ordet argumentasjon.

Simon med flere (2006) peker i sin undersøkelse på at kanskje det største hinderet for naturfaglærerne å arbeide med argumentasjon, er egen mangel på kunnskaper og ferdigheter. Skal lærerne legge til rette for naturfaglig argumentasjon bør det grunnleggende være å forklare ordet argumentasjon og hva som er fordelene med å beherske dette både muntlig og skriftlig. I denne masterstudien er det bare en som direkte påpeker sin egen mangel på kunnskaper og ferdigheter i argumentasjon. Cecilie sier det slik «Jeg er sikkert ikke god nok på å argumentere selv, ikke sant.» Dette er en erkjennelse på det som Simon peker på som kanskje et av de største hindrene for naturfaglærere i å arbeide med argumentasjon. Spørsmålet som følger av dette svaret er hvordan de andre naturfaglærerne tenker om det samme. I intervjuene får vi ikke svar på dette, men lærerne har andre måter å forklare hvorfor det arbeides lite med argumentasjon i naturfagundervisningen. Les mer om hva lærerne sier om elevenes modningsnivå i kapittel 4.5.

Lærernes svar kan tolkes slik at teksten i naturfagplanen som gjelder argumentasjon ikke er internalisert, at den ikke er innarbeidet. Det kan se ut som intensjonen med naturfagplanen ikke helt har nådd ut til alle de åtte naturfaglærerne til nå. I kapittel 2.2.1 sies noe om

kompetansemålene i Forskerspiren og hvordan det skal arbeides med disse i alle de andre hovedområdene i naturfagplanen. Spørsmålet er om hvor bevisste naturfaglærerne er på at det skal arbeides med kompetansemål fra Forskerspiren i alle de andre hovedområdene. Lærenes syn på «naturfagets egenart» diskuteres i kapittel 4.6. Å arbeide med argumentasjon er en måte å lære naturfag på. Sampson & Blanchard (2012) hevder at det er viktig at læreren ser arbeidet med argumentasjon som en måte å øke læringsutbytte hos elevene og som en måte å nå kompetansemålene i naturfag. I datamaterialet i denne studien er det en av de åtte lærerne som ser denne merverdien av å arbeide med argumentasjon. Dina uttrykker dette klart og tydelig «Språk er makt.»

For å få et helhetlig og konkret bilde på hvilke ord lærerne bruker i undervisningen, burde spørsmålet vært mer spesifikt. Hvordan brukes påstand, faktaopplysninger, begrunnelser, betingelser og bevis/motbevis når du snakker med elevene om argumentasjon? En slik utdyping ville ha vist på en bedre måte hvordan naturfaglærerne bruker disse begrepene sammen med elevene. En ulempe med dette spørsmålet kunne være at de lærerne som ikke er bevisst på bruken av argumentasjon i undervisningen, kunne følt dette ubehagelig og at det kunne virket hemmende på resten av intervjuet.

4.3.3 Hva sier lærerne om argumentasjon i andre fag?

I dette kapittelet presenteres lærernes refleksjoner undervis i intervjuet. Det ble ikke stilt noe direkte spørsmål som kunne få fram dette perspektivet på arbeid med argumentasjon i andre fag.

Tabell 4.3.3 Om argumentasjon i samfunnsfag og norsk

	Samfunnsfag	Norsk
Anne	«Elevene har debatt i samfunnsfag.»	« [...] å jobbe med argumentasjon på den måten, da føler jeg det er veldig inn i norskfaget.»
Bjørn	Om debatter og gruppediskusjoner: « [...] da er jeg igjen over på samfunnsfag, for det må jeg si at jeg ikke har brukt så mye i naturfag.»	Å arbeide med argumentasjon i norsk: « [...] men der faller det jo kanskje mer naturlig inn.» «Så må man nok mer det i norskfaget enn i hvert fall i naturfag.»
Cecilie	Sier ikke noe om argumentasjon i andre fag.	
Dina	«Jeg jobber mye tverrfaglig i mine tre fag.» «Perfekt egentlig.» Dina har naturfag, norsk og samfunnsfag i samme klasse.	«Jeg jobber mye tverrfaglig i mine tre fag.» «Perfekt egentlig.» Dina har naturfag, norsk og samfunnsfag i samme klasse.
Erik	Om debatter i naturfag: «Men de har det i samfunnsfag, vet jeg.»	«De har argumentasjon i norsken og.» «Der regner jeg med at de tar det grunnleggende og grundig.» «Jeg er ikke norsklærer.»
Frank	« [...] i samfunnsfag er det masse debatt og argumentasjon, det er vel det faget det er mest i, spør du meg.»	«I norsk så har du jo argumenterende tekster. Så der er det helt naturlig.»
Gro		Om argumentasjonsteknikk: «Det får de ta i norsken, eller et annet sted.»
Håkon	Sier ikke noe om argumentasjon i andre fag.	

For å nyansere bildet kommer her mer utfyllende på hva lærerne sier. Anne kommer med en uttalelse det er interessant å diskutere. Hun sier «Nei, det er for norskfaget. Det er grenser for hvor mye man skal ta for seg i alle fag da.» og fortsetter videre « [...] man må kunne hvile på at andre fag gjør sin jobb innenfor disse områdene.» Bjørn bruker å arbeide mye med debatt i samfunnsfag. På det å være kritiske lesere sier han: «Nå kjenner jeg at nå er jeg litt over i samfunnsfagen igjen.» Bjørn er tydelig på at dette ikke er en integrert del av naturfaget, slik det er i samfunnsfaget. Han fortsetter slik « [...] i selv halvgamle, halvdårlige historieverk så er det lagt opp til kildehenvisninger og til utdrag av kilder og diskusjoner rundt det å vurdere [...] ».

Dinas fagkombinasjon gjør det enklere for henne å arbeide grundig med argumentasjon, da hun underviser naturfag, samfunnsfag og norsk med de samme elevene. Hun sier at dette er «Perfekt egentlig».

Erik svarer i tillegg til det som står i tabellen at «Det gjør de faktisk i norsken eller samfunnsfag, jeg vet ikke hvem av faga det er.» på spørsmål om han lærer elevene noen argumentasjonsteknikker. Frank sier «Og så har vi hatt noe tverrfaglig også med blant annet samfunnsfag.» Han har hatt en «politisk» debatt i samarbeid med samfunnsfag, der det i naturfag var fokus på energifordeling og klima.

Gro mener at « [...] så for å gjøre akkurat argumentasjonen, så tenker jeg jo at det er et emne for seg selv, som man kan gjøre i mange forskjellige fag.» Utsagnet om at argumentasjon er et emne for seg selv, er et interessant tema for diskusjonen om hvor ansvaret for å lære elevene om argumentasjon ligger.

Diskusjon

Et interessant aspekt som pekte seg ut i svarene naturfaglærerne ga underveis, var å se på hvordan lærerne tenker om arbeidet med argumentasjon i andre fag. Svarene her er ganske entydige. Det er stor enighet om at debatt er noe de jobber med i samfunnsfag, mens det å skrive argumenterende tekster skal gjøres i norsk. Norskfaget skal også ta seg av den grunnleggende opplæringen om argumentasjon og hva det kan brukes til.

Ut fra svarene ser det ut til at naturfaglærerne legger ansvaret for arbeidet med argumentasjon på lærerne i norsk og samfunnsfag. Anne og Erik uttaler seg spesifikt om norskfaget ved å si henholdsvis « [...] å jobbe med argumentasjon på den måten, da føler jeg det er veldig inn i norskfaget.» og «De har argumentasjon i norsken og.» Videre fortsetter Erik at de tar det grunnleggende i norsk og understreker «Jeg er ikke norsklærer.» Det er også stor enighet blant naturfaglærerne at det er i samfunnsfag elevene har debatter. Selv om Erik sier at det arbeides med argumentasjon i norsk og samfunnsfag, er han usikker på om i hvilket fag de arbeider med argumentasjonsteknikker.

Annes uttalelse om at det er grenser for hvor mye man skal ta for seg i alle fag. Det kan se ut som hun ikke mener at argumentasjon er en del av naturfag. Hun fortsetter videre med « [...]

man må kunne hvile på at andre fag gjør sin jobb innenfor disse områdene.» Fra argumentasjonen i de to foregående kapitlene ser det ut som naturfaglæreren i mindre grad tar ansvar for undervisningen i/om argumentasjon. Og slik vi ser her legges ansvaret på lærerne i norskfaget og samfunnsfag. Denne ansvarsfordelingen stemmer ikke overens med hyppigheten av argumentasjon i læreplanene nevnt i innledningen.

En tverrfaglig tilnærming i arbeidet med argumentasjon kan være oppfatningen til flere av naturfaglærerne. Både Annes, Franks og Gros svar kan tolkes i den retning. I norskfaget skal elevene blant annet delta i diskusjoner med begrunnede meninger og saklige argumenter og gjenkjenne retoriske appellformer og måter å argumentere på (Kunnskapsdepartementet, 2013a). For samfunnsfag gjelder at elevene for eksempel skal kunne identifisere samfunnsfaglige argument, fakta og påstander i samfunnsdebatter og diskusjoner på Internett (ibid). Med kompetansemålene for argumentasjon fra norskfaget, samfunnsfag og naturfag som begrunnelse kan en tverrfaglig tilnærming være ønskelig. I et slikt arbeid kan vi utvikle elevenes evne til å ta personlig, sosialt og emosjonelt ansvar og oppøve evne til å ta etiske vurderinger.

Gro sier at en ikke har argumentasjon for argumentasjonens skyld. Argumentasjon må settes inn i en sammenheng, som for eksempel en debatt eller en debattartikkel. Gro peker på et viktig aspekt her. Å lære begreper uten å knytte disse til eksempler, eller å lære om prosessen uten å lære begrepene vil være forvirrende for elevene. Det understrekes i denne masterstudien at et grundig arbeid med argumentasjon er ønskelig for å gi elevene de rammene og støttestrukturene de trenger. Hun sier videre at argumentasjon er et emne for seg selv. En utdyping hadde vært ønskelig for dette utsagnet, det ble ikke stilt oppfølgingsspørsmål. Gro sier at dette emnet kan en gjøre i mange forskjellige fag. Med at hun ikke utdyper hvilke fag kan dette svaret være litt vagt. Det kan tolkes enten som at hun gir ansvaret til andre fag eller at hun ønsker mer tverrfaglighet.

Bjørn har underveis i intervjuet flere utsagn som bekrefter at han arbeider mer med argumentasjon i samfunnsfag enn han gjør i naturfag. Han sier ved flere anledninger at det er mer naturlig i samfunnsfag. Dette tolkes som at Bjørn har både kunnskapen om og ferdighetene som behøves for å arbeide med argumentasjon. Flere grunner kan tenkes for denne prioriteringen hos Bjørn. Tradisjoner fra de to fagene kan ligge bak. Naturfag har vært lover, regler og kunnskaper, kalt produktene, Bjørn sier at elevene vil ha to streker under

svaret. Og i samfunnsfag har det vært mer tradisjon for kildekritikk og kritisk vurdering, og med det flere debatter. I samfunnsfag er denne tradisjonen ytterligere understreket med et nytt hovedområde, Utforskeren, i den reviderte læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2013a).

Med et ønskelig mål om mer tverrfaglig arbeid som drøftet i dette kapitlet kan en felles ramme lette dette arbeidet. IMRaD er som omtalt i kapittel 2.4.3.2 en støtte og ramme for elevene når de skal skrive rapporter. Brukes en slik ramme i alle fag vil det bli enklere for elevene å vite hva som forventes. Ønsker en et mer tverrfaglig arbeid i forhold til argumentasjon, kan en slik «oppskrift» forenkle dette samarbeidet.

4.4 De grunnleggende ferdighetene, hva gjøres muntlig og skriftlig?

I dette kapittelet presenteres hvordan lærerne beskriver sitt arbeid med muntlig og skriftlig argumentasjon.

4.4.1 Muntlige ferdigheter og argumentasjon i naturfag. Hva sier lærerne?

Tabell 4.4.1 Arbeid med muntlig argumentasjon

	Muntlig aktivitet
Anne	«I sånne type fag er det jo mer naturlig da.» om debatt i norsk og engelsk. «Fagpresset er såpass stort i naturfag, det blir for mye å bruke mange timer på debatt, men elevene er jo veldig interessert i det.»
Bjørn	«Men det synes jeg er morsomt og det er selvfølgelig også utfordrende.» om diskusjoner. Om debatter: « [...] da merker du jo ofte at de justerer argumentene etter hvert [...] » Om debatter og gruppediskusjoner: « [...] da er jeg igjen over på samfunnsfag, for det må jeg si at jeg ikke har brukt så mye i naturfag.»
Cecilie	« [...] vi diskuterer oppgaver muntlig.» « [...] ikke hatt debatt i klasserommet enda. Men har tenkt å gjøre det snart.»
Dina	« [...] stort sett alt vi snakker om og sier og gjør handler om argumentasjon hele tiden.» « [...] det å kunne argumentere for standpunkt man egentlig ikke har, det synes jeg er en kjempegod øvelse.» «Ja, jeg er veldig opptatt at vi skal ha debatter i alle fag egentlig.»
Erik	«Det går mer på kunnskap hele tida.»
Frank	Muntlig argumentasjon i forhold til forsøk: «Jeg føler at det faller så naturlig inn i veiledningsprosessen når de er ferdige.» «Som jeg sier, naturfag er per dags dato, et muntlig eksamensfag.» Om muntlighet: «Jeg prøver å legge det mer og mer opp til eksamenstype-spørsmål, den argumentasjonen det gjelder.»
Gro	«Men jeg legger opp undervisningen, så resultatet av det er en debatt, uansett, tror jeg.» «Det er det som er den teoretiske undervisninga.» « [...] akkurat debattformer og å bruke debattformen som en, det får noen andre ta seg av [...] » Om argumentasjonsteknikk: «Det får de ta i norsken, eller et annet sted» «Jo mer de snakker, jo mer skjønner de.» «Vi må snakke faget.»
Håkon	Sier om rollespill: «Jeg er overrasket ganske ofte over hvor kreative våre elever kan være.»

Anne sier at hun har mange diskusjoner, og at det er engasjerende for elevene. Hun bruker sosiovitenskapelige kontroverser til diskusjoner i klassen. Men sier samtidig at hun ikke har hatt debatt og rollespill i naturfag. Muntlig argumentasjon kommer i presentasjonene. Debattformen har noen av naturfaglærerne brukt til ulike tema, aller mest snakkes det om

tema som er sosiovitenskapelige kontroverser. Bjørn sier at han bruker disse debattene mest i samfunnsfag, mens Dina sier at hun er veldig opptatt av å ha slike debatter i alle fag. Tre av lærerne sier at de har hatt debatter i naturfag som har vært planlagte, der elevene har vært forberedte og der elevene har fått en vurdering i etterkant.

Dina sier at hun arbeider med sosiovitenskapelige kontroverser i debatter med elevene, med tema «*klima, genmanipulering, Lofoten-Vesterålen-prosjektet, kampen om oljen*». Som forberedelse har de alltid skrevet et debattinnlegg eller en debattartikkel. Hun understreker at det er viktig for elevene å se flere sider i en sak, slik at de også kan være forberedt på motargumentene. Dina sier at hun heller har en skikkelig runde med debatt, der hun planlegger og bruker mye tid på det. «Det blir mer vellykket da.» sier hun.

Erik har ikke debatter. Begrunner dette med for få timer i naturfag. Han sier videre at det er viktigere å reflektere enn å argumentere. Når Erik svarer at «det går mer på kunnskap hele tida.», tolkes dette som at det er faktakunnskapen han mener. Det kan tenkes at han med dette mener at den naturfaglige kunnskapen og begrepene han er opptatt av, ikke kan læres gjennom arbeidet med muntlig argumentasjon.

Gro sier at hun legger opp teoriundervisningen slik at det blir debatt ut av det. Her må poengteres at Gro oversetter debatt og argumentasjon med diskusjon. Hun sier at hun ikke har hatt planlagte debatter der elevene skal forberede seg. På utdypende spørsmål svarer Gro at hun ikke leter etter argumentasjon i diskusjonene i klasserommet.

Diskusjon

Muntlige ferdigheter i naturfag er blant annet å utvikle kunnskaper med naturfaglig innhold. Naturfaglærerne som er intervjuet sier at det er mest diskusjoner i klasserommet. Det forekommer spontane diskusjoner der enkeltelever av og til bringer et tema på banen. Elevene er ikke forberedt på diskusjonen og læreren må ofte ta diskusjoner der og da. Dialog eller diskusjoner ser ut til å være utbredt i klasserommene til de åtte lærerne. Slike diskusjoner kan gi læringseffekt for eleven som spør, men det kan tenkes at andre elever opplever diskusjonen som meningsløs.

Tre av lærerne har hatt planlagte debatter, men går en nærmere inn på uttalelsene har Frank og Håkon bare gjennomført debatt en gang i løpet av sin læring. Bare Dina arbeider grundig i forkant og har debatter mer regelmessig. Forskning viser at planlagte diskusjoner og debatter, der vurderingskriteriene er gitt på forhånd og vurdering blir gitt i etterkant er en sjeldenhet i norske klasserom (Penne & Hertzberg, 2008), kapittel 2.4.2.1. Muntlighet med vurdering gis oftest på presentasjon/framføringer. En av åtte lærere i denne masterstudien har hatt planlagte debatter mer enn en gang.

Det viser seg at det som lærerne omtaler som diskusjon og dialog i klasserommet, og som ofte forekommer i undervisningen, er et triadisk samtalemønster (Mortimer & Scott, 2003), kapittel 2.4.2.1.2. Læreren kommer med en påstand, eleven/elevene svarer og læreren sier om det er riktig eller galt. Dialogen stopper opp og eleven får bare vist hva den kan eller ikke kan. Dermed skjer det lite læring. Håkon sier noe underveis i intervjuet om dette, se kapittel 4.3.2, han ber elevene om å svare feil for å få en situasjon der det skjer læring, og ikke bare repetisjon av det elevene allerede vet.

I følge Gros uttalelser kommer det fram at hun opplever at elevene snakker mest i hennes timer. Men spørsmålet er om samtalene i Gros klasserom følger et triadisk samtalemønster eller om hun åpner opp for alternative forklaringer? Med et triadisk samtalemønster inviteres ikke elevene til å komme med spørsmål eller alternative løsninger, men læreren svarer med første kommentar om noe er riktig eller galt. Når Gro uttaler at hun ikke ser etter argumentasjon i diskusjonene i klasserommet kan det se ut som det følges et triadisk samtalemønster, om triadisk samtalemønster kapittel 2.4.2.1.2. Skal en arbeide mer med argumentasjon fordrer det lærere som legger vekt på et mer åpent samtalemønster.

Når elevene deltar i debatter rundt sosiovitenskapelige kontroverser innebærer det at de må ta standpunkt i konkrete og komplekse saker som stiller krav til samordning av både kunnskaper, ferdigheter og holdninger (Kolstø, 2012). I følge Kunnskapsløftet skal det arbeides med et mangfold av muntlige sjangere (Kunnskapsdepartementet, 2006). Med grundig arbeid i å lære elevene rammeverket til en argumentasjon, grundig arbeid med å planlegge argumenter og selve debatten, og ikke minst en seriøs gjennomføring med vurdering i etterkant kan en oppnå flere av kompetansemålene i læreplanen.

I oppstarten av arbeidet med muntlig argumentasjon kan det være en idé å oppmuntre til å snakke om og lytte til ulike debatter og diskusjoner. Videre kan en gi gode rammer og støttestrukturer (Knain & Kolstø, 2011) for å finne argumenter og bruke disse i muntlige diskusjoner. Målet er å nå så langt at elevene kan reflektere over prosessene de selv gjennomgår, og å bruke egne argumenter for å fremme sitt synspunkt i en diskusjon. Elevene vil da kunne reflektere over om det kanskje skjer en endring i egen forståelse av et begrep eller en påstand, elevenes metakognisjon oppøves, kapittel 2.5.2. Å kunne reflektere over egen forståelse av begreper, modeller og teorier er en av hovedgrunnene til å innføre argumentasjon i skolen. Argumentasjonen kan fremme sosio-kognitive konflikter hos elevene og de vil oppdage at den nye kunnskapen ikke passer inn med det de har lært fra før. Målet med å undervise argumentasjon er å hjelpe elevene til å utvikle endringer av begrepsforståelsen der det har oppstått misforståelser. Arbeidet med argumentasjon kan være en god måte å oppdage og å rette opp i disse misforståelsene (Khine, 2012). I tabell 4.4.1 og utfyllende kommentarer ser vi at det bare er en av de åtte naturfaglærerne som har hatt planlagte debatter regelmessig der elevene får vurdering.

Bjørn har debatter i samfunnsfag, og han sier at han er trygg i debattsituasjonen. Han sier flere ganger at det er mest naturlig med debatt i samfunnsfag. Dette forklarer han med at lærebøkene ikke legger opp til debatt i naturfag. Der presenteres kunnskap det er konsensus om. Dette bekreftes av Mork & Erlie (2010) i kapittel 2.4.3.1. På en annen side kan her diskuteres lærernes avhengighet og bruk av læreboka. Tidligere studier viser at læreboka er mer eller mindre styrende for hva som undervises i naturfag (Reier-Røberg & Moser, 2011). Dette kan bety at læreboka overstyrer kompetansemålene, og at noen av kompetansemålene ikke blir behandlet i den grad målene i naturfagplanen skulle tilsi. Mer om lærernes bruk av læreboka i kapittel 4.7

4.4.2 Å skrive argumenterende tekster i naturfag. Hva sier lærerne?

Tabell 4.4.2 Arbeid med skriftlig argumentasjon

Skriftlig argumentasjon i naturfag	
Anne	«Ja, det blir på temaoppgaver, eller slike prosjektoppgaver, eller en forskningsoppgave med problemstilling.»
Bjørn	«Ja, da er vi tilbake til det med rapporter igjen, egentlig. For det er det som er formen jeg har jobba med skriftlig i naturfag.» Argumentasjon: «Det er vel i hovedsak i konklusjonene sine.»
Cecilie	«Ehh de har ikke gjort det før.»
Dina	«Jeg er veldig opptatt av skriverammer og modelltekster.» «Og skape et høyere ethos for seg selv når de skriver.» « [...] de bruker også prosessorientert skrivning, sånn at de får veiledning underveis.» « [...] men når de vet at de blir vurdert på vurderinga si, så er det lettere at de er konstruktive.» «Og jeg har opplevd at de blir jo bedre skribenter selv av det.» Om skrivesenterets skriverammer om debattartikler: «..hvor du på en måte har kolonner for argumenter for og argumenter mot, hva er tematikken her, hvor vil du hen, og at du på en måte fyller inn.» Lab.rapport: «Mye blir avgjort i hvordan de framstiller hypotesen og konklusjonen.» «Der skal de begrunne og virkelig forklare årsakssammenheng og argumentere for funnene sine. Dette gjør de veldig ofte.»
Erik	«Jeg er ingen norsklærer, jeg skal ha det kort og presist med faglige ord og uttrykk.» Han sier ingenting om det er forklarende eller argumenterende tekster.
Frank	«De må ha med påstand og bevis i konklusjonen i lab.rapporten.» Skriver fagartikler: «Både det å argumentere, det å skrive faglig, det å bruke faguttrykk, det å være konkret når du skriver, og være bevisst på hvilke begreper som brukes i hvilke settinger.» «Vi ser jo litt på forskjellene mellom argument, påstand og fakta i naturfag når vi jobber med de fagartiklene [...] »
Gro	«I forbindelse med konklusjoner er der de skriver argumenterende.» I en oppgave om psykisk helse: « [...] da må man jo argumentere for og i mot aldersgrense på Facebook [...] »
Håkon	« [...] litt på prøver [...] » og «som del av lab'rapporten. Vi har ikke gjort så veldig mange nå, men hvis de skriver en hypotese, så må de også forklare.»

Som en ser av tabellen over svarer det fleste lærerne at det er i forsøksrapportene, som lærerne muntlig kaller lab'rapporter, det skrives flest argumenterende tekster i naturfag. Flere sier at det primært er i konklusjonen de krever at elevene argumenterer for sine funn og resultater. Frank kommer med flere utsagn underveis i intervjuet som kan tolkes dithen at han assosier argumentasjon med begrunnelser i konklusjonen. Dette kan tenkes å gjelde flere av lærernes svar. Her påpekes at begrunnelse er en del av argumentasjonen i Toulmins rammeverk, og kan brukes som et argument (Toulmin, 1958).

Videre nevnes flere andre sjangere det skrives argumenterende tekster i. Frank sier at de skriver fagartikler, men sier og at han er litt usikker på i hvilken grad tekstene blir argumenterende. Frank bruker i noen grad grubletegninger på prøver, der elevene skal argumentere faglig for sine synspunkt. Håkon viser til flere prøver der han krever gode naturfaglige argumenter. Han trekker fram at i disse prøvetekstene henter han fagtekster fra ulike kilder. Elevene skal bruke naturfaglig kunnskap og argumentere for eller i mot påstander som settes fram i disse prøvene. Anne sier «Ja, det blir på temaoppgaver, eller slike prosjektoppgaver, eller en forskningsoppgave med problemstilling.» Hun viser til en oppgave for tiende trinn der ett av målene var å argumentere.

Dina er den som forklarer tydeligst og mest konkret hvordan hun arbeider med argumenterende tekster. Hun bruker skriverammene fra skrivesenteret (Skrivesenteret, 2015a) for å gi elevene rammer og støtte (Knain & Kolstø, 2011) i arbeidet med debattartikler. Debattartiklene brukes i forkant for å konstruere gode argumenter til muntlige debatter. Om disse rammene sier Dina «..hvor du på en måte har kolonner for argumenter for og argumenter mot, hva er tematikken her, hvor vil du hen, og at du på en måte fyller inn.» I tillegg til denne måten å arbeide med argumenterende tekster på, sier Dina at elevene skriver argumenterende i konklusjonene i forsøksrapportene.

Diskusjon

Ett av kompetansemålene i Forskerspiren er at elevene skal kunne skrive argumenterende tekster. Likevel viser forskning at dette er en sjanger det arbeides lite med i naturfagundervisningen (Mork & Erlie, 2010). Forsøksrapporten er den teksten som hyppigst nevnes i forbindelse med argumenterende tekster, dette gjelder både i denne masterstudien og i andres forskning. Mange av lærerne i intervjuene legger vekt på at elevene viser til naturfaglige argumenter i konklusjonen i rapporten. Dette er sammenfallende med Kolstøs erfaringer, og det er i forsøksrapporten/eksperimentrapporten det arbeides mest med den argumenterende sjangeren (Kolstø, 2008). Kolstø understreker at for at elevene skal se det som meningsfullt å skrive argumenterende, må de ha en påstand å argumentere for. Skal elevene få noe å argumentere for må naturfaglærerne legge opp til mer åpne forsøk og problemstillinger. Elevene skal anvende kunnskapene i nye sammenhenger, dette kan og danne et godt grunnlag for argumenterende tekster i rapporter. Ingen av de åtte intervjuede lærerne sier noe om utformingen av forsøkene der det skrives argumenterende. I ytterste

konsekvens kan dette tyde på at naturfaglærerne ikke er oppmerksomme på denne problemstillingen. De må kanskje selv lage mer åpne forsøk der læreboka ikke legger opp til det.

Tabell 4.5 viser at det bare er Cecilie som svarer at de ikke har arbeidet med argumenterende tekster. De fleste andre sier at de skriver argumenterende i konklusjonen i forsøksrapporten. Dette blir et lite paradoks når de fleste ikke har arbeidet konkret med hva argumentasjon er. Kan elevene være i stand til å skrive argumenterende tekster hvis de ikke har lært noe om det? Eller er det slik at naturfaglærerne støtter seg til norsklærerne i dette spørsmålet, uten å ta noe ansvar for denne opplæringen i skriftlig argumentasjon? Svarene naturfaglærerne gir kan kanskje tydes i den retning at de regner med at andre fag tar dette ansvaret. Ingen sier noe om at de har fått bekreftet hvordan andre fag arbeider med argumentasjon.

Ingen av lærerne som ble intervjuet i denne masterstudien meddelte at de hadde arbeidet med en bestemt metode for å lære elevene rapportsjangeren. Dette kan tolkes i flere retninger. Enten er dette en sjanger naturfaglærerne har innebygd og arbeider med uten å reflektere over det. Eller det kan være at lærebøkene presenterer en metode som brukes, og at det er på 8. trinn denne sjangeren presenteres og innarbeides. En annen mulighet er at dette er en sjanger og metode det er en selvfølge at alle naturfaglærere arbeider etter, og derfor ikke eksplisitt presenterer for sine elever. I kapittel 2.4.3.2 om argumenterende tekst i forsøksrapporten, sies det at når opplæringen i å skrive forsøksrapport skjer uttrykkelig, blir elevene trygge i strukturen. Elevenes rapporter blir mer strukturerte og oversiktlige. Å arbeide strukturert med argumentasjon i forsøksrapportene, der elevene drar inn relevant teori og ser egen forskning i lys av teorien, kan bidra til å utvikle argumentasjon av høy kvalitet (Kolstø, 2008). Som nevnt i kapittel 4.3.3 kan IMRad-metoden benyttes i arbeidet med å strukturere forsøksrapporten.

En refleksjon i etterkant av intervjuene er at spørsmålet om konkret skriving i naturfag skulle vært utdypet. Ved å gå nærmere inn på helt konkret hvordan lærerne arbeider med argumentasjon i konklusjonene kunne bildet vært mer nyansert. Det kan tenkes at lærerne arbeider mer konkret med argumentasjon enn de klarer å uttrykke i et for generelt spørsmål.

I kapittel 2.1. om bakgrunn for fokus på argumentasjon i skolen, hevder Osborne med flere (2012) at det er to hovedgrunner for å arbeide med argumentasjon. Et mål er å utvikle endringer av begrepsforståelse ved å fremskaffe sosio-kognitive konflikter hos elevene. Det

andre er at elevene skal beherske sammensatt argumentasjon og med det utvikle ferdigheter som kritisk tenkning og god dømmekraft. Varierte arbeidsmetoder i naturfagundervisningen der det arbeides med de grunnleggende ferdighetene, muntlig og skriftlig, med fokus på argumentasjon, vil være et viktig bidrag i å utvikle de to kompetansene.

Forskningen viser at elever som behersker en sammensatt argumentasjon har en større evne til kritisk vurdering (Khine, 2012). Å oppøve kritisk vurdering er et viktig kompetansemål i naturfagplanen. Når kritisk vurdering, kritisk tenkning og problemløsning trekkes fram i flere sammenhenger som viktige kompetanser, kan det se ut som også naturfaglærere bør ta sitt ansvar i arbeidet med argumentasjon i skolen.

4.5 Elevenes modningsnivå

Underveis i intervjuene sa alle naturfaglærerne noe om elevenes modningsnivå. Tabell 4.6 viser hvordan lærerne ordlegger seg i denne forbindelsen.

Tabell 4.6 Elevenes modningsnivå

Uttalelser om modningsnivået til elevene på ungdomstrinnet	
Anne	«Drøfting er en akademisk ferdighet som ikke alle er gitt.» «For hvis de har kunnskapene så er det klart at da klarer de også å argumentere.»
Bjørn	« [...] det er ungdomsskole og det å holde på å forklare argumentasjon i åttende klasse er noe helt annet enn å holde på med det i tiende klasse.» « [...] ungdomsskoleelever er gjerne ofte satt sammen på den måten at de ønsker noen absolutte svar, dessverre.»
Cecilie	«Ja, jeg synes det, det ligger veldig høyt. Og det synes jeg generelt læreplanen vår gjør.»
Dina	« [...] det er utrolig hva de får til bare de er i en situasjon hvor de trenger begrepene.» « [...] noen blir veldig bevisst på det og andre får ikke det bevissthetsnivået i løpet av ungdomsskolen, de er ikke modne rett og slett.» «Fordi at det er et veldig refleksjonsfag og et veldig krevende fag og jeg merker at mange er ikke så modne til å ta den der.»
Erik	Er ikke modne: «Nei, på ungdomsskolen er det bare slik jeg mener og jeg synes», « [...] de er ikke modne eller gamle nok til det.»
Frank	På spørsmål om progresjon i argumentasjonen: «Noen er ikke der ennå, mens noen har blitt knallgode.» om elever på tiende trinn. «Men, det er jo i tiende da. De er jo veldig langt mer modne til å ta diskusjonen, da.»
Gro	« [...] det er helt sånn teoretisk, sånn veldig avansert kunnskap som som kanskje man må gjøre litt seinere.» Når vi snakker om målene i Forskerspiren.
Håkon	« [...] men det funker ikke med åttendeklasseelever.» « [...] etter hvert blir vi mer og mer abstrakt, og da klarer de å uttrykke seg og abstrahere og bruke substantiver, nominaliseringer eh informasjonsinnholdet kan måles i setninger.»

Her ser vi stor enighet blant de åtte lærerne. Alle kommer med utsagn som sier noe om modningsnivået til ungdomsskoleelever, at noen av elevene ikke når det modningsnivået som kreves for å kunne argumentere. Flere ser en stor endring i bevissthetsnivået og evnen til å delta i argumenterende diskusjoner fra 8. til 10. trinn. Lærerne sier at elevene på 8. trinn ikke har nådd det modningsnivået som kreves for å delta i en muntlig argumentasjon.

Når det gjelder skriftlig argumentasjon sa Anne at «Drøfting er en akademisk ferdighet som ikke er alle gitt.» Videre sa hun at god drøfting er noe som mange ikke lærer seg noen gang i løpet av livet.

Bjørn understreker et viktig poeng som kan tenkes å gjelde en tradisjonell kultur i klasserommet. Han sier det slik « [...] ungdomsskoleelever er gjerne ofte satt sammen på den måten at de ønsker noen absolutte svar, dessverre.» Dette kan tenkes å være en utfordring i mange klasserom, når det sies at «naturvitenskapen skal jo ha svar» med to streker under svaret. Utfordringen er at elevene ikke kan se at en sak har flere sider og flere løsninger.

Anne og Dina har utsagn som sier noe om hva som skal til for at elevene skal engasjere seg i naturfaglig argumentasjon. Anne mener at bare elevene har nok kunnskaper så kan de klare å argumentere, mens Dina sier « [...] det er utrolig hva de får til bare de er i en situasjon hvor de trenger begrepene.» I kapittel 4.2.1 og 4.2.2 sies noe om hvilke ord som brukes og hvordan det arbeides med argumentasjon. Dina bruker ordene og arbeider med argumentasjon både muntlig og skriftlig, likevel sier hun her at «.. noen blir veldig bevisst på det og andre får ikke det bevissthetsnivået i løpet av ungdomsskolen, de er ikke modne rett og slett.» Dette tolkes som at Dina jobber med argumentasjon med alle elevene, men at de har ulik måloppnåelse.

Diskusjon

Sampson og Blanchards (2012) forskning viser mange av de samme funnene som i denne masterstudien. De fleste lærerne tror at elevene mangler både kunnskaper og ferdigheter og ikke minst det resonerende tankemønsteret, kapittel 2.5.2 om tankemønstre, som kreves i en naturfaglig argumentasjon. Skal elevene bli gode til å argumentere kan de trenge en lengre undervisningsperiode og dermed tid til både bearbeiding og modning. Dette er et argument for at det gjennom hele ungdomstrinnet arbeides jevnt og trutt med ulike undervisningsaktiviteter som fremmer argumentasjon. Noen av lærerne mener at det er svært tidkrevende. Ut fra dette perspektivet kan en tenke at arbeidet med argumentasjon går på bekostning av noe annet. Det er nærliggende å tro at det er faktastoffet, i naturfag produktene, lærerne har i tankene når de hevder at argumentasjon tar for mye tid. Det er ingen av naturfaglærerne i denne masterstudien som ser på arbeidet med argumentasjon som en meningsfull måte å lære naturfag på slik Sampson & Blanchard (2012) hevder, kapittel 2.3.4. Dette kan tenkes å være

en forklaring på lærernes til dels manglende interesse. De aller fleste av lærerne i dette masterstudiet sier underveis i intervjuet at det er for stort fagpress og for liten tidsressurs til naturfag. Lærerne bruker dette som årsak for å ikke arbeide med argumentasjon.

Av de åtte intervjuede lærerne i denne masterstudien er det flere som uttrykker noe av det samme som Sampson og Blanchards (2012) lærere, at dette med argumentasjon er så krevende at det bør utelates helt fra undervisningen. Anne, Cecilie, Erik og Gro kommer med uttalelser som kan tolkes i den retning at arbeid med argumentasjon er for vanskelig for ungdomsskoleelever. Dette viser at de fleste lærerne i begge undersøkelsene tenker at å lære om og å opparbeide seg ferdigheter i argumentasjon er uoppnåelig for mange elever på ungdomstrinnet. Det er mulig at lærerne har rett, men at grunnen ikke er modningsnivået. På en annen side kan det ligge i elevenes tidligere erfaringer. Erfaringer de har fra barneskolen når det gjelder å ha alternative tankemønstre, der det kreves resonering og evne til å se flere perspektiver i en sak er også medvirkende, kapittel 2.5.2.1. Det kan være at lærere argumenterer med at elevene på barnetrinnet ikke har nok faglige kunnskaper til å delta i naturfaglige debatter. Ved å velge et tema som opptar og engasjerer elevene, og ved å utarbeide argumenter som elevene har kunnskap om, kan en oppnå gode faglige debatter. Skrivesenteret har gode og støttende opplegg for argumenterende skriving for barn på 2. trinn, se kapittel 2.4.3.1. Argumentasjon er noe grunnleggende i oss, bare vi kjenner at vi er i en situasjon der vi trenger de gode argumentene, slik Dina så treffende sier om sine elever.

I begge disse to undersøkelsene mener flere av lærerne at argumentasjon bare er for de høyt presterende elevene, og at det kan være en nivå-indikator for høy måloppnåelse. Nesten alle lærerne sier at de elevene som skal opp på de høyeste karakterene må ha et høyt refleksjonsnivå og beherske argumentasjonsformen. Elevene må kunne sette kunnskapen inn i nye og større sammenhenger, og kunne argumentere for sine synspunkt. Dina uttaler seg om viktigheten av å se de store verdensbildene.

I Sampson & Blanchards (2012) undersøkelse sies at noen av lærerne bruker å arbeide med argumentasjon som et supplement når alt annet fagstoff er gjennomgått. Dette synes paradoksalt når det er for tidkrevende og vanskelig i den «vanlige» undervisningen. Det er menneskelig å skyve på noe en synes er vanskelig, og en utsetter så langt det går et arbeid en ikke behersker. Perspektivet om lærenes egne ferdigheter og kompetanse er diskutert i kapittel 2.5.1. En annen mulighet er at lærerne har en oppfatning om at elevene må ha mye mer

kunnskap i faget før de er i stand til å argumentere. En av lærerne mente at det viktigste var å gi elevene nok fagkunnskap, og at det kan føre til at mange av elevene blir i stand til å argumentere. Som en følge av nok kunnskap mente læreren at de ville beherske argumentasjon uten å eksplisitt å ha lært det.

Forskning indikerer at alle elever, uavhengig av kunnskapsnivå, klarer å delta i komplekse debatter i klassen (McNeill et al., 2006). For å nå dette må opplæring og støtte gis på forhånd og underveis. Gode støttestrukturer og et tydelig rammeverk er avgjørende (Knain & Kolstø, 2011). Elever som engasjerer seg i argumentasjon utvikler en bedre forståelse for teoriene, lovene og alle modellene i naturfag, naturvitenskapens produkter (Bell & Linn, 2002). Dette bør være en viktig faktor for å bruke mer tid på arbeidet med argumentasjon i naturfag.

Manglende vektlegging av tankemønster kan ha med tradisjoner å gjøre. Lærerne har hatt lite fokus på tankemønster som danner grunnlag for resonnement og argumentasjon, kapittel 2.5.2. Tankemønstrene kan for eksempel være å prøve noe en ikke har gjort før, ikke være redd for å komme til kort eller gjøre noe feil. Eller å være åpen for nye måter å lære på. Bjørns svar underbygger dette: «.. ungdomsskoleelever er gjerne ofte satt sammen på den måten at de ønsker noen absolutte svar, dessverre.» Med et slikt bilde på naturvitenskapen vil det være en stor utfordring å få til en diskusjon eller debatt i naturfag. På en annen side er det klare føringer i både opplæringslova og læreplanen at elevene skal opplæres til å kunne delta i demokratiske prosesser i samfunnet. Deltakelse i demokratiske prosesser betyr at en må kunne diskutere og kunne se saker fra ulike synspunkt. At elevene vil ha absolutte svar på spørsmålene, bør derfor ikke være noe argument for å ikke undervise om argumentasjon.

Flere av lærernes uttalelser kan tyde på at det å kunne argumentere er så vanskelig at få av elevene kan klare det. Anne sier det så sterkt at ikke alle kan klare å lære seg argumentasjon i løpet av hele livet. Dette kan også bunne i mangel på grundig nok opplæring, tradisjonelle tankemønstre og modning gjennom arbeide med argumentasjon. Det kan allikevel være lærernes usikkerhet i arbeidet med argumentasjon som er det største hinderet.

Barn argumenterer med foreldrene sine fra de er helt små. For eksempel kan et barn på fem år ha gode naturfaglige argument til foreldrene sine. Hvis barnet blir bedt om å kle på seg mer klær innendørs med begrunnelse at det er kaldt ute, kan barnet si at det er varmt inne. Det er fyrt i ovnen og varm luft stiger opp. Barnet befinner seg i andre etasje og fryser ikke. På

skrivesenterets nettsider finner vi et helhetlig opplegg for argumenterende skriving for elever på 2. trinn. (Skrivesenteret, 2015d). Dette undervisningsopplegget viser at ved å velge tema som er tilpasset aldersnivået, kan en 7-åring klare å skrive en argumenterende tekst. Slik kan en starte med å øve på enkle argument i skolen. Det kan tenkes at dette handler om lærernes bevissthet og tankene om at dette er for vanskelig for elevene.

Hvilken grunn har lærerne til å svare at det er elevenes modning som er hinderet for argumentasjon, når de ikke har prøvd det ut i klasserommet? Dina sier jo at hun arbeider konkret og grundig med argumentasjon, selv om det er under litt andre forutsetninger enn de andre lærerne. Det påpekes her at hun har de samme elevene i både naturfag, samfunnsfag og norsk. Denne fagkombinasjonen kan bøte på tidspresset, men Dinas kunnskap om argumentasjon må ligge til grunn for hennes undervisning.

Det kan derfor være legitimt å stille spørsmål om lærerne overfører problemet med egen kunnskapsmangel over på elevene. I kapittel 2.5.1 om lærernes egen kompetanse sier Sampson & Blanchard (2012) at en av grunnene til at det arbeides lite med argumentasjon, kan være at lærerne til en viss grad mangler den faglige og pedagogiske kunnskapen og ferdighetene som behøves. Lærerne vet ikke hvordan de skaper elevengasjement og gode undervisningsopplegg. Utdanningsnivået i naturfag kan også spille inn, på ungdomstrinnet sier 55 % av lærerne at de har 60 studiepoeng eller mer. På en annen side kan det være mer relevant om lærerutdanningen er fra før eller etter Kunnskapsløftet ble innført. Det kan og tenkes at det er elevenes tankemønster som ikke er blitt oppøvet til å kunne argumentere. Se kapittel 2.5.2 for viktige punkter om tankemønster i arbeidet med argumentasjon.

4.6 Lærernes vektlegging av «naturfagets egenart»

Tabell 4.6 Lærernes vektlegging av NOS i undervisningen, implisitt/eksplisitt

Lærernes tanker om «nature of science»	
Anne	«Så er det jo andre fag også da som det er mer nærliggende å debattere i, for naturfagen er et fag som er et realfag.» « [...] det er jeg bevisst på, selv om det er naturvitenskap [...] vet vi ikke i den ytterste konsekvens alt om ting.»
Bjørn	«Kildekritikk er ikke en integrert del av naturfaget, slik det er i samfunnsfag.» «Det er jo en massevis av naturfaglige temaer som er mer eller mindre kontroversielle.» «For verden er jo ikke sånn at det er veldig absolutte svar [...] ikke i naturfag heller.» «Det er jo mennesker som forsker så de har jo sin egen ballast i det de gjør.»
Cecilie	«Nei, vet du hva! Det er sånn som jeg hisser meg litt opp over noen ganger om læreboka og, for at den stiller noen spørsmål og så gir den ikke svara.» « [...] de skal se at naturfag er noe som omgir oss [...] »
Dina	I forhold til forskning og publisering: « [...] de får ganske tydelig syn for at man skal sjekke ting [...] » « [...] at så mye som mulig kommer fram i lyset og publisering er da kjempeviktig [...] » «Så jeg tror nok at de nesten at de noen ganger kan bli for kritiske.» «Jeg er veldig opptatt av verdensbilder, og at, jeg er veldig opptatt av at elevene skal være åpne, og ikke tro det at dems eget verdensbilde er det rette.»
Erik	Hvordan han jobber konkret med hvorfor argumentering, uenighet, publisering er viktig svarer han: «Nei, det er jeg ikke så god på.»
Frank	«Hvor går grensa, når blir det en teori, når blir det, altså validiteten da.» « [...] du må jo ha et helhetlig perspektiv på faget for å kunne argumentere godt.» « [...] jeg har ikke noe bevisst sånn, tenkt at Forskerspiren skal inn overalt.»
Gro	«Så hele faget er jo det spørsmålstegnet. Og da er jo hele faget forsker [...] basert på en måte.» Snakker om «den naturvitenskapelige metoden» i bundet form entall.
Håkon	På spørsmål om hvordan han snakker med elevene om hvordan naturvitenskapelig kunnskap bygges og etableres svares: « [...] for eksempel hensikten med forsøksrapporten, så andre kan ta dette og dette blir en del av fellesforståelsen som andre kan bygge på.»

Cecilie er opptatt av at elevene skal stille seg Hvorfor-spørsmål, men blir samtidig opprørt når læreboka gjør det samme uten å gi noe svar. Hun er opptatt av publisering av forskning og snakker med elevene hvorfor det er viktig.

Erik legger vekt på «forskerspire-nysgjerrigheten». Han sier at han ofte kommer med påstander som blir gjenstand for diskusjoner i klasserommet, men vektlegger et korrekt faglig språk framfor hvordan det argumenteres for påstandene, han vektlegger naturfagets produkter. Videre sier han at det er viktig å se sammenhenger og linjer, men forklarer ikke til elevene

hvorfor det er viktig. Erik sier at han snakker ikke med elevene om hvordan naturvitenskapelig kunnskap bygges og etableres, og sier at dette er mer for videregående.

Håkon har et reflektert forhold til forskningsprosessen. Han snakker om publisering, plagiering og fagfellevurdering med elevene.

Diskusjon

Naturfaglærernes syn på «naturfagets egenart» kan ha betydning for hvordan det arbeides med argumentasjon i klasserommet. Tabell 4.6 viser noe av det lærerne sier om sine betraktninger av «naturfagets egenart». Ytringene er ikke svar på konkrete spørsmål som gjelder «naturfagets egenart», men tatt ut fra ulike sammenhenger der det var naturlig å snakke om dimensjonene. Dette kan være grunnen til at det ikke er noen felles betraktninger. I etterkant sees at en utdyping av hva naturfaglærerne legger i begrepet «naturfagets egenart» hadde vært interessant i forhold til prioriteringer i undervisningen. Naturfagets egenart, kapittel 2.2, tar for seg at det er nyttig å reflektere over hva som kjennetegner naturfaget. Elevene skal ha kunnskaper både *om* faget og *i* faget.

Uttalelsen til Cecilie om at hun hisser seg opp over læreboka når den stiller spørsmål og ikke gir svar, kan tyde på at hun vektlegger produktene i naturfag. Det samme ser vi i det Erik sier tidligere i denne studien «Det går mer på kunnskap hele tida.», se tabell 4.6. Erik understreker fokuset sitt på produktene, ved at han sier at han ikke er så god på å arbeide konkret med hvorfor argumentering, uenighet og publisering er viktig i naturvitenskapen. Annes uttalelse «Så er det jo andre fag også da som det er mer nærliggende å debattere i, for naturfagen er et fag som er et realfag.» kan tolkes som at hun vektlegger det mest som et faktafag. Samtidig uttrykker hun at selv om det er naturvitenskap så vet vi ikke alt. Med dette kan det se ut som Anne er litt i diskusjon med seg selv i betraktningene om «naturfagets egenart».

Årsaken til at publisering er nevnt av flere lærere kan ha med spørsmålene å gjøre. Det ble spurt om «Hvordan arbeider du konkret med å forklare hvorfor argumentering, uenighet og publisering er viktig i naturvitenskapen?» Noen av lærerne snakket da om publisering, og unnlot å snakke om argumentering og uenighet. Her burde intervjueren stilt oppfølgingsspørsmål. Lærerne snakker med elevene om publisering, få vektlegger publisering med hensyn til å bygge og etablere kunnskap. Bare Håkon snakker om dette i forhold til

forsøksrapportene. Han sier det slik « [...] for eksempel hensikten med forsøksrapporten, så andre kan ta dette og dette blir en del av fellesforståelsen som andre kan bygge på.»

Med det perspektivet at lærerne ikke fikk direkte spørsmål som skulle avdekke hvilket syn de har på de ulike dimensjonene i naturfag, sees det ut fra de andre svarene lite bevissthet rundt prosessdimensjonen. Det er Dina som peker seg ut, både i arbeidet med og bevisstheten rundt prosessen. Hun sier at «Så jeg tror nok at de nesten - at de noen ganger kan bli for kritiske.» Dette utsagnet understreker hennes fokus i arbeidet med argumentasjon og spesielt å utvikle elever som har evne til kritisk tenking og vurdering. Samtidig ser vi på den andre siden at Bjørn sier at «Kildekritikk er ikke en integrert del av naturfaget, slik det er i samfunnsfag.» Dina og Bjørns perspektiver på kritisk tenking og vurdering er relativt langt fra hverandre.

I neste kapittel om åpenhet i synet på arbeidet med argumentasjon problematiseres en endringsprosess. Her diskuteres videre lærernes betraktninger av «naturfagets egenart».

4.7 Å arbeide mer med argumentasjon. Lærernes åpenhet i synet på undervisning

Tabell 4.7 Åpenhet i synet på undervisning i argumentasjon

Hva lærerne sier om mulighet for egen endring	
Anne	«Her er et stort utviklingspotensiale.» « [...] jeg blir jo veldig inspirert av dette her da. Så da er det bare å få gjort noe med det.» «Så jeg må nok strukturere det litt bedre ja.»
Bjørn	Om debatter i naturfag: «Og så tenker jeg, at nå som vi sitter og snakker om det, at det må jeg selvfølgelig prøve å gjøre litt mer av.»
Cecilie	På spørsmål om debatter i sosiovitenskaplige kontroverser: « [...] det har jeg faktisk tenkt på at jeg burde gjøre og har lyst til å sette i gang med.» « [...] tenk om jeg var så god som jeg burde vært [...] »
Dina	«Stort sett alt vi snakker om og sier og gjør handler om argumentasjon hele tiden.» På spørsmål om hvorfor argumentasjon gjentas så mange ganger: «Jeg tror at vi må presses, vi(lærere) er en tungrodd masse, jeg tror at vi rett og slett må få kniven på strupen, og det må tydeliggjøres noe voldsomt, hvis vi skal gidde. Ikke gidde, men, rett og slett snu oss og tenke nytt. Og oppdatere oss.»
Erik	Sier lite om å endre undervisningen for å arbeide mer med argumentasjon.
Frank	Om debatter: «Det hadde vært moro å hatt litt mer av det.»
Gro	« [...] jeg må innrømme at jeg følger boka litt [...] Forskerspiren er bak i [...] » « [...] kan vi ikke få beholde naturfag da, og så kose oss med det [...] og nå blir vi pålagt å lese og regne og gjøre alle disse tingene, og hvis argumentasjon å så, at det er en slags teknikk som skal utføres [...] »
Håkon	På spørsmål om han har jobbet helt konkret med argumentasjon: «Men jeg tror jeg kommer til å gjøre det uansett.»

Det å kunne argumentere både muntlig og skriftlig kom som nevnt sterkere inn med LK06, og ble ytterligere poengtert med to nye kompetansemål i Forskerspiren med revisjonen i august 2013 (Kunnskapsdepartementet, 2013c). Hvordan ser vi dette igjen i lærernes vilje til å endre praksis? Som tabell 4.7 viser, er det flere av lærerne som har vilje til endring og ønsker å arbeide mer grunnleggende og grundig med argumentasjon. Bjørn har gode kunnskaper og ferdigheter gjennom sitt andre fag, samfunnsfag. Han sier selv at liten bevissthet rundt teksten i naturfagplanen og at det er så få timer i faget, resulterer i at han arbeider lite med argumentasjon i naturfag. «Og så tenker jeg, at nå som vi sitter og snakker om det, at det må jeg selvfølgelig prøve å gjøre litt mer av.»

Erik er spesielt opptatt av et korrekt naturfaglig språk og det at elevene skal undre seg, derimot er han ikke så opptatt av at elevene skal argumentere. Ved å arbeide med et korrekt faglig språk har Eriks elever de faglige begrepene inne. « [...] et godt naturfaglig argument

krever et presist naturfaglig språk.» I intervjuet sees ikke så mange utsagn som viser at Erik vil bruke dette faglige språket inn i en argumentasjon, muntlig eller skriftlig.

Det å kunne vise, se sammenhenger, helheter og argumentere for de sammenhengene og helhetene, det er det egentlig hele faget er. Så argumentasjonen gjennomsyrrer alt.

(Dina)

Med dette utsagnet forteller Dina oss at hun ser på naturfag som et refleksjonsfag. Dina gir inntrykk av å ha tatt inn over seg endringene som kom med Kunnskapsløftet. Hun sier at hennes undervisning bærer preg av at hun er norsklærer også. Videre forklarer hun at hennes fokus på og interesse for retorikk og argumentasjon henger sammen med at hun p.t. holder på med en master i norskdidaktikk. Dina er oppdatert på det nye innen forskning og sier at dette har forandret hennes måte å undervise på.

I dette avsnittet ser vi et helt annet perspektiv på naturfag, og «naturfagets egenart». Gro står på den helt andre ytterkanten. Hun sier « [...] kan vi ikke få beholde naturfag da, og kose oss med det.» « [...] nå blir vi pålagt å lese og regne og gjøre alle disse tingene, og hvis argumentasjon kommer nå så, at det er en salgs teknikk, som skal utføres så.» Hun fortsetter slik: «Jeg er nok ikke den som lærer de opp i teknikken.» Gro sier samtidig at hun ser kjempegodt at argumentasjon er en viktig del av naturfaget. Litt etter sier Gro «Så argumentasjon passer veldig godt i naturfag, og å bruke i naturfag og som jeg synes jeg bruker veldig mye.» Samtidig som det kommer fram at « [...] teknikken regner jeg med at det går seg til, eller at de kan det og at det kommer naturlig.» Denne læreren uttaler at hun synes argumentasjon er en viktig del av naturfaget, men gir ikke elevene systematisk opplæring i argumentasjon.

Håkon viser her vilje til endring med å si at han har ikke gjort det til nå.

Han ønsker å bruke autentiske tekster mer og med dette frigjøre seg mer fra læreboka.

Diskusjon

De fleste av lærerne sier underveis i intervjuene at de er blitt mer bevisste teksten i naturfagplanen gjennom denne samtalen, og at de ser at de burde bruke argumentasjon hyppigere i sin undervisning. Alle lærerne, uten unntak, nevner underveis i intervjuet det store fagpresset og tidsressursen som hindringer.

For det første kan en endringsprosess være avhengig av en bevisstgjøring av naturfaglærernes betraktninger på «naturfagets egenart». Rett og slett en bevisstgjøring av hva som presenteres elevene. Hvis lærerne bare presenterer hva vi allerede vet, produktene, kan dette bli elevenes syn på naturfag og naturvitenskap. Skal elevene engasjere seg i aktiviteter der det skal argumenteres, bør de ha kunnskap om argumentasjon og at naturvitenskapen er i utvikling (Jimenez-Aleixandre et al., 2000). Kunnskap om prosessene og metodene kan se ut til å være en forutsetning for dette arbeidet. Se kapittel 4.6 om hvordan lærerne vektlegger «naturfagets egenart» i undervisningen.

Osborne med flere (2012) hevder at det kreves en fundamental endring i naturundervisningen, kapittel 2.3.2. I dette legges perspektivet i forrige avsnitt. Naturfaglærerne skal fortsatt undervise og utvikle forståelse for produktene i naturvitenskapen, men samtidig vise elevene at naturvitenskapen er i utvikling. Ved å sette kunnskapen inn i større sammenhenger vil elevene bli i bedre stand til å gjøre egne vurderinger, bli bedre i kritisk vurdering og utvikle god dømmekraft (ibid). De fleste naturfaglærerne i denne masterstudien sier at de ønsker å arbeide mer med argumentasjon, og at intervjuet har gjort dem mer bevisste teksten i naturfagplanen og fokuset på argumentasjon.

Det hevdes at en innføring av slike endringer vil fordre lærere som forstår og kan bruke den naturfaglige argumentasjonen (Sampson & Blanchard, 2012). Og kanskje det viktigste er at naturfaglærerne verdsetter arbeidet med argumentasjon som en meningsfull måte å lære naturfag på. I dette ligger en forventning om at lærerne kan undervise og lære elevene helt konkret og strukturert hva naturfaglig argumentasjon er og kan brukes til.

En annen endringen kan relateres til noen av naturfaglærernes utsagn om bruk av læreboka. Flere av lærerne sier at de er nok litt bundet til læreboka og dens framstillinger av naturfaget. Gro sier det slik « [...] jeg må innrømme at jeg følger boka littForskerspiren er bak i

[...] » Her sier hun videre at Forskerspiren er bak i boka og at de arbeider med Forskerspire og argumentasjon når det blir presentert. Dette kan bety at Forskerspiren og argumentasjonen ikke gjennomsyrrer Gros undervisning slik intensjonen med naturfagplanen er. Det kan her se ut som læreverket er avgjørende for om læreren arbeider etter kompetansemålene eller ikke. Cecilie bekrefter underveis i intervjuet noe av det samme «Jeg tror det heter Forskerspiren, det første kapittelet på åttende trinn. Så der er det masse forskerspirestoff.» Cecilie vil ikke klage på læreverket, men fortsetter « [...] for det er vel heller jeg som kanskje ikke bruker læreverket på de områdene [...] for det står jo bak her, utforsk, utforsk, så læreverket legger nok opp til det!» At naturfaglærerne er relativt bundne til læreboka sammenfaller med tidligere studier (Reier-Røberg & Moser, 2011).

På en annen side er det kanskje for mye å forvente at naturfaglærerne på egen hånd setter seg inn i hvordan det skal arbeides med argumentasjon i undervisningen. Endringer i læreplaner burde føre til opplæring på skolenivå. Gros uttalelse « [...] kan vi ikke få beholde naturfag da, og så kose oss med det [...] og nå blir vi pålagt å lese og regne og gjøre alle disse tingene, og hvis argumentasjon å så, at det er en slags teknikk som skal utføres [...] » er en reaksjon på alt som blir pålagt naturfaglæreren. Gro vil helst ha naturfaget som det engang var, og slippe å gjøre noe nytt. Som det engang var kan tolkes som å lære naturfaglig kunnskap. For en lærer med tidspress vil det å sette seg inn i hva som ligger i «naturfagets egenart» generelt og argumentasjon spesielt, kjennes som en ekstra arbeidsbyrde. Selv om det viser seg at Dina har bevisstheten rundt og behersker å arbeide med argumentasjon på en forbilledlig måte, har hun en annen fagkombinasjon enn noen av de andre naturfaglærerne. At hun underviser i norsk, samfunnsfag og naturfag i samme klasse, og samtidig studerer norskdidaktikk og er inne i ny forskning, kan være noe av forklaringen på hennes engasjement. Hennes bevissthet om at retorikk kom inn i læreplanen i norsk med LK06 (Kunnskapsdepartementet, 2006), og at hun sparer både tid og andre ressurser på å arbeide tverrfaglig, er som hun sier selv «Jeg jobber mye tverrfaglig i mine tre fag.» «Perfekt egentlig.»

Av de åtte naturfaglærerne som er intervjuet i dette masterstudiet er det seks som i tillegg underviser i matematikk. Naturfag og matematikk er realfag som «hører sammen». Som vist med Dina ser det ut som hennes fagkombinasjon også henger sammen. Det optimale er kanskje et tverrfaglig arbeid, der elevene kan se sammenhenger og øke forståelsen for

hvordan alt henger sammen. Hvis læreren ser på naturfag som et fag med to streker under svaret, er det naturlig å tenke at matematikk og naturfag er mest like. Derimot hvis lærer ser på naturfag som et refleksjons- og vurderingsfag, er det mer nærliggende å sammenligne faget med samfunnsfag og kanskje også norsk.

Skal det skje endringer i naturfaglærernes engasjement og kunnskaper om og ferdigheter i argumentasjon, bør ikke dette være enkeltlærers ansvar som nevnt tidligere. For små ressurser ble gitt til implementering av Kunnskapsløftet. I rapporten fra ekspertgruppa for realfagene trekkes det fram noen aspekter på hvordan endringer i undervisning kan skje (Kunnskapsdepartementet, 2014), og hvorfor de av og til ikke skjer. Ekspertgruppa uttaler at selv for erfarne lærere er endring av praksis krevende. Endringer krever stor innsats og vilje til å sette seg inn i både teorien bak og nye praksismetoder. Lærere trenger både støtte og oppmuntring for å implementere nye metoder (Jaworski et al., 2011). Dette understrekes av Dina « Jeg tror at vi må presses, vi (lærere) er en tungrodd masse, jeg tror at vi rett og slett må få kniven på strupen, og det må tydeliggjøres noe voldsomt, hvis vi skal gidde. Ikke gidde, men, rett og slett snu oss og tenke nytt. Og oppdatere oss». Videre nevnes de begrensende rammene lærerne arbeider innenfor, eksempel er læreplaner, tidsressurser, materiell og læringsressurser, elev- og foreldreforventninger. Disse rammene gjør forsøk på å endre praksis vanskelig (Goodchild, 2014). Flere av lærerne i denne masterstudien trakk fram tidsressurser og mangel på materiell og læringsressurser som begrensinger for å arbeide med argumentasjon i naturfagundervisningen.

Lærerrollen må endres til en undervisning som vektlegger argumentasjon (Simon et al., 2006). Læreren skal oppmuntre elevene til å finne alternative bevis og forklaringer for argumentene som kommer. Hun/han må da gi fra seg rollen som en autoritativ lærer som har de riktige svarene på alt (ibid). De fleste lærerne bekrefter i intervjuene at de er komfortable med å ikke ha alle svarene når elevene spør. Cecilie og Gro svarer at de ikke liker det så godt når de ikke kan svare på elevenes spørsmål. Her kan problematisere hva dette handler om. Det kan være greit å ikke vite alt, men det er ikke sikkert lærerne klarer å gi slipp på egne oppfatninger av hvordan verden er satt sammen. Det kan muligens ha en sammenheng om læreren er trygg i faget og om de evner å gi fra autoriteten.

Flere av de åtte intervjuede naturfaglærerne sier underveis i intervjuet at samtalen har gjort noe med tenkingen omkring argumentasjon i naturfagundervisningen. De sier videre at de har

lyst til å arbeide grundigere og bruke flere metoder i arbeidet med argumentasjon. Det kan se ut som samtalen har endret noen av lærernes refleksjon rundt viktigheten. Rom for slike pedagogiske samtaler mellom to eller flere lærere er et ønske noen av lærerne uttrykker. Ønsket gjelder både den «teoretiske» samtalen og å dele undervisningsressurser og erfaringer fra praksis.

4. 8 Kompetanser for framtida

Dette sier lærerne på spørsmål om hva elevene lærer ved å arbeide med Forskerspiren generelt og argumentasjon spesielt.

Tabell 4.8 Lærernes utsagn om argumentasjon og kompetanser for framtida

Kompetanser som argumentasjon kan utvikle	
Anne	«Å kunne argumentere er jo en slags dannelse.» « [...] komme seg videre i sin forestilling.» « [...] stå for meninger og at de skal tørre å si det og å være tolerante over for ulike oppfatninger [...] » «Demokratisk deltakelse, for det er jo det det handler om.»
Bjørn	« [...] frigjøre seg fra tanken om at det alltid er et ferdig tygd svar på et spørsmål.» «Lære seg til å reflektere og argumentere for sine syn eller ett eller annet som de har tro på.»
Cecilie	«At de skal bli kritiske, at de skal bruke flere kilder.»
Dina	« [...] å utvikle selvstendig tenkende elever som faktisk er kritiske, for de verdensbildene og de paradigmene vi har, det er veldig viktig at vi plukker de fra hverandre.» « [...] vi skal passe oss veldig for å ikke være for snevre, så bare «den bobla» vil bli værende sånn for evig og alltid, for den må utvides. Og den må på en måte bli større og større, sånn at man faktisk ser mer og mer av helheter og jo nærmere sannheten man kommer, det er jo det som må være et mål for elevene.» «.. så jeg sier hele tiden at det handler veldig mye om å utdanne mennesker og kunnskap er makt, så det er språk og.» «Å bygge sosial kompetanse og å kunne delta i samfunnet.»
Erik	«For videre i livet og det. Uansett hvilken situasjon de kommer i så må de kunne det. Argumentere faglig.» «For det første er det lettere å tilegne seg noe.»
Frank	«For jeg mener at vi med å kunne argumentere så kan du tenke kritisk.» «Leser du avisen fra A til B eller har du noen indre diskusjoner i det du leser, jeg vet ikke.» «Det er viktig at elevene kan bruke kunnskapen, at det ikke bare er oppgulp.» « [...] du må på en måte ha et helhetlig perspektiv på faget for å kunne argumentere godt.»
Gro	Om argumentasjon: « [...] jeg tenker at det er kjempeviktig når de skal ut i samfunnet, at de skal kunne stå for noe og mene noe og en riktig mening om noe.» « [...] ja at vi må kunne ha grunnlag å vurdere livet sitt ut fra og styre rett vei, det er absolutt det viktigste.» «De skal jo bli samfunnsborgere.» «De må jo styre landet i riktig retning.» «De viktigste tingene i verden ligger jo i naturfagen.»
Håkon	«Og det var hensikten at de kan anvende det i nye situasjoner [...] » «Men på en annen side er fakta som huskes, men ikke kan anvendes verdiløs, så de må kunne anvende det de har lært.» «Og at du kan forsvare dine synsvinkler og at jeg vil ikke høre det som er fasitsvaret, jeg vil høre hva du har skjont med dine egne ord.» «Og det blir enda mer viktig, argumentasjon er jo en teknikk for å kunne håndtere informasjonsbølgen vi drukner i nå.»

Anne sier «Å kunne argumentere er jo en slags dannelse.», og gir under hele intervjuet inntrykk av at hun er opptatt av å utvikle elever som har evne til demokratisk deltagelse. Som

en ser av tabellen over sier både Dina og Gro noe om å utvikle en sosial kompetanse og et ønske om at elevene skal delta i samfunnsdebatten.

Flere trekker fram perspektivet om kritisk tenking og vurdering. Både Cecilie, Dina og Frank sier at kritisk tenking er noe elevene utvikler i arbeidet med Forskerspiren og argumentasjon.

Håkon er spesielt opptatt av å gi elevene kunnskap som er anvendbar. Han oppsummerer dette slik «Men på en annen side er fakta som huskes, men ikke kan anvendes verdiløs, så de må kunne anvende det de har lært.» Frank sier «Det er viktig at elevene kan bruke kunnskapen, at det ikke bare er oppgulp.» og viser at han er opptatt av det samme som Håkon.

Diskusjon

I diskusjonen tas det utgangspunkt i de sentrale kompetanser for det 21. århundre Ludvigsenutvalget (NOU 2014:7, 2014) identifiserte. Kapittel 2.6.1.2 for mer om de sentrale kompetansene.

Alle lærerne ser verdier i arbeidet med argumentasjon og trekker fram kompetanser elevene har behov for både i utdannings- og yrkessammenheng (ibid). Lærerne viser i disse svarene en mer positiv holdning til arbeidet med argumentasjon enn tidligere. Tre av naturfaglærerne i denne masterstudien legger vekt på den sentrale kompetansen som utvalget har identifisert som lokalt og globalt medborgerskap. Arbeid med debatter og debattartikler med sosiovitenskapelige kontroverser som tema, er metoder som kan utvikle denne viktige kompetansen. Denne kompetansen omtales både i opplæringslova (Kunnskapsdepartementet, 1999), prinsipp for opplæringen (Kunnskapsdepartementet, 2012a) og i formål med naturfag i LK06 (Kunnskapsdepartementet, 2006)

En annen kompetanse lærerne er opptatt av å utvikle er den som er identifisert som kritisk tenkning og problemløsning. Kritisk tenking og god dømmekraft er som nevnt i kapittel 2.1.1 en av hovedgrunnene til å introdusere argumentasjon for elevene. Waltons kritiske spørsmål kan være et hjelpemiddel i arbeidet med å utvikle kritisk tenking, kapittel 2.1. .Arbeidet med argumentasjon skal utvikle kompetanser for at elevene skal utvikle egne argumenter samtidig som de skal være åpne for alternative motargumenter. Det kan være en utfordring for naturfaglærere å være åpne for alternative løsninger og argumenter i en endringsprosess,

omtalt i kapittel 4.7 om åpenhet i synet på undervisning. Det kan tenkes at arbeidet med argumentasjon vil hjelpe både lærerne selv og elevene til å åpne for alternative argumenter.

I innledningen bekreftes at skolen skal lære elevene at vitenskapelig metodikk består av prosedyrer for ikke å bli lurt – verken av seg selv eller andre (KUF, 1993). Argumentasjon er en stor del av vitenskapelig metodikk. Ved å arbeide med og oppøve gode ferdigheter i og å bruke argumentasjon muntlig og skriftlig, er målet å utvikle elevenes kompetanser slik at de kan gjøre begrunnede overveielser i sine valg.

5 OPPSUMMERING

I dette kapitlet gis det først et sammendrag av resultater og diskusjon ved å svare på de innledende forskningsspørsmålene.

5.1 Oppsummering

Hvordan arbeider naturfaglærere konkret med begrepet argumentasjon?

En ser stor variasjon i praksis når det gjelder det grunnleggende arbeidet med argumentasjon. Generelt arbeides det lite og strukturert med de grunnleggende begrepene i argumentasjon. Med lite arbeid generelt føre også små variasjoner i arbeidsmetoder. Blir ikke denne undervisningen gitt har elevene liten mulighet til å utvikle argumenter av høy kvalitet. Elevene vil heller ikke oppdage merverdien det er å arbeide med argumentasjon. Naturfaglærere som arbeider med argumentasjon har høyere kvalitet på undervisningen, og dermed større læringseffekt for elevene. Skal det skje en endring kan det være en forutsetning at lærere verdsetter slike aktiviteter som en meningsfull måte å arbeide og lære naturfag på. Å ikke være redde for å komme med alternative forklaringer og å gi fra seg noe av lærerautoriteten kan også være en av forutsetningene.

Vi ser stor spredning i hva lærerne legger i ordet argumentasjon. Ut fra dette tolkes lite bevissthet i hvilke ord som brukes sammen med elevene. Bare en av de åtte lærerne lærer elevene konkret hva argumentasjon og retorikk er, denne læreren ser tydelig merverdien i dette arbeidet. Ulik praksis i hvordan det arbeides med argumentasjon er en av følgene. Det viser seg at elevenes kunnskaper om argumentasjon og ferdigheter i å argumentere er avhengig av lærernes bevissthet rundt argumentasjonsformen. Lærernes bevissthet i dette arbeidet er en forutsetning for å kunne støtte elevene i dette arbeidet. Forskning viser at lærernes mangel på kunnskaper og ferdigheter i arbeidet med argumentasjon kanskje er det største hinderet. Det kan se ut som arbeidet med argumentasjon ikke er innarbeidet i undervisningen til de åtte lærerne.

Hva sier naturfaglærerne om sitt ansvar i å lære elevene om og ferdigheter i argumentasjon?

Svarene fra de fleste naturfaglærerne kan tydes i den retning at de regner med at andre fag tar ansvaret for opplæringen i argumentasjon. Ingen sier noe om at dette er en avtale mellom fagene. I dette ligger det mest sannsynlig til dels sterke fagtradisjoner. Naturfaglærerne tar det som en selvfølge at norsklærer underviser hva argumentasjon er og tar den grunnleggende opplæringen. Noen av naturfaglærerne går ut fra at elevene lærer argumentasjonsteknikk i norsk eller samfunnsfag, her sees vage svar. Videre sier naturfaglærerne at det er i samfunnsfag elevene har mest debatter. Det kan se ut som naturfaglærerne ikke tar på seg ansvaret for opplæringen i argumentasjon, men med argumentasjon kan danne grunnlag for et tverrfaglig samarbeid.

Ser vi på kompetansemålene for argumentasjon i norskfaget, samfunnsfag og naturfag kan en tverrfaglig tilnærming være ønskelig. Det understrekes i denne masterstudien at et grundig arbeid med argumentasjon er ønskelig for å gi elevene de rammene og støttestrukturene de trenger, dette vil gjelde alle fag. En felles ramme for samarbeid kan hjelpe både elevene og lærerne i arbeidet med argumentasjon.

Hvordan arbeider lærerne med argumentasjon muntlig og skriftlig i naturfag?

Naturfaglærerne sier at det er mest diskusjoner i klasserommet. Planlagte debatter er en sjeldenhet viser forskning. Det samme kan sees i denne masterstudien, en av de åtte lærerne har debatter regelmessig, det nevnes her debatter med en sosiovitenskapelig kontrovers som tema. Noen av naturfaglærerne sier at det er mer naturlig å debattere i andre fag og at lærebøkene ikke legger opp til debatt. I arbeidet med muntlig argumentasjon er det viktig at læreren gir elevene gode rammer og støttestrukturer.

Mortimer & Scott (2003) skriver om et triadisk samtalemønster, som ofte forekommer i klasserommene. Arbeidet med argumentasjon krever et mer åpent samtalemønster, og fordrer lærere som åpner opp samtalene.

Både forskning og funn i denne masterstudien viser at det er i konklusjonene i forsøksrapportene elevene skriver argumenterende tekster. Elevene skal her skrive

argumenterende uten å eksplisitt har lært denne sjangeren. Skal elevene se det som meningsfullt å skrive argumenterende, må de ha en påstand å argumentere for. Læreren bør legge opp til mer åpne forsøk. Ingen av naturfaglærerne beskrev en bestemt metode i arbeidet med forsøksrapportene.

En av de åtte naturfaglærerne snakket konkret om sitt arbeid med å skrive debattinnlegg og debattartikkel. Det blir skrevet både fagartikler og oppgaver, men i disse er det sjelden krav om argumenterende tekst.

I arbeidet med argumentasjon kan en oppdage og rette opp i misforståelser, utvikle kritisk tenkning og god dømmekraft. Varierte arbeidsmetoder i naturfagundervisningen der de arbeides med grunnleggende ferdigheter, muntlig og skriftlig med fokus på argumentasjon, vil kunne være et viktig bidrag i å utvikle de to kompetansene. Når kritisk vurdering, kritisk tenkning og problemløsning trekkes fram i flere sammenhengene som viktige kompetanser, kan det se ut som også naturfaglærere bør ta sitt ansvar i arbeidet med argumentasjon i skolen.

Hva sier lærerne om hvorfor/hvorfor ikke arbeidet med argumentasjon prioriteres?

Alle naturfaglærere i denne masterstudien snakket om elevenes modningsnivå som et hinder for arbeidet med argumentasjon. Fagpress og for liten tidsressurs ble også nevnt. Noen av lærerne mener at det er viktigst å arbeide med naturfagets produkter.

Flere av naturfaglærerne uttrykker at arbeidet med argumentasjon er for krevende for ungdomsskoleelever, og at dette bare er for de høyt presterende. Dette blir en motsigelse når de samtidig sier at det arbeides med argumentasjon i norsk og samfunnsfag. Forskning viser at alle elever kan delta i argumentasjonsarbeidet, uansett modningsnivå. En årsak til at lærerne nevner elevenes modningsnivå, kan være at elevene delvis mangler de tankemønstrene som behøves. Elevene kan trenge en lengre undervisningsperiode og dermed tid til både bearbeiding og modning.

Som nevnt over er naturfaglærernes egen kompetanse et av hindrene og at disse derfor utsetter eller utelater arbeidet med argumentasjon. En annen årsak til at det arbeides lite med argumentasjon kan være at lærerne er bundne til læreboka. Innholdet i læreboka kan være

styrende over arbeidet med kompetansemålene som dermed ikke arbeides med argumentasjon i den grad naturfagplanen skulle tilsi.

En endringsprosess kan være avhengig av en bevisstgjøring i naturfaglærernes tanker om «naturfagets egenart». En bevisstgjøring av hva som presenteres, om det er produktene eller prosessen som prioriteres høyest. De fleste naturfaglærerne i denne masterstudien sier at de ønsker å arbeide mer med argumentasjon, og at intervjusamtalen har gjort de mer bevisste denne problemstillingen. Flere sier at denne type samtaler, pedagogiske samtaler, er en mangelvare i skolen. En endring vil fordre lærere som forstår og kan bruke den naturfaglige argumentasjonen, og som ser dette som en meningsfull måte å arbeide med og lære naturfag på.

Forventninger om at lærere på egenhånd skal sette seg inn i det relativt komplekse arbeidet med argumentasjon er for store. Det ble gitt lite ressurser til innføring av Kunnskapsløftet i skolen. Dette kan være en av årsakene til at naturfaglærerne ikke har arbeidet med argumentasjon innarbeidet.

Hva sier lærerne om hvilke kompetanser elevene kan opparbeide seg ved å arbeide med argumentasjon?

Naturfaglærerne er oppmerksomme på verdiene som ligger i arbeidet med argumentasjon. Flere trekker fram det å utvikle kompetansen lokalt og globalt medborgerskap, demokratisk medborgerskap. Andre trekker fram det å utvikle kritisk tenking og evne til problemløsning. Begge disse kompetansene er sentrale i arbeidet med argumentasjon og i denne masterstudien

5.2 Avslutningskommentar

Svarene disse åtte naturfaglærerne gir viser at det er stor variasjon i arbeidet med argumentasjon og at det generelt arbeides lite med argumentasjon i deres naturfagundervisningen. Arbeides det lite med argumentasjon er det lite variasjon i arbeidsmetodene. Elever som ikke lærer å beherske argumentasjon vil ikke oppnå læringseffekten dette kan gi. De vil heller ikke oppdage merverdien i denne meningsfulle måten å lære naturfag på.

Når elevene argumenterer er det lettere å oppdage og rette opp i misforståelser. I arbeidet med argumentasjon kan en utvikle kritisk tenking og god dømmekraft, kompetanser som er sentrale i utdannings- og yrkessammenheng. Demokratisk deltagelse

Det kan se ut som rammeverket for argumentasjon ikke har nådd ut til naturfaglærerne. Lærerne mangler kompetanse i arbeidet med argumentasjon. I kontrast til dette er det da Dina som skiller seg ut. Det er interessant at hun arbeider tverrfaglig og har mye videreutdanning.

Ut fra funnene i denne masterstudien er fortsatt en vei å gå før læreplanen gjenspeiles i klasserommet når det gjelder argumentasjon. Det må legges til at dette er funn fra bare åtte læreres opplevelse av arbeidet med argumentasjon og det derfor ikke kan generaliseres.

Veien videre

Funnene i denne masterstudien er som nevnt basert på et fåtall lærere, og gir ikke grunnlag for generaliseringer. De kan likevel gi en innsikt i hvordan lærere tenker og gi ideer til nye studier av større omfang. Vurdering av muntlig og skriftlig argumentasjon er et tema det hadde vært interessant å arbeide videre med. I starten av denne masterstudien var dette et av forskningsspørsmålene, men få konkrete funn er årsak til at dette ikke ble gjenstand for diskusjon.

Aksjonsforskning på argumentasjon. I et videre arbeide hadde det også vært interessant å undersøke læringseffekten ved strukturert og bevisst bruk av argumentasjon i naturfagundervisningen. En longitudinell undersøkelse der en forsker på læringseffekt og

motivasjon i klasser som undervises argumentasjon og klasser som ikke gjør det. Det som virkelig er interessant er hva som fungerer og ikke fungerer i et læringsperspektiv.

Avslutningsvis, håper jeg at denne masterstudien kan bidra til å øke naturfaglæreres bevissthet rundt arbeidet med argumentasjon. En slik bevissthet kan kanskje bidra til økt arbeid med argumentasjon.

LITTERATURLISTE

- Aksland, C. (2011). Må vi skrive? - om skriving i naturfagene. I K. H. Flyum & F. Hertzberg (Red.), *Skriv i alle fag! Argumentasjon og kildebruk i videregående skole*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Almendingen, S. F. (2009). *Argumentasjon i grubletegninger*. Hentet 7. april 2015, fra http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=1207400&with_in_tid=1452314
- Andersen, Ø. (1995). *I retorikkens hage*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Bakken, J. (2014). *Retorikk i skolen*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Bay, J. M., Reys, B. J., & Reys, R. E. (1999). The top 10 elements that must be in place to implement standards-based mathematics curricula. *Kappan*, 80, 503-512.
- Bell, P., & Linn, M. C. (2002). Belief about science: How does science instruction contribute? . I B. K. H. P. R. Pintrich (Red.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowlwdge and knowing*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Brinkmann, S., & Tanggard, L. (2012). *Kvalitative metoder. Empiri og teoriutvikling*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Costa, A. L., & Kallick, B. (2000). *Habits of Mind*. Hentet 7. mai 2015, fra http://www.chsvt.org/wdp/Habits_of_Mind.pdf
- Council, N. R. (2000). *How people learn. Brain, mind, experience and school. Expanded Edition*. Washington D.C.: National Academy Press.
- Creswell, J. W. (2003). *Research Design Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods Approaches*: Tousand Oaks, Calif.: Sage.

- DeSeCo. (2005). *The definition and selection of key competencies - Executive summary*. Hentet 12. april 2015, fra <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establish the norms of science argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-313.
- Elstad, E., & Turmo, A. (2006). *Læringsstrategier. Søkelys på lærernes praksis*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Engage. (2015) Hentet 20. mai 2015, fra <http://www.engagingscience.eu/wp-login.php>
- Flyum, K. H. (2011). Forberedende øvelser i skisseskiving, kildebruk og drøfting - en verktøymakers verktøy til fagskriving. I K. H. Flyum & F. Hertzberg (Red.), *Skriv i alle fag! Argumentasjon og kildebruk i videregående skole*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Folkehelseinstituttet. (2015). *Ungdom og vaksine mot smittsom hjernehinnebetennelse*. Hentet 17. april 2015, fra <http://www.fhi.no>
- Goodchild, S. (2014). Mathematics teaching development: Learning from developmental research in Norway. *ZDM Mathematics Education*, 46(2), 305-316.
- Jaworski, B., Goodchild, S., Eriksen, S., & Daland, E. (2011). Mediating mathematics teaching development and pupils' mathematical learning: The life cycle of a task. I O. Z. P. Sullivan (Red.), *Constructing knowledge for teaching secondary mathematics: Tasks to enhance prospective and practicing teacher learning* (s. 143-160). London: Springer.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B., & Duschl, R. (2000). "Doing the Lesson" or "Doing Science": Argument in High School Genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.

- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt forlag AS.
- Khine, M. S. (2012). *Perspectives on Scientific Argumentation*. Bahrain: Springer.
- Knain, E. (2008). Skrivning omkring praktisk arbeid i naturfag. I R. T. Lorentzen & J. Smidt (Red.), *Å skrive i alle fag* (s. 215-227). Oslo: Universitetsforlaget.
- Knain, E., & Kolstø, S. D. (2011). *Elever som forskere i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Kolstø, S. D. (2006). Et allmenndannende naturfag. *NorDiNa*, 5, 82-89.
- Kolstø, S. D. (2008). Skrivning av eksperimentrapporter som opplæring i argumentering. *Naturfag*, 3(08), 17-19.
- Kolstø, S. D. (2012). Naturfag som forbereder til demokratisk deltagelse. I K. L. Berge & S. J. H. (Red.), *Demokratisk medborgerskap i skolen*. Bergen: Fagbokforlaget.
- KUF. (1993). *Generell del av læreplanen*. Hentet 8. mars 2015 Kunnskapsdepartementet. (1999). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova)*. Hentet 19. april 2015, fra <https://lovdata.no>
- Kunnskapsdepartementet. (2006). *Læreplanverket for kunnskapsløftet. Midlertidig utgave juni 2006*. Oslo.
- Kunnskapsdepartementet. (2012a). *Prinsipp for opplæringa*. Hentet 11. april 2015, fra <http://www.udir.no/Lareplaner/Kunnskapsloftet/Prinsipp-for-opplaringa/>
- Kunnskapsdepartementet. (2012c). *Ungdomstrinn i utvikling*. Hentet 8. mai 2015, fra <http://www.udir.no/Utvikling/Ungdomstrinnet/>
- Kunnskapsdepartementet. (2013a). *Læreplan for fag*. Hentet 16. mai 2015, fra <http://www.udir.no/Lareplaner/Finn-lareplan/>

- Kunnskapsdepartementet. (2013c). *Læreplan i naturfag*. Hentet 12. februar 2015, fra <http://www.udir.no/kl06/NAT1-03>
- Kunnskapsdepartementet. (2014). *REALFAG. Relevante. Engasjerende. Attraktive. Lærerike - Rapport fra ekspertgruppa for realfagene*. Hentet 7. april 2015, fra https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/rapporter/rapport_fra_ekspertgruppa_for_realfagene.pdf
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Lagerstrøm, B. O., Moafi, H., & Revold, M. K. (2014). *Kompetanseprofil i grunnskolen. Hovedresultater 2013/2014*. Hentet 8. mai 2015, fra https://www.ssb.no/utdanning/artikler-og-publikasjoner/_attachment/197751?ts=148a1618d30
- Maagerø, E., & Skjelbred, D. (2010). *De mangfoldige relafagstekstene: om lesing og skriving i matematikk og naturfag*. Bergen: Fagbokforlaget.
- McNeill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J., & Marx, R. W. (2006). Supporting students' construction of scientific explanation by fading scaffolds in instructional materials. *The Journal of the Learning Sciences*, 15(2), 153-191.
- Mork, S. (2009). *Hvorfor argumentasjon i naturfag?* Hentet 8. april 2015
- Mork, S. M. (2006). *ICT in Science Education. Exploring the Digital Learning Materials at viten.no*. Oslo: Faculty of Education University of Oslo.
- Mork, S. M., & Erlien, W. (2010). *Språk og digitale verktøy i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Mortimer, E., & Scott, P. (2003). *Meaning Making in Secondary Science Classrooms*. Maidenhead: Open University Press.
- Munkebye, E., & Reier-Røberg, K. (2014). Grunnleggende ferdigheter i naturfag. I K. Skovholt (Red.), *Innføring i*

- grunnleggende ferdigheter* (s. 173-206). Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Naturfagsenteret. (2008). *Argumentasjon* (B. 3): Naturfagsenteret.
- Nilssen, V. (2012). *Analyse i kvalitative studier. Den skrivende forskeren*. Oslo: Universitetsforlaget.
- NOU 2014:7. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole. Et kunnskapsgrunnlag*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra <http://blogg.regjeringen.no/fremtidensskole/files/2014/09/NOU201420140007000DDDPDFS.pdf>
- NTB. (2015). *Mange nye kan være smittet av meslinger i USA*. Hentet 17. april 2015, fra <http://www.aftenposten.no>
- Osborne, J., MacPherson, A., Patterson, A., & Szu, E. (2012). Introduction. I M. S. Khine (Red.), *Perspectives on Scientific Argumentation*. Bahrain: Springer.
- Penne, S., & Hertzberg, F. (2008). *Muntlige tekster i klasserommet*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Reier-Røberg, K., & Moser, T. (2011). *Evolution in Norwegian secondary schools: A pilot study towards assessing the importance of textbooks in understanding evolution*. Hentet 14. mai 2015, fra https://iartemblog.files.wordpress.com/2012/03/iartem_vol_ume_kaunas_2011.pdf
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (3. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Ritchhart, R., Church, M., & Morrison, K. (2011). *Making Thinking Visible. How to promote engagement, understanding and indepenence for all learners*: Jossey-Bass.

- 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.
- Sampson, V., & Clark, D. (2011). A comparison of the collaborative scientific argumentation practices of two high and two low performing groups. *Research in Science Education*, 41(1), 63-97.
- Sampson, V., & Clark, D. B. (2009). The effect of collaboration on the outcomes of argumentation. *Science Education*, 93(3), 448-484.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2&3), 235-260.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse en kritisk fagdidaktikk*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag
- Skovholt, K. (2014). *Innføring i grunnleggende ferdigheter*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Skrivesenteret. (2015a). *Rammer for skriving*. Hentet 27. mars 2015, fra <http://www.skrivesenteret.no/ungdomsskole/>
- Skrivesenteret. (2015d). *Utebukse er noen ganger bra og noen ganger dårlig*. Hentet 7. mai 2015, fra <http://www.skrivesenteret.no/ressurser/utebukse-er-noen-ganger-bra-og-noen-ganger-darlig/>
- Svennevig, J. (2009). *Språklig samhandling. Innføring i kommunikasjonsteori og diskursanalyse* (2. . utg.). Oslo: Cappelen Damm AS.
- Toulmin, S. E. (1958). *The Using of Argument*. New York: Cambridge University Press.
- Utdanningsdirektoratet. (2012). *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter*. Hentet 27. mars 2015, fra http://www.udir.no/Upload/larerplaner/lareplangrupper/RAMMEVERK_grf_2012.pdf?epslanguage=no

van Marion, P., & Strømme, A. (2015). *Biologididaktikk*.
Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in
science education*. Buckingham, Philadelphia: Open
University Press.

Vedlegg 1

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Harald Hårfagres gate 29
N-5007 Bergen
Norway
Tel: +47-55 58 21 17
Fax: +47-55 58 96 50
nsd@nsd.uib.no
www.nsd.uib.no
Org.nr. 985 321 884

Peter van Marion
Program for lærerutdanning NTNU

7491 TRONDHEIM

Vår dato: 16.09.2014

Vår ref: 39628 / 3 / HIT

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 31.08.2014. Meldingen gjelder prosjektet:

<i>39628</i>	<i>Hvordan bruker naturfaglærere argumentasjon i undervisningen?</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>NTNU, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Peter van Marion</i>
<i>Student</i>	<i>Valdis Kristin Dolve</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstiller kravene i personopplysningsloven.

Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i melde skjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 26.05.2015, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Katrine Utaaker Segadal

Hildur Thorarensen

Kontaktperson: Hildur Thorarensen tlf: 55 58 26 54

Vedlegg: Prosjektvurdering

Kopi: Valdis Kristin Dolve vkdolve@online.no

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.

Avdelingskontorer / District Offices

*OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. nsd@uio.no
TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyrre.svarva@svt.ntnu.no
TROMSØ: NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. nsdmaa@svt.uit.no*

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

”Hvordan bruker naturfaglærere argumentasjon i undervisningen?”

Bakgrunn og formål

Høsten 2014 startet jeg på masterstudiet i Naturfagdidaktikk ved Program for lærerutdanning ved NTNU.

Gjennom det første året av dette studiet har interessen min for hvordan andre lærere arbeider med naturfag i sine klasserom stadig øket. Spesielt om hvordan det arbeides med temaer som ikke kan leses direkte om i naturfagboka. Som kjent kom de grunnleggende ferdighetene og Forskerspiren med LK06, her sies noe om hvordan det skal jobbes med for eksempel argumentasjon i naturfagundervisningen på ungdomstrinnet. Det jeg ønsker å forske på er hvordan dere konkret jobber med og planlegger naturfagundervisningen.

Jeg bor på Nøtterøy og har derfor valgt ut ungdomsskoler i nærheten. Mitt arbeidssted er Revetal ungdomsskole. Jeg håper at du ønsker å delta i et intervju om temaet.

Hva innebærer deltakelse i studien?

Deltakelse innebærer at du blir med på et intervju som varer inntil en time. Jeg kommer til din arbeidsplass.

Det blir gjort lydopptak som deretter skrives av og i etterkant slettes.

Det spørres om hvor mange års lærererfaring du har, hvilke andre fag enn naturfag du underviser i, din faglige/teoretiske bakgrunn og din erfaring med å undervise naturfag på ungdomstrinnet.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Veileder Peter van Marion, NTNU, med-veileder Kjetil Reier-Røberg, HBV og student Valdis Kristin Dolve vil ha tilgang til personopplysninger. Lydopptak fra intervjuet vil bli slettet umiddelbart etter transkribering.

Det vil ikke bli mulig å gjenkjenne deg som person i teksten i masteroppgaven.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 26. 05. 2015.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert.

Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med Valdis Kristin Dolve på mobilnummer 91828715 eller veileder Peter van Marion på telefonnummer 73591017.

Ikke nøl med å ta kontakt. Vi ønsker å høre fra deg.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta. Ta denne med til selve intervjuet.

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3

INTERVJUGUIDE

Definisjon: Med argumentasjon menes en påstand med påfølgende faktaopplysninger, begrunnelser, betingelser, bevis/motbevis.

I naturfagets læreplan brukes ord som diskusjoner, kritisk vurdering, argumentasjon, begrunnelser for konklusjoner og formidling, det er disse jeg vektlegger i intervjuene med lærerne. Argumentasjon inngår både i diskusjoner, kritisk vurdering, begrunnelser og i valg av hva som formidles.

1.1 Naturfag er et svært mangfoldig fag med mange emner og ulike mål. Hva liker du aller best ved å være naturfaglærer?

1.2 Og hva er det mest krevende ved faget?

1.3 Hva legger du i ordet argumentasjon? Hvilket ord bruker du når du snakker med elevene?

1.4 Har du bevisst jobbet med å lære elevene om hva en argumentasjon er og består av?

1.5 Vi skal videre gå inn på hver gang argumentasjon brukes i forskerspiren. Men først, hvordan tolker du dette begrepet i forhold til forskerspiren?

I de neste spørsmålene er teksten kopiert direkte fra naturfagplanen (kursiv er kopi)

1.6 Hvordan jobber du konkret med å *”skrive forklarende og argumenterende tekster med referanser til relevante kilder”*?

1.7 Hvordan jobber du konkret med å *”vurdere kvaliteten ved egne og andres tekster og revidere tekstene”*?

1.8 Hvordan jobber dere med autentiske tekster i denne forbindelsen?

1.9 Hvordan jobber du konkret med å *”forklare betydningen av å se etter sammenhenger mellom årsak og virkning”*?

1.10 Hvordan jobber du konkret med å *”forklare hvorfor argumentering, uenighet og publisering er viktig i naturvitenskapen”*?

1.11 Hvordan jobber du konkret med å *”identifisere naturfaglige argumenter, fakta og påstander i tekster og grafikk fra aviser, brosjyrer og andre medier, og vurdere innholdet kritisk”*?

1.12 Snakker du med elevene dine om hvordan kunnskap/naturvitenskap bygges og etableres?

1.13 Med den siste revisjonen av læreplanen i naturfag(august 2013) står det at ”

Forskerspiren skal ... integreres i de andre hovedområdene. Hva gjør du som

forskerspiremål i

Mangfold i naturen

Kropp og helse

Fenomener og stoffer

Teknologi og forskningslære

1.14 Det finnes en del samfunnsspørsmål der ulike forskere og forskningsmiljøer er uenige. Eksempel på slike er klima, genteknologi, vindmøller etc. Bruker du slike diskusjoner/debatter i klasserommet? Kom gjerne med eksempler.

1.15 Har du brukt rollespill i slike diskusjoner? For eksempel at elevene skal bytte standpunkt og stå opp for andre meninger?

1.16 Hvordan planlegger du for slike debatter? Har du en mal? Hvordan forbereder elevene seg?

1.17 Er det noe som hindrer deg i å gjennomføre debatter i klassene?

1.18 Når du tenker på å vurdere en time med debatt. Får elevene kriterier?

1.19 Har du brukt viten-programmene i undervisningen? Hvilke? Har du gjennomført debatter etter arbeid med viten-programmene? <http://www.viten.no/nob/>

1.20 Har du brukt grubletegninger i undervisningen? Har elevene resonnert muntlig eller skriftlig. Hva oppnår elevene?

1.21 Tenk deg godt om, har du andre måter/metoder/opplegg for å arbeide med argumentasjon på enn de vi har snakket om nå?

1.22 Er det noe som hindrer deg i å jobbe med argumentasjon i forskerspiren?

1.23 I hvor stor grad synes du læreboka legger opp til diskusjon og argumentering?

- 2.1 Hva tror du er grunnen til at argumentasjon/argumenterende gjentas mange ganger i Naturfagplanen i LK 06?
 - 2.2 Hvor viktig synes du det er at alle elevene lærer seg å argumentere faglig?
 - 2.3 Er du bevisst på hvordan og hvorfor elevene argumenterer?
 - 2.4 Er du bevisst på hvorfor elevene argumenterer i naturfag?
 - 2.5 Har du noen teknikker for å få alle til å si noe i en debatt/diskusjon?
 - 2.6 Tror du elevene er bevisste hvordan og hvorfor de argumenterer?
 - 2.7 Hvis du tenker tilbake fra skolestart og til nå, hvor mange ganger har du brukt argumentasjon bevisst i undervisningen? Kan du komme med noen eksempler?
 - 2.8 Hvordan ser du på å ikke ha alle svarene elevene vil ha, for eksempel i argumentasjon? I en debatt kommer mange synspunkt fram, hvordan er det for deg å ikke ha alle svarene når elevene spør?
 - 2.9 Hvordan vektlegger du faktakunnskap vs forskerspiredelen? Reflekter litt rundt dette.
 - 2.10 Hva lærer elevene ved å arbeide med forskerspiremål?
-
- 3.1 Forskerspiremål er like viktige som ”faglige” mål sier forskning. Hva tenker du om vurdering av ferdigheter og kunnskaper i arbeidet med argumentasjon?
 - 3.2 Har du noen kompetansemål og kriterier som du synes er viktigere enn andre i forskerspiren?
 - 3.3 Har du tydelige kompetansemål og kriterier for argumentasjon muntlig/skriftlig? Er elevene med på å utvikle kriteriene?