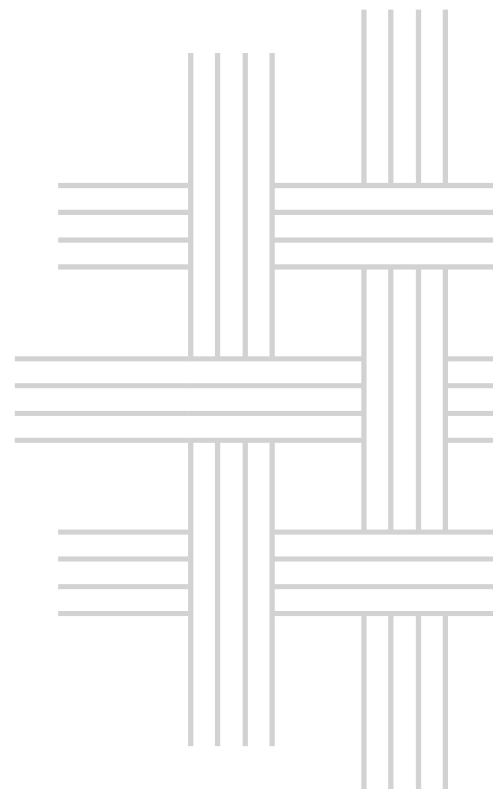




Høgskolen
i Innlandet



Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk

Pauline Book

Deltakelse i naturfag i språklig heterogene klasser

**En studie av fem flerspråklige mellomtrinnslevers
involvering i naturfaglige representasjoner**

Ph.d. i profesjonsrettede lærerutdanningsfag
2022



Pauline Book

Deltakelse i naturfag i språklig heterogene klasser

**En studie av fem flerspråklige mellomtrinnslevers
involvering i naturfaglige representasjoner**

Ph.d.-avhandling

2022

Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk

Trykk: Flisa Trykkeri A/S

Utgivelsessted: Elverum

© Pauline Book (2022)

Det må ikke kopieres fra publikasjonen i strid med Åndsverkloven eller i strid med avtaler om kopiering inngått med Kopinor.

Ph.d.-avhandling i Profesjonsrettede lærerutdanningsfag nr. 28

ISBN trykt utgave: 978-82-8380-376-1

ISBN digital utgave: 978-82-8380-377-8

ISSN trykt utgave: 2464-4390

ISSN digital utgave: 2464-4404

Sammendrag

Avhandlingen undersøker deltakelse i aktiviteter og fagsamtaler i naturfag i språklig heterogene klasser på mellomtrinnet gjennom å belyse deltakelsen til fem flerspråklige elever. Elevene har bakgrunn fra innvandrerfamilier og er i prosess med å lære undervisningsspråket norsk samtidig som de lærer naturfag. Elevenes mulighet til å skape naturfaglig mening i en kontekst som inkluderer språk, hverdagserfaringer og fagkunnskap analyseres og drøftes. Oppmerksomheten rettes mot at mulighet til deltagelse i faglig arbeid blant annet involverer et likeverdiperspektiv.

Prosjektets overordnede problemstilling er: Hvordan kan klasseromsaktiviteter legge til rette for at flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn som lærer norsk og fag parallelt, deltar aktivt i naturfag på mellomtrinnet? For å undersøke det har jeg benyttet en etnografisk tilnærming inspirert av aksjonsforskning. Det ble samlet inn ulike former for elevtekster og gjennomført fagsamtaler med elever i to skoleklasser mellom femte og syvende trinn på barneskolen. Seks fagsamtaler med tilhørende identitetstekster ble samlet inn i hver av de to skoleklassene fordelt på seks besøk i løpet av fem måneder. I tillegg er to forskerinitierte aktiviteter utviklet og gjennomført i samarbeid med en av klassens lærere i forbindelse med klassens utforskende arbeid. Totalt ble datamateriale fra fem fokuselever samlet inn over en periode på ett år.

I avhandlingens tre artikler (A1, A2, A3) drøftes elevenes deltakelse i henhold til språklige, faglige og sosiale faktorer som virker inn på deres mulighet til å involvere seg ved å koble egne meningsfulle erfaringer til fagstoff i naturfag. A1 analyserer og drøfter hvordan støttestrukturer integrert i en diktoglossøvelse legger til rette for at elevene deltar i bearbeiding av fagbegreper når de går fra å lytte til en tekst, til å skrive. A2 utforsker hvordan kreativitet kan innlemmes i elevenes faglige bearbeiding av en modell som illustrerer kretsløp i naturen, og A3 analyserer og drøfter elevers utøvelse av aktørskap når de utformer identitetstekster og deltar i fagsamtaler.

Funnene illustrerer hvordan støttestrukturer kan legge til rette for elevers deltakelse i faglig samhandling ved bruk av begreper de mestrer (A1), hvordan transformasjoner og narrativer kan bidra til at elever med ulike forutsetninger bearbeider abstrakte naturfaglige prosesser i en konkret modell (A2), samt hvordan elevers mulighet til å utøve aktørskap har sammenheng med sosiale faktorer og hverdagserfaringer når de arbeider med å skape mening om

naturfaglige representasjoner (A3). Drøftinger i avhandlingen belyser viktigheten av å iscenesette situasjoner der elever opplever seg selv som faglig kompetente og der deres forskjeller ikke ses som en utfordring, men en ressurs med potensial til å gi elevene opplevelse av mestring og innflytelse.

Abstract

The dissertation examines participation in science dialogues and science activities in linguistically diverse classrooms in middle-school by focusing on the participation of five multilingual pupils. The pupils have immigrant background, and they are in process of learning Norwegian and science subjects simultaneously. The pupils' opportunity for meaning-making in a context that includes language, everyday-experiences and academic knowledge is analysed and discussed. Attention is drawn to the fact that equality is important for participation and intertwined with the students' academic work.

The overall research question for this thesis is: How can classroom activities facilitate active participation of multilingual students in process of learning Norwegian as their second language, at intermediate level in science? An ethnographic approach inspired by action research were used when collecting texts and recordings from science dialogues over a one-year period in two school classes, fifth to seventh grade. Several visits were conducted in the classes. Over a period of about five months, identity texts and cogenerative dialogues were collected six times in each class, related to the inquiry-based topic for the class. In addition, two activities were developed and carried out in collaboration with one of the class teachers.

The three articles (A1, A2, A3) discuss students participation by drawing attention to linguistic, academic and social factors that affect their ability to get involved, by linking their own meaningful experiences to the subject matter. A1 analyses and discusses how scaffolding integrated in a dictogloss task facilitates the students' participation in processing concepts when they go from listening to writing. A2 explores how creativity can be integrated into students' academic processing of a model that illustrates cycles in nature, and A3 analyzes and discusses students' enactment of agency when making identity texts and participating in science dialogues.

Findings illustrate how student-participation in academic interaction can be scaffolded by creating situations for the students to use familiar concepts (A1), how transformations and narratives can contribute in processing abstract scientific processes in a specific model in a classroom-context (A2), as well as how students' opportunity to enact agency is related to social factors and everyday-experiences in their work to create meaning about scientific representations (A3). The dissertation highlights the importance of creating situations where students can experience themselves as scientifically competent. In teacher education and

schools, knowledge and structures are required to enlighten that students' differences are not a challenge, but constitute a resource potentially providing self-efficacy, independency and empowerment.

Forord

Det har vært en gave å få muligheten til å fordype meg i dette prosjektet, som jeg har jobbet med ved Høgskolen i Innlandet de siste tre og et halvt årene. Tematikken har blitt mer spennende ettersom jeg har jobbet meg inn i ulike sider ved prosjektet og arbeidet har vært en reise både faglig og personlig. Takk til tidligere Hedmark fylke som har finansiert prosjektet gjennom sitt universitetsfond, og til Høgskolen i Innlandet som har gitt meg muligheten til å delta i et innholdsrikt doktorgradsprogram og lagt til rette for praktisk gjennomføring.

Takket være elevene som har bidratt med kunnskap og refleksjoner, og lærere som har vært åpne for diskusjoner og samarbeid, har prosjektet blitt til. Deres bidrag er med på å synliggjøre viktige sider ved flerspråklige elevers deltakelse i naturfag.

Det er mange som fortjener takk for å ha bidratt til at prosjektet har blitt fullført, men også til at det har vært utviklende og givende. Spesielt vil jeg rette en stor takk til min hovedveileder, professor Lise Iversen Kulbrandstad. Du har med din klokskap, erfaring, kapasitet og innsikt vært en stor inspirasjon og støtte! Samarbeidet med deg har vært enormt lærerikt og utviklende. Jeg vil også takke mine to medveiledere: førsteamanuensis Anne Holt, som bidro med spennende diskusjoner og viktige naturfaglige innspill i prosjektets første del, og førsteamanuensis Sonja Merethe Mork som har bidratt med kunnskap, utfordrende spørsmål og utviklende refleksjoner i prosjektets siste del. Det har vært en berikelse å jobbe med dere. Universitetslektor ph.d. Helle Pia Laursen ved Aarhus Universitet fortjener en stor takk for veiledning og innholdsrike diskusjoner, og takk til kollegaer tilknyttet det Nordforsk-finansierte prosjektet *Inclusive science teaching in multilingual classrooms – a design study*, som bidro til at doktorgradsprosjektet mitt fikk en god oppstart. En stor takk rettes også til støttespillere ved naturfaggruppa ved Høgskolen i Innlandet, og spesielt Christine Seehuus, Cato Tandberg og Lisa Lunde for gjennomlesinger, ærlige tilbakemeldinger og innholdsrike diskusjoner! Jeg vil også takke kollegaer i forskergruppa Språkdidaktikk i flerspråklige kontekster, for samtaler og innspill som har utvidet mitt syn på hvordan språk og naturfag er sammenvevet. Medstudenter på doktorgradsprogrammet ved PROFF har vært en inspirasjon gjennom deling av kunnskap og engasjement i fagfellesskap og diskusjoner, og ansatte ved høgskolebiblioteket på Hamar må takkes for at dere alltid er behjelpelige med litteratur.

Tusen takk til mine fire barn, Emil, Edvard, Marina og Mads, for deres inspirasjon til å dyrke nysgjerrigheten og oppdage de underligste muligheter!

Innhold

| | |
|---|-----|
| Sammendrag | i |
| Abstract | iii |
| Forord | v |
| Liste over figurer og tabeller | ix |
| Avhandlingens artikler..... | xi |
| 1 Introduksjon | 1 |
| 1.1 Formål, bidrag og forskningsspørsmål | 4 |
| 1.2 Avhandlingens sentrale begreper og aktuelle sammenhenger | 6 |
| 1.2.1 Deltakelse | 6 |
| 1.2.2 Flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn i norsk skole | 7 |
| 1.2.3 Språklig heterogene klasser i naturfag | 12 |
| 1.2.4 Naturfaglig litterasitet | 14 |
| 1.3 Forskningens kontekst: Naturfagundervisning på mellomtrinnet | 17 |
| 1.3.1 Naturfag og utforskende arbeidsmåter..... | 18 |
| 1.3.2 Deltakelse og naturvitenskapelige praksiser i læreplanen..... | 18 |
| 1.3.3 Deltakelse i språk- og naturfagfellesskap for elever på mellomtrinnet | 19 |
| 1.4 Avhandlingens oppbygning | 21 |
| 2 Tidligere forskning..... | 23 |
| 2.1 Forskning om deltagelse..... | 23 |
| 2.1.1 Deltakelse i lys av barns rettigheter | 23 |
| 2.1.2 Deltakelse i lys av kritisk pedagogikk | 25 |
| 2.1.3 Deltakelse i språklig heterogene klasser | 26 |
| 2.2 Mulighet til å ta i bruk naturfaglige representasjoner | 28 |
| 2.2.1 Naturfaglig språk og utforskende arbeid..... | 28 |
| 2.2.2 Språkerfaringer og mulighet til deltagelse i naturfag..... | 29 |
| 2.2.3 Sosiosemiotiske perspektiver og deltagelse..... | 30 |
| 2.2.4 Kreativitet og naturfag | 32 |
| 2.3 Å skape situasjoner for deltagelse i naturfag | 33 |
| 2.4 Deltakelse og likeverd i naturfagundervisning | 35 |
| 2.5 Investering i deltagelse..... | 36 |
| 2.6 Oppsummering..... | 38 |
| 3 Teoretisk rammeverk | 39 |
| 3.1 Modellen The Literacy Engagement Framework | 39 |
| 3.2 Avhandlingens bruk av modellen The Literacy Engagement Framework | 42 |
| 3.2.1 Naturfaglig litterasitet | 43 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.2.2 | Deltakelse i naturfagundervisning..... | 43 |
| 3.2.3 | Stillas og støttestrukturer..... | 44 |
| 3.2.4 | Bakgrunnskunnskap og tidligere erfaringer | 45 |
| 3.2.5 | Aktørskap og identitet i naturfag | 46 |
| 3.2.6 | Utvidelse av språket – kreativitet og personlige valg..... | 46 |
| 3.3 | Oppsummering..... | 47 |
| 4 | Metodiske valg og refleksjoner | 49 |
| 4.1 | Studiens design..... | 50 |
| 4.2 | Utvalg, fokuselever og lærere | 54 |
| 4.3 | Studiens data..... | 57 |
| 4.3.1 | Forskerinitierte aktiviteter | 57 |
| 4.3.2 | Om fagsamtalene | 62 |
| 4.3.3 | Observasjonsnotater | 63 |
| 4.4 | Forskerrollen | 64 |
| 4.5 | Troverdighet og etiske overveielser | 65 |
| 4.5.1 | Gyldighet og pålitelighet | 66 |
| 4.5.2 | Konsistens i gjennomføring av intervju | 66 |
| 4.5.3 | Når barn er informanter i intervju - etiske refleksjoner..... | 67 |
| 4.6 | Analyser av data | 70 |
| 4.7 | Studiens begrensninger..... | 71 |
| 5 | Sammendrag av avhandlingens artikler | 72 |
| 5.1 | Artikkel 1..... | 74 |
| 5.2 | Artikkel 2..... | 75 |
| 5.3 | Artikkel 3..... | 76 |
| 5.4 | Artiklenes bidrag | 78 |
| 6 | Diskusjon | 81 |
| 6.1 | Deltakelse i å skape faglig mening i naturfag | 81 |
| 6.1.1 | Deltakelse i meningsskapning | 82 |
| 6.1.2 | Tilrettelegging av situasjoner for deltagelse | 84 |
| 6.2 | Mulighet for deltagelse i et likeverdperspektiv..... | 86 |
| 6.2.1 | Mulighet til å ta i bruk egne ressurser..... | 87 |
| 6.2.2 | Former for deltagelse | 89 |
| 6.2.3 | Elevsyn, forventninger og likeverdig deltagelse i naturfag | 91 |
| 6.3 | Bidrag til forskningsfeltet | 92 |
| 6.4 | Implikasjoner og konklusjoner | 94 |
| | Litteratur..... | 97 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| Avhandlingens artikler..... | 109 |
| Vedlegg | 181 |

Liste over figurer og tabeller

| | |
|--|----|
| Figur 1. Modellen <i>The literacy engagement framework</i> | 40 |
| Figur 2. Avhandlingens tilpasning av modellen <i>The Literacy Engagement Framework</i> | 42 |
| | |
| Tabell 4.1. Metodiske tilnærminger i avhandlingens artikler | 52 |
| Tabell 4.2. Oversikt over tidsperioder og gjennomføring av datainnsamling | 53 |
| Tabell 4.3. Oversikt over fokuselever | 55 |
| Tabell 4.4. Fem områder for konsistens i intervjusituasjoner | 67 |
| Tabell 4.5. Strategier i fagsamtaler | 69 |
| Tabell 5.1. Sammenfatning av artiklenes bidrag | 78 |

Avhandlingens artikler

Artikkel 1

Book, P. & Kulbrandstad, L. I. (2021). Fra lytting til skriving i naturfag: Utforsking av en litterasitetsaktivitet i flerspråklige klasser på mellomtrinnet. *Nordisk tidsskrift for utdanning og praksis*, 19(1), 69-88. <https://doi.org/10.23865/up.v15.2514>

Artikkel 2

Book, P. (2022). Kreativ bearbeiding av en modell gjennom transformasjon og narrativ skriving på mellomtrinnet. *Nordic Studies in Science Education*, 18(2), 147-161.

Artikkel 3 (innsendt til et nordisk tidsskrift)

Book, P. To flerspråklige elevers utøvelse av aktørskap i fagsamtaler i naturfag

1 Introduksjon

Changing your mind is not simply a matter of rational decision making. It is a social process with social consequences. It is not simply about what is right or what is true in the narrow rationalist sense; it is always also about who we are, about who we like, about who treats us with respect, about how we feel about ourselves and others. In a community individuals are not simply free to change their minds. (Lemke, 2001, s. 302)

Deltakelse i faglige interaksjoner utgjør en viktig del av elevers arbeid med å konstruere mening om naturfaglige fenomener og prosesser. Aktiv deltakelse foregår på forskjellige måter i ulike sosiale kontekster og med varierte konsekvenser når det gjelder læring. Dette doktorgradsprosjektet benytter en tilnærming inspirert fra aksjonsforskning til å belyse fem flerspråklige elevers muligheter til å involvere seg i naturfaglig arbeid i situasjoner som er typiske i klasseromskontekster på mellomtrinnet (5. – 7. klassetrinn). De to klassene det er hentet data fra, karakteriseres begge som språklig heterogene fordi elevene representerer et språklig og kulturelt mangfold (se 1.2.3), samtidig som norsk er undervisningsspråket. Empiri er samlet inn gjennom en etnografisk tilnærming. Prosjektets tre artikler belyser på ulike måter hvordan fem flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn som er i prosess med å lære norsk, deltar i naturfagundervisningen. Avhandlingen retter spesielt oppmerksomheten mot situasjoner som tilrettelegger for at elever i denne gruppen kan ta i bruk semiotiske ressurser som bidrar til at de opplever seg selv som kompetente og verdifulle bidragsytere i fagfellesskap i naturfag. Opplevelse av faglig mestring, personlig relevans og til en viss grad av autonomi for å løse problemstillinger, har betydning for engasjement og vilje til å involvere seg (McKinnon & Vos, 2015). Engasjement og deltakelse er to begreper som er tett koblet til hverandre. Blant annet kan engasjement forstås ut fra en adferdsdimensjon (*behavioural engagement*) som kan kobles til deltakelse:

Behavioral engagement draws on the idea of participation; it includes involvement in academic and social or extracurricular activities and is considered crucial for achieving positive academic outcomes and preventing dropping out (Fredricks mfl., 2004. s. 60).

Med et slikt utgangspunkt kan deltakelse forstås som uttrykk for engasjement, og doktorgradsprosjektet undersøker ulike former for slike uttrykk hos den aktuelle gruppen flerspråklige elever når de involverer seg i naturfaglige klasseromsaktiviteter.

Det er elever som lærer norsk som sitt andrespråk og skolefag samtidig, som i avhandlingen omtales som flerspråklige elever. Andre elever enn disse kan være flerspråklige, og den elevgruppen som belyses, er heller ingen homogen gruppe. Blant annet kan de, og bruker de, ulike språk i tillegg til norsk, og de har kommet ulikt i prosessen med å lære norsk. Valget av betegnelsen flerspråklig er gjort for å rette oppmerksomhet mot flerspråklighet som et positivt kjennetegn ved den aktuelle elevgruppen. Eksempler på alternative betegnelser som er i bruk på norsk om den samme gruppen elever, er «elever fra språklige minoriteter», «minoritetselever», «andrespråkelever» og «elever med innvandrerbakgrunn» (se 1.2.2).

Avhandlingen skrives innenfor fagområdet naturfagdidaktikk, og flerspråklige elevers deltakelse undersøkes med utgangspunkt i at ulike erfaringer påvirker elevenes forutsetninger for å lære fagstoff. Det å skape mening om fenomener og prosesser i naturfag involverer bearbeiding av abstrakte representasjoner, der språket har en nøkkelfunksjon (Norris & Philips, 2003; Wellington & Osborne, 2001). Dette er en utfordring for alle elever i ordinære naturfagklasserom, men for elever som lærer undervisningsspråket og naturfag samtidig, blir koblingen mellom språk og faglig innhold spesielt viktig å belyse. Muligheten til å ta aktiv del i å løse faglige problemstillinger og bearbeide fagstoff foregår gjennom bruk av språk i sosiale interaksjoner i klasserommet. I avhandlingen kobles dette til likeverd når aktiv deltakelse settes i sammenheng med språk- og hverdagserfaringer samt sosiale interaksjoner, som virker inn på elevenes mulighet til å investere i å utvikle sin faglige forståelse. Med dette som utgangspunkt retter avhandlingen oppmerksomheten mot opparbeiding og utvikling av fagkunnskap i naturfag for elever fra denne gruppen.

Min bakgrunn som biolog bidrar til at jeg er opptatt av at elever skal oppleve naturfaget som engasjerende, at elevene skal oppdage nye sider ved verden rundt seg, og av at de skal utvikle et ønske om å ta vare på jordas livsgrunnlag. Erfaringene mine som lærer og lærerutdanner har bygget opp en nysgjerrighet når det gjelder sammenhenger mellom elevers ressurser, språklige bakgrunner og utvikling av fagkunnskap. Et av mine utgangspunkt i arbeidet med doktorgradsprosjektet har vært tanken om at faglig utvikling er sammenvevet med menneskers tro på egen mestring, kunnskap og opplevelse av tilhørighet. I avhandlingen kobler jeg slike aspekter, blant annet ved å vise til sammenhenger mellom selvtillit og faglig utvikling. På den ene siden kan opplevelsen av å ha kunnskap om noe bidra til at elever bygger opp selvtillit og involverer seg i fellesskap. Slike interaksjoner kan legge til rette for meningsskaping gjennom blant annet kobling mellom abstrakte representasjoner og fagbegreper. På den annen side forutsetter konstruksjon av fagkunnskap en viss grad av

selvtillit hos elever før de tar i bruk kunnskap i faglige sammenhenger som påvirkes av sosiale relasjoner. Læreplanens overordnede del slår fast at alle elever skal behandles likeverdig, og elever skal gis likeverdige muligheter til å ta selvstendige valg (Kunnskapsdepartementet, 2017). Det gir et signal om at det er behov for en undervisningspraksis som legger til rette for at elever fra ulike grupper får mulighet til å ta i bruk ressurser de har med seg inn i klasserommet, når de arbeider med å utvikle fagkunnskap.

I løpet av arbeidet med avhandlingen har jeg i økende grad blitt oppmerksom på hva det innebærer at variasjonen i hele elevgruppens språk- og hverdagserfaringer representerer et mangfold som skaper behov for en inkluderende undervisningspraksis. Observasjoner, analyser, samtaler med elever og diskusjoner med lærere i prosjektet har gjort det tydelig for meg at en inkluderende undervisningspraksis bygger på et positivt elevsyn fra læreres side, der alle elever ses som kunnskapsrike og kompetente selv om de ikke nødvendigvis kommuniserer fagkunnskap slik læreren forventer. En inkluderende undervisningspraksis innebærer at elever møtes med positiv nysgjerrighet, der de oppmuntres til å ta i bruk ressurser som de har skapt av erfaringer og kunnskaper. En slik undervisningspraksis krever en viss grad av fleksibilitet siden elever må få mulighet til å velge ulike innganger til fagstoffet for å skape mening om naturfaglige representasjoner. I doktorgradsprosjektet undersøker jeg muligheter som ligger i en slik undervisningspraksis gjennom tre såkalte forskerinitierte aktiviteter. Selv om det er forskeren som har tatt initiativ til å prøve disse ut, er det aktiviteter som dels er utviklet i samarbeid med lærerne og dels kan de inngå i en naturfaglærers repertoar. Jeg belyser hvordan fem flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn deltar i naturfagaktivitetene, og fokuselevens involvering i arbeidet ses i lys av at de er del av læringsfellesskapet i en klasseromskontekst. Elevene som er involvert i doktorgradsprosjektet, deltar i klassens ordinære naturfagundervisning, og de interagerer og bearbeider naturfaglige representasjoner i faglige fellesskap med medelever. En slik kontekst bidrar til at også data fra fokuselevens klassekamerater uten innvandringsbakgrunn behandles. Konteksten for doktorgradsprosjektets undersøkelse av de flerspråklige elevenes deltakelse kan sies å være typisk for naturfagklasserom i norsk skole i dag. Undervisningsspråket i naturfag er norsk, og studier viser at få naturfaglærere bevisst legger til rette for at elever kan ta i bruk alle sine språklige ressurser integrert i naturfagundervisningen (Danbolt, 2020).

Elevene er i fokus i doktorgradsprosjektet, og det er deres involvering i de naturfaglige representasjonene som undersøkes og drøftes. Lærerens rolle behandles indirekte, på bakgrunn av sammenhengen mellom lærerens tilrettelegging og elevenes løsninger. Blant annet vil ulike former for støttestrukturer kunne virke inn på elevenes mulighet til å delta aktivt i klasseromsaktivitetene. Generelt vil en lærers valg av støttestrukturer basere seg på en rekke faktorer, som for eksempel kunnskap om det å lære språk og fag parallelt samt tidligere undervisningserfaring.

Avhandlingen har en sosiokulturell forankring som bygger på det syn at læring foregår gjennom handlinger og interaksjoner i sosiale kontekster (Vygotskij, 1978). I det innledende sitatet omtaler Lemke (2001) læring som en sosial prosess med sosiale konsekvenser. Dette uttrykker noe av kjernen i avhandlingen idet den søker å rette oppmerksomheten mot hvordan ulike sider ved klasseromskonteksten skaper situasjoner med muligheter og begrensninger for elevs deltakelse i læringsaktiviteter der de kan konstruere naturfaglig mening. Modellen *The Literacy Engagement Framework* (Cummins, 2014) benyttes som teoretisk rammeverk, for å illustrere sammenhengene mellom klasseromspraksis, deltakelse og utvikling av naturfaglig litterasitet. Blant annet synliggjør modellen at situasjoner som kan fremme meningsskapning, involverer et likeverdperspektiv som vektlegger sosiale aspekter samt bruk av språklige og faglige ressurser.

1.1 Formål, bidrag og forskningsspørsmål

Økt migrasjon og endrede levemønstre bidrar til at dagens klasserom blir mer språklig heterogene. Doktorgradsprosjektet er inspirert av tidligere studier som viser eksempler på undervisningspraksiser som bidrar til at flerspråklige elever som lærer undervisningsspråket og fag parallelt, deltar aktivt i naturfagaktiviteter (Barton & Tan, 2010; Laursen, 2019; Siry & Gorges, 2020; Wulff, 2013). Ved å rette oppmerksomheten mot hvordan denne elevgruppen deltar i naturfag, er formålet med avhandlingen å bidra med naturfagdidaktisk kunnskap om hvordan ulike faktorer påvirker elevenes deltakelse i bearbeiding av naturfaglige representasjoner. Det er også et formål å belyse tiltak som kan legge til rette for aktiv deltakelse. Dette fokuset imøtekommer blant annet behovet for forskning som omhandler generelle årsaker til nedgang i elevs engasjement og prestasjoner i naturfag, samt tiltak som kan snu trenden (Wollscheid mfl., 2020). Spesielt gjelder dette for mellomtrinnet.

I avhandlingen er engasjement koblet til deltakelse og elevers opplevelse av å få tilgang til de naturfaglige representasjonene som er i bruk i naturfagklasserommet (kap. 1.2.1 og 3.2.2.). Slike dimensjoner undersøkes ofte i form av elevers prestasjoner, blant annet når det gjelder å finne løsninger på naturfaglige problemstillinger, slik for eksempel PISA- og TIMSS-studiene gir innblikk i. Doktorgradsprosjektet undersøker dimensjonen deltakelse gjennom kvalitative analyser som har til hensikt å gi et praksisorientert innblikk i hvordan den aktuelle gruppen flerspråklige elever kan få tilgang til naturfaglige representasjoner. Et formål er å bidra med kunnskap om hvordan naturfagaktiviteter med enkle grep kan legge til rette for at elever som lærer norsk og fag parallelt, kan få mulighet til å ta i bruk språk- og hverdags erfaringer. Prosjektets overordnede problemstilling er:

Hvordan kan klasseromsaktiviteter legge til rette for at flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn som lærer norsk og fag parallelt, deltar aktivt i naturfag på mellomtrinnet?

Problemstillingen belyses i avhandlingens tre artikler. De tre artiklene retter på ulike måter oppmerksomheten mot hvordan elevene involverer seg i fagspesifikke elevoppdrag, og de illustrerer tilrettelegging av situasjoner for aktiv deltakelse. Språk, naturfagkunnskap, kreativitet og sosiale prosesser er integrert, og felles for aktivitetene er at elevene tar utgangspunkt i egne språk- og fagkunnskaper samt hverdags erfaringer. Personlige erfaringer og opplevelse av mestring ses som en forutsetning for aktiv deltakelse, og avhandlingens tre artikler involverer på ulike måter faktorer som tilrettelegger for det. Artiklene undersøker og drøfter hvert sitt av følgende forskningsspørsmål:

Forskingsspørsmål 1: Hvordan kan litterasitetsaktiviteten diktogloss bidra til å styrke flerspråklige elevers muligheter til aktiv deltakelse i naturfag?

Forskingsspørsmål 2: Hvordan tar elever på mellomtrinnet i bruk kreative visuelle forestillinger i skriftlige narrativer om naturens ulike kretsløp i en modell?

Forskingsspørsmål 3: Hvordan utøver to flerspråklige elever aktørskap i fagsamtaler om identitetstekster i naturfag?

Analyser og drøftinger i de tre artiklene bidrar med et innblikk i ulike situasjoner som både skaper muligheter for og begrenser de flerspråklige elevenes deltakelse i naturfagaktiviteter. Avhandlingen skrives innenfor et doktorgradsprogram som tematiserer profesjonsretting av

lærerutdanningsfag, og en hensikt med å undersøke klasseromsaktiviteter i naturfag er å bidra med kunnskap om fenomenet som har betydning for naturfaglærere i skolen, for studenter i lærerutdanning og for lærerutdannere i lærerutdanningsinstitusjoner.

1.2 Avhandlingens sentrale begreper og aktuelle sammenhenger

Deltakelse, slik det undersøkes i faglige kontekster i prosjektet, spenner over flere fagfelt og kan forstås ved hjelp av et bredt teorigrunnlag. Det er derfor behov for en redegjørelse for hvordan dette og andre sentrale begreper forstås og benyttes i avhandlingen. I det følgende defineres sentrale begreper, men like viktig er det samtidig å plassere dem inn i en faglig sammenheng.

1.2.1 Deltakelse

Deltakelse er et begrep som kan brukes på ulike måter i forskjellige kontekster. Sinclair (2004) omtaler tre perspektiver som særlig aktuelle for barns generelle deltakelse i samfunnet: økende forbrukerpåvirkning, barns rettigheter og barn som kompetente sosiale aktører. Det første perspektivet poengterer at barn påvirker sine omgivelser med ønsker som utfordrer samfunnsstrukturer og autoriteter både individuelt og kollektivt. Det neste omhandler barns rettigheter slik de er nedfelt i Barnekonvensjonens artikkel 12 (Forente nasjoner, 1989). Det tredje perspektivet dreier seg om en forståelse for at barn er kompetente og kunnskapsrike, de kan påvirke sine omgivelser og delta i beslutningstakingprosesser. Alle de tre perspektivene er aktuelle i undervisningssammenheng siden deltakelse betegner prosesser der mennesker tar del i en aktivitet eller i beslutningstaking (Thomas, 2007).

I doktorgradsprosjektet er det først og fremst det å ta del i klasseromsaktiviteter som er sentralt, siden faglig meningsskaping foregår gjennom interaksjoner som forutsetter at elevene deltar. Deltakelse og faglig meningsskaping blir tett sammenvevet i en undervisningspraksis som legger til rette for at mangfoldet av elever opplever en reell mulighet til å ta aktivt del i klasseromsaktiviteter. I avhandlingen forstås slik tilrettelegging som et uttrykk for å «se» elever, og anerkjenne deres varierte ressurser som verdifulle. Her kobles det til likeverd, som på ulike måter er en viktig dimensjon i Læreplanen. Blant annet uttrykker Læreplanens

overordnede del: «Når lærere viser omsorg for elevene og ser den enkelte, anerkjennes menneskeverdet som en grunnleggende verdi for skolen og samfunnet» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 4). Læreplanen kobler dette perspektivet til FNs barnekonvensjon. Barns rett til å bli lyttet til og få mulighet til å påvirke er på denne måten bragt inn i læreplanen. Barnekonvensjonen uttrykker at barn skal få mulighet til å danne seg egne synspunkter, de har rett til fritt å gi uttrykk for disse synspunkter i alle forhold som vedrører barnet, og barnets synspunkter skal tillegges behørig vekt i samsvar med dets alder og modenhet (Forente nasjoner, 1989). De siste årene har flere forskere rettet oppmerksomhet mot elevers medbestemmelse og mulighet til deltakelse i undervisning, og sett dette i lys av FNs barnekonvensjon. Niemi, Kumpulainen og Lipponen (2016) drøfter dette i en nordisk kontekst på bakgrunn av undersøkelser der barneskoleelever har deltatt i fagrelaterte klasseromsaktiviteter som la til rette for aktiv deltakelse. Blant annet fremhever forskerne betydningen av at undervisningen bevisst organiseres slik at elever involverer seg aktivt.

I forståelsen av deltakelse går det et skille mellom individuell og kollektiv involvering (Sinclair, 2004). Forskningsspørsmålene som undersøkes i doktorgradsprosjektet inkluderer begge disse perspektivene når de både belyser enkeltelevers involvering i fagsamtaler samt generelle muligheter for deltakelse blant elevene i en klasseromskontekst. I tillegg har hensikten med barns deltakelse betydning for hvordan begrepene benyttes (Sinclair, 2004). I avhandlingen er det spesielt utvikling i elevers ferdigheter, og mulighetene de har til å opptre som anerkjente aktører og involvere seg i faglige interaksjoner med selvtillit, som løftes frem. I en slik sammenheng blir deltakelse tett forbundet med engasjement. Ofte fremheves engasjement som en målsetning i naturfagundervisning, siden det er avgjørende for hvordan elever involverer seg i læringsprosesser. McKinnon og Vos (2015, s. 303) argumenterer for at engasjement er en forutsetning for deltakelse, samtidig som det også er et resultat av deltakelse i naturvitenskapelige klasseromsaktiviteter. I avhandlingen ses engasjement og deltakelse som sammenvevet. Den tette forbindelsen mellom de to begrepene kommer blant annet til uttrykk i tolkninger samt i avhandlingens teoretiske rammeverk (3.2).

1.2.2 Flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn i norsk skole

I 2020 hadde 19 % av barna i grunnskolealder innvandrerbakgrunn, og litt over halvparten av disse var født og oppvokst i Norge. Til sammen 6 % av alle elevene i norsk grunnskole fikk i

skoleåret 2020-2021 særskilt språkopplæring (Utdanningsdirektoratet, 2021). Dette er en forsterket opplæring i norsk som gis etter læreplanen i grunnleggende norsk for språklige minoriteter eller i form av en tilpasning av den ordinære læreplanen i norsk. Opplæringsloven slår fast at elever:

med anna morsmål enn norsk og samisk har rett til særskild norskopplæring til dei har tilstrekkeleg dugleik i norsk til å følgje den vanlege opplæringa i skolen. Om nødvendig har slike elevar også rett til morsmålsopplæring, tospråkleg fagopplæring eller begge delar (Opplæringslova, 1998).

Skoleåret 2020-2021 fikk 27 % av elevene som fikk særskilt norskopplæring, morsmålsopplæring og/eller tospråklig fagopplæring. Andelen elever som får tilbud om bruk av andre språk enn norsk i opplæringen, har vært synkende det siste tiåret (Utdanningsdirektoratet, 2021).

Norske myndigheter bruker betegnelsen elever med innvandrerbakgrunn i utdanningsstatistikken og elever fra språklige minoriteter eller minoritetsspråklige elever i utdanningspolitikken. Et offentlig utvalg nedsatt av Kunnskapsdepartementet foreslo i 2010 å bruke betegnelsen «flerspråklige barn og unge» som erstatning for minoritetsspråklige. Utvalget definerte flerspråklige slik:

En person som er vokst opp med to eller flere språk og som identifiserer seg med disse språkene og/eller en person som identifiserer seg med flere språk og bruker flere språk i sin hverdag, selv om språkbeherskelsen ikke er like god på alle språk (NOU 2010: 7, s. 25).

Det er som «pedagogisk kategori» utvalget mener at flerspråklig eller tospråklig bør brukes oftere: «Disse begrepene uttrykker et vesentlig positivt kjennetegn hos barn, ungdom og voksne med innvandrerbakgrunn. De to begrepene gir uttrykk for kompetanse som disse gruppene har» (NOU 2010: 7, s. 27). Utdanningsdirektoratet (2016) har hentet sin definisjon av flerspråklige elever fra utvalgets utredning, og forstår denne elevgruppen på samme måte som utvalget.

I faglitteraturen brukes både tospråklig og flerspråklig. I den tidligste litteraturen er det gjerne tospråklighet som brukes (f.eks Skutnabb-Kangas, 1981), mens «flerspråklighet» ble vanligere på 2000-tallet (Svendsen, 2021, s. 51). Dette skiftet kom som en følge av en økende

interesse for likheter og forskjeller mellom det å lære og bruke tre eller flere språk, samt for å inkludere et generelt språklig mangfold på individ-, gruppe- og samfunnsnivå (Svendsen, 2021, s. 52). Svendsen velger selv å definere flerspråklige språkbrukere som:

individer eller grupper av individer som har oppnådd varierende grad av muntlig og/eller skriftlig kommunikativ kompetanse [...] i mer enn ett språk for å kunne samhandle med andre språkbrukere med ett eller flere språk i et gitt samfunn (s. 56).

En slik forståelse tydeliggjør at gruppen flerspråklige elever er heterogen, i det de kan ha ulikt forhold til språkene de kan og bruker. I avhandlingen legger jeg Svendsens definisjon til grunn for min forståelse av flerspråklige elever, men jeg avgrenser samtidig gruppen til flerspråklige elever med bakgrunn fra innvandrerfamilier som er i prosess med å lære undervisningsspråket. Ut fra Svendsens definisjon kan gruppen «flerspråklige elever» forstås enda videre. Blant annet kan mange majoritetsspråklige elever være flerspråklige. I avhandlingen er det imidlertid ikke disse flerspråklige elevene som er i fokus, men den nevnte gruppen.

I likhet med Myklebust (2018, s. 17) mener jeg at en kategorisering av elever bør gjøres med forsiktighet. Ved å tildele en elevgruppe en betegnelse står man i fare for å kommunisere at disse elevene skiller seg vesentlig fra andre elever, og det kan skapes forestillinger om forskjeller som ikke er reelle. Samtidig er flerspråklige elever som lærer norsk og fag parallelt, på noen områder i en særegen situasjon. Det dokumenteres blant annet gjennom PISA- og TIMSS-studiene. PISA viser at minoritets elever, definert som elever der begge foreldre er født i utlandet, på gruppenivå presterer lavere enn majoritets elevene (Jensen mfl. 2019), mens TIMSS-studiene viser sammenheng mellom hvor ofte det snakkes norsk i hjemmet og prestasjoner i naturfag (Lehre & Nilsen, 2021).

I forbindelse med beskrivelser av flerspråklighet benyttes også gjerne termer som førstespråk eller morsmål, samt andrespråk. Førstespråk og morsmål er ofte assosiert med det første språket et barn lærer, og med det språket man kan best. Det er en situasjon som stemmer for mange, men på ingen måte for alle:

Mange elever benytter flere ulike språk i sin hverdag, og det er heller ikke gitt at det språket eleven lærte først, er det språket han eller hun kan best gjennom livet (Monsen & Randen, 2022. s. 12).

Monsen og Randen kommenterer at termene førstespråk og morsmål ofte benyttes om hverandre. Det er begreper som er kjent for mange, samtidig som de kan vekke ulike assosiasjoner der de tillegges forskjellige betydninger. Noe som imidlertid kan sies å kjennetegne innlæringen av dette språket, er at det ofte læres i en omsorgssituasjon (Monsen & Randen, 2022). Andrespråk forklares derimot ofte som et språk som læres etter at en person har etablert førstespråket sitt:

Et andrespråk betegner [...] slik sett ikke nødvendigvis det andre språket som barnet lærer, det kan godt være det tredje eller fjerde språket, men det er altså et språk som legges til etter at førstespråket eller førstespråkene er etablert. På engelsk er det i dag flere som erstatter termen *second language* med *additional language*, nettopp for at begrepet skal være mer presist med hensyn til at det ikke nødvendigvis er språk nummer to. Vi har ikke etablert noen god slik term på norsk enda så vi må holde oss til andrespråktermen. (Monsen & Randen, 2022, s. 13).

I avhandlingen benytter jeg andrespråk slik Monsen og Randen skisserer i sitatet over. Monsen og Randen utdyper videre at termen andrespråk oftest benyttes om en kontekst der majoritetsbefolkningens morsmål utgjør et andrespråk for elever med innvandrerbakgrunn. For de elevene som deltar i klasseromsaktiviteter på sitt andrespråk, stilles høye krav til deres bruk av språket i ulike samspillsituasjoner samtidig som de er i en innlæringsfase (Monsen & Randen, 2022, s. 13). Samtidig er det viktig å presisere at språksituasjonen for mange elever ikke er statisk, men sammensatt og ofte med flytende overganger og grenser. Hedman og Wedin (2013) beskriver hvordan språkerfaringer kan virke inn på kompetanse og funksjon på en måte som potensielt endrer elevers tilhørighet til språkene de omgås:

Exempelvis kan man i Sverige se mange barn i dag växer upp i språkliga miljöer där det inte är enkelt att avgöra om deras svenska språk utvecklas som förstespråk eller andraspråk. Inte sällan utgör svenska för många flerspråkiga elever det starkare språket, vilket är en konsekvens av att de får sin utbildning på svenska och möter svenska i många domäner. Men även det kan i vissa fall vara en förenklad beskrivning. Många växer upp och lever i flerspråkiga miljöer och utvecklar därmed en *flerspråkig kompetens* (s. 10).

For elever utgjør skolen en dominerende språkarena som bidrar til å forme den dynamiske prosessen som det å lære og bruke flere språk innebærer. Både språkkompetanse, bruk av

språk i ulike situasjoner samt elevers tilhørighet til språkene de omgås med, vil kunne være i endring. For eksempel illustrerer Svendsen (2021) hvordan spesifikke situasjoner, endringer i løpet av år med erfaringer, følelsesmessig tilhørighet og identitet påvirker menneskers opplevelse av eget morsmål (s. 57-60). Skutnabb-Kangas (1981) betegner slike dynamiske endringer i menneskers opplevelse av morsmål og tospråklighet som prosesser:

Det är viktigt att inte betrakta modersmålet (eller tvåspråkigheten) som stabila, oföränderliga tillstånd, utan som processer, där ständiga ändringar är möjliga (och ofta troliga). Dessa ändringar skall hellre ses som en rikedom än som ett hot, så länge ändringarna inte är på ett negativt sätt påtvingade utifrån utan avspeglar åtminstone någon typ av frivilliga val hos individen (s. 26).

Et slikt dynamisk syn på morsmål og to- og flerspråklighet innebærer en forståelse av at elevers opplevelse av morsmål, norsk som skolespråk og andre språkerfaringer vil være i endring. Det gjelder både endringer over tid og ulik opplevelse av språkkompetanse og språkidentitet avhengig av situasjoner og erfaringer.

I avhandlingen benyttes betegnelsen «flerspråklige elever» om de fem fokuselevne som bidrar i det innsamlede datamaterialet. De anses alle som «elever som er i prosess med å lære norsk» og de har alle bakgrunn fra innvandrerfamilier. Deres språkerfaringer er imidlertid ulike og varierer med at elevene har vært bosatt i Norge hele sitt liv (Sophia og Kaafi), i hoveddelen av sitt liv (Anna og Erfan) og i noen få år (Leila). Sophia poengterer selv at hun kun snakker norsk og i liten grad forstår foreldrenes morsmål (burmesisk), Kaafi sier han snakker norsk med søsken og to ulike språk med familiemedlemmer (somalisk og engelsk), Erfan forteller at han snakker norsk med venner og et afghansk språk hjemme, Anna sier hun snakker norsk, men bevisst bruker kurdisk i forberedelsene til å kommunisere med familiemedlemmer i foreldrenes hjemland omtrent en gang i året, mens Leila er nyankommet og sier hun snakker arabisk med familie. Variasjonen i fokuselevnes språkerfaringer, -kompetanser og -identitet illustrerer noe av heterogeniteten i den elevgruppen som jeg betegner som «flerspråklige».

1.2.3 Språklig heterogene klasser i naturfag

Norske klasserom inkluderer i dag en økende grad av elever med ulike språklige, kulturelle og sosiale erfaringer (Steinkellner, 2014). Det er ingen entydig praksis i hvordan disse klasserommene omtales. Jeg bruker i hovedsak «språklig heterogene klasser» om klassene som har vært involvert i prosjektet, men også «flerspråklige klasser» benyttes tidvis med tilsvarende betydning. Grunnen til at begge begrepene brukes er pragmatiske; de bidrar til språklig variasjon og ses i avhandlingen som sammenfallende ved at de rommer dimensjoner som inkluderer språklig, kulturelt og sosialt mangfold. Dette presiseres under, der de to begrepene også kobles til «flerkulturelle klasser», som kan uttrykke liknende dimensjoner. I en avhandling av Thomassen (2020) benyttes for eksempel betegnelsen «flerkulturelle klasser» i liknende sammenhenger som flerspråklige klasser (s. 6). Hun avgrenser disse slik: «et klasserom der det er elever med ulik språklig og kulturell bakgrunn, og der noen av disse elevene er i en prosess med å lære norsk som andrespråk» (Thomassen, 2020, s. 6). Myklebust (2018) bruker betegnelsen «flerspråklige klasserom» som hun forklarer på denne måten:

Uttrykket[...] er brukt for å framheve elevgruppas sammensatte språklige utgangspunkt. Mangfold i morsmålsbakgrunn, allsidighet i språkpraksis og variasjon i norskspråklige erfaringer er karakteristisk trekk (Myklebust, 2018, s. 15).

Haugli (2020) bruker betegnelsen «språklig heterogene klasser» som hun blant annet forklarer som «klasser med mange andrespråkelever» (s. 5). Hun definerer og begrunner «språklig heterogene klasser» som:

klasser med stort språklig, kulturelt og sosialt mangfold. Med denne betegnelsen ønsker jeg å framheve at elever har ulike språklige, kulturelle og sosiale forutsetninger i møte med skolens fagspråk og fagtekster (Haugli, 2020, s. 5).

I avhandlingen benytter jeg «språklig heterogene klasser» i tråd med Haugli (2020) sin definisjon. Oppmerksomheten rettes mot mulighetene for at elever tar i bruk varierte ressurser når de deltar i naturfagaktiviteter i typiske situasjoner i hel klasse når norsk brukes som undervisningsspråk. Her møter elever med ulike forutsetninger naturfagets kultur og representasjoner i samme klasserom. Forskjellen i ressursene de har med seg, skaper behov for en undervisningspraksis som oppmuntrer elevene til å ta i bruk språk- og hverdagerfaringer når de deltar i naturfagaktiviteter.

I naturfagundervisning generelt er det de siste tiårene lagt stor vekt på overgangen mellom hverdagspråk og fagspråk (Duit & Treagust, 2003; Scott mfl., 2007; Wellington & Osborne, 2001; Ødegaard mfl, 2016). For den aktuelle gruppen flerspråklige elever kan imidlertid det å bygge bro mellom ulike språk og fagstoffet utgjøre en utfordring som kommer i tillegg til utviklingen fra hverdagspråk til fagspråk. Det å øve opp ferdigheter i bruk av fagspråk er generelt en viktig del av skolens naturfag. Utvikling i bruk av fagspråk involverer koblinger mellom språk- og hverdags erfaringer som plasseres i faglige sammenhenger i skolekonteksten. Slike prosesser foregår over år, og flerspråklige elever som bruker flere språk i sin hverdag, vil derfor kunne ha behov for en undervisningspraksis som legger til rette for at de kan ta i bruk alle sine språkerfaringer som en integrert del av den ordinære undervisningen. Selv om dette ikke utnyttes i de to klassene prosjektet henter data fra, og ikke tematiseres i doktorgradsprosjektet, er det viktig å framheve at blant annet Cummins' forskning viser betydningen av slik undervisningspraksis. En praksis som oppmuntrer elevene til å ta i bruk egne erfaringer og kompetanser, dreier seg blant annet om at flerspråklige elever kan benytte alle sine språk i lys av at de utgjør semiotiske ressurser (kap. 2.2.3.). En slik praksis kan potensielt komme alle elevene til gode, ved at også andre elevgrupper i språklig heterogene klasser vil kunne oppleve muligheter til å ta i bruk varierte former for semiotiske ressurser. Undervisningspraksiser som bygger på at elevenes varierte erfaringer utgjør positive utgangspunkt for faglig meningsskaping kan altså ha et potensial til å legge til rette for at alle elever i språklig heterogene klasser kan oppleve mestring og prestere i fag.

I perioden fra 2015 til 2019 har norske niendeklassingers prestasjoner i naturfag sunket tilsvarende et halvt års skolegang (Kaarstein & Nilsen, 2021). Redusert faglig selvtillit peker seg ut som en viktig årsak til nedgangen. En tilsvarende prestasjonsnedgang er ikke målbar for elever på femte trinn. Disse resultatene indikerer at det skjer en endring hos elevene i løpet av mellomtrinnet og den første tiden på ungdomstrinnet. En del av nedgangen som er målt i niendeklassingenes naturfagprestasjoner (2 av 13 poeng), kan relateres til en økende heterogen elevgruppe. Elever som snakker et annet språk enn norsk hjemme, presterer som gruppe lavere enn de som er majoritetsspråklige (Lehre & Nilsen, 2021). En forklaring er at karakteristiske trekk i det naturvitenskapelige språket gjør det utfordrende å skape mening i det naturvitenskapelige fagstoffet (Hvistendahl & Roe, 2010). En annen forklaring kan kobles til kultur, erfaringer og læreres forventninger til elevene. Når den naturfaglige konteksten i klasserommet er svært forskjellig fra det elever kjenner til fra hjemmeforhold og andre arenaer utenfor skolen, kan faget oppleves som fremmed. I naturfag kan det handle om at

språk, utstyr og aktiviteter involverer interaksjoner som står i kontrast til det elevene kjenner til fra hverdagslivet (Rüschepöhler & Markic, 2020). Studien til Rüschepöhler og Markic indikerer også at lærere har lavere forventninger til flerspråklige elever som er i prosess med å lære skolespråket, og at det virker inn på elevenes prestasjoner. Til sammen bidrar slike faktorer til at terskelen for å involvere seg faglig kan bli høy for enkelte av elevene i denne gruppen. Bredden i språk- og hverdagserfaringer som flerspråklige elever har med seg utgjør imidlertid ressurser for faglig læring. Cummins (2014) argumenterer for at en bevisst integrering av perspektiver som ivaretar muligheter for å ta i bruk slike ressurser i naturfagklasserommet vil kunne legge til rette for en inkluderende undervisningspraksis:

academic language teaching needs to be seamlessly integrated into a broader pedagogical orientation that prioritizes enabling students to use language and literacy for powerful and empowering purposes (Cummins, 2014. s. 151).

Når Cummins omtaler undervisningspraksis som har til hensikt å bidra til utvikling i elevers fagspråk, kobler han det til både språk, litterasitet og «empowerment». Med «empowerment» menes myndiggjøring, inklusiv styrking og livsmestring (Språkrådet, 2022). I avhandlingen tolkes dette som at «empowering purposes» involverer en styrking av elevers faglige selvtillit. En undervisningspraksis som legger til rette for at flerspråklige elever får mulighet til å ta i bruk språk og hverdagserfaringer i den naturfaglige konteksten i sosiale interaksjoner vil derfor være inkluderende, blant annet ved å ha potensial til å styrke elevers faglige selvtillit. Siry og Gorges (2020) viser i sin studie til mulighetene for å operasjonalisere en slik undervisningspraksis i klasserommet gjennom bred bruk av naturfaglige representasjoner der elever tar i bruk blant annet kroppsspråk, gester og bevegelser i kombinasjon med språk og konkrete modeller.

1.2.4 Naturfaglig litterasitet

Litterasitet kobles til økt livskvalitet og menneskers mulighet til å delta i samfunnet siden det å oppleve seg selv som kunnskapsrik legger til rette for at mennesker inntar roller som viktige bidragsyttere i sosiale sammenhenger (UNESCO, 2013). Tekstforståelse i vid forstand bidrar positivt på flere områder, når økte ferdigheter i å tolke og bruke tekster fører til at flere deltar aktivt i samfunnsaktuelle aktiviteter. UNESCO fremhever også at litterasitet forstås som

evner til å identifisere, forstå, tolke, kommunisere og skape i en digitalisert verden med rask informasjonsflyt.

Naturfaglig litterasitet er et overordnet mål for mange lands læreplaner og handler om hva slags kompetanse og kunnskap elever og folk flest bør ha i og om naturvitenskap. PISA-undersøkelsene måler elevers naturfaglige litterasitet gjennom omfattende tester av 15-åringers (10. klassinger i Norge) evne og vilje til å engasjere seg i naturfaglige temaer. Rammeverket som ligger til grunn for undersøkelsene, forklarer «scientific literacy» på bakgrunn av de tre kompetansene: forklare fenomener på en naturvitenskapelig måte, vurdere og planlegge naturvitenskapelige undersøkelser og tolke data og evidens på en naturvitenskapelig måte (Jensen mfl., 2019, s. 2; Kjærnsli & Jensen, 2016, s. 33). «Scientific literacy» har ofte blitt oversatt til naturfaglig allmenndannelse. Sjøberg (2009, s. 40) benytter begrepet «naturfaglig allmenndannelse» som betegnelse på en overordnet hensikt med naturfaget i skolen. Han argumenterer for at det omhandler elevers utvikling i kunnskaper og ferdigheter for å kunne: «delta på en selvstendig, reflektert og kritisk måte i vårt demokratiske samfunn» (s. 41). Også Haug og Mork (2020, s. 15) bruker begrepet naturfaglig allmenndannelse. De kobler det til PISA sin vektlegging av elevers kunnskaper og ferdigheter i og om naturvitenskap for demokratisk deltakelse og for å kunne mestre egen hverdag (OECD, 2016)

Allmenndannende og naturvitenskapelige aspekter har i tidligere litteratur blitt drøftet i lys av å være motstridende når det gjelder hensikten med skolens naturfag. Douglas Roberts (2010) skiller de to tyngdepunktene i naturfagundervisning fra hverandre gjennom «visjon 1» og «visjon 2». Roberts foreslår at visjon 1 representerer en vektlegging av naturvitenskapelige arbeidsmåter og fagkunnskaper rettet mot elever som ønsker å fordype seg i faget. Visjon 2 vektlegger derimot fagkunnskap, refleksjon og vurderinger som har betydning i samfunnsrelevante sammenhenger. Blant annet trekker han frem at det er utfordrende å inkludere de to visjonene i litterasitetsbegrepet, fordi det er spenninger mellom dem. Roberts relaterer dette til hva det vil si å være «en litterat person» og drøfter tyngdepunktet i skolens naturfagundervisning. Han konkluderer allikevel med at begge retninger inneholder viktige aspekter når det gjelder hensikten med skolens naturfag.

Muligheten til å delta i skolens naturfag kobles i dette prosjektet til elevers deltakelse i litterasitetspraksiser gjennom språklig og faglig involvering. Jeg benytter litterasitet som

sosiokulturelt situerte praksiser, slik det forstås i «New Literacy Studies» (Barton, 2007; Gee, 2004, 2015; Street, 1993):

Literacy practices are the general cultural way of utilizing written language which people draw upon in their lives. In the simplest sense literacy practices are what people do with literacy. However, practices are not observable units of behaviour since they also involve values, attitudes, feelings and social relationships (Barton & Hamilton, 2000, s. 7).

Litterasitetspraksiser forstås som interaksjoner med utgangspunkt i tekster, og ikke som kunnskaper og ferdigheter et menneske besitter (Barton & Hamilton, 2000; Sørvik & Mork, 2015). De omtales også som «alle de meningsskapende aktivitetene vi inngår i der vi skaper mening med og i tekster» (Berge, 2005, s. 165). I avhandlingen tar jeg utgangspunkt i disse teoretiske retningene når jeg inntar et bredt litterasitetsperspektiv på naturfagundervisning, forankret i et sosiokulturelt læringssyn der læring forstås som noe som skjer gjennom språklig og sosial interaksjon (Säljö, 2015). I naturfag gir det å mestre fagspråket muligheter for at elever kan ta aktivt del i sosiale praksiser i klasserommet, og det involverer ferdigheter i lesing og skriving. Elevene må også opparbeide naturfaglig kunnskap og evne til å anvende kunnskapen. Norris og Philips (2003, s. 226) fremhever lese- og skriveferdigheter som tett forbundet med naturfaglig kunnskap, ved å illustrere hvordan det å kunne noe i naturfag ikke eksisterer uten ferdigheter i lesing og skriving. Naturfaglig litterasitet involverer muntlig og skriftlig samhandling rundt tekst (jf. Barton og Hamilton, 2000), en samhandling som ofte foregår gjennom muntlig bruk av språket i kombinasjon med lesing og skriving (Fang og Wei, 2010; Knain, 2016; Lemke, 1990; Tang og Danielsson, 2018).

Literacy-begrepet har i flere år vært omdiskutert, både når det gjelder forståelsen for hva det inneholder, men også i forbindelse med en norsk oversettelse. En omforent norsk oversettelse av det engelske «literacy» har vist seg vanskelig å finne, og Språkrådet (2016) beskriver begrepet som «så vidt og diffust at det er vanskelig å finne ett norsk ord som dekker nøyaktig det samme som det engelske». Avløserord som «skriftkultur», «tekstkompetanse» og «skriftkyndighet» har blitt foreslått til norsk bruk, eller alternativt oversettelsen «litterasitet» (Kulbrandstad, 2017). Jeg har valgt å bruke den fornorskede varianten av det engelske; litterasitet. Innenfor naturfag brukes vanligvis «scientific literacy», ofte med en bred betydning som svarer til at det engelske «literacy» også kan bety det å kunne noe. «Scientific literacy» defineres som: «evnen og viljen til å engasjere seg i og delta i diskusjoner om

naturfagrelaterte temaer» (Kjærnsli & Jensen, 2016, s. 33). I kommunikasjon av naturfag presiserer blant annet Norris og Philips (2003) at språket utgjør en integrert del av fagkunnskapen. Det innebærer at det å tolke- og trekke ut viktig informasjon i naturfaglige tekster krever kunnskaper og ferdigheter både i lesing og skriving, sammenvevet med ferdigheter i å konstruere mening om naturfaglige prosesser.

1.3 Forskningens kontekst: Naturfagundervisning på mellomtrinnet

I avhandlingen involverer «kontekst» både sosiale og kulturelle faktorer i undervisningssituasjoner som i stor grad er preget av språklige og naturfaglige aspekter. Siry og Wilmes (2020) legger vekt på at «kontekst» i undervisningssammenheng innbefatter mer enn nøytral informasjon om klasser, elevers bakgrunn og skoleopplysninger. Slik såkalt nøytral informasjon er viktig, men kontekst som omhandler forskning av hvordan elever lærer fag gjennom ulike interaksjoner, omfatter flere forhold. I avhandlingen er konteksten sentrert rundt forhold som virker inn på elevers mulighet til å ta aktivt del i meningsskapende naturfagaktiviteter. Blant annet gjelder det forhold som legger til rette for å utøve aktørskap, slik Siry og Wilmes involverer det som en av flere viktige faktorer i undervisningskonteksten:

The structure of a given situation impacts the ways in which a person can, or cannot, take agency. In other words, the contextual aspects of a situation can shape what can actually occur at that time (s. 586).

Kontekst defineres blant annet som sammenhenger, bestående av «ytre forhold, omstendigheter rundt eller omkring noe» (NAOB, 2022), og som «the inter-related conditions in which something exists or occurs» (Merriam-Webster Dictionary, 2022). I det følgende gjør jeg rede for noen overordnede aspekter som bidrar til å skape den generelle konteksten som er avhandlingens utgangspunkt. De omfatter kjennetegn ved naturfag på mellomtrinnet, relevante trekk ved læreplanen og sider ved naturfagundervisningen på mellomtrinnet som har sammenheng med språk og elevers deltakelse.

1.3.1 Naturfag og utforskende arbeidsmåter

Naturfagundervisning som har til hensikt å bidra til utvikling av elevers naturfaglige allmenndannelse må inneholde kunnskap og arbeidsmåter som gjenspeiler hvordan kunnskapen kan anvendes i problemstillinger som er relevante i virkeligheten. Utforskende arbeidsmåter omfatter overordnede prinsipper for hvordan elever kan arbeide med fag gjennom bruk av språk og med utgangspunkt i nysgjerrighet og undersøkelser. Det finnes ulike oppfatninger om hva utforskende arbeidsmåter innebærer, og flere har derfor gått over til å rette oppmerksomheten mot naturvitenskapelige praksiser isteden (Haug & Mork, 2020, s. 18). Både kunnskaper og ferdigheter er involvert i naturvitenskapelige praksiser. Hensikten med å bygge opp undervisning rundt utforskning og praksiser er å legge til rette for situasjoner der elever setter fagkunnskap inn i nye sammenhenger som kan kobles til hverdagslivet. I praksis handler ofte utforskende arbeid om at elever observerer noe de blir nysgjerrige på, og de stiller spørsmål som de ønsker å undersøke. De samler inn data, bearbeider, lager forklaringer, diskuterer og kommuniserer det de har funnet ut. En utforskende prosess fører gjerne til at nye spørsmål oppstår, og prosessen er dynamisk når den blant annet inkluderer argumentasjon, kildekritikk og konstruksjon av representasjoner i ulike trinn av utforskingene (Haug & Mork, 2020).

1.3.2 Deltakelse og naturvitenskapelige praksiser i læreplanen

Utforskende arbeidsmåter er inkludert i naturfaglæreplanen i LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2019). Under kjerneelementet «Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter» fremgår det blant annet at elevene skal oppleve naturfag som praktisk og utforskende. Også en kobling mellom nysgjerrighet, hverdags erfaringer og naturvitenskapelig kunnskap kommuniseres som en viktig del av faget: «Elevene skal gjennom opplevelse, undring, utforskning og erfaring forstå verden omkring seg i et naturvitenskapelig perspektiv» (s. 2). Denne tilnærmingen til faget skal ivaretas gjennom praksis: «Ved å arbeide praktisk og ved å lage egne modeller for å løse faglig utfordringer, kan elevene utvikle skaperglede, evne til nytenkning og forståelse av naturfaglig teori» (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2).

Arbeid med kjerneelementet «Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter» skal kombineres med arbeid i tilknytning til de andre kjerneelementene, og det legges opp til at elevene skal

jobbe slik som naturvitere gjør. Prinsippene som formidles under dette kjerneelementet i den nye læreplanen, involverer blant annet at elevene interagerer gjennom varierte representasjoner, at de bruker fagspråk i ulike sammenhenger og at de deltar i ulike former for samhandling med medelever. Arbeidsmåtene som skisseres i kjerneelementet, innebærer gjennomføring av en undervisningspraksis som involverer tilrettelegging for at elever med ulike forutsetninger blir inkludert. Læreplanens overordnede del (Kunnskapsdepartementet, 2017), uttrykker at både likeverd, inkludering, tilpasning og barns rettigheter skal inngå i undervisningen. Det har implikasjoner for det praktiske arbeidet læreren tilrettelegger for at elevene jobber med i naturfagklasserommet. Tilretteleggingen skal gi mulighet til å delta i aktiviteter som bidrar til faglig utvikling og likeverdig undervisning.

1.3.3 Deltakelse i språk- og naturfagfellesskap for elever på mellomtrinnet

Sammenliknet med småskoletrinnet (første til fjerde trinn på barneskolen) kjennetegnes naturfag på mellomtrinnet blant annet av økt innhold av fagbegreper samt fagstoff om abstrakte fenomener og prosesser. Det gjenspeiles i kompetansemål fra naturfaglæreplanen i LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2019). Faglig meningsskapning involverer koblinger mellom tidligere kunnskaper, språkferdigheter og hverdagserfaringer. Variasjon i elevenes forutsetninger kommer ofte sterkere til uttrykk når kravene til å kommunisere fagkunnskap øker. Det er få studier som undersøker deltakelse i sammenheng med faglig meningsskapning for naturfagelever på mellomtrinnet. Noen eksempler på norske avhandlinger illustrerer imidlertid hvordan mellomtrinns elever deltar i sammenhenger som er relevante for tema i denne avhandlingen. Gjennom en longitudinell studie av mellomtrinnslevers naturfaglige kompetanse fant blant annet Øyehaug (2014) at utforskende arbeidsmåter bidro til at fire elever mellom femte og syvende trinn på ulike måter koblet fagkunnskap om kjemiske bindinger til arbeidsmåtene som ble brukt i undervisningen. Samtidig indikerte funnene at faglig forståelse la til rette for utvikling av elevenes ferdigheter i å delta i naturvitenskapelige arbeidsmåter. En studie utført av Bjørkvold (2018) undersøker elevers arbeid med et utforskende nysgjerrigper-opplegg¹ i naturfag, men fra et norskdidaktisk perspektiv. Blant annet finner hun at naturfaglige undervisningsopplegg med fokus på utforskning inneholder

¹ Nysgjerrigper er Forskningsrådets tilbud til elever og lærere i grunnskolen. Gjennom Nysgjerrigper-metoden lærer barn og unge om forskning og prøver å forske selv.

potensial for å «iscenesette for literacypraksiser» for elever på syvende trinn (Bjørkvold, 2018). Hun undersøker elevenes skriveprosess gjennom det utforskende arbeidet, og løfter spesielt frem hvordan elevenes bruk av naturvitenskapelige praksiser kan skape et «behov for å skrive» hos elevene. Også Haugli (2020) undersøker barneskoleelevers skriveprosesser på tvers av fag. Hun inntar et andrespråksdidaktisk perspektiv, og retter spesielt oppmerksomheten mot elevenes deltakelse i skriving når undervisningen er bygget opp rundt bruk av sjangerpedagogikk. Blant annet finner hun at stillasbygging og metaspråk har betydning for hvordan elevene deltar, i tillegg til støttende og språklig oppmerksomme lærere. Myklebust (2018) undersøker i sin avhandling i pedagogikk også mellomtrinnslevers deltakelse i lys av situasjonen til flerspråklige elever. Hun analyserer innholdsmessige og sosiale trekk i samfunnsfaglige gruppesamtaler. Elevgruppene som deltok i hennes studie, gikk på syvende trinn og hadde en språklig heterogen sammensetning. Hun avdekket at samtalene bar preg av lite samfunnsfaglig innhold, lav grad av faglig fellesskap og høy grad av individuelt ansvar for å løse oppdraget fra læreren. Dette gav utfordringer for de flerspråklige elevene.

Perspektivene som undersøkes i de nevnte avhandlingene, illustrerer hvordan språk, fag, arbeidsmåter og sosiale faktorer kan virke inn på elevers mulighet til å ta aktivt del i undervisningsaktiviteter for elever på mellomtrinnet. Murphy, Mac Donald, Wang & Dania (2019) fremhever betydningen av en undervisningspraksis som legger til rette for engasjerende naturfagundervisning gjennom hele skoleløpet til elevene. Blant annet stilles det spørsmål ved om bakgrunnen for nedgangen i prestasjoner og engasjement som registreres på ungdomstrinnet, starter i løpet av de siste årene på barneskolen. Wollscheid mfl. (2020) oppsummerer sin litteraturgjennomgang med å løfte frem fire hovedområder som ser ut til å være betydningsfulle for elevers motivasjon og interesse for matematikk- og naturfagundervisning. Disse er: undervisningsformer, læringsmiljø, foreldres erfaringer og holdninger, og faglig selvtillit (s. 56). Blant disse undersøker doktorgradsprosjektet spesielt aspekter som han sammenheng med undervisningsformer, læringsmiljø og faglig selvtillit.

1.4 Avhandlingens oppbygning

Kapittel 1 har gitt et innledende overblikk over doktorgradsprosjektet. Avhandlingens hensikt er redegjort for i tilknytning til problemstilling og forskningsspørsmål, bruk av sentrale begreper er forklart og satt inn i en faglig sammenheng og konteksten for forskningen er tydeliggjort. I kapittel 2 redegjør jeg for tidligere forskning som er relevant inn mot den delen av naturfagdidaktikken jeg retter oppmerksomheten mot. I kapittel 3 presenterer jeg avhandlingens teoretiske rammeverk, som er bygget opp rundt Jim Cummins' modell *The Literacy Engagement Framework* (Cummins, 2014). Jeg redegjør for avhandlingens bruk av en tilpasset utgave av denne modellen i tilknytning til relevant litteratur og prosjektets tre artikler. Kapittel 4 omhandler studiens metodiske avveininger, før avhandlingens tre artikler sammendras i kapittel 5. I det avsluttende kapittel 6 drøftes sentrale funn relatert til de flerspråklige mellomtrinnslevenes deltakelse, før det konkluderes og det foreslås implikasjoner.

2 Tidligere forskning

Litteraturen som omtales i dette kapittelet, er rettet mot tema som blir drøftet i avhandlingen i sammenheng med den overordnede problemstillingen. I tillegg inneholder hver av de tre artiklene oppsummering av tidligere forskning relevant for å belyse forskningsspørsmålene som er utgangspunkt for artiklene. I det følgende gir jeg først et overblikk over et utvalg av tidligere forskning på deltakelse som begrep samt i undervisningssammenheng. Deretter presenterer jeg aktuell forskning når det gjelder koblingen mellom deltakelse og meningsskapende prosesser i arbeid med naturfaglige representasjoner. Jeg følger opp det med å introdusere forskning som omhandler iscenesettelse av situasjoner for deltakelse, før jeg gir et overblikk over naturfagdidaktisk forskning som omhandler likeverd og deltakelse.

2.1 Forskning om deltakelse

Under gis en oversikt over tre perspektiver som er relevant når det gjelder forståelsen av deltakelse i doktorgradsprosjektet. Først viser jeg til forskning som omhandler tre modeller for deltakelse. De er utviklet og undersøkt i sammenheng med FNs barnekonvensjon og oppfølging av konvensjonen i læreplaner. Deretter presenterer jeg forskning om deltakelse i lys av kritisk pedagogikk, før jeg trekker frem forskning om deltakelse i språklig heterogene klasser.

2.1.1 Deltakelse i lys av barns rettigheter

Niemi, Kumpulainen og Lipponen (2016) drøfter elevers deltakelse på bakgrunn av tre forklaringsmodeller fra utdanningslitteraturen. Den første er utviklet av Hart (1992) og har bakgrunn i forsknings- og utviklingsprosjekter om barns rett til lek og engasjement i miljø og bærekraft i eget lokalmiljø. Hart sin modell er utformet som en stige og inneholder definisjoner av både deltakelse og ikke-deltakelse gjennom åtte former for interaksjon barn kan delta i. De tre nederste trinnene på stigen betegnes som ikke-deltakende. Her er elevene til stede, men er kun tildelt oppgaver som ikke forutsetter at de tar i bruk selvstendig tenkning på bakgrunn av tidligere erfaringer. Videre definerer Hart fem nivå av deltakelse, der tre av dem beskriver ulike former for barns deltakelse i voksen-initierte aktiviteter, mens de to høyeste

nivåene omhandler aktiviteter som er initiert av barn selv. Alle de fem nivåene betegner han som deltakelse i og med at de i økende grad beskriver elevens mulighet til å interagere for å påvirke situasjoner og beslutningstaking. Modellen til Hart er blitt brukt som grunnlag for å forklare deltakelse innenfor en rekke fagfelt. Thomas (2007) poengterer imidlertid at modellen sannsynligvis ble utviklet som et retorisk verktøy, og ikke som grunnlag for å forklare deltakelse i praksis.

Når Niemi mfl. diskuterer finske elevens deltakelse sett i sammenheng med den finske læreplanen, viser de også til Shier (2001) sin forklaringsmodell som er en videreutvikling av Hart sin modell. Shier inkluderer fem nivå som kategoriseres som deltakelse. Det første nivået omhandler at barn blir lyttet til. Det neste dreier seg om at barn støttes i å uttrykke egne meninger, og deretter at de blir tatt på alvor. Det nest-høyeste nivået krever at barn er involvert i beslutningstaking, mens en fullt ut aktiv deltakelse innebærer at barn både deltar og tar ansvar i beslutningstakingsprosesser. Shier er opptatt av elevens «veier inn» til aktiv deltakelse, og han utdyper dette ved å tydeliggjøre tre måter elever kan oppmuntres til å engasjere seg; Det må åpnes opp for en aktivitet gjennom tilrettelegging, elever må oppleve «mulighet» til å interagere og aktiviteten må inneholde en form for forpliktelse (s. 111). Shier forklarer delene i sin modell som ulike grader av elevenes prosess i utvikling av myndiggjøring (*empowerment*).

Modellene til Hart og Shier er utviklet med utgangspunkt i FN's barnekonvensjon (Forente nasjoner, 1989). Den tredje forklaringsmodellen som Niemi mfl. (2016) bygger på, er Lundy (2007) som ser mer konkret på hvordan Barnekonvensjonens artikkel 12 kan implementeres i undervisning. Hun argumenterer for at det må involvere de fire faktorene; «rom» (space), «stemme» (voice), «publikum» (audience) og «påvirkning» (influence). Disse fire perspektivene er sammenvevet, og Lundy vektleggerer dynamikken mellom dem. I første rekke krever en deltakerrolle at barn får en reell mulighet til å uttrykke et synspunkt (rom). Situasjonen som skapes i dette første trinnet, har sammenheng med det neste, som sier at det må legges til rette for at barn uttaler synspunktene sine (stemme). Det å bli lyttet til (publikum) innebærer blant annet at situasjoner er konstruert slik at alle deltakerne kan uttrykke en mening og bli tatt på alvor gjennom synlige konsekvenser. Disse faktorene skaper situasjoner der elever vil kunne ha mulighet til å påvirke, samtidig som prosessen da vil gjentas, og fortsette med at elever uttrykker meninger, blir lyttet til og deltar i beslutningstakingsprosesser (Lundy, 2007).

De finske forskerne (Niemi mfl., 2016) viser at den finske læreplanen bidrar med rammer som legger til rette for aktiv deltakelse, samtidig som den til en viss grad begrenser elevens deltakelse. Blant annet definerer læreplanen kompetansemål som styrer undervisningstema, noe Niemi og kollegaene mener er et argument for at elever ikke vil kunne oppnå en deltakelse høyere enn det Hart (1992) karakteriserer som voksen-initiert. For å skape situasjoner der elever har mulighet til å oppnå enda høyere grad av deltakelse, fremheves bevisst bruk av aktiviteter der elevene tar avgjørelser som har konsekvenser for retning og problemløsning av oppgaver. Også bruk av narrativer fremheves som et tiltak for å øke elevenes grad av aktive deltakelse, når de inneholder potensial til å inkludere de to høyeste trinnene i Hart sin modell, det vil si at de inkluderer elev-initiativ.

Også den norske læreplanen vektlegger aspekter som fremkommer i Barnekonvensjonen, når den overordnede delen fremhever at alle elever skal få en likeverdig opplæring (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 4; Martinsen, 2021). Læreplanen stiller også krav om at skolen skal tilby elever en inkluderende utdanning som fremmer læring for alle (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 15). UNESCO vektlegger i sin forklaring av inkludering og likeverd at dette handler om at elever tilbys reelle muligheter for utdanning:

Inclusion essentially implies the removal of existing barriers from within and outside educational systems, enabling every learner to be given a real opportunity to be educated and learn (Operti, Bueno & Arsendeau, 2021, s. 1).

Her fremheves det at barrierer som begrenser faglig utvikling skal fjernes, og at alle elever skal tilbys mulighet til utdanning og læring.

2.1.2 Deltakelse i lys av kritisk pedagogikk

Sophia Esmann Busch (2020) ser aktiv deltakelse i sammenheng med opplevelse av mening og engasjement i sin avhandling om flerspråklige elevs deltakelse i den danske folkeskolen. Hun tar utgangspunkt i Paolo Freires (1999) kritiske pedagogikk og tilpasser den forhold som er typiske for skandinaviske klasserom i dag. Blant annet reflekterer Busch over at «undertrykkelse», slik Freire bruker begrepet, ikke er direkte relevant i dagens skandinaviske klasserom. Derimot argumenterer hun for at det kan sammenliknes med marginalisering, stigmatisering, passivisering og ikke-deltakelse (s. 10) som foregår overfor enkelte elevgrupper. I Freire sine teorier er menneskers kunnskapsutvikling koblet til deres mulighet

til å ta selvstedige valg og gjøre opprør mot autoriteter og undertrykkende strukturer i samfunnet (Freire, 1999). I en nordisk skolekontekst er en slik vektlegging av opprør mindre aktuell, men Busch kobler prosessene som Freire betegner som frigjøring til menneskers utvikling av myndiggjøring. I sin ytterste konsekvens tilsier det at all undervisning skal legges til rette for å utdanne elever til å bli aktivt handlende mennesker som bidrar til å forandre verden. For danskfaget er imidlertid også eksistensielle perspektiver viktig, som for eksempel litteratur som berører emosjonelt og oppleves sterk og meningsfull. Om aktiv deltakelse fra et elevperspektiv, skriver Busch:

Fra et elevperspektiv må deltakelse handle om aktiv deltakelse, og jeg pointerer derved også at deltakelse også må være kvalitativt og vise sig ved interesse, engagement i stoffet samt i dialog med og om undervisningens form og innhold (Busch, 2020, s. 11)

Bush videreutvikler også begrepene humanisering og de-humanisering. Freire forklarte det første som prosesser som frigjør mennesket, og det siste som det motsatte. I store samfunnsgrupper kan en de-humanisering brukes bevisst av ledere for å undertrykke befolkningen og beholde maktposisjoner. I dagens skolekontekst kobler Busch dette til en objektifisering av elever. Hun argumenterer for at de-humanisering er det som foregår når «læreren forholder seg til elevene som objekter, hvor elevene blir fremmedgjort og ikke kan speile seg i undervisningens innhold» (s. 12). Humanisering kobler hun derimot til aktiv deltakelse. I dagens undervisningspraksis påvirkes mulighetene til humanisering av både overordnede strukturer og av rammer som læreplaner, timeantall og utstyr, i tillegg til den konteksten som involverer flerspråklige elever i skolehverdagen.

2.1.3 Deltakelse i språklig heterogene klasser

Deltakelse kommer på ulike måter til uttrykk i klasserommet. Laursen (2016) viser til flere eksempler på ulike former for deltakelse hos elever som var med i det longitudinelle prosjektet *Tegn på språk*. Prosjektet undersøker blant annet lese- og skriveundervisning på tvers av fag i språklig heterogene klasser. Eksempler på interaksjoner illustrerer hvordan elevene forhandler deltakelsen sin basert på identitet, fagkunnskap og språkerfaringer. Blant annet kan elever delta i samhandling med jevnaldrende ved å veksle mellom å bidra med faglige innspill, tøyse med egne begrensninger i ordforråd og ferdigheter i rettskriving, stille spørsmål og svare på spørsmål (s. 8). Når en oppgave eller problemstilling derimot inneholder

begreper eller erfaringer som er ukjent for en eller flere i en gruppe, begrenses deres mulighet til å delta (s. 18).

Laursen (2016) trekker også frem elevers deltakelse ved taushet. Noen flerspråklige elevers deltakelse i helklassesituasjoner kjennetegnes av at de er tilbaketrukket og ikke deltar muntlig. Det innebærer ikke nødvendigvis at de er passive og ikke registrerer det som foregår. Taushet i undervisningssituasjoner kan ha ulike årsaker, som begrensninger i ordforråd, vanskelig fagstoff og lave forventninger fra lærer, men elever kan allikevel være aktivt deltakende på svært ulike måter (Morita, 2004). Blant annet fremhever Duff (2002) at andrespråkelever oppgir taushet som en bevisst valgt strategi for å unngå ubehagelige kommentarer.

Det komplekse samspillet som foregår i faglige diskusjoner avdekkes i analysene til Myklebust (2018). Når flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn deltar i gruppediskusjoner med majoritetsspråklige klassekamerater, blir de involvert, og de inntar aktive roller for å gjennomføre gruppas arbeid. Gruppene følger oppgaveinstruksen om at alle skal delta, men når blikket rettes mot hva de flerspråklige elevene faktisk gjør, og hvordan de har innflytelse på fremgangsmåter og oppgavefordeling, avdekkes forskjeller. Blant annet påpeker Myklebust (2018, s. 276):

De [flerspråklige elevene] var hovedsakelig informasjons- og instruksmottakere, og tok slik del i asymmetriske samtalemønstre. I samtalene om faglige saker ble denne beskjedne rollen ytterligere forsterket. Da var disse elevene knapt hørbare. Alt tydet på at de var oppmerksomt til stede, men de verken innledet eller fulgte opp samtaler om den faglige substansen i samvær med medelevene med norsk som førstespråk.

Forskningen til Myklebust indikerer at aktiv deltakelse fra flerspråklige elever sin side ikke nødvendigvis oppstår spontant i muntlige gruppediskusjoner. Haugli (2020) sin forskning kan sies å støtte det til tross for at hun undersøker skriving i fag. Blant annet finner hun at stillasbyggingen som er integrert i sjangerpedagogikken, bidrar med nødvendig og viktig støtte til andrespråkelever som skriver i ulike fag. Haugli viser også til at både hennes drøftinger og ulike teoretiske retninger beskriver forhold rundt støttende skriveundervisning i språklig heterogene klasser med begreper som også beskriver dybdeløring. Blant annet fremhever hun begrepene: tilpasset, differensiert, støtte, forståelse, grundighet, ro, over tid, fordypning, overføringsverdi, tverrfaglighet, sammenheng, språklig bevissthet og metakognisjon (s. 260).

2.2 Mulighet til å ta i bruk naturfaglige representasjoner

Representasjoner er allestedsnærværende i skolens naturfag i form av blant annet tale, skrift, bilder, animasjoner, simuleringer, diagrammer, grafer, tabeller og matematiske uttrykk (Knain, Fredlund & Furberg, 2021; Lemke, 1990). Også bevegelser, gester og konkret materiell regnes som representasjoner med potensial til å være ressurser for læring (Jewitt, Kress, Ogborn & Tsatsarelis 2001). Representasjoner er en del av all naturfagundervisning, slik også arbeid med naturfaglig språk er. Elevene forventes både å opparbeide ferdigheter i et fagspråk, i tillegg til å skape mening om naturfaglige fenomener og prosesser. I dette kapitlet presenteres litteratur som omhandler relevante aspekter ved meningsskaping i naturfag generelt, og som er relevant i språklig heterogene naturfagklasserom. Felles for alle elever i det faglige fellesskapet i naturfagklasserommet er betydningen av involvering i bruk av fagbegreper (Haug & Mork, 2020; Knain mfl., 2021). Litteraturen som behandles videre i dette kapitlet, representerer to retninger som er særlig relevant for avhandlingens tematikk. Først presenteres forskning om elevers meningsskaping (2.2.1 og 2.2.2) gjennom bruk av språk og utforskende arbeid. Deretter presenteres relevante aspekter fra sosialemiotikken (2.2.3) og kreativitet i naturfag (2.2.4). Teoriene som presenteres omhandler ikke flerspråklige elever som lærer undervisningsspråket, spesielt. De viser imidlertid til tidligere forskning som belyser hvordan elevers arbeid med språk og representasjoner kan legge til rette for faglig meningsskaping for alle elevene i språklig heterogene klasser. Spesielt har det relevans for avhandlingens fokus på flerspråklige elever som lærer språk og naturfag i ordinære klasser sammen med majoritetsspråklige elever.

2.2.1 Naturfaglig språk og utforskende arbeid

Det naturfaglige språket kjennetegnes blant annet av høy begreps tetthet, nominaliseringer, logiske koblinger og passivformer (Fang, 2005; af Geijerstam, 2012). Det bidrar til at mange elever opplever kontekstene og fagbegrepene i naturfag som fremmed. De siste tiårene har sentrale naturfagdidaktikere vært opptatt av å utforske språkets betydning for elever som lærer naturfag (Lemke, 1990; Norris & Phillips, 2003; Wellington & Osborne, 2001). Blant annet er oppmerksomheten blitt rettet mot lesing og skriving (Barton & Jordan, 2001; Sutton, 2012; Wallace, Hand & Prain, 2004a; Yore, Hand, Goldman, Hildebrand, Osborne, 2004), og mot

elevers muntlige deltakelse i faglige samtaler (Fernández, Wegerif, Mercer & Rojas-Drummond, 2001; Mercer, 1996; Mercer & Dawes, 2008).

Prosjektet *Seeds of Science. Roots of Reading* (Cervetti mfl., 2012) viser at bruken av generelle litterasitetsaktiviteter kan styrke barnetrinnelevers naturfagforståelse. Gjennom prosjektet har språk- og naturfagdidaktikere ved University of Berkeley, California, jobbet integrert. De har utviklet undervisningsopplegg med tanke på ordinære skoleklasser, der elever arbeider med både grunnleggende ferdigheter og fagstoff i naturfag samtidig. I den norske oppfølgeren, *Forskerføtter og Leserøtter*, er det gjennomført selvstendige studier (Haug & Mork, 2020), og undervisningsopplegg er oversatt og utviklet (Naturfagsenteret, 2020). Det som kjennetegner disse oppleggene, er at undervisningen er variert ved at elevene jobber integrert med lesing, skriving, muntlig deltakelse og praktiske aktiviteter i tilknytning til det faglige temaet. Undervisningsoppleggene fokuserer ikke spesifikt på tilrettelegging for flerspråklige elever, men foreslår en bruk av støttestrukturer som kan legge til rette for en inkluderende undervisningspraksis for elever i hel klasse i naturfag. Elevene veiledes til å fokusere på få fagbegreper mens de utforsker problemstillinger de selv har vært med på å utforme, og de får tydelige instruksjoner der relevante sammenhenger presiseres. Parallelt med de faglige temaene blir elevene bevisstgjort på naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter. Tidligere studier viser at elever generelt opplever positiv faglig utvikling når de deltar i naturfag som kobler utforskende aktiviteter og grunnleggende ferdigheter (Cervetti, Pearson, Bravo & Barber, 2006; Cervetti, Barber, Dorph & Pearson, 2012). Ved skoler i USA har utprøving av undervisningsopplegg vist at elever opplever faglig utvikling i både naturfag og språk, blant annet som følge av at de deltar aktivt i diskusjoner (Goldschmidt & Jung, 2011).

2.2.2 Språkerfaringer og mulighet til deltakelse i naturfag

Til tross for at internasjonal forskning dokumenterer at tospråklige opplæringsprogram viser at elever som har deltatt i slike program over lang tid har høyest skolesuksess, er det bare begrenset bruk av elevenes morsmål i norsk skole (Svendsen, 2021. s. 187). I praksis fremstår norsk skole i stor grad som en enspråklig skole (Svendsen, 2021. s. 194). I en slik situasjon henger elevers mulighet til å utvikle og dokumentere kunnskap i naturfag i høy grad sammen med elevenes generelle lese- og skriveferdigheter på undervisningsspråket (Norris & Philips,

2003). En studie utført av van Laere, Aesaert og van Braak (2014) undersøkte forskjeller i naturfagprestasjoner mellom majoritets- og minoritetsspråklige elever med innvandrerbakgrunn i Belgia, i en kontekst der undervisningsspråket var flamsk. De målte leseforståelse og naturfag på flamsk og fant en direkte sammenheng mellom leseforståelse og prestasjoner i naturfag. De analyserte svar fra mer enn 1700 fjerdeklassinger i Belgia, i en studie som involverte spørreskjema, samt tester for leseforståelse og naturfagkunnskap. Forskerne kom frem til at elevenes prestasjoner i naturfag økte parallelt med økning i prestasjoner på testen elevene gjennomførte for å måle leseforståelse. Årsakene er sammensatte, blant annet fordi resultatene fra studien bidrar med et generalisert bilde av svært heterogene elevgrupper. Samtidig påpeker forskerne at elevenes mulighet til læring i naturfag henger sammen med deres språkerfaringer i og utenfor skolen. Det kan ha flere årsaker, men en forklaring de er opptatt av, er læreres forventninger til minoritetsspråklige elever. Datagrunnlaget ga tydelige indikasjoner på at elevene presterte svakere i naturfag når lærerne hadde lave forventninger, både på individ- og skolenivå. Studien illustrerer en situasjon der språk, læreres forventninger og sosiale forskjeller sammen har innvirkning på elevers faglige prestasjoner i naturfag.

2.2.3 Sosiosemiotiske perspektiver og deltakelse

Sosiosemiotikken kobler språkstrukturer til sosiale interaksjoner, inklusiv de som skjer i faglige kontekster. Et utgangspunkt for sosiosemiotikken er teoriene til lingvisten Michael Halliday (1978) som vektlegger språkets funksjon som meningsbærer. Innenfor den sosiosemiotiske retningen er det et grunnleggende syn at mening som kommuniseres og tolkes, er koblet til utnyttelsen av ressurser i spesifikke kontekster:

Social semiotics deals with how people use the resources of semiotic systems (e.g. language, movement, dress, depiction, architecture) to make socially significant meanings (Lemke, 1987. s. 217).

I naturfagdidaktisk forskning har sosiosemiotikken de siste ti-årene fått økt fotfeste som teorigrunnlag for å drøfte meningsskaping i arbeid med representasjoner (Prain & Tytler, 2013). I samme periode har mengden visuelle representasjoner i faglitteratur økt (Bezemer & Kress, 2008), og naturfaglige tekster er blant dem som inneholder stor variasjon i ulike typer

representasjoner (Kress, 2001; Prain & Tytler, 2012). En typisk fremstilling av et faglig tema foregår gjerne som en kombinasjon av blant annet skrift, tabeller, grafer, illustrasjoner og bilder. Også representasjoner som video, konkrete modeller og kroppsspråk, for eksempel bevegelser, gester og ansiktsuttrykk har viktige funksjoner i kommunikasjonen av mening (Kress, 2003). Airey og Linder (2017) studerer fysikkundervisning for universitetsstudenter. Basert på resultatene argumenterer de for at studentene hadde behov for et bredt utvalg av representasjoner som ble koblet sammen for å skape et meningsfullt innhold.

Sosialsemiotikken tilbyr et slikt rammeverk med pedagogisk potensial fordi teorien gir rom for bruk av varierte representasjoner i sosiale kontekster og det tas dessuten høyde for at representasjonene kan ha ulik verdi for studentene (Airey & Linder, 2017).

Også Knain, Fredlund og Furberg (2021) har undersøkt potensialet i naturfaglige representasjoner på bakgrunn av et sosialsemiotisk rammeverk. De er opptatt av hvordan ungdomsskoleelever konstruerer mening og resonnerer til tegninger om drivhuseffekten. For å få innblikk i elevenes meningsskapende prosesser om de abstrakte fenomenene i representasjonene kombinerte forskerne interaksjonsanalyse av elevers dialoger med sosialsemiotisk analyse av representasjonene elevene tegnet. Oppsummert, fant Knain og kollegaene at den sosialsemiotiske analysen bidro med innblikk i detaljer ved elevenes tolkninger av virkeligheten i sammenheng med ressursene de møtte i undervisningen. Spesielt bidro det semiotiske rammeverket til å synliggjøre en utvikling i kompleksitet i elevenes tegninger. Interaksjonsanalysen utfylte dette bildet ved å vise hvordan elevenes muntlige interaksjoner beveget seg fra å være sentrert rundt hverdagsbegreper til å inkludere fagbegreper. Studien gir et innblikk i hvordan elevene tok utgangspunkt i egne ressurser i form av hverdagserfaringer når de skapte faglig mening ved å utnytte undervisningsressurser.

Semiotiske ressurser inngår som en sentral del i sosialsemiotiske rammeverk, og van Leeuwen (2005, s. 3) forklarer disse som:

the actions and artifacts we use to communicate, whether they are produced physiologically – with our vocal apparatus; with the muscles we use to create facial expressions and gestures, etc – or by means of technologies – with pen, ink and paper; with our computer hardware and software; with fabrics, scissors and sewing machines, etc.

Ressurser har ulikt potensial for elever som skaper mening om for eksempel abstrakte naturfaglige fenomener og prosesser. Ulike faktorer virker videre inn på hvordan elevene kan utnytte tilgjengelige ressurser. Blant annet vektlegger sosialsemiotikken elevenes situerte interesse i en læringssituasjon, samt deres kunnskap og tidligere erfaringer (van Leeuwen, 2005). Den situerte interessen bygger på tidligere språklige og kulturelle erfaringer som på ulike måter kommer til uttrykk gjennom interaksjoner i forskjellige sosiale fellesskap. Kress (2010) argumenterer for at elevers situasjonsbestemte interesse er utgangspunktet for de meningsskapende prosessene som kan foregå, og som virker inn på elevers mulighet til å utnytte undervisningsressurser (Kress, 2010, s. 8). Elevenes interesse i et faglig arbeid kobles til affordans i en studie utført av Tang, Jeppsson, Danielsson og Nestlog (2022). Disse forskerne benytter et sosialsemiotisk teorigrunnlag til å undersøke hvordan elever utnytter konkrete modeller i kombinasjon med gester, skrift og muntlig språk for å skape mening om hvordan skyer dannes. Tang mfl. fokuserer på affordans i de konkrete modellene, fordi de er opptatt av hvordan modellene tilrettelegger for elevenes meningsskaping. Affordans er et sentralt begrep i sosialsemiotikken, og handler om menneskers forståelse for hvordan de kan interagere med en representasjon (Kress, 2010, s. 80). Ressurser som tas i bruk i undervisning, inneholder ulikt potensial for læring hos elever med forskjellige forutsetninger, og affordans sier noe om i hvilken grad ressursene tilbyr elevene mulighet til å forhandle mening. Tang mfl. (2022) fant at de konkrete modellene ga elevene mulighet til å interagere med et materiale ved å illustrere «bevis» for naturfaglige fenomener, ved å tilby mulighet for at elevene fikk en tredimensjonal oppfatning av fenomenet, og ved å bidra til erfaringsbaserte opplevelser ved fenomenet. Forskerne oppsummerer at elever trenger flere innganger til naturfaglige tema om abstrakte fenomener, og fremhever spesielt betydningen av «hands-on»-aktiviteter der elever tar i bruk sanser, språk og refleksjoner.

2.2.4 Kreativitet og naturfag

Meningsskapende prosesser kan oppmuntres når elever får mulighet til å ta i bruk kreativitet i bearbeiding av konkrete modeller. Kreativitet har tradisjonelt blitt assosiert med fagområder innen kunst og estetikk, men det er i dag enighet om at kreativitet er en sentral del av naturfag som vitenskap og undervisningsfag (Hetherington mfl., 2020). Meyer og Lederman (2013) uttaler blant annet at all den naturfaglige kunnskapen vi har i dag, kommer fra menneskers kreativitet. Kreativitet deles ofte inn i to kategorier: Divergent tenkning («å tenke utenfor

boksen») handler om å komme på helt nye idéer, mens konvergent tenkning handler om å skape dypere og mer nyansert kunnskap om noe vi allerede kjenner til. Cropley (2006) poengterer at begge former for kreativitet har en viktig funksjon. Divergent tenkning bidrar til helt nye oppdagelser og skaper tanker som kan være med på å utvikle fagfelt. Dette har imidlertid liten betydning uten faglige forklaringer og innsikt i hva den nye oppdagelsen egentlig betyr, altså den konvergente tenkningen. I hovedsak vektlegger skoler i stor grad oppgaver som oppfordrer til konvergent tenkning, når elever undersøker eller fordyper seg i et tema for å komme frem til et gitt svar (Runco, 2004). Divergent tenkning, der elevene får frihet til å komme på helt nye idéer og tanker, er lite verdsatt når skolens fokus i stor grad er rettet mot at elever oppnår en bestemt type fagkunnskap som de blir testet i. Samtidig viser Runcos (2004) oppsummering stor variasjon i elevers bruk av kreativitet i ulike klasserom og ved ulike skoler, og at en rekke variabler både legger til rette for, og begrenser, elevers mulighet til å ta i bruk kreativitet i læringsprosesser.

Kind og Kind (2007) oppsummerer naturfagdidaktisk forskning på kreativitet i henhold til kategoriene: kreativ undervisning, kunst og naturfag, utforskende naturfag og naturfagets egenart (Nature of Science). Kind og Kinds studie fremhever at undervisning som oppmuntrer til kreativitet, kjennetegnes av studentorienterte elevoppgaver, oppgaver med åpent utfall (open-ended problems), problemorientering og lærere som tør å ta risiko. Teorier knyttet til kreativitet og naturfaglig meningsskaping utdypes i A2.

2.3 Å skape situasjoner for deltakelse i naturfag

Naturfagdidaktisk forskning omtaler ofte deltakelse i forbindelse med elevers involvering i utforskende arbeid. Ofte drøftes ikke deltakelse eksplisitt, men blir belyst i form av elevenes interaksjoner i handlinger og aktiviteter. I skandinaviske studier har for eksempel Ødegaard og Arnesen (2010) analysert elevers muntlige deltakelse, Olander (2013) har undersøkt elevers utøvelse av naturfaglig litterasitet, mens Sivle og Uppstad (2018) har sett på elevers deltakelse i problemløsning på bakgrunn av lesing av multimodale tekster. Felles for disse studiene er at de undersøker elevers handlinger og på ulike måter gir innblikk i elevenes deltakelse i naturfagaktivitetene i klasserommet. Knain (2016) fremhever eksplisitt deltakelse som begrep når han utvikler en modell som skal tilrettelegge for elevers deltakelse i naturfaglige praksiser. Hans inngang er gjennom språket, nærmere bestemt systemisk-

funksjonell lingvistikk (Halliday, 2014), og sosialsemiotikken (Bezemer & Kress, 2008; Halliday, 1978). I boken *Scientific Literacy for Participation: A systemic Functional Approach to Analysis of School Science Discourse* utdyper Knain (2015) hvordan strukturer kjent fra et sosialsemiotisk teorigrunnlag kan legge til rette for at elever deltar i naturfaglig arbeid ved bruk av språklige ressurser og individuelle interesser.

Situasjoner som tilrettelegger for deltakelse i litterasitetshendelser, blir eksplisitt belyst i avhandlingen til Bjørkvold (2018). Hun undersøker hvordan skrivesituasjoner kan «iscenesette for literacypraksiser» integrert i et utforskende, naturfaglig nysgjerrigper-prosjekt (jf. Forskningsrådet, 2021) om hunders luktesans. Blant annet fremhever hun betydningen av autentisitet og problemløsning i oppdrag som elevene opplever som meningsfulle, og med sammenheng til det virkelige liv (s. 74). Samtidig illustrerer hun hvordan undervisningssituasjonen vil kunne oppleves uoversiktlig og krevende for læreren som må innta en rolle som veileder, i mange tilfeller uten mer kunnskap om det faglige temaet enn elevene selv. Også det å nå forhåndsdefinerte læringsmål trekkes frem som utfordrende, når elevene får mulighet til selv å formulere problemstillinger uten åpenbare løsninger. Det bidrar til at lærere kan oppleve vurdering som utfordrende. I en studie der matematikk- og naturfaglærere fikk spørsmål om bruk av kreativitet som en integrert del av undervisningen, oppga et flertall at vurdering var et hinder som bidro til at kreativitet fikk liten plass i deres undervisningspraksis (Johansen, Mogstad, Gajic & Bungum, 2022). Det tyder på at målstyring og prestasjoner vektlegges, mens situasjoner som kunne ha lagt til rette for at elever samhandler kreativt gjennom tekst, nedprioriteres.

Blant internasjonale studier undersøkte Siry, Wilmes og Haus (2016) unge elevers deltakelse i naturfaglig arbeid der det tilrettelegges for at de kan utøve aktørskap. Spesielt belyser de hvordan deltakelse kan oppmuntres når elever får frihet til å tolke, reflektere, stille spørsmål og løse problemer ved bruk av egne ressurser og interesser. Den samme forskergruppen undersøkte også deltakelse hos en flerspråklig elev som var involvert i utforskende arbeid i naturfag (Wilmes & Siry, 2018). Ved å se på interaksjonsmønstre fant de ut at eleven først strevde med å delta i et samarbeid om å gjennomføre en utforsking. Gjennom undervisning som la til rette for at eleven kunne ta i bruk kommunikasjonsformer som kroppsspråk og ikke-verbale representasjoner, bedret dette seg imidlertid over tid. Wilmes og Siry konkluderte med at faglig meningsskaping og positive samhandlingsmønstre hos elevene utvikles parallelt, og legger til rette for at elevene deltar aktivt i å løse problemstillinger.

2.4 Deltakelse og likeverd i naturfagundervisning

Det siste ti-året har deler av forskningsfeltet i naturfagdidaktikk rettet oppmerksomheten mot betydning av identitet, aktørskap, deltakelse og oppfatning av kultur i skolens naturfag (Arnold, 2012; Arnold & Clarke, 2014; Sharma, 2008; Siry & Lang, 2010; Wilmes mfl., 2018). Undersøkelse av elevers aktørskap i naturfag er en inngang som er benyttet for å belyse perspektiver som omfatter deltakelse og likeverd. Golden, Steien og Tonne (2021) forklarer aktørskap som: «en handlingsevne som blir sosiokulturelt mediert, for eksempel ved at man blir gitt et handlingsrom» (s. 137). Begrepet utdypes i artikkel 3 (A3).

Sosiokulturell læringsteori (Vygotskij, 1978) danner grunnlaget for forskningen som omhandler aktørskap. Blant annet drøfter Siry og Lang (2010) elevers problemløsning i muntlig deltakelse i fagsamtaler når elevene i deres studie utøver aktørskap ved å delta i beslutningstaking i forbindelse med planlegging og innhold i undervisningen. Mulighet til å utøve aktørskap gjennom opplevelse av å kunne bidra som en kompetent deltaker i et fagfellesskap viser seg også å ha en overføringsverdi til andre skolekontekster. Sharma (2008) sin studie viser at indiske mellomtrinns elever fra utkantstrøk opplever en markant økning i faglig deltakelse og engasjement i lokalmiljøet når de får mulighet til å bruke egne hverdags erfaringer i undervisning om elektrisitet. Studien fremhever på den ene siden at elevene utviklet faglig innsikt, og samtidig uttrykte et engasjement som drøftes opp mot bruk av menneskelige ressurser som kan føre til bedre levevilkår. Andre poeng fremheves i studien til Arnold (2012), som undersøker mellomtrinns elevers fagidentitet, holdninger og kunnskap relatert til deltakelse i naturfagundervisning. Her fremheves at elevers involvering i klasserommet avgjøres av sosiale praksiser:

Student action in science classrooms cannot be explained in terms of individual attributes such as attitudes towards science or knowledge as an individual possession, but in terms of locally negotiated practices (s. 252).

Arnold påpeker også at den naturfaglige diskursen må problematiseres, siden den inneholder interaksjoner og representasjoner som er særegent for faget. Elevenes utgangspunkt når de deltar i naturfaglige klasseromsaktiviteter, er varierte erfaringer fra hverdagsliv, ulike fagområder, språk og tidligere opplevelser. Disse erfaringene er ikke nødvendigvis «naturfaglige», men utgjør allikevel viktige ressurser for elevene som skaper faglig mening i

naturfag. Elevers oppmerksomhet rettes gjerne mot å slutføre et oppdrag fremfor å reflektere, stille spørsmål og drøfte underveis (Arnold, 2012), samtidig som elevenes mulighet til å kunne delta aktivt ofte har sammenheng med deres tidligere kunnskap og erfaringer.

2.5 Investering i deltakelse

Innenfor investeringsteori (Peirce, 1995) kobles elevers deltakelse i undervisning til deres ønske og vilje til å investere i å lære ny kunnskap. Forskningen til Bonny Norton (tidligere Norton Peirce) omhandler språkinnlæring, der hun blant annet har undersøkt hvordan mennesker investerer i å lære et nytt språk i ulike situasjoner (Darvin & Norton, 2014). Bakgrunnen for teorien var den «sosiale vendingen» innen språkforskningen på 1990-tallet. Norton var kritisk til den delen av motivasjonsteoriene som ikke inkluderte betydningen av sosiale eller samfunnsmessige faktorer for mennesker som lærer et nytt språk (Peirce, 1995). Hun argumenterer for at mennesker vil investere i å lære et nytt språk når de har en opplevelse av at det på en eller annen måte i livet har en mening. Dette kobler hun i en artikkel hun skriver sammen med Toohey, til Bourdieu (1977) sine teorier om kulturell kapital:

learners ‘invest’ in the target language at particular times and in particular settings, because they believe they will acquire a wider range of symbolic and material resources, which will, in turn, increase the value of their cultural capital (Norton & Toohey, 2011, s. 420)

Studiene og teorien som Norton har utviklet og arbeidet med, er benyttet i en rekke ulike sammenhenger i senere studier. Darvin og Norton (2015) gir en oversikt over et utvalg av disse arbeidene i sin artikkel *Identity and a Model of Applied Linguistics*, der de videreutvikler Norton sin teori fra 1995 i lys av de siste ti-årenes utvikling på forskningsfeltet samt endringer i samfunnsstrukturer. Denne utviklingen har bidratt til utvidet syn på læring i en flerspråklig kontekst. Darvin og Norton (2015, s. 42) presenterer en tredelt modell der investering skapes i et skjæringspunkt mellom identitet, kapital og ideologi. Modellen retter seg mot prosesser og aspekter som forklarer innlæring av et andrespråk. Blant annet viser de i sin konklusjon til aspekter som kjennetegner aktiv deltakelse når de kobler utøvelse av aktørskap til elevenes evne til kritisk tenkning:

we recognize that learners have agency and that they have the capacity to invest in learning that allows them not only to acquire material and symbolic resources in a way that reproduces the status quo, but also to dissect, question, and sometimes resist dominant practices and ways of thinking that have become systemic within different fields. (s. 51)

Aktørskap kobles her til investering i læring, som handler om at viljen til å lære er knyttet til en opplevelse av å kunne oppnå en forbedring i en situasjon. En slik forbedring kan ha sammenheng med materielle eller symbolske ressurser (Peirce 1995). I en klasseromskontekst kan det for eksempel være knyttet til positiv bekreftelse på arbeid og sosiale posisjoner blant medelever, og for eldre elever kan gode prestasjoner åpne opp for muligheter innen utdanning og arbeid. I sin artikkel fra 2015 kobler imidlertid Darwin og Norton investering også til aktørskap, når de argumenterer for at investering også handler om å forholde seg kritisk i en læringssituasjon. En kritisk holdning til kunnskapen som skal tilegnes krever at elever aktivt forholder seg til faglig innhold og interaksjoner. Det kan komme til uttrykk gjennom å stille spørsmål ved etablerte praksiser, men også ved å være uenig og motsette seg å utføre oppgaver. En slik kritisk holdning innebærer at elevene inntar identiteter der de ser seg selv som kunnskapsrike personer med kapasitet til å lære, bruke og sette pris på fagkunnskap, slik Gee (2007) foreslår:

All deep learning – that is, active, critical learning – is inextricably caught up with identity in a variety of ways... People cannot learn in a deep way within a semiotic domain if they are not willing to commit themselves fully to the learning in terms of time, effort, and active engagement. Such a commitment requires that they are willing to see themselves as the kind of person who can learn, use, and value the new semiotic domain. (Gee, 2007. s. 54).

Situasjonen som Gee (2007) skisserer i sitatet kobler dybdelæring til identitet, og vektlegger blant annet at de som lærer (elevene) må være villige til å investere tid, innsats og aktivt engasjement. I doktorgradsprosjektet ses en slik form for investering som avhengig av den formen for prosesser som Darwin & Norton (2015) beskriver når de omtaler investering og aktørskap: elever må oppleve at investeringen vil kunne føre til muligheter eller forbedring av en situasjon, og som vil kunne legge til rette for at de velger å opptre som kritiske aktører. Elever vil ikke uten videre oppfatte seg selv som individer med kapasitet til å lære, bruke og verdsette ny fagkunnskap, i og med at det vil avhenge av konteksten og mulighetene som

undervisningspraksisen i blant annet skolens naturfag inneholder. I modellen *The Literacy Engagement Framework* (kap. 3.1 og 3.2) er *bekreftelse av identitet* en av faktorene som trekkes frem som viktige for elevers mulighet til å delta aktivt i undervisningsaktiviteter. I forklaringen av hva det innebærer å «bekrefte elevers identitet» forklarer Cummins (2014):

instruction affirms students' academic, linguistic and cultural identities by enabling them to showcase their literacy accomplishments in both L1 and L2 (Cummins, 2017. s. 151).

Her vektlegges betydningen av en undervisningspraksis som anerkjenner studentenes faglige, språklige og kulturelle identiteter. Denne anerkjennelsen formidles ved å legge til rette for at elevene kan oppleve mestring når de uttrykker og viser frem faglige prestasjoner ved bruk av både morsmål og andrespråk. Elevenes mulighet til å delta aktivt og utvikle engasjement i undervisningen styrkes ifølge Cummins' (2017) forskning blant annet ved å anerkjenne identitet som uttrykkes i deres faglige arbeider. Slike former for anerkjennelse er blant faktorene som kan bidra til å bygge opp en kapasitet til å investere i å ta aktivt del i arbeid med naturfaglige aktiviteter

2.6 Oppsummering

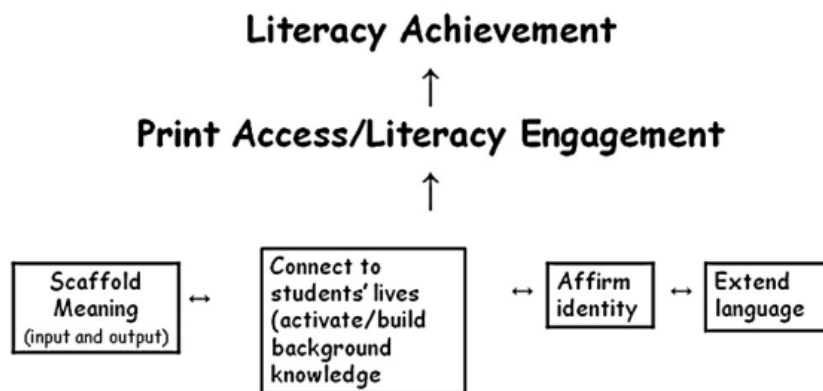
I kapittel 2 har jeg redegjort for forskning som omhandler deltakelse, slik det er relevant i avhandlingen. Først presenterte jeg forskning om deltakelse sett i lys av barns rettigheter, kritisk pedagogikk og undervisning i språklig heterogene klasser. Deretter har jeg gitt et overblikk over relevant forskning om elevers mulighet til å ta i bruk naturfaglige representasjoner, før jeg viste til forskning om å skape situasjoner for deltakelse. Avslutningsvis har jeg omtalt deltakelse i et likeverd-perspektiv, blant annet ved å vise til sammenhenger mellom deltakelse, dybdelæring, investering, aktørskap, undervisningspraksis og elevers kommunikasjon av kunnskap.

3 Teoretisk rammeverk

Teorigrunnlaget som benyttes i avhandlingens drøftinger, er koblet til modellen *The Literacy Engagement Framework* (Cummins, 2014). Modellen har en sentral rolle fordi den fremstiller sammenhengen mellom klasseromspraksis og utvikling av elevers litterasitet. I A1 benyttes modellen som teoretisk rammeverk når klasseromspraksis drøftes, mens en tilpasset versjon av modellen er utviklet senere i arbeidet. På ulike måter inngår faktorene i modellen i avhandlingens tre artikler. Først i dette kapittelet presenteres Cummins' opprinnelige modell, før den tilpassede versjonen presenteres i sammenheng med teorigrunnlaget som er relevant i avhandlingen.

3.1 Modellen *The Literacy Engagement Framework*

Modellen *The Literacy Engagement Framework* (fig. 1) er utviklet av utdanningsforskeren Jim Cummins, som de siste 40 årene har forsket blant annet på flerspråklige elever som lærer språk og fag på sitt andrespråk. Basert på sine studier var han tidlig ute med å argumentere for at elever må få ta i bruk alle sine språkerfaringer i skolens fagundervisning (Cummins, 1981, 2000). Modellen *The Literacy Engagement Framework* (fig. 1) tar utgangspunkt i utfordringene med prestasjonsgap mellom ulike elevgrupper i skolefagene (Cummins, 2014). Modellen presenteres som et rammeverk for å synliggjøre hvordan ulike faktorer virker inn på elevers mulighet til utvikling av den litterasiteten som er nødvendig for å lære i de ulike skolefagene. Språkbruk i fagene ses i sammenheng med faktorene støttestrukturer (scaffolding), elevers bakgrunnskunnskap, muligheter for identitetsbekreftelse og muligheter til å utvide språket. De fire faktorene kobler Cummins til engasjement og tilgang til tekster (*Literacy Engagement/ Print Access*), som igjen ses som en forutsetning for elevers utvikling av litterasitet (Cummins, 2014, s. 150). Flere tidligere studier underbygger koblingen mellom tilgang til tekster, elevers engasjement og utvikling av litterasitet. Blant annet fant Guthrie (2004) at fjerdeklassingers leseengasjement hadde sammenheng med hvor lenge elevene var i stand til å konsentrere seg om en oppgave, hvilken entusiasme og interesse de uttrykte, samt dybden på kognitive prosesser og variasjon i litterasitetspraksiser i og utenfor skolen. Engasjement og tilgang til et variert og bredt utvalg av tekster utgjør dermed en viktig dimensjon som kan bidra til å redusere prestasjonsgapet mellom majoritetsspråklige og den aktuelle gruppen flerspråklige elever.



Figur 1. Modellen "The Literacy Engagement Framework". Modellen illustrerer fire faktorer som innvirker sammen, og på hverandre, og legger til rette for elevers utvikling av engasjement og naturfaglige literacy. Cummins, 2014. s. 150.

Cummins bygger på studier (Gebhard, Chen & Britton, 2014; Guthrie, 2004; Haneda, 2014) som på ulike måter underbygger at eksplisitt undervisning som involverer de fire faktorene, legger grunnlag for engasjement som øker elevers utvikling av litterasitet (Cummins, 2011). Han er opptatt av elevers lese- og skrive-engasjement, og kobler det til elevers tilgang til tekster i og utenfor skolen (Cummins, 2014):

Print access and literacy engagement are two sides of the same coin – without abundant access to books and printed materials in home or school, children are unlikely to engage actively with literacy (s. 150).

En årsak til at tilgang til tekst fremheves i modellen, er at utvikling av fagspråk har sammenheng med generelle leseferdigheter (Cummins, 2011) og med lesing av fagtekster spesielt. Cummins fremhever derfor betydningen av at skoler tilbyr elever et bredt utvalg av tekster innenfor relevante tema. Uttrykket «tilgang til tekst» (*print access*) peker altså på bredden og utvalget av tekster som blir gjort tilgjengelig for elevene, men også på tekster som elever produserer. Cummins argumenterer for at elever har et behov for å ta i bruk egne erfaringer, språk, interesser og uttrykksformer når de produserer tekst, siden det gir dem mulighet til å opptre som kunnskapsrike.

Støttestrukturer er en av de fire faktorene som i modellen understøtter elevers utvikling av litterasitet. Spesielt fremheves støttestrukturer i forbindelse med elevers arbeid med å bygge

opp ferdigheter i bruk av fagspråk (Cummins, 2014). Elevene har behov for undervisning som bevisst inkluderer bruk av støttestrukturer, og Cummins vektlegger visuelle og grafiske fremstillinger, forsterkning av læringsstrategier og oppmuntring til bruk av morsmål for å forklare og tydeliggjøre innhold. Han argumenterer for at elever som lærer fag på sitt andrespråk, må få mulighet til å bruke morsmål når de skriver faglige forklaringer, og de må få eksplisitt støtte når de skriver på undervisningsspråket (Cummins, 2014). Tema og kunnskap som bearbeides i undervisningen, må kobles til elevenes tidligere språk- og hverdags erfaringer, for å støtte utvidelse i ordforråd og elevenes meningsskapende prosesser.

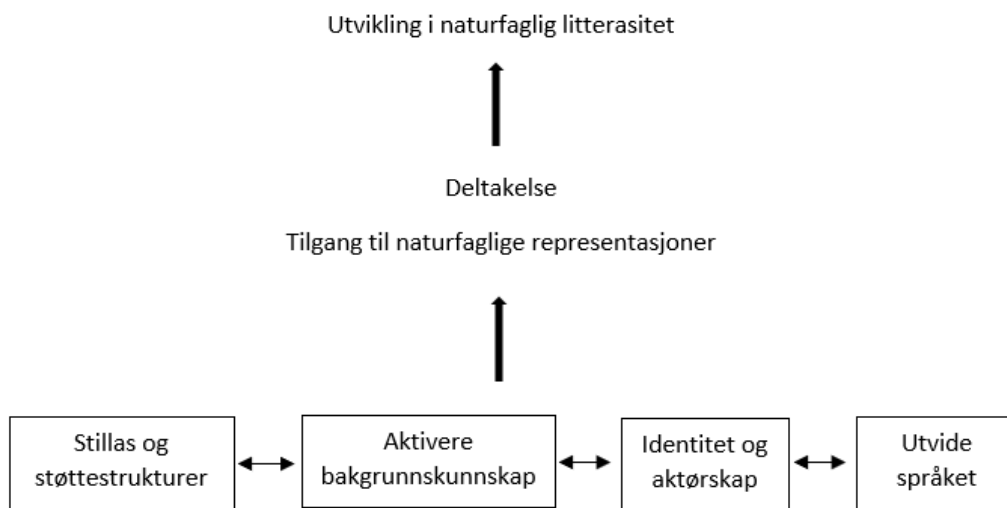
Likeverdiperspektivet er inkludert i Cummins' modell under den faktoren han betegner som å «bekrefte identitet» (*affirm identity*). Han argumenterer for at undervisningspraksis som gir elever positiv respons og bekreftelse på erfaringene de har med seg til klasserommet, tilbyr dem mulighet til å ta i bruk språk, kunnskaper og erfaringer. Mestringen som elevene får mulighet til å erfare i skolekonteksten, vil kunne fungere som en positiv anerkjennelse av elevene i den faglige konteksten. Selv om Cummins (2014) på den ene siden retter oppmerksomheten mot elever på individnivå når han vektlegger betydningen av at de kan bearbeide fag ved bruk av blant annet sine tidligere språkerfaringer, tydeliggjør han også den sosiale dimensjonen. Blant annet trekker han frem mulighetene elever tilbys for å justere, tilpasse og skape nye identiteter gjennom «styrkende fellesskap» (*collaborative empowerment*):

The more empowered one individual or group becomes, the more is generated for others to share. The process is additive rather than subtractive. Within this context, empowerment can be defined as the collaborative creation of power. Instruction that fosters empowerment will typically connect with students' lives and validate their language, culture and intellectual resources. It will enable students to use language for powerful purposes that affirm their identities as capable, creative, and intellectually competent (s. 149).

Oppsummert argumenterer Cummins for at kunnskap og ferdigheter i bruk av akademisk språk øves opp i en bred kontekst, og at de fire faktorene tilrettelegger for elevens mulighet til å bli involvert i klasseromsaktiviteter som engasjerte deltakere (Cummins, 2014, 2017).

3.2 Avhandlingens bruk av modellen The Literacy Engagement Framework

I doktorgradsprosjektet har jeg tilpasset Cummins' modell til bruk i sammenheng med naturfagundervisning. Begrepene i den originale modellen er oversatt til norsk og betegnelser er valgt ut fra den betydningen som tillegges dem i prosjektet. Den tilpassede versjonen er fremstilt i figur 2. Også den tilpassede modellen vektlegger betydningen av «engasjement» som en dimensjon som kobler klasseromspraksis til utvikling av litterasitet, men i figur 2 brukes «deltakelse» fordi naturfaglig engasjement forstås som forløperen til deltakelse, slik også McKinnon og Vos (2015) foreslår i sin artikkel der de drøfter engasjement i forbindelse med naturfagundervisning. Deltakelse i klasseromsaktiviteter kan med dette utgangspunktet gi et innblikk i hvordan elever engasjerer seg i interaksjoner som er del av å utvikle deres naturfaglige litterasitet (om deltakelse, se også 2.1).



Figur 2. Bearbeidet fremstilling av modellen «The Literacy Engagement Framework» (Cummins, 2014). Modellen illustrerer fire faktorer som virker sammen og legger til rette for aktiv deltakelse og bruk av naturfaglige representasjoner som ledd i utvikling av naturfaglig litterasitet

Sammen med engasjement fremheves «tilgang til tekst» i den opprinnelige modellen. I figur 2 bruker jeg «representasjoner» synonymt med Cummins sitt tekstbegrep. Oppfatninger av representasjoner i naturfag forklares i 2.2 og mer om avhandlingens bruk av representasjoner fremgår i 3.2.2 og 3.2.6. I det følgende redegjør jeg nærmere for den tilpassede versjonen av Cummins' modell. Jeg begynner med naturfaglig litterasitet, deretter utdyper jeg hvordan deltakelse og de fire faktorene i modellen benyttes.

3.2.1 Naturfaglig litterasitet

«Utvikling av naturfaglig litterasitet» er plassert som en egen dimensjon øverst i modellen i figur 2. Jeg inntar et bredt litterasitetsperspektiv på naturfag, slik det redegjøres for i 1.2.4. Litterasitet ses som forankret i et sosiokulturelt læringssyn der læring forstås som noe som skjer gjennom språklig og sosial interaksjon (Säljö, 2015). I naturfag innebærer det å mestre fagspråket muligheter for at elever kan ta aktivt del i sosiale praksiser i klasserommet. Avhandlingen har ikke som formål å utforske naturfaglig litterasitet spesielt, men undersøker og drøfter dimensjoner som ses som en forutsetning for utvikling av naturfaglig litterasitet; nemlig «deltakelse» og «tilgang til naturfaglige representasjoner». Overordnet har naturfaglig litterasitet en sentral plass siden det både uttrykker hensikten med skolens naturfag og sier noe om i hvilken grad mennesker er i stand til kritisk å ta i bruk naturfaglig informasjon som er relevant i hverdagen.

3.2.2 Deltakelse i naturfagundervisning

Manglende muligheter til å bli kjent med varierte tekster er en viktig grunn til at elever opplever vanskeligheter med å skape mening i enkelte skolefag (Cummins, 2017). Cummins argumenterer for at det å ha tilgang til stor bredde i tekster, for eksempel i form av litteratur i bokhyllen eller på skolen, tilgang til bibliotek og samtaler om varierte tema i og utenfor skolen, er tett knyttet opp mot mulighet til å oppleve lese-engasjement. I avhandlingen trekker jeg en parallell mellom en slik forståelse for «tilgang til tekster» og kjennskap til naturfaglige representasjoner. Manglende opplevelser eller erfaringer med begreper og samtaletema som er med på å bygge opp en generell naturfaglig bakgrunnskunnskap, vil kunne begrense elevs mulighet til å ta i bruk undervisningsressurser for å skape mening i fagstoffet i naturfag.

Cummins (2014) er opptatt av leseengasjement, og det kan til en viss grad sammenliknes med «engasjement i naturfag». Det å identifisere elevs engasjement ses ofte i sammenheng med hvordan de deltar i aktiviteter i en spesifikk kontekst (McKinnon & Vos, 2015). Parametere som bidrar med informasjon om elevenes interesse og motivasjon gir innblikk i hvordan de blant annet deltar emosjonelt, verbalt og over tid. Tidligere studier viser til en sterk sammenheng mellom engasjement og deltakelse i naturfag (Feinstein, 2011; McKinnon & Vos, 2015).

Det å «ha tilgang til representasjoner» forstås på to måter i avhandlingen. En forståelse handler om hvilke representasjoner elevene har hatt tilgang til gjennom tidligere erfaringer fra arenaer utenfor skolen. Elever som har bred erfaring fra litteratur, samtaler og opplevelser ute og inne, har et rikere materiale å konstruere ny kunnskap ut fra, enn elever som ikke deler den samme bredden i erfaringer. Det skaper ulike forutsetninger for at elevene kan utnytte representasjoner som ressurser. «Tilgang til representasjoner» dreier seg derfor også om elevenes mulighet til å skape mening i representasjoner som inngår i naturfagundervisningen. I avhandlingen kobles det til likeverd, når det inkluderer et syn på elevenes språk- og hverdags erfaringer som viktige ressurser for kunnskapsutvikling i sosiale fellesskap.

3.2.3 Stillas og støttestrukturer

I modellen (fig. 2) fremstilles støttestrukturer på samme nivå som å «aktivere bakgrunnskunnskap», «bekrefte identitet» og «utvide språket». Det tydeliggjør at bruk av støttestrukturer er en nødvendig faktor for læring i fag i situasjoner der flerspråklige elever lærer fag på et språk som de fortsatt er i prosess med å lære. Samtidig kan slik stillasbygging ha innvirkning på de tre øvrige faktorene på samme nivå, for det kan være at det er bruk av støttestrukturer som legger til rette for at elever aktiverer bakgrunnskunnskap, opplever bekreftelse av identitet og får mulighet til å utvide språket.

Betegnelse «stillasbygging» og «støttestrukturer» brukes begge for det engelske «scaffolding». Støttestrukturer retter oppmerksomheten mot strukturer i form av handlinger som legger til rette for deltakelse i læringsaktiviteter. Her støtter jeg meg til Gibbons' (2015) definisjon av støttestrukturer som: “the temporary assistance by which a teacher helps a learner know how to do something, so that the learner will later be able to complete a similar task alone” (s. 16). I tillegg bruker jeg begrepet «innramming» (*framing*) fra et sosialsemiotisk teorigrunnlag. Kress (2013) skriver:

Semiotically, the frame is essential to make meaning: without the frame we do not know what is to be put into relation with what; what is to be put together with what; and where the boundaries to interpretation are (s. 73).

En del av «innrammingen» som definerer tema og problemstillinger elever skal bearbeide i klasseromsaktiviteter, bidrar med ulike former for avgrensninger. En liknende bruk av

«rammer» i forbindelse med utforskende arbeid i naturfag, beskrives av Knain og Kolstø (2019). Blant annet trekker de fram at en reell utforskning må kunne ha et åpent sluttresultat og lav grad av detaljstyring fra læreren sin side underveis i elevenes utforskning. Samtidig trenger elevene avgrensninger i form av tema, i tillegg til tidsfrister og krav til underveisprodukt og sluttprodukt (s. 71).

3.2.4 Bakgrunnskunnskap og tidligere erfaringer

Aktivering av elevers forkunnskaper er et velkjent og viktig pedagogisk grep i naturfagundervisning (Fisher, Frey & Lapp, 2012). Det omfatter blant annet kjennskap til begreper, hverdags erfaringer, litteratur og naturfaglige problemstillinger kjent fra media. Rüchenpöhler & Markic (2020) omhandler sammenliknbare tema i sin studie av ungdomsskoleelevers deltakelse i kjemiundervisning. Blant annet viser deres funn at elever som kommer fra hjem der kjemi og naturfag ikke er «synlig» i hverdagen, opplever kjemiundervisningen som fremmed og vanskelig. Videre har elevene få muligheter til å få støtte og hjelp hjemmefra og forskerne påpeker den store forskjellen som ligger i å komme fra et hjem eller miljø der naturfaglige tema er til stede gjennom naturopplevelser, samtaler og aktiviteter, og der det ikke er til stede. En fare ved slike situasjoner er at elever opplever mangel på tilhørighet i det faglige fellesskapet i klasserommet, noe som er bekymringsfullt med tanke på at opplevelse av å være inkludert i et fellesskap er blant faktorene som skaper engasjement og reell mulighet til deltakelse (Fredricks mfl., 2004). Flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn vil både kunne ha og ikke ha erfaringer med naturfaglige tema fra hjemmet. For elever som er i prosess med å lære norsk, vil imidlertid språkerfaringer ha betydning for hvordan elevenes bakgrunnskunnskap aktiveres: «instruction connects to students' lives by activating their background knowledge which is often encoded in their L1» (Cummins, 2017. s. 151). Når elevers hverdags erfaringer er koblet til morsmål og befinner seg i en undervisningskontekst der morsmålet ikke er undervisningsspråk, vil de ha behov for å bli inkludert i en undervisningspraksis som legger til rette for at både hverdags erfaringer og språkerfaringer kan kobles til fagstoffet.

Spesielt synlig vil ulik bakgrunnskunnskap være når elever bearbeider fagstoff gjennom interaksjoner med medelever, og mulige negative sosiale konsekvenser vil kunne påvirke blant annet flerspråklige elevers grad av deltakelse. Det å koble fagstoffet til elevers

bakgrunnskunnskap har i avhandlingen derfor en språklig og kognitiv betydning for elever som er i prosess med å skape konseptuell mening om abstrakte naturfaglige fenomener og prosesser. I tillegg ses elevenes mulighet til å ta i bruk bakgrunnskunnskap som betydningsfullt, når det er snakk om å legge til rette for at de kan delta aktivt i faglige fellesskap.

3.2.5 Aktørskap og identitet i naturfag

I *The Literacy Engagement Framework* benytter Cummins (2014) betegnelsen «affirm identity» når han omtaler elevers identitet i sammenheng med utvikling av engasjement og tilgang til tekst. Han vektlegger blant annet betydningen av at undervisningspraksisen legger til rette for at elever kan delta i klasseromsaktiviteter ved bruk av flere språk. Det kommuniserer anerkjennelse av elevene.

I avhandlingen kobles anerkjennelse til elevers mulighet til å utøve aktørskap. Elever som opplever seg selv som kunnskapsrike og kompetente kan bidra som verdifulle deltakere i fagfellesskap. Det har potensial til å virke styrkende på elevenes faglig selvtillit, og kan bidra til utvikling av engasjement og deltakelse (Fredricks mfl., 2004). Aktørskap utøves av enkeltindivider i sosial interaksjon og involverer menneskers kapasitet til å ta valg som påvirker og bidrar til endring eller utvikling i situerte aktiviteter der individuelle og sosiale prosesser virker sammen (Arnold, 2012). Gjennom interaksjoner kan deltakere i fellesskap rekonstruere egne muligheter til å engasjere seg, og aktørskap inngår derfor som en av de fire faktorene som bidrar til deltakelse i den modifiserte versjonen av modellen (fig. 2).

3.2.6 Utvidelse av språket – kreativitet og personlige valg

Summen av kunnskaper og språkerfaringer som en person har opparbeidet seg i løpet av livet er unik, og utgjør et grunnlag for læring. Med det å «utvide språket» mener jeg her at den «beholdningen» av ord, begreper, erfaringer og sammenhenger som mennesker innehar, øker i omfang og i forbindelser. Nye ord kobles til etablerte, og innarbeidede begreper settes inn i nye sammenhenger. Samtidig dreier det seg også om å utvikle alle de språklige ferdighetene. Andrespråkdidaktikken bygger på prinsipper om at elever trenger hjelp til å bli bevisst på det

de kan fra før, og bygge bro mellom erfaringene som er koblet til ulike språk (Haukås & Speitz, 2020). I naturfag kan det tilrettelegges gjennom varierte aktiviteter og ved bruk av ulike representasjoner. Et eksempel på en slik situasjon illustreres av Siry og Gorges (2020) i en kausstudie der de undersøkte hvordan en flerspråklig førsteklasing parallelt bearbeidet både språk og faglige kunnskaper. Eleven tok i bruk språkerfaringer, kroppsspråk og konkrete modeller i en aktivitet der hun utforsket lyd i naturfagklasserommet. Forskerne oppsummerer elevens deltakelse ved å illustrere hvordan det ble lagt til rette for at hun kunne bearbeide faglige aspekter ved bruk av kjent språk og med mulighet til å utvide ordforråd:

... she utilised the drawing and poster as well as gestures and facial expressions to emphasise the explanations she was trying to provide. In doing so, she used her body to represent the investigation. Drawing provided a resource to guide her dialogue around her understandings. These understandings were embodied and enacted as she elaborated with words, gestures, and facial expressions, not only actions that were done, but also her *conceptual understandings* of air flow and vibrations, which was the teachers' content goal. In doing so, she moved between German and Luxembourgish and also incorporated a variety of sounds in place of words (s. 2380).

Siry og Gorges sin studie viser hvordan elevens faglige bearbeiding og uttrykksmåter verdsettes. Det at elever har mulighet til å gjøre valg i arbeid med problemstillinger, samt for å kommunisere løsninger og forklaringer vektlegges også i avhandlingen. Det bidrar med potensial til at elever kan hente opp bakgrunnskunnskaper når de konstruerer ny kunnskap.

3.3 Oppsummering

Kapittelet har redegjort for det teoretiske rammeverket med utgangspunkt i modellen *The Literacy Engagement Framework* (Cummins, 2014). Avhandlingens bruk av rammeverket er redegjort for når det gjelder sammenhengen mellom litterasitet, deltakelse i bruk av representasjoner og fire praksisrelevante faktorer. Jeg har gitt et overblikk over litteratur som underbygger en operasjonalisering av de fire praksisrelevante faktorene i en klasseromskontekst i naturfag, og jeg har redegjort for hvordan avhandlingen integrerer disse.

4 Metodiske valg og refleksjoner

For å svare på prosjektets overordnede problemstilling, *hvordan kan klasseromsaktiviteter legge til rette for at flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn som lærer norsk og naturfag parallelt, deltar aktivt i naturfag på mellomtrinnet*, har studien hatt en kvalitativ tilnærming som har vektlagt undersøkelser i naturlig miljø, bredt datamateriale og fokus på kontekst (Marshall & Rossman, 2006, s. 2). Ønsket om å samle data i et naturlig miljø og legge vekt på kontekst førte til at jeg valgte en etnografisk inspirert tilnærming der jeg gjennom observasjoner ble kjent med to skoleklasser og deres naturfaglærere. Jeg har deltatt i interaksjoner med elever og lærere og har i planlegging, datainnsamling og evalueringer foretatt valg med målsetning om å få innblikk i bredden av de komplekse prosessene som foregår i faglige læringssituasjoner (Creswell & Poth, 2018, s. 90). Geertz forklarer etnografi som en fremgangsmåte der ulike teknikker brukes for å få en dyp innsikt i, eller forstå en problemstilling der mange perspektiver har betydning:

Ethnography is like trying to read [...] a manuscript – foreign, faded, full of ellipses, incoherencies, suspicious emanations, and tendentious commentaries, but written not in conventionalized graphs of sound but in transient examples of shaped behaviour (1973, s. 10)

Den etnografiske tilnærmingen jeg brukte i oppstarten av prosjektet, bidro med erfaringer og kunnskap som gjorde at jeg etter hvert så behov for å undersøke flere sider ved elevenes deltakelse enn det jeg opprinnelig hadde planlagt. Dette utdypes i 4.1. I denne fasen hadde jeg en aktiv rolle i klasserommet i samarbeid med lærere og i gjennomføring av ulike aktiviteter med elever. Prosjektet utviklet seg da i en retning med kjennetegn fra aksjonsforskning, idet prosessen har vært deltaker-, erfarings- og endringsorientert:

Action research is a participatory process concerned with developing practical knowing in the pursuit of worthwhile human purposes. It seeks to bring together action and reflection, theory and practice, in participation with others, in the pursuit of practical solutions to issues of pressing concern to people, and more generally the flourishing of individual persons and their communities. (Reason & Bradbury, 2008, s. 4)

I det følgende gjør jeg nærmere rede for studiens forskningsdesign. Deretter presenterer jeg klassene og fokuselevne som har deltatt, og jeg gir en oversikt over datamaterialet. Jeg

redegjør så for forskerrollen før jeg reflekterer over studiens troverdighet og etiske spørsmål. Avslutningsvis gir jeg et overblikk over valg jeg har gjort i forbindelse med analyser før jeg reflekterer over etiske spørsmål og studiens begrensninger.

4.1 Studiens design

Avhandlingen er en kvalitativ studie som tar utgangspunkt i klasseromssituasjoner i naturfag. En hensikt har vært å undersøke forhold som ikke legges merke til ved første øyekast, men som antas å ha betydning for elevenes involvering i naturfaglige arbeid. Dette er et eksempel på en tematikk som typisk undersøkes kvalitativt, ved bruk av variasjon i metodiske tilnærminger, tolkninger og kvalitative analyser: “Qualitative research consists of a set of interpretive, material practices that make the world visible” (Denzin & Lincoln, 2018, s. 10).

Mitt ønske om å være «tett på» datamaterialet la grunnlaget for at jeg startet datainnsamlingen først gjennom observasjoner der jeg tok feltnotater. Etter en stund samlet jeg inn identitetstekster (se nedenfor) og gjennomførte fagsamtaler. I utgangspunktet var det planlagt at observasjoner og intervju i form av fagsamtaler skulle utgjøre hoveddelen av doktorgradsprosjektets empiri. Jeg gjennomførte totalt 43 fagsamtaler over en periode på omtrent fem måneder. På bakgrunn av observasjoner fra klasserommet og i løpet av de første samtalene ble det imidlertid tydelig for meg at det var faktorer som påvirket elevenes deltakelse som jeg ikke fikk fanget opp gjennom deres identitetstekster og interaksjoner i fagsamtalene. Jeg ønsket å undersøke dette nærmere og utviklet derfor, i samarbeid med klassenes lærere, ytterligere to aktiviteter der elevene produserte tekster. De danner datagrunnlaget i A1 og A2. Identitetstekster fra to av fokuselevne, samt deres deltakelse i fagsamtaler, danner grunnlag for A3. Slike endringer i et prosjekt uttrykker typiske utviklingstrekk i kvalitative studier generelt, og er samtidig et viktig utgangspunkt i aksjonsforskning, med prinsipper om at «kunnskap er en levende prosess der kunnskap utvikles i hverdagserfaringer» (Reason & Bradbury, 2008, s. 5, min oversettelse).

Aktiviteten som ble utviklet for å samle data, betegnes i avhandlingen som forskerinitierte. Det redegjøres for disse i 4.3.1. Identitetstekstene og fagsamtalene er inspirert av Fabrin og Laursen (2013), som i en studie av flerspråklige elevers investering i literacy analyserte barneskoleelevers identitetstekster og refleksjoner i samtaler med en medelev og en forsker.

Identitetstekster er kreative tekster som elever investerer egen identitet i å utforme.

Redegjørelsen for bruk av denne typen tekster i prosjektet utdypes i kap. 4.3.1.

Identitetstekstene ble benyttet som utgangspunkt for påfølgende intervju med to medelever og forskeren, og i doktorgradsprosjektet betegnes disse som fagsamtaler. Fagsamtalene er gjennomført etter inspirasjon fra Siry og Lang (2010) sin bruk av «cogenerative dialogues» (utdypes i kap. 4.3.1).

Utforskningen ved bruk av identitetstekster og fagsamtaler ble tidlig valgt for å kunne undersøke elevenes aktørskap i interaksjoner når de forhandlet mening om fagspesifikke aspekter. Tekstene og samtalene antydte imidlertid at elevene hadde ulike forståelser av fagstoffet, og at det var stor variasjon i både språk- og hverdagserfaringene som elevene bygde på når de bearbeidet det naturfaglige fagstoffet. Elevenes deltakelse i samtalene tydet på at dette var faktorer som påvirket dynamikken i fagsamtalen, men også deres mulighet til å ta aktivt del i aktiviteter for å konstruere faglig mening. Blant annet så det ut til at elevene i liten grad tok i bruk egne språk- og hverdagserfaringer, og måten de involverte seg på antydte at de hadde behov for støtte i å bygge bro til fagspråket. Elevenes deltakelse ga opphav til nye spørsmål som ikke kunne besvares gjennom identitetstekster og fagsamtaler alene. For å få et dypere innblikk i elevenes deltakelse for å skape mening i fagstoffet, samt tilrettelegging for aktiv deltakelse, valgte jeg å utvide datagrunnlaget i prosjektet. I tillegg til identitetstekster og fagsamtaler, innhentet jeg derfor også data om elevenes prosess fra lytting til skriving, samt deres mulighet til å ta i bruk hverdagserfaringer og interesser i en kreativ tekst ved bruk av transformasjoner. Tabell 4.1 presenterer en oversikt over de metodiske tilnærmingene for innsamling av datamaterialet som er brukt i prosjektets tre artikler.

Tabell 4.1. Oversikt over metodiske tilnæringer i avhandlingens artikler

| | | | |
|-------------------------------|--|---|---|
| Overordnet forskningsspørsmål | Hvordan kan klasseromsaktiviteter legge til rette for at flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn som lærer norsk og naturfag parallelt, deltar aktivt i naturfag på mellomtrinnet? | | |
| | Artikkel 1 (A1) | Artikkel 2 (A2) | Artikkel 3 (A3) |
| Forskningsspørsmål | Hvordan kan litterasitetsaktiviteten diktogloss bidra til å styrke flerspråklige elevers muligheter til aktiv deltakelse i naturfag? | Hvordan kan elever bearbeide kretsløp i en Flaskehage ved bruk av kreative forestillinger og skriftlige narrativer? | Hvordan utøver to flerspråklige elever aktørskap i fagsamtaler om identitetstekster i naturfag? |
| Metode for innsamling av data | Forskerinitiert aktivitet (diktogloss) Observasjon | Forskerinitiert aktivitet (narrativt skriveoppdrag) Observasjon | Forskerinitiert aktivitet (identitetstekster) Fagsamtaler |
| Datamateriale | Elevtekster: stikkord og rekonstruksjon Observasjonsnotater | Elevtekster: narrativer i to versjoner Observasjonsnotater | Elevtekster: multimodale identitetstekster Transkripter fra lydoptak Observasjonsnotater |
| Dataanalyse | Innholdsanalyse Tematisk analyse | Narrativ analyse Rammeverk for kreativ meningsskaping | Interaksjonsanalyse (turtaking) |
| Utvalg | Flerspråklige elever og deres læringspartnere i to klasser på 5. og 6. trinn. | To flerspråklige og to majoritetsspråklige elever i en klasse på 6. - 7. trinn | To flerspråklige elever fra 5. trinn og deres læringspartnere |

Jeg har på ulike måter hatt aktive roller i aktivitetene elevene har deltatt i, i forbindelse med datainnsamlingen. Aktivitetene betegnes derfor som forskerinitierte. De forskerinitierte aktivitetene undersøker elevenes deltakelse i spesifikke situasjoner. Situasjonene tar utgangspunkt i klassens naturfagundervisning, men er initiert og utviklet av forskeren for å få innblikk i bestemte sider ved elevenes deltakelse i utforskende arbeid. De bidrar med informasjon om interaksjoner i korte sekvenser. Flick (2018, s. 114) kaller dette «snapshots». De består av øyeblikk som kan bidra med detaljert informasjon om gjeldende praksiser. Som del av en utforskende prosess, vektlegger A1 i stor grad den praksisen som omtales som faglige forklaringer, når elevene lytter til, og rekonstruerer, en tekst om kretsløp. I tillegg er teksten elevene arbeider med, tenkt som en introduksjon til å skrive teoriteksten i en rapport, og den kan derfor også inngå i den praksisen som omhandler formidling. I A2 skriver elevene narrativer om hvordan de forestiller seg tilværelsen inne i modellen Flaskehagen. Dette inngår i elevenes arbeid med å skape mening om spiring, fotosyntese og celleånding, som er relevante tema i den øvrige undervisningen. Oppdraget med å skrive narrativer kan ha flere funksjoner inn mot det faglige temaet. Blant annet kan det fungere som en trigger, og i kombinasjon med muntlig aktivitet kan det også bidra til at elevene lager forklaringer.

Elevene behandler ikke konkrete målinger, men de bearbeider observasjoner fra arbeidet med Flaskehagen over tid. Også i A3 jobber elevene med tidligere observasjoner fra ulike aktiviteter i klasserommet og fra hverdagslivet, og samtalen i seg selv inngår derfor i deres faglige arbeid når de forklarer, diskuterer, sammenlikner og stiller spørsmål til identitetstekstene. Gjennom det skriftlige arbeidet i helklasse og den muntlige deltakelsen i fagsamtalen arbeider altså elevene med flere deler som inngår i utforskende prosesser i naturfag.

Øyeblikksundersøkelsene inngår i utforskinger som foregår over tid, slik også Flick (2018, s. 117) foreslår som en av flere muligheter for å utnytte potensialet i å studere utvalgte situasjoner i detalj. De forskerinitierte aktivitetene er gjennomført flere ganger over tid (tab. 4.2). Tidsaspektet har hatt betydning når det er lagt til rette for å undersøke flere variabler (tema, faglige utfordringer, ulike samtalepartnere) som har skapt endringer i situasjonene og bidratt med bredde i informasjonen.

Tabell 4.2. Oversikt over tidsperioder og gjennomføringer av aktiviteter

| | Tidsperiode | Utforskinger |
|------------|--------------------------|--|
| Artikkel 1 | April – mai 2019 | Diktogloss-aktiviteten ble gjennomført fire ganger ved skole 1 og en gang ved skole 2. De tre første utprøvingene ved skole 1 ble utført av lærer, og den siste av forsker. Aktiviteten ble modifisert og justert gjennom samarbeid mellom forsker og lærer. |
| Artikkel 2 | April 2019 – januar 2020 | Et narrativt skriveoppdrag med transformasjon inn i modellen flaskehagen ble gjennomført fire ganger ved begge skolene. Hver gjennomføring innførte et nytt element i skriveoppdraget (startsetning, fagbegreper, samskriving). |
| Artikkel 3 | Januar 2019 – juni 2019 | Elevoppdrag med å lage identitetstekster og delta i fagsamtaler ble gjennomført seks ganger ved hver av skolene. De to første utprøvinger omhandlet temaet lyd, de to neste dreide seg om teknologi og design, og de to siste handlet om økologi. |

Elevaktivitetene har blitt designet på bakgrunn av ønsket om å undersøke hva som skjer i elevenes interaksjoner med tekster, representasjoner og hverandre, i utvalgte situasjoner. I A3 var det for eksempel ønskelig å undersøke elevenes aktørskap i fagsamtaler. Det kunne riktignok vært utført i klasseromsdialoger i små grupper, men det å isolere en situasjon der to elever deltok i en samtale som var ledet av en voksen la til rette for å kunne fokusere på bestemte sider ved elevenes utøvelse av aktørskap. I A2 var det ønskelig å undersøke hvordan elever deltar i skriveoppdrag i naturfag når de tar i bruk kreative visuelle forestillinger for å skape mentale modeller om abstrakte naturfaglige prosesser. Det bidro til at elevoppdraget

eksplisitt måtte legge til rette for det. Aktiviteten som ble gjennomført i A1, la til rette for å undersøke elevenes prosess fra lytting til skriving ved bruk av støttestrukturene som er integrert i aktiviteten kalt diktogloss. Gjennom denne utforskningen ble det mulig å få innblikk i hvordan elever overfører fagkunnskap fra lytting, via muntlig aktivitet, og til samarbeidsskriving.

Det at de forskerinitierte aktivitetene har foregått over tid, har hatt betydning for utforming og gjennomføring. Det har lagt til rette for en utvikling av aktivitetene, som har tatt utgangspunkt i situasjonene i klassene, gjennom dialoger med de to lærerne, samt mitt ønske om å undersøke ulike sider ved elevenes deltakelse. Aktivitetene som er bakgrunn for datainnsamlingen inngår derfor i en form for arbeid som kjennetegner kvalitativ forskning:

[...] qualitative researchers deploy a wide range of interconnected interpretive practices, hoping always to get a better understanding of the subject matter at hand. It is understood, however, that each practice makes the world visible in a different way. Hence, there is a frequently commitment to using more than one interpretative practice in any study (Denzin & Lincoln, 2018, s. 10).

Til sammen bidrar variasjonen i situasjonene med et bredere innblikk i elevers deltakelse i naturfaglige aktiviteter, enn de gjør hver for seg.

4.2 Utvalg, fokuselever og lærere

Klassene med deres lærere og elever ble i studien valgt ut strategisk for å kunne bidra med informasjon om prosjektets overordnede problemstilling: “A hallmark of useful sampling strategies is that they are purposively chosen to accomplish specific goals related to the inquiry” (Thomas, 2006, s. 401).

Jeg har ønsket å undersøke klasseromssituasjoner i naturfag som kan karakteriseres som typiske ved deltakelsen til flerspråklige elever som er i prosess med å lære undervisningsspråket. For å kunne innhente informasjon om typiske kontekster ble tre utvalgsriterier vektlagt (Thomas, 2006, s. 402). De to skoleklassene måtte være ordinære skoleklasser ved middels store skoler. For å sikre at lærerne deres var kvalifiserte naturfaglærere, var det et krav at lærerne hadde fullført videreutdanning i naturfag. Videre var

det ønskelig med skoleklasser som inkluderte om lag 20 % flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn. I et samarbeid med prosjektet *Inclusive Science Teaching in Multilingual Classrooms – a design study* (Hajer, 2021) ble to klasser fra to mellomstore skoler i en middels stor by på Østlandet valgt ut til å delta. Mens Nordforsk-prosjektet har fokus på undervisning og læreres profesjonelle utvikling, har mitt prosjekt fokus på elevene. Jeg opparbeidet derfor et eget forhold til lærerne og skolen. Mine første besøk i klassene fant sted i tilknytning til den Nordforsk-finansierte studien og i samhandling med forskere i den komparative studien. I denne fasen (november – desember 2018) ble elever og lærere kjent med meg og vant til at jeg var til stede i klasserommet. Min egen datainnsamling startet opp i januar 2019. Godkjenning fra NSD Personverntjenester for mitt prosjekt og Nordforsk-prosjektet er vedlagt (vedlegg 4 og 5). Informert samtykke fra klassens lærere var det samme for Nordforsk-prosjektet og mitt prosjekt (vedlegg 3), mens jeg innhentet informert samtykke fra elevenes foresatte (vedlegg 2) som gjaldt spesifikt for mitt doktorgradsprosjekt.

I avhandlingen analyseres data fra til sammen fem flerspråklige fokuselever (henholdsvis to og tre fra hver av de to skoleklassene) (tab. 4.3). Elevene har deltatt i de forskerinitierte aktivitetene som beskrives i artiklene. Elevenes familier har bakgrunn fra Myanmar (Burma), Syria, Tyrkia, Afghanistan og Somalia. Alle navn på elever er fiktive.

Tabell 4.3. Oversikt over fokuselever i prosjektets tre artikler

| | Artikkel 1 | Artikkel 2 | Artikkel 3 |
|---------|-----------------------|----------------|-----------------|
| Skole 1 | Erfan | Kaafi og Erfan | |
| Skole 2 | Sophia, Anna og Leila | | Sophia og Leila |

Sophia har burmesisk familiebakgrunn. Hun er oppvokst i Norge og snakker et muntlig norsk hverdagsspråk som høres ut til å være på linje med jevnaldrenes språkbruk. I samtale med Sophia var hun tydelig på at hun ikke snakker burmesisk. Når foreldrene snakker til henne på morsmålet, sier hun at hun svarer på norsk, og hun snakker norsk med søsken. Hun utdyper ved å forklare at hun ofte synes det er vanskelig å forstå foreldrene når de snakker til henne på morsmål. Ifølge læreren strever Sophia med å få tilgang til sosial interaksjon med de andre jentene i klassen.

Leila kom fra Syria omtrent to år før hun deltok i doktorgradsprosjektet. I perioden datainnsamlingen pågikk, fikk hun ekstra oppfølging med språkopplæring i skoletiden. I en av samtalene med henne trekker hun frem at arbeidet med naturfagstoff sammen med språklæreren i forkant av naturfagtimen er spesielt nyttig. Det bidrar til at hun forstår det

klassen jobber med i de påfølgende timene. Observasjon fra klasserommet viser at Leila er utadvendt i arbeid i mindre grupper ved å ta aktivt del i diskusjoner og stille spørsmål til lærer og medelever. I helklassesituasjoner deltar hun i liten grad muntlig. For Leila er det en selvfølge å snakke arabisk med søsken og foreldre hjemme.

Familien til Anna kommer fra Tyrkia med kurdisk som familiespråk. Anna er utadvendt, smiler mye, stiller spørsmål og deltar i gruppedialoger. I helklassesituasjoner kan hun være stille i lengre perioder, samtidig som observasjon indikerte at hun fulgte oppmerksomt med, før hun deltok i diskusjoner. Anna og Leila er venninner, de får ofte sitte i læringspar og de utveksler spørsmål og erfaringer. Anna er oppvokst i Norge, og i en av våre samtaler gjorde hun detaljert rede for hvordan hun bruker det kurdiske språket. Hun smilte av seg selv da hun beskrev hvordan hun må øve på å snakke kurdisk i noen uker hver gang før hun skal treffe besteforeldre og familie i Tyrkia.

De to flerspråklige elevene ved skole 1 har familiebakgrunn fra Afghanistan (Erfan) og Somalia (Kaafi). Erfan er oppvokst i Norge og forteller at han snakker morsmål med foreldrene, men norsk med søsken. Ifølge læreren strever Erfan i skolefagene, og både ordforrådet i naturfag og det å konsentrere seg om oppgavene ser ut fra observasjon ut til å være en utfordring for han.

Også Kaafi er oppvokst i Norge, og sier at han snakker norsk hjemme. Han forklarer at han bruker morsmålet når han snakker med familiemedlemmer som bor utenfor Norge. Kaafi leser mye norsk skjønnlitteratur, og læreren opplyser at han er blant de elevene som skårer høyest i klassen i tradisjonelle tester for lesehastighet og -forståelse. Somaliske tekster leser han ikke, med unntak av en bildebok som Kaafi forteller om i flere samtaler. Han fikk boken av en onkel for mange år siden, og den inneholder bilder og korte tekster om afrikanske dyr.

Lærerne som har vært involvert i studien (Karen og Siri, hhv skole 1 og skole 2), er omtrent 40 år og har flere års undervisningserfaring i skolen. De har fullført videreutdanningskurs på 30 ECTS i naturfag for lærere gjennom det nasjonale videreutdanningsprosjektet Kompetanse for Kvalitet. De har hatt aktive roller i forbindelse med datainnsamling i prosjektet. De har tatt ansvar for å sette sammen samtaleparene som har deltatt i fagsamtaler. Lærerne har også deltatt i diskusjoner og utprøving av de forskerinitierte aktivitetene, blant annet gjennom aktiv deltakelse i uformelle samtaler i forkant og etterkant av mine besøk ved skolene.

Datamaterialet i artiklene involverer i tillegg til de flerspråklige elevene analyser av elevtekster fra et utvalg av deres majoritetsspråklige medelever. Medelevenes deltakelse bidrar med innblikk i konteksten i språklig heterogene naturfagklasser, samt i situasjoner som kan oppstå når flerspråklige elever som er i prosess med å lære norsk, lærer fag sammen med elever som har norsk som morsmål. Tekster eller samtalebidrag fra de majoritetsspråklige klassekameratene inngår derfor i artiklene. I artikkel 1 inngår tekster fra Mina og Tiril, i artikkel 2 er tekster fra Tiril og Ingvild inkludert, og i artikkel 3 deltar Trine og Kristoffer i samtaleutdrag som er del av datamaterialet. De bidrar med innblikk i hvordan elevene samhandler og påvirker hverandres deltakelse og faglige involvering.

4.3 Studiens data

Datamaterialet i doktorgradsprosjektet består av elevtekster som er produsert i løpet av tre forskerinitierte aktiviteter, intervju med elever i par (fagsamtaler) og observasjonsnotater. I det følgende redegjøres det for sider ved datainnsamlingen som utfyller beskrivelsene i avhandlingens artikler.

4.3.1 Forskerinitierte aktiviteter

De forskerinitierte aktivitetene er utformet og utviklet etter initiativ fra meg, på bakgrunn av erfaringer fra klasserommet og gjennom samarbeid med lærere. Jeg har hatt en aktiv rolle i gjennomføringen av aktivitetene med elevene i klasserommet. Aktiviteten der elevene utarbeidet identitetstekster (A3), ble utformet i prosjektets planleggingsfase. Tema for identitetstekstene ble tilpasset klassenes utforskende undervisning, og det ble tilpasset elevgruppen i samarbeid med læreren. Aktiviteten der elevene skrev narrativer til flaskehagemodellen samt deltok i lytting og skriving gjennom en diktoglossaktivitet (A2 og A1), ble utformet og utviklet som følge av observasjoner av undervisningen og erfaringer i forbindelse med elevenes identitetstekster og fagsamtaler. Også aktivitetene som utforskes i A1 og A2, inngikk som del av elevenes utforskende undervisning.

Bakgrunnen for utformingen av aktiviteten der elevene skrev narrativer om tilværelsen i flaskehagen, var at jeg ønsket å undersøke hvordan fantasi og kreativitet kunne oppmuntre elever til å ta i bruk sanseopplevelser, følelser og hverdags erfaringer i arbeidet med å skape

mening om abstrakte prosesser i flaskehagen. Erfaringene mine fra de første fagsamtalene var at enkelte elever i svært liten grad koblet hverdags erfaringer til fagstoff. Enkelte av fokuselevne uttrykte at fagstoffet nærmest virket mystisk, og de kunne bidra med uttalelser som omhandlet hverdags erfaringer alene. Et inntrykk var også at elevene i liten grad uttrykte undring, nysgjerrighet og spenning rundt fagstoffet, og jeg ønsket derfor å prøve ut en aktivitet som la til rette for at elevene tok i bruk fantasi koblet til egne språk- og hverdags erfaringer. I tillegg til å undersøke hvordan elevoppdraget la til rette for meningsskaping gjennom en kreativ inngang, var en hensikt med aktiviteten å undersøke potensialet i en slik bearbeiding av fagstoff i en klasseromssituasjon. Aktiviteten gikk ut på at elevene fikk i oppdrag å forestille seg at de krympet og var inne i flaskehagemodellen. Plutselig oppdaget de at også en bille var inne i flaskehagen sammen med dem. Elevene skrev narrativer om opplevelsene sine. Aktiviteten beskrives i A2, men et samtaleutdrag som illustrerer introduksjon av aktiviteten overfor elevene, vises under. Det utfyller beskrivelsene i artikkelen. Det ble av plasshensyn ikke inkludert i artikkelen, men gir et innblikk i min dialog med klassen som helhet og elevenes respons.

Samtaleutdrag

- Jeg: *...og billen må jo også ha mat, så hva kan den leve av da?*
- Elever: *Ehm... kebab?*
- Jeg: *Nei, det er jo ikke det inni her...*
- Elever: *Blader?...ehh..? Den! Den! Den der planten!*
- Jeg: *Ja, den kan leve av planterester, og så kan det jo hende at det er noen andre småkryp også nede i jorda... Men nå får dere en oppgave; nå skal dere tenke dere at dere krymper!*
- Elever: *(helt stille! Mange store øyne, etter noen sekunder begynner noen å smile)*
- Elev: *Nei! Og vi skal liksom inni der!?!*
- Jeg: *Dere krymper, til dere er ca en cm høye! Og så forsvinner dere inn i flaskehagen! Og så er dere fanga inne der, sammen med planten og.. billen*
- Elev: *Æææ! (mye småprat)*
- Jeg: *Dere er inne i flaskehagen og nå skal dere skrive en fortelling om hva som skjer med dere. Hvordan oppleves det å være der?*
- Elever: *(småprat og mange spørsmål)... Men kan jeg skrive...? (flere spørsmål og ja/nei-svar)*
- Jeg: *Dere skal skrive i omtrent 15 minutter. Vi kommer til å gå rundt og dere kan stille spørsmål hvis dere har det. Og hvis fortellingen skal bli spennende, så kan dere bruke adjektiver! Husker dere hva adjektiver er?..*
- Elev: *De beskriver...*
- Jeg: *Ja, de beskriver noe. Så.. vær så god og start*

Merknad om transkripsjon: Punktum markerer pauser. Hvert punktum angir omtrent 0,5 sekunders opphold i samtalen.

Billen, som det snakkes om i dette samtaleutdraget, ble innført som et spenningsmoment i elevoppdraget, og hadde to hensikter. Den la til rette for at elevene kunne ta i bruk fantasi for å skape en historie, og den kunne bidra til at høytpresterende elever kunne involvere celleånding, og dessuten tilføre et spenningsmoment i fortellingen. Det kunne de riktignok også gjøre ved å koble til plantens celleånding, eller mikroorganismer i jorden, men en bille er håndfast og et dyr som mange barn har direkte opplevelser med. For femteklassinger ville den kunne representere et konkret eksempel på en organisme som driver celleånding.

Elevoppdraget som inngår i A2, var altså utformet på en slik måte at elever som hadde begynt å skape mening om biologiske prosesser kunne ta i bruk kunnskapen sin. Samtidig var ikke det et uttalt krav, og elever som var utrygge på fagkunnskapen fikk allikevel mulighet til å delta ved å mestre oppdraget. I tillegg til det naturfaglige, ble språklige aspekter involvert. For det første hadde oppdraget til hensikt å oppmuntre elever til å produsere en selvstendig historie. For det andre var oppfordringen til elevene om å bruke adjektiver både språklig begrunnet i at det ville kunne gjøre historien mer spennende å lese, i tillegg til å bevisstgjøre på adjektiver som ordklasse. Videre er det eksempel på at arbeid med språk og naturfag kan jobbes med integrert, siden bruk av adjektiver i dette skriveoppdraget gjerne vil føre til at elever fremhever naturfaglig viktige poeng (fuktig jord, blendende lys, varm sol, våte blader etc).

Muligheten til å ta i bruk egne ressurser og oppleve seg selv som en verdifull bidragsyter i et fagfellesskap var et viktig utgangspunkt også for den forskerinitierte aktiviteten i A1. En diktoglossøvelse er grunnlaget for aktiviteten. Den ble designet etter inspirasjon av tidligere studier som har benyttet liknende øvelse i klasseromssituasjoner (Laursen, 2019; Wajnryb, 1999; Wulff, 2013). Aktiviteten ble gjennomført i samarbeid med de to klasselærerne, og spesielt Karen (skole 1) hadde en fremtredende rolle. Etter første gangs gjennomføring var Karen kritisk til aktiviteten, og hun opplevde at den ikke fungerte i klassen. Vi diskuterte innholdet og utprøvingen, og hun gjennomførte aktiviteten på nytt med noen få justeringer i en parallellklasse. Hennes sterkeste kritikk til aktiviteten var at hun opplevde den som passiviserende når elevene ikke ble bevisstgjort på spesifikke fagbegreper i tillegg til at de skulle gjenta en tekst. I stedet for å forkaste aktiviteten fortsatte vi drøftingene. Det faglige temaet for aktiviteten ble justert slik at det samsvarte med elevenes undervisning, og Karen gjennomførte aktiviteten enda en gang mens jeg observerte. Denne gangen valgte Karen ut fagbegreper som hun mente var sentrale, og som elevene noterte fra tavla før de lyttet til den oppleste teksten. Nye drøftinger bidro til ny tilpasning av tema og endring av aktiviteten til

den gjennomføringen som er beskrevet og analysert. Denne gangen gjennomførte jeg aktiviteten mens Karen observerte, og data fra denne gjennomføringen er analysert i A1.

Utgangspunktet for den forskerinitierte aktiviteten med identitetstekster og fagsamtaler (A3), var ønsket om å undersøke hvordan elevers identitet og aktørskap har sammenheng med deres involvering i bearbeiding av naturfaglige tema. I løpet av seks besøk i hver av klassene (totalt tolv), ble det samlet inn identitetstekster og gjennomført fagsamtaler med totalt 23 elever. Det inkluderer fokuselever og deres samtalepartnere. Som nevnt hadde jeg opprinnelig planlagt at det var disse samtaler som skulle utgjøre prosjektets empiri. I avhandlingen inngår data fra fire av besøkene, der samtaler med Leila og Sophia om deres identitetstekster er utgangspunkt for analysen i A3. De fem fokuselevne deltok i ulikt antall fagsamtaler, avhengig av hvem som var til stede, og elevene ved de to skolene gjennomførte det samme utforskende undervisningsopplegget med enkelte egne tilpasninger. Leila og Sophia sine identitetstekster og samtaleutdrag ble valgt som datagrunnlag i A3 på bakgrunn av at de to hadde deltatt i fire eller flere samtaler, og de hadde deltatt i den samme undervisningen (samme klasse). Helklasseaktiviteten hadde en varighet på omtrent 25 minutter (forklaring og elevarbeid), mens hver av fagsamtalene hadde varighet på mellom 9 og 19 minutter. Fagsamtalene ble tatt opp på lydfil og er senere transkribert.

Designet på denne aktiviteten der elevers aktørskap ble undersøkt gjennom identitetstekster og fagsamtaler, er som tidligere nevnt, inspirert av Laursen og Fabrin (2013). Deres studie undersøkte hvordan flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn investerer i utvikling av litterasitet. Datamaterialet er hentet fra det longitudinelle prosjektet *Tegn på språk* (Laursen, 2019), og teorigrunnlaget er fundamentert i investeringsteori (Norton & Toohey, 2011; Peirce, 1995). Også i Laursen og Fabrin sin studie får et utvalg flerspråklige elever i oppdrag å skrive eller tegne til et tema som er utgangspunkt for en påfølgende samtale mellom to elever og en forsker. Forskjellen på deres studie og mitt doktorgradsprosjekt er først og fremst at mine undersøkelser er konstruert rundt naturfaglige tema og at hensikten er å undersøke elevers deltakelse i å skape mening om naturfaglige prosesser ved bruk av tilgjengelige ressurser.

Valget om å ta i bruk identitetstekster etter inspirasjon fra Cummins og Early (2010) ble tatt på bakgrunn av at de to forskerne fremhever betydningen av at elever tar i bruk egne ressurser. Cummins og Early forklarer identitetstekster som: «the products of students' creative work or performances carried out within the pedagogical space orchestrated by the classroom teacher» (Cummins & Early, 2010, s. 3). Potensialet i identitetstekster oppsummerer

de ved å trekke frem fire områder som kan virke positivt inn for elever; identitetstekstene kan bidra til «empowerment», de kan gi mulighet til forhandling av identitet, legge til rette for å uttrykke språklige, faglige og kreative ferdigheter, samt styrke elevenes status på sosiale arenaer (Cummins & Early, 2010, s. 42). I doktorgradsprosjektet forstås identitetstekster med utgangspunkt i disse beskrivelsene fra Cummins og Early, når de består av elevprodukter som er skapt i en klasseromskontekst bygget opp rundt bearbeiding av et naturfaglig tema. Det er riktignok viktige forskjeller i måten jeg benytter denne typen tekster på, sammenlignet med Cummins og Early. Det mest fremtredende omhandler språk, siden et grunnleggende prinsipp i identitetstekster er at elever eksplisitt blir oppfordret til å ta i bruk de språkene de selv ønsker. Det betyr at identitetstekstene som inngår i Cummins og Early sine studier, gjerne består av tekster som er skrevet på ulike språk, og de har et innhold som er sterkt preget av elevers interesser og erfaringer. Skoleklassene som deltok i doktorgradsprosjektet var ikke vant med å ta i bruk ulike språk i naturfagtimene. I ettertid ser jeg at jeg gjerne kunne ha oppfordret elevene til å bruke andre språk, men der og da var jeg opptatt av ikke å gjøre for store endringer. Det i ta i bruk flere språk i den faglige bearbeidingen i naturfag, ville i tilfelle ha vært noe helt nytt for disse skoleklassene. Dessuten var jeg opptatt av at fokuselevne gav uttrykk for variert forhold til morsmålet sitt. Noen sa for eksempel at de sjelden snakket morsmålet. I doktorgradsprosjektet ble derfor elevene oppfordret til å uttrykke seg slik de selv ønsket i utformingen av identitetstekstene sine.

Et annet viktig aspekt som skiller min bruk av identitetstekster fra Cummins og Early, er konteksten. Studiene til Cummins og Early retter i hovedsak oppmerksomheten mot hvordan elever tar i bruk erfaringer fra språk og kultur for å formulere og utforme kreative produkter med et sterkt personlig preg. I doktorgradsprosjektet er konteksten sentrert rundt bearbeiding og innlæring av naturfaglige fenomener og prosesser. Med det som utgangspunkt representerer identitetstekstene en operasjonalisering av en sosialsemiotisk tilnærming til elevers bearbeiding av naturfaglige representasjoner. De tilbyr elevene mulighet til å ta utgangspunkt i egne erfaringer, interesser og uttrykksformer som utgangspunkt for en muntlig fagsamtale, og de bidrar med viktig informasjon til den voksne ressurspersonen som kan styre dialogen i en retning som kan styrke elevers faglige selvtilit. Bruken av identitetstekster i doktorgradsprosjektet bygger altså på en oppfatning om at en slik tilnærming har et pedagogisk potensial ved å legge til rette for at elever utvider språket, bygger opp fagidentitet, utvikler faglig selvtilit og kan ta aktivt del i fagfellesskap i klasserommet. Cummins (2021) fremhever blant annet identitetstekstens potensial i å legge til rette for at elever opplever en

positiv bekreftelse på at en selvvalgt og kreativ uttrykksform bidrar til utvikling av faglig og personlig identitet. Dette er relevant i språklig heterogene klasserom som helhet: «the concept of ‘identity texts’ is equally applicable to monolingual as well as multilingual contexts” (Cummins, 2021, s. 313). Identitetstekster har med andre ord relevans for alle elevene i naturfagklasserommet, siden alle vil ha mulighet til å oppleve at de kreative elevproduktene speiler sider ved deres kompetanser og identiteter på en positiv måte. Arbeid med identitetstekster vil kunne bidra til at naturfagelever opplever bearbeiding av abstrakte representasjoner med et positivt blikk på egne ferdigheter, der de kan ta i bruk kjente erfaringer og egne interesser. I kombinasjon med andre støttestrukturer og tilnærminger vil identitetstekster kunne tilby en viktig dimensjon når det gjelder elevers mulighet til å utvikle fagidentitet og faglig selvtillit, i tillegg til å koble hverdagserfaringer til naturfaglige fenomener og prosesser.

4.3.2 Om fagsamtalene

Fagsamtalene ble gjennomført i tilknytning til elevenes arbeid med identitetstekstene, og elevenes identitetstekster avgjorde retningen på samtalen. Strukturen på samtalen var inspirert av Siry og Lang (2010) sin bruk av «cogenerative dialogues»:

Cogenerative dialogues are conversations between stakeholders in an educational setting; teachers, students, researchers, administrators, and any other people that might have an interest in participating in a dialogue designed to support the teaching and learning that takes place in a classroom. The purpose of these dialogues is to listen to, and learn from, the members of the group (Siry & Lang, 2010, s. 150).

Denne formen for samtaler mellom voksne ressurspersoner og for eksempel elever plasserer barnas interesser, spørsmål og engasjement i sentrum for samtalen, og hensikten med slike samtaler er å støtte elevenes læringsprosesser. Doktorgradsprosjektets bruk av denne typen fagsamtaler er nærmere beskrevet i A3. For å legge til rette for en felles overordnet struktur i samtalene, samt bidra til at viktige hovedpoeng ble belyst, utarbeidet jeg fire punkter som ble forsøkt inkludert i alle fagsamtalene:

- Samtalen startet med å snakke om noe morsomt, hyggelig eller kjent, som la til rette for en hyggelig tone.
- Samtalen rundt de faglige temaene tok utgangspunkt i elevenes identitetstekster. Tema som ble bragt opp av elevene, ble fulgt opp.
- Elevene fikk spørsmål som la til rette for at de snakket sammen, og det ble brukt strategier som hadde til hensikt å involvere begge elevene i samtalen.
- Elevene fikk spørsmål som hadde til hensikt å få innblikk i kobling mellom hverdagserfaringer og fagstoffet fra skolesammenheng.

4.3.3 Observasjonsnotater

I deler av forskningsarbeidet, særlig i den første fasen, har jeg inntatt rollen som observatør. Hensikten har vært å få inngående kjennskap til kontekst og klasseromsinteraksjoner, slik også Flick (2018) trekker frem: «[...]it becomes crucial to gain as far as possible an internal perspective on the studied field and to systematize the status of the stranger at the same time» (s. 332).

Min tilnærming til elever og klassen som helhet var i den første fasen å være tilbaketrasket, samtidig som jeg responderte på initiativ fra elever og lærere. Jeg valgte bevisst bevegelser og plasseringer som gjorde at jeg holdt meg i bakgrunnen av klassens aktiviteter. Observasjonen ble gjennomført etter inspirasjon fra den tradisjonelle, naturalistiske retningen av etnografisk observasjon (Angrosino & Rosenberg, 2011). I utgangspunktet innebar det at jeg noterte det jeg tilfeldigvis la merke til i klasserommet. Etter det første besøket i hver av klassene opplevde jeg imidlertid en fare for at det jeg registrerte av aktiviteter og interaksjoner i klasserommet i for stor grad kunne bli preget av mine egne forestillinger og tidligere erfaringer. Jeg utarbeidet derfor fire fokusområder, som de påfølgende observasjonene omhandlet. For det første la jeg merke til stemning og sinnstilstand hos elevgruppen og meg selv. For det andre registrerte jeg min deltakerrolle; under besøk i klassene har jeg hatt som målsetning å være synlig, men tilbaketrasket. For det tredje beskrev jeg situasjoner som jeg og andre lett la merke til, og for det fjerde rettet jeg bevisst oppmerksomheten mot de delene av klasserommet som jeg ikke naturlig la merke til. Observasjonsnotater ble skrevet umiddelbart etter hvert besøk i klassene, og blant annet noterte jeg følgende da jeg vektla fokusområdene:

Jeg fokuserte på elevpar på hver rekke. Det er enkelt å legge merke til mye av det de urolige elevene gjør, mens de elevene som er stille, merkes overhodet ikke med mindre jeg er bevisst på dem...

Da jeg gjennomførte de forskerinitierte aktivitetene, inntok jeg en aktiv deltakende rolle, men jeg observerte samtidig gjennomføringen fra det som kan omtales som et lærerperspektiv. Her merket jeg meg spesielt responsen til elevene, og deres oppmerksomhet rettet mot oppdraget de fikk utdelt. Et eksempel er utdrag av observasjonsnotater skrevet etter den andre gjennomføringen av flaskehage-aktiviteten:

Elevene begynte å skrive. Jeg fikk en opplevelse av at de rettet oppmerksomheten mot meg i stedet for skriveingen når jeg sto stille. Både foran og bak i klasserommet. Jeg gikk rolig mellom radene og det virket som om elevene la mindre merke til meg. De skrev stille i noen minutter.

Observasjonsnotatene analyseres ikke eksplisitt i avhandlingens artikler, men de inngår ved å gi utfyllende informasjon om kontekst og situasjoner.

4.4 Forskerrollen

Qualitative researchers study things in their natural settings, attempting to make sense of, or interpret, phenomena in terms of the meanings people bring to them (Denzin & Lincoln, 2018, s. 10).

Det å komme tett på situasjoner og elever har vært viktig i prosjektet, og den etnografisk-inspirerte tilnærmingen i mitt møte med elever og lærere har bidratt til det. Det har vært et viktig bakteppe for utformingen av aktiviteter i samarbeid med lærere, for å følge opp spørsmål som har oppstått i møter med elever, samt for informasjonen som har kommet frem gjennom datainnsamling. Min forskerrolle har vekslet fra å være passiv observatør til deltakende gjennom blant annet aksjonsforskningsinspirerte aktiviteter. Denne vekslingen mellom roller har bidratt til at jeg har fått innblikk i varierte praksiser som «gjenspeiler menneskers kreative handlinger i lys av praktiske utfordringer i situerte fellesskap» (Reason & Bradbury, 2008, s. 3, min oversettelse). Et viktig prinsipp fra deltakende aksjonsforskning som også har vært gjeldende i doktorgradsprosjektet, er det å innta en holdning om at

kunnskap både undersøkes og skapes på samme tid, og at resultater avhenger av menneskene som er involvert:

Researching with people means that they are engaged as full persons, and the exploration is based directly on their understanding of their actions and experience (Reason & Bradbury, 2008, s. 9)

En slik holdning som skisseres i sitatet over, har vært en inspirasjon for doktorgradsprosjektet og ligger til grunn for mitt syn på interaksjoner og kunnskap som har blitt generert. Mange prosjekter som utføres som aksjonsforskning, innebærer et enda tettere samarbeid eller en enda mer fremtredende rolle hos praktikere som lærere, enn det som er gjennomført i mitt prosjekt. Samtidig har aksjonsforskningen med dens holdning til praksis og deltakerorientering samt dens fremgangsmåter med utprøving av praksisendringer, inspirert meg.

4.5 Troverdighet og etiske overveielser

I en kvalitativ studie undersøkes et utsnitt av virkeligheten. Denzin & Lincoln (2018) argumenterer for at synet på validitet i kvalitative studier de siste årene har gått i retning av å søke forståelse gjennom flere tilnærminger, der bruk av ulike metoder i kombinasjon er med på å styrke troverdigheten. Blant strategier som styrker gyldigheten ved en studie, er sporbarhet og gjennomsiktighet (*audit trail*), kategorisering i analyseverktøy (*bracketing*), metning i informasjonen som er samlet inn (*saturation*), sammenhenger (*cohesion*) og utvalg (*sampling*) (Denzin & Lincoln, 2018, s. 813). I doktorgradsprosjektet er sporbarhet og gjennomsiktighet vektlagt ved å presentere detaljerte beskrivelser av både kontekst, gjennomføring og begrunnelser for valg. Analyseverktøyene som er benyttet i artiklene, bidrar til at tolkninger er foretatt innenfor etablerte rammeverk. Variert datainnsamling gjennom elevtekster, fagsamtaler og observasjon har hatt som mål å bidra til metning av informasjon.

4.5.1 Gyldighet og pålitelighet

Pålitelighet, eller reliabilitet, i studien retter blikket mot dataene som er samlet inn, og fokuserer på om planlegging, gjennomføring og overgang fra rådata til presentable data er troverdige (Fog, 2004, s. 184). Studiens gyldighet, eller validitet, sier derimot noe om sammenhengen mellom resultater og de spørsmålene som blir undersøkt, og handler om i hvilken grad en studie undersøker det den er ment å undersøke (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 276). Pålitelighet kan sies å omhandle en kvalitet ved dataene, mens gyldigheten uttrykker hvordan det som er undersøkt, har sammenheng med det studien sier at den undersøker. De to begrepene avhenger sterkt av hverandre siden pålitelighet er en forutsetning for gyldighet (Fog, 2004), og kvaliteten på resultatene er avgjørende for å kunne diskutere relevansen av det studien har kommet frem til.

Reliabilitet som begrep må forstås på en annen måte i kvalitativ enn i kvantitativ forskning (Flick, 2013, s. 481). De kvalitative forskningsmetodene bygger på at informasjon samles inn gjennom menneskelige møter i situasjonsbestemte kontekster, og slike møter kan ikke gjentas. De foregår i øyeblikket, og «resultater» kan derfor ikke reproduseres. Refleksjoner over påliteligheten i en kvalitativ studie handler derfor om gjennomsiktighet. I avhandlingen har jeg søkt å imøtekomme krav til gjennomsiktighet i artiklene og i mine redegjørelser for gjennomføring av datainnsamling samt begrunnelser for valg, spesielt når det gjelder min deltakende rolle i klasseromsinteraksjoner i forbindelse med datainnsamling. Redegjørelsene i kapittel 4.4 (forskerrolle), 4.5.2 (konsistens i gjennomføring av intervju) samt 4.5.3 (når barn er informanter i intervju-etiske refleksjoner) er ment å bidra til gjennomsiktighet i studien.

4.5.2 Konsistens i gjennomføring av intervju

I analyse av intervjuer argumenterer (Fog, 2004, s. 185) for å bruke begrepene konsistens og stabilitet, men ut fra en annen forståelse enn det som assosieres med begrepene i kvantitativ forskning. Intervjusamtalen i seg selv ser hun som et forskningsinstrument, der hun argumenterer for at samtalen skal være et «konsistent instrument». For meg har opprettholdelsen av konsistens betydd at jeg har formulert noen retningslinjer (tab. 4.4) som har lagt viktige rammer for hensikt, opptreden, plan og samtaleforløp i mine møter med klasser og elever, og spesielt i intervjusituasjonene.

Tabell 4.4. Oversikt og forklaring av fem områder som bidrar til konsistens i intervjusituasjoner

| Område | Operasjonalisering |
|---------------|---|
| Forberedelse | Utarbeide plan og gjennomføring for samtaler |
| Tid | «Fokustid» alene samme dag i forkant av samtaler for å opprettholde bevissthet på forskerrolle, spørsmålsformuleringer og mulige responsalternativer |
| Informanter | Oppmerksomhet rettet mot informantenes humør og kroppsspråk (sprudlende, irriterte, trøtte, lattermilde, sultne, fnisete, nysgjerrige) for å registrere hva de har vært interessert i og mottakelige for, samt justere egen væremåte |
| Intervjuguide | Formulering og spørsmål har bevisst blitt benyttet for å legge til rette for at barna skal kunne snakke sammen om det naturfaglige tema. Til tider kunne det påvirke samtaleflyten, men det er et bevisst valg for å opprettholde konsistens på tvers av samtaler |
| Respons | Oppfølgingsspørsmål har bygget på tema barna har snakket om, for å skape en trygg relasjon, og for å oppmuntre barna til å snakke fritt innenfor eget mestringsområde |

De fem punktene i tabell 4.4 er med på å bidra til konsistens gjennom en synliggjøring av hvordan jeg har planlagt og gjennomført min interaksjon med elevene. Sammen med hovedtemaene som ble inkludert i samtalen (4.3.2), gir de et innblikk i faktorer som bidrar til at informasjonen i intervjuene kan drøftes opp mot hverandre. Samtidig vil variabler som bidrar til inkonsistens alltid være til stede, blant annet i svarene fra intervjupersonene. Mennesker kan for eksempel være tilbøyelige til å gi ulike svar på det samme spørsmålet på forskjellige tidspunkt, eller deres dagsform bidrar til behov for å fremheve ulike sider ved et svar (Fog, 2004, s. 188).

Den rollen jeg har tatt overfor enkeltelever og i klasserommet, har vært bevisst, og kan regnes som en av faktorene som bidrar til konsistens i studien som helhet. Jeg har valgt å opptre tilbakeholdent men også innenfor rammer som assosieres med lærerrollen i skolesammenheng. Fog (2004, s. 186) fremhever betydningen av bevissthet til forskerrollen når det innebærer å opptre som «et subjekt sammen med et annet subjekt» men samtidig opprettholde en «profesjonalitet» som ivaretar konsistens.

4.5.3 Når barn er informanter i intervju - etiske refleksjoner

Når barn har roller som informanter i forskning, må bevisstheten om at det dreier seg om barn være del av de etiske vurderingene gjennom hele forskningsprosessen. I doktorgradsprosjektet er informert skriftlig samtykke hentet inn fra foresatte og lærere. Muntlig informert samtykke

er hentet inn fra elevene. Både elever og lærere har hatt mulighet til å trekke seg fra studien dersom de har ønsket det. I praksis kan det være vanskelig å få innblikk i hvorvidt en elev vil trekke deltakelsen sin i en studie som venner i klassen deltar i. For å legge til rette for at elever stilte spørsmål dersom de var usikre, ble informasjon om deltakelsen i studien integrert i helklassediskusjoner om forskning generelt og naturfaglig forskning spesielt. Både lærer og jeg deltok i diskusjonen der elevene fikk innblikk i hva jeg var interessert i, og vi diskuterte hva forskning er, og hvorfor det er viktig. En elev ved den ene skolen valgte å trekke seg fra deltakelse i studien, og indikerer at elevene opplevde å ha et reelt valg om å delta i studien eller ikke.

Etiske dilemma oppstår blant annet når en samtale defineres av en voksen. I en samtale mellom voksen og et barn er ikke samtalepartnerene likeverdige (Brenner, 2006). En samtale der to barn deltar i et gruppeintervju reduserer i noe grad det usymmetriske maktforholdet mellom voksen og barn, siden samspillet mellom barna definerer deler av retningen til samtalen. Samtidig påvirker samspillet barna imellom kvaliteten på dialogen, og ofte vil det komme uventet informasjon ut av den (Kvale & Brinkmann, 2015).

I utgangspunktet vil metode og regler for gjennomføring av intervju med barn følge tilsvarende retningslinjer som ved intervju med voksne. Samtidig er det noen viktige forskjeller. Dalen (2013) trekker spesielt frem sosiale relasjoner, intervjuets potensiale for innvirkning på barna, samt betydningen av å ha et barneperspektiv som sentralt. Sosiale relasjoner er som regel enda viktigere i barneintervju enn i voksenintervju på den måten at intervjueren må skape en dialog der barnet føler seg sett og forstått. Barn representerer en sårbar gruppe i en intervjusituasjon, og jeg utviklet strategier som skulle legge til rette for en positiv opplevelse av deltakelse i intervjuene fra elevenes side (tab. 4.5). Strategiene hadde til hensikt å ivareta etiske forholdsregler når barn deltar i intervju, samt å innhente relevant informasjon relatert til forskningsspørsmålene.

Tabell 4.5. Oversikt over strategier som ble benyttet i fagsamtalene.

| | Oppstart | Underveis | Avslutning |
|--------------------|---|--|---|
| Relasjon | Samtalen tok utgangspunkt i elevenes humør | Initiativ og spørsmål ble fulgt opp. | Samtalen ble avsluttet med ros og oppmuntring |
| Samtale-strukturer | Samtalen startet med å snakke om identitetstekstene | <ul style="list-style-type: none"> • Elevenes kroppsspråk og uttrykk for følelser ble brukt som rettesnor for samtaletema og -tid • Elevene ble oppfordret til å snakke sammen om det faglige temaet der det ikke skjedde spontant. • Samtaletema ble tilpasset for å involvere begge elevene • Samtalen ble «dreid» ved bevisst endring av tema eller innføring av nye opplysninger | <ul style="list-style-type: none"> • Faglige misoppfatninger ble oppklart før elevene forlot samtalerommet • Elevene fikk positive tilbakemeldinger på sine faglige bidrag i samtalen |
| Sosiale strukturer | Kroppsspråk, følelsesuttrykk og uttalelser ble brukt som rettesnor når elevene skulle forklare sine identitetstekster | <ul style="list-style-type: none"> • Elevene ble tildelt tid til å snakke. • Usymmetriske maktforhold mellom elevene ble registrert og samtalen ble tilpasset for å involvere begge | Samtalen ble avsluttet med anerkjennelse til begge elevene |

Strategiene skulle bidra til å oppmuntre barna til å delta i samtalen, samtidig som de ikke skulle føle seg presset til å utlevere seg selv eller på noen måte oppgi mer informasjon enn de ønsket i samtale med en medelev. En rettesnor for å avgjøre elevens opplevelse av seg selv som deltaker underveis i intervjuet, er blant annet barnas følelsesuttrykk (Dalen, 2013). Barn er mindre bundet av høflighet og konvensjoner enn voksne, og de uttrykker ofte kjedsomhet, interesse, glede eller andre følelser som kan fungere som en veileder for å balansere samtalen mellom hensyn til barna og ønsket om å innhente relevant informasjon. Bevissthet rettet mot følelsesuttrykk hos elevene hadde en viktig funksjon når det gjaldt å innta et barneperspektiv i intervjuene. Ved å gi bekræftende gester, tegn og uttrykk innenfor det samme følelsesregisteret som barna uttrykte, er min tolkning at barna opplevde å bli tatt på alvor, samtidig som det ga meg mulighet til å sette meg inn i barnas forståelsesverden. Transkripsjonene av intervjuene uttrykker dette ved at samtalene forløper på ulikt personlig og faglig modenhetsnivå, med ulik «stemning», med varierende ordbruk, og ulikt refleksjonsnivå.

4.6 Analyser av data

Tilnærmingen i avhandlingen er hermeneutisk, der dynamikken mellom forforståelse, fortolkninger og forståelse kommer til uttrykk i innsamling og analyse av empiri (Gadamer, 1989). Møter, diskusjoner og tolkninger av interaksjoner underveis i prosjektet har bidratt til ønsket om å undersøke flere innganger til problemstillingen. Kombinasjonen av elevarbeider, fagsamtaler og observasjonsnotater har gitt analyseresultater som har tilrettelagt for å diskutere flere sider ved elevenes deltakelse. Den hermeneutiske tilnærmingen har bidratt til at aktivitetene i studien har blitt drøftet og tilpasset erfaringer og kunnskap som har kommet til underveis i datainnsamlingen, og tolkninger har bidratt til kunnskap som har påvirket retning og analyser underveis i prosjektet. En hermeneutisk tankegang er fulgt i tolkninger:

A person trying to understand something will not resign himself from the start to relying on his own accidental fore-meanings, ignoring as consistently and stubbornly as possible the actual meanings of the text until the latter becomes so persistently audible that it breaks through what the interpreter imagines it to be. Rather, a person trying to understand a text is prepared for it to tell him something (Gadamer, 1989, s. 269).

Ifølge Gadamer vil en forskningsprosess aldri kunne være nøytral, verken når det gjelder innhold eller «utslettelse av seg selv». En forskningsprosess skal imidlertid inneholde en sensitivitet overfor egne oppfatninger, meninger og fordommer:

The important thing is to be aware of one's own bias, so that the text can present itself in all its otherness and thus assert its own truth against one's own fore-meanings (Gadamer, 1989, s. 269).

De kvalitative undersøkelsene og analysene som inngår i avhandlingen, inkluderer tolkninger. For å legge til rette for at mine tolkninger har rettet oppmerksomheten mot det elevtekstene og transkriptene virkelig uttrykker, har jeg benyttet tidligere etablerte rammeverk for analyse. I tillegg har jeg i kvalitative tolkninger søkt å involvere en slik sensitivitet i tilnærmingen til datamaterialet som Gadamer beskriver.

4.7 Studiens begrensninger

Avhandlingen gir innblikk i noen flerspråklige mellomtrinnslevers deltakelse i naturfagaktiviteter. Utvalget av elever som har deltatt i studiene, er begrenset og dessuten er gruppen flerspråklige elever heterogen. Det gjelder både for den bestemte typen flerspråklige elever jeg har avgrenset meg til, elever med innvandrerbakgrunn som er i prosess med å lære undervisningsspråket, og gruppen flerspråklige elever i sin alminnelighet. Generaliseringer som har til hensikt å omfatte et stort antall elever er med andre ord ikke relevant. Dette er heller ikke intensjonen med kvalitativ forskning som har til hensikt å utforske avgrensede situasjoner eller personer i sitt naturlige miljø ved å samle inn et bredt materiale og belyse det i en kontekst. Det er derfor viktig å være klar over at doktorgradsprosjektet bidrar med kunnskap om noen generelle prinsipper som har betydning i naturfagundervisning, fremfor entydige svar på klare kategorier som angår et stort antall elever.

Min deltakende rolle i studien innebærer en potensiell fare for påvirkning av situasjoner som har innvirkning på datamaterialet, samt subjektive tolkninger. I kvalitativ forskning er dilemmaer relatert til slike utfordringer kjent, og i mange tilfeller en nødvendighet siden det å komme «tett på» datamaterialet er ønskelig. Samtidig oppstår interaksjoner som potensielt kan virke inn på informanter. Relevante problemstillinger til dette har gjennomgående vært diskutert i fagfellesskap og blitt vurdert i forkant, underveis og i etterkant av datainnsamling og tolkninger. Det at jeg som forsker har deltatt i klassens aktiviteter, har imidlertid gitt et innblikk i situasjonene, som jeg ikke ville fått ved å innta en tilbaketrasket rolle.

Aktiviteter og interaksjoner i forbindelse med datainnsamling er tilpasset for å undersøke spesifikke situasjoner som belyser deltakelse på andre måter enn jeg kunne fått til gjennom observasjon. Samtidig involverer det en fare for at situasjonene som undersøkes, ikke ville oppstått spontant, og at de derfor ikke har relevans i klassens ordinære naturfagundervisning. Denne risikoen er vurdert fortløpende. For å sikre at de konstruerte situasjonene og aktivitetene er aktuelle er de koblet til de utforskende undervisningsenhetene som klassen arbeidet med, de er diskutert i fagfellesskap og de er utviklet og drøftet med klassenes lærere.

5 Sammendrag av avhandlingens artikler

Avhandlingens tre artikler retter oppmerksomheten mot hvordan utvalgte klasseromsaktiviteter i naturfag oppmuntrer og begrenser aktiv deltakelse i bearbeiding av representasjoner i språklig heterogene klasser på mellomtrinnet med et fokus på flerspråklige elever som er i prosess med å lære norsk, klassens undervisningsspråk. Elevenes interaksjoner og løsninger på oppdrag undersøkes og drøftes ut fra et elevperspektiv. Kunnskap om slike perspektiver er viktig for lærerens valg av hensiktsmessige støttestrukturer. Avhandlingen bygger på tanken om at innblikk i elevenes tolkninger og uttrykk kan være et bidrag til at lærere kan utøve en inkluderende undervisningspraksis. Et viktig utgangspunkt i undersøkelsene som er gjort i doktorgradsprosjektet, er at elevene betraktes som individer med en mengde ressurser. Deres reelle mulighet til deltakelse i naturfagaktiviteter avhenger av om læreren og undervisningen legger til rette for at de faktisk kan ta i bruk sine ressurser.

Funnene i avhandlingens tre artikler illustrerer på ulike måter hvordan de fire faktorene i den tilpassede versjonen av modellen *The Literacy Engagement Framework* (fig. 2) kan inngå i naturfagaktiviteter. I A1 undersøkes og drøftes spesielt språklige *støttestrukturer* som skal bistå elevenes prosess fra lytting til skriving, samtidig som også det å *utvide språket* blir belyst. Elevoppdraget i A2 vektlegger spesielt elevenes mulighet til å *ta i bruk bakgrunnskunnskap* fra hverdags erfaringer og kjente begreper i sammenheng med flaskehagemodellen. Oppdraget tilbyr også mulighet for å utvide språket ved at elevene kan prøve seg frem med å bruke begreper i nye sammenhenger, og den narrative skrivesjangeren åpner opp for at elevene kan vektlegge aspekter de selv er opptatt av. På den måten inkluderer narrativene også muligheten til å uttrykke og utvikle en positiv opplevelse av *fagidentitet* samt *utøvelse av aktørskap* hos elevene. Utformingen av skriveoppdraget gjennom fire utprøvinger illustrerer også hvordan støttestrukturer har betydning for å snevre inn og rette elevenes oppmerksomhet mot sentrale deler av flaskehagemodellen. Oppsummert involverer altså den forskerinitierte aktiviteten i A2 aspekter fra alle de fire faktorene som Cummins (2014) vektlegger. I A3 rettes oppmerksomheten spesielt mot elevenes mulighet til å utøve aktørskap, samt utvikle fagidentitet og et positivt syn på egen fagkompetanse, gjennom å koble egne språk- og hverdags erfaringer til den naturfaglige konteksten gjennom identitetstekster og fagsamtaler. For de to flerspråklige elevene illustreres det i denne artikkelen hvordan sosiale relasjoner, syn på egen språkkompetanse, faglige selvtillit og begrepsforståelse virker inn på deres reelle mulighet til å ta aktivt del i fagsamtaler med medelever. På ulike måter viser

avhandlingens artikler til sammen hvordan viktige aspekter ved de fire faktorene i modellen *The Literacy Engagement Framework* (kap 3.2) legger grunnlaget for elevenes mulighet til å *delta aktivt i arbeid med naturfaglige representasjoner* (kap 3.2.2.). Ifølge modellen vil det i neste rekke avgjøre i hvilken grad de flerspråklige elevene har en reell mulighet til å oppnå naturfaglig litterasitet i henhold til sitt potensial (fig 2).

De forskerinitierte aktivitetene, som fokuselevne og deres medelever har deltatt i, er altså utviklet etter inspirasjon fra modellen *The Literacy Engagement Framework*. De fire faktorene inngår på ulike måter i aktivitetene ved at aktivitetene inneholder enkle grep som kan tas i bruk av lærere i naturfagklasserom. I A1 samarbeidet forsker og lærer om utvikling av et diktoglossoppdrag gjennom tre utprøvinger. I A2 skrev elevene kreative narrativer fire ganger med ulike støttestrukturer. I A3 skapte elevene identitetstekster ved bruk av ulike støttestrukturer og de deltok i tilhørende fagsamtaler over en periode på omtrent fem måneder. Utprøvingen av de ulike tilnærmingene gir et innblikk i hvordan små endringer i bruk av støttestrukturer kan legge til rette for at flerspråklige elever utnytter større deler av sitt norskspråklige repetoar. I tillegg viser også utprøvingene at faglig meningsskaping tar tid og krever variasjon. Elevenes muligheter til å delta i klasseromsaktiviteter påvirkes av undervisningsspråk, elevoppdraget, bruk av støttestrukturer og undervisningspraksisen som helhet. Drøftingene i artiklene tydeliggjør dette når de viser til hvordan enkelte tilnærminger tilbyr muligheter for aktiv deltakelse, mens andre bidrar med begrensninger. Artiklene illustrerer også variasjonen blant de fem flerspråklige fokuselevne, når det kommer frem at enkelte deltar med stor entusiasme og interesse og andre opplever utfordringer med å involvere seg. De forskerinitierte aktivitetene inneholder både styrker og svakheter, slik faglige aktiviteter i ordinære klasserom i praksis ofte gjør. Oppsummert gir artiklene innblikk i hvordan utprøving av ulike støttestrukturer oppmuntrer enkelte, mens det begrenser andre. Et inkluderingsperspektiv involverer tid og mulighet for elever til å prøve seg frem med begreper og konkrete representasjoner gjennom en rekke modaliteter. Artiklene illustrerer at dette vil kunne ha betydning for alle elever i språklig heterogene klasser.

I de tre artiklene analyseres og drøftes elevenes løsninger, tolkninger og ulike ferdigheter. Forskjeller i elevenes prestasjoner tolkes i lys av at støttestrukturene i de forskerinitierte aktivitetene legger til rette for at elevene på ulike måter kan ta i bruk sine ressurser. Nivå på prestasjoner analyseres ut fra et ressursperspektiv, og ikke ut fra at elevene mangler forventede kompetanser. I avhandlingen ses elevenes deltakelse som en «speiling» av hvordan læreren og undervisningspraksen legger til rette for at de kan ta i bruk sine ressurser.

Avhandlingens sosialesemiotiske teorigrunnlag innebærer et syn på elevprodukter og dialoger som resultater av elevenes mulighet til å ta i bruk egne interesser og erfaringer innenfor rammer («framing») som kan forstås som ulike former for støttestrukturer. Undersøkelsen av elevenes deltakelse i doktorgradsprosjektet bidrar til kunnskapsbasen om en inkluderende undervisningspraksis.

I kapittel 5.1, 5.2 og 5.3 presenteres sammendrag avhandlingens tre artikler. Sentrale hovedpoeng oppsummeres i kapittel 5.4. og aspekter som blir drøftet i kapittel 6 begrunnes.

5.1 Artikkel 1

Fra lytting til skriving i naturfag: Utforsking av en litterasitetsaktivitet i flerspråklige klasser på mellomtrinnet

Book, P. & Kulbrandstad, L.I. (2021). Fra lytting til skriving i naturfag: Utforsking av en litterasitetsaktivitet i flerspråklige klasser på mellomtrinnet. *Nordisk tidsskrift for utdanning og praksis*, 15[1], 69-88. <https://doi.org/10.23865/up.v15.2514>

Artikkelen utforsker hvordan støttestrukturene i den forskerinitierte aktiviteten diktogloss kan legge til rette for at flerspråklige elever som er i prosess med å lære norsk, deltar aktivt i lytting og rekonstruksjon av en fagtekst i naturfag. Aktiviteten var del av klassens utforskende arbeid om økologi, og viser et eksempel på hvordan elever kan bearbeide språk og naturvitenskapelig innhold parallelt i skolens naturfag. Flerspråklige klasser brukes her synonymt med språklig heterogene klasser og forstås som: «klasser med stort språklig, kulturelt og sosialt mangfold» (Haugli, 2020, s. 5). I artikkelen kommer det fram at elevene som er i fokus, har bakgrunn fra innvandrerfamilier, lærer skolespråk og fag parallelt og at norsk er deres andrespråk, men artikkelen mangler en eksplisitt definisjon av «flerspråklige individer» og kunne ha vært enda mer eksplisitt i avgrensingen av hvilke flerspråklige elever det gjelder.

Forskningsdesignet tar utgangspunkt i tidligere forskning, som viser at flerspråklige elever som er i prosess med å lære undervisningsspråket, har behov for naturfagundervisning som eksplisitt involverer bearbeiding av språk (Cervetti mfl., 2012; Goh, 2000; Kowal & Swain, 1994; Laursen, 2019; Prince, 2013; Wajnryb, 1999; Wulff, 2013). Støttestrukturene som er inkludert i diktoglossaktiviteten, bidrar til at elever med ulik beherskelse av skolespråket kan

delta i arbeidsformer der de aktivt bruker det naturfaglige språket. Først fikk elevene i oppdrag å notere stikkord til en teoritext om plantespiring, som ble lest høyt tre ganger. Deretter ble elevene plassert i grupper, som i fellesskap rekonstruerte den oppleste teksten ved hjelp av elevenes noterte stikkord. De to typene elevtekster (stikkord og rekonstruksjon) ble analysert for å besvare forskningsspørsmålet: *Hvordan kan litterasitetsaktiviteten diktogloss bidra til å styrke flerspråklige elevers mulighet til aktiv deltakelse i naturfag?*

Analysen viser at de flerspråklige elevene som deltok i studien, oppfatter innholdet i den første delen av teksten om kretsløp som blir lest opp for dem. Innholdet i siste del av teksten klarer de imidlertid ikke å rekonstruere innenfor rammene som ble gitt. Resultatene diskuteres i lys av modellen *The Literacy Engagement Framework* og teorier om bruk av språklige støttestrukturer for å styrke arbeidet med læring i fag. Oppsummert kom det frem at støttestrukturene i diktogloss-aktiviteten bidro med en innramming som la til rette for at elevene på ulikt vis deltok aktivt i sekvensen. Det at elevene hadde med seg et faglig bidrag (stikkord) inn i gruppearbeidet, la til rette for at elever som vanligvis var tilbaketrasket, deltok aktivt med skriving og formuleringer når gruppene rekonstruerte den oppleste teksten. Blant annet bidro innrammingen til at elevene rettet oppmerksomheten mot det faglige innholdet, og betydningen av elevenes ulike forutsetninger ble tonet ned.

Artikkelen er skrevet i samarbeid med Lise Iversen Kulbrandstad. Jeg er førsteforfatter og har bidratt med datainnsamling, analyse, drøftinger og skriving av artikkelen. Medforfatter har bidratt i analysearbeid, drøftinger, skriving og språkvask.

5.2 Artikkel 2

Kreativ bearbeiding av en modell gjennom transformasjon og narrativ skriving på mellomtrinnet

Book, P. (2022). Kreativ bearbeiding av en modell gjennom transformasjon og narrativ skriving på mellomtrinnet. *Nordic Studies in Science Education*, 18(2), 147-161.

Artikkelen utforsker hvordan elever på mellomtrinnet i en språklig heterogen klasse bruker fantasi og kreativitet som del av den faglige bearbeidingen av en velkjent naturfaglig modell. Flaskehagen er en fysisk modell som kan gi innblikk i noen sentrale fenomener og prosesser som foregår i et økosystem. Elevene fikk i oppdrag å forestille seg at de krympet og var inne i modellen. De skrev narrativer om sine fiktive opplevelser i modellen gjennom fire

skriveoppdrag. Hensikten med oppdragene var å legge til rette for at elevene bygde bro mellom hverdags erfaringer og fagstoff og forskningsspørsmålet som blir belyst er: *Hvordan tar elever på mellomtrinnet i bruk kreative visuelle forestillinger i skriftlige narrativer om naturens ulike kretsløp i en modell?*

Skriveaktiviteten var del klassens utforskende arbeid om økologi, og utfylte andre klasseromsaktiviteter som læreren tilrettela. Fire elevers tekster er analysert kvalitativt på bakgrunn av et rammeverk som er utviklet i studien, og som tar utgangspunkt i meningsskaping og kreative indre forestillinger (Jankowska et al., 2019; Price & McNeill, 2013). To av elevene var flerspråklige med innvandrerbakgrunn, og to var majoritetsspråklige. Det legger til rette for å drøfte hvordan elever i språklig heterogene klasserom kobler kreative visuelle forestillinger til indre modeller og representasjoner som inngår i naturfagundervisningen. Elevenes tekster ble analysert i lys av de tre kategoriene; opplevelse, visuell oppfatning og anvendelse.

Funnene illustrerer at elever som skriver i en narrativ sjanger i en naturfaglig kontekst, uttrykker interesser og holdninger og at det er stor variasjon i deres bruk av språklige og naturfaglige kunnskaper og ferdigheter. Videre kommer det frem at skriveoppdrag som tilbyr elever mulighet til å ta i bruk egne ressurser, har potensial for å skape elevengasjement og nysgjerrighet. Skriftlige narrativer gir et innblikk i elevenes prosess i å skape faglig mening, og de kan derfor også gi interessant informasjon for formativ vurdering. Tekstene avdekker misoppfatninger, begynnende forståelse, nysgjerrighet og faglige spørsmål som legger til rette for en tilpasset undervisning i elevenes videre arbeid med fagstoffet.

5.3 Artikkel 3

To flerspråklige elevers utøvelse av aktørskap i fagsamtaler i naturfag

Book, P. (innsendt). Artikkelen er i prosess i et nordisk tidsskrift.

Artikkelen undersøker hvordan to flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn som er i prosess med å lære norsk, utformer identitetstekster og deltar i fagsamtaler i naturfag. Studien analyserer utøvelse av aktørskap ved bruk av interaksjonsanalyse og tolkninger av identitetstekster. I løpet av seks besøk ved skolen fordelt på fem måneder, deltok elever i en språklig heterogen mellomtrinnsklasse i en helklasseaktivitet der de selv valgte hvordan de

ønsket å uttrykke seg ved bruk av blyant, farger og papir (skrift, tegning, former, tankekart etc). Disse tekstene karakteriseres i studien som identitetstekster, etter inspirasjon av studier utført av Cummins og Early (2010). Det faglige temaet var bestemt av klassens utforskende arbeid i de aktuelle periodene; de to første samtaler var koblet til lyd, de to neste til teknologi og design, mens de to siste omhandlet økologi. Identitetstekstene ble brukt i påfølgende fagsamtaler med fokuselever og deres medelever. Fagsamtalene var konstruert for å belyse ulike sider ved elevenes deltakelse, der jeg som forsker deltok i samtalen med en fokuselev og en medelev.

Fagsamtalene var bygget opp etter modell fra «inkluderende dialoger» (*cogenerative dialogues*) (Siry & Lang, 2010; Tobin & Roth, 2006). Analysen illustrerer at sosiale interaksjoner mellom elevene virker inn på deres involvering i den faglige samtalen. Artikkelen viser eksempler på at elevene velger en tilbaketrukket rolle når de opplever sosial, språklig eller naturfaglig usikkerhet, og det påvirker deres mulighet til å oppleve faglig mestring, inkludering og engasjement i samtalen. Dette drøftes i lys av ulike former for deltakelse, blant annet i form av aktiv lytting og selv-valgt taushet. Artikkelen viser også et eksempel på en elev som opplever mulighet til å utøve aktørskap når hun bruker en faglig fremstilling (tankekart) som hun har laget etter modell fra hvordan en medelev tidligere løste en oppgave. Hun tar initiativ i samtalen til tross for at det er vanskelig for henne å forklare deler av innholdet i tankekartet.

Analysen viser at både identitetstekster og fagsamtaler er potensielt betydningsfulle ressurser i undervisning. Flerspråklige elever som er i prosess med å lære norsk som andrespråk, må få mulighet til å uttrykke fagkunnskap i flere modaliteter enn skreven tekst. Funnene viser blant annet et eksempel på at en elev kun uttrykker seg med tegning når det faglige temaet involverer komplekse prosesser og fagbegreper, mens hun uttrykker seg med skreven tekst når temaet er mer avgrenset. En voksen ressursperson kan legge til rette for at elever med ulik beherskelse av norsk har en reell mulighet til å delta aktivt i å bruke det naturfaglige språket i faglige samtaler. Bestemte samtalestrategier kan dreie samtaler eller bremse samtalen tempo. Det kan gi elever som er usikre i språket den lille ekstra tiden de trenger for å få tilgang til samtalen.

5.4 Artikklenes bidrag

Tabell 5.1 gir en oversikt over hvordan de tre artiklene bidrar i studien. I tabellen er sentrale funn som blir vektlagt i kapittel 6 uthevet med fet skrift. Andre sentrale funn som nevnes i tabellen, er belyst i artiklene.

Tabell 5.1. Sammenfatning av artiklenes bidrag som blir belyst i diskusjonskapittelet.

| Artikkel | Analysert datamateriale | Sentrale funn |
|--|--|--|
| Fra lytting til skriving i naturfag: Utforskning av en litterasitetsaktivitet i flerspråklige klasser på mellomtrinnet | Stikkord og rekonstruerte tekster fra elever i to skoleklasser ble samlet inn og et utvalg ble analysert. Elevarbeider fra fire elever blir drøftet i A1. | Flerspråklige elever som er i prosess med å lære norsk som andrespråk, oppfattet ofte første del i teksten som ble formidlet muntlig i klasserommet, mens de hadde en tendens til å gå glipp av siste del Bevisst bruk av støttestrukturer har betydning for å tilrettelegge for elevers mestring og deltakelse i skriveprosesser i naturfag |
| Kreativ bearbeiding av en modell gjennom transformasjon og narrativ skriving på mellomtrinnet | Narrativer fra elever i en skoleklasse ble samlet inn i løpet av fire skriveøkter. To skrevne narrativer er analysert fra hver av fire elever fra to av skriveøktene. Totalt åtte elevtekster | Narrativene bidrar til at elever tar i bruk fantasi og mentale modeller i arbeidet med å skape mening i flaskehage-modellen Elevene skriver på bakgrunn av eget mestringsnivå og egne erfaringer og aktiviteten inneholder potensial for å bygge bro til det naturfaglige språket |
| Elevers utøvelse av aktørskap i fagsamtaler i naturfag | Identitetstekster og lydopptak av fagsamtaler med fokuselever og deres medelever ble samlet inn i to skoleklasser over en periode på omtrent fem måneder. Fem identitetstekster og utdrag fra transkriberte fagsamtaler med to elever er analysert og blir drøftet i A3. | I fagsamtalene påvirkes elevenes deltakelse av samtalepartneren. Bevisst bruk av samtalestrukturer legger til rette for elevenes mulighet til å utøve aktørskap Identitetstekstene bidrar til at elevene tar utgangspunkt i egne erfaringer og fagforståelse i sammenheng med fagstoffet |

Merknad: Funn som drøftes i kapittel 6 er uthevet.

De sentrale funnene som fremheves i tab. 5.1 ses i avhandlingen i lys av den tilpassede versjonen av Cummins' modell *The Literacy Engagement Framework*. Funnene omfatter aspekter som har betydning for flerspråklige elever som er i prosess med å lære norsk, samt deres muligheter til å delta aktivt i naturfagaktiviteter. Felles for elever i denne gruppen er at de tilbys mulighet til å ta i bruk sine ressurser på undervisningsspråket i det faglige arbeidet i naturfagklasserommet. Ut fra et sosiosemiotisk teorigrunnlag vil det å ta i bruk ressurser

kunne ha en generell betydning for alle elevene i det språklig heterogene klasserommet, når *ressurser* innbefatter erfaringer og kunnskaper som elever har med seg inn i arbeidet med naturfaglige representasjoner. De forskerinitierte aktivitetene i prosjektet har med et slikt utgangspunkt potensial til å komme alle elevene i klasserommet til gode. I doktorgradsprosjektet er det et viktig poeng fordi det kan bidra med kunnskap om hvordan elever som lærer fag og norsk parallelt kan bli inkludert i den ordinære naturfagundervisningen i praksis. Naturfagaktivitetene som foregår i klasserommet må ha til hensikt å komme alle elevene til gode, og de forskerinitierte aktivitetene i doktorgradsprosjektet gir innblikk i hvordan flerspråklige elever som er i prosess med å lære norsk, kan ta i bruk språk- og hverdags erfaringer når de arbeider med å skape mening om naturfaglige representasjoner i samme klasserom som sine medelever. Slik illustrerer avhandlingens artikler samlet sett hvordan aktiviteter kan legge til rette for en inkluderende undervisningspraksis.

Slik den tilpassede modellen av *The Literacy Engagement Framework* illustrerer, er reelle muligheter til deltakelse og tilgang til representasjoner et nødvendig skritt på veien til utvikling av naturfaglig litterasitet (fig. 2). De forskerinitierte aktivitetene i doktorgradsprosjektet prøver på ulike måter ut hvordan faktorene kan operasjonaliseres. Støttestrukturer legger til rette for at elever kan delta i skriveaktiviteter på bakgrunn av fagstoff de har lyttet til (A1), egne erfaringer, språkkompetanse og interesser kan tas i bruk i skrevne narrativer (A2), og bevisst bruk av samtalestrukturer kan fremme mestring i faglige fellesskap (A3). Hovedfunnene i artiklene gir på ulike måter innblikk i hvordan de fire faktorene som Cummins (2014) fremhever, har betydning for den aktuelle gruppen flerspråklige elever i naturfagklasserommet: støttestrukturene legger til rette for at elevene kan ta i bruk språklige ressurser samt interesser, språk- og hverdags erfaringer. Integrering av begreper i samhandling med medelever (A1), gjentakende skriveoppdrag (A2) og fagsamtaler med utgangspunkt i faglig orienterte identitetstekster (A3) kan bidra til at de flerspråklige elevene utvider språket, mens identitet, sosiale relasjoner og likeverdperspektiver har betydning for hvordan elever involverer seg i fagsamtaler.

De forskerinitierte aktivitetene har lagt til rette for å få innblikk i hvordan flerspråklige elever i språklig heterogene klasser deltar i naturfagaktiviteter med hensikt om å utvikle naturfaglig litterasitet opp mot deres potensial. Aktivitetene virker sammen i prosesser som skaper, og begrenser, elevenes engasjement og deltakelse. Disse prosessene kobles i avhandlingen til to dimensjoner som blir belyst i avhandlingens diskusjonskapittel (kap. 6) ved å fremheve

aspekter som synliggjøres i de tre artiklene. De to dimensjonene omhandler en innholdsdimensjon og en likeverd-dimensjon. Innholdsdimensjonen retter søkelyset mot elevenes deltakelse i faglig meningsskapning, samt hvordan situasjoner kan fremme faglig samspill der alle elever har mulighet til å oppleve mestring. Likeverd-dimensjonen belyser fokuselevenes prosess med å delta og oppleve engasjement i faglig samhandling med medelever.

6 Diskusjon

Prosjektets overordnede problemstilling har vært å belyse hvordan klasseromsaktiviteter kan legge til rette for at flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn som lærer norsk og fag parallelt, deltar aktivt i naturfag på mellomtrinnet. I dette kapittelet drøftes aspekter som på ulike måter er sentrale i de tre artiklene, for å belyse hvordan de fire faktorene i den tilpassede modellen av *The Literacy Engagement Framework* kan legge til rette for deltakelse og tilgang til naturfaglige representasjoner. I praksis vil de fire faktorene være sammenvevet i naturfagklasserommet, og drøftingene i doktorgradsprosjektet belyser derfor hvordan de fire faktorene inngår i to dimensjoner som peker seg ut som sentrale. Først drøftes det hvordan fokuselevne deltar aktivt for å skape mening i fagstoffet, samt hvordan naturfagaktiviteter kan organiseres ved å legge til rette for situasjoner som fremmer deltakelse i meninsskapende aktiviteter (kap. 6.1). Deretter drøftes mulighet til deltakelse i et likeverd-perspektiv (kap. 6.2). Her viser jeg til hvordan sosiale relasjoner og språkerfaringer kan virke inn på den aktuelle gruppen flerspråklige elevers mulighet til å ta aktivt del i naturfaglige aktiviteter. I kapittel 6.3 oppsummeres avhandlingens bidrag til forskningsfeltet, mens kapittel 6.4 sammendrar implikasjoner og konklusjoner.

6.1 Deltakelse i å skape faglig mening i naturfag

Naturfaglige representasjoner som inngår i naturfagaktivitetene i klasserom der undervisningsspråket er norsk, vil konstrueres rundt norske fagbegreper. En av målsetningene i skolens naturfag er at elevene opparbeider ferdigheter i bruk av fagspråk og norske fagbegreper har således en viktig plass i naturfagklasserom. I det videre drøftes først fokuselevnes deltakelse i faglig meningssskapende arbeid i naturfagklasserommet (kap. 6.1.1.). Deretter belyses aspekter som i de forskerinitierte aktivitetene viser seg å bidra til å skape situasjoner for aktiv deltakelse (kap. 6.1.2.).

6.1.1 Deltakelse i meningsskapning

Elever som deltar i varierte aktiviteter og kobler fagstoff i undervisningen til eget liv, har gode muligheter til å utvikle engasjement (Barton & Tan, 2010; Price & McNeill, 2013), begrepsforståelse (Bravo & Cervetti, 2014; Cervetti mfl., 2012) og faglig selvtillit (Sharma, 2008). Artikkene i avhandlingen viser eksempler på at elever deltar aktivt i naturfaglige aktiviteter når de får mulighet til å velge en inngang til problemstillinger som de har interesse for og erfaringer med. I A3 uttrykker for eksempel Sophia nysgjerrighet til hva pollen er, og hvordan det ser ut, mens Leila er dypt fokusert for å hente opp egne erfaringer og skape mening om hva bier og veps er. I A2 er Kaafi så til de grader involvert i den narrative teksten sin at det er utfordrende for han å stoppe skrivingen. Eksemplene gir et innblikk i hvordan elevers interesse som oppstår i en bestemt situasjon (jf. Knain mfl., 2021), virker inn på deres mulighet til å delta i en læringssituasjon ved å ta i bruk fagord og forhandle mening ved hjelp av dem. Illustrasjonene som Sophia og Leila produserer om henholdsvis pollen og bier, stammer fra bakgrunnskunnskap som har opphav i deres hverdagserfaringer (Cummins, 2014; Kress mfl., 2001). Både bakgrunnskunnskapen og illustrasjonene i seg selv fungerer som ressurser når de to jentene involverer seg i fagsamtalen, og de tilbyr affordans når de interagerer med fagstoffet (Kress, 2010, 2013; Tang mfl., 2022). For eksempel har produksjonen av identitetstekstene og de påfølgende samtalene tilbudt affordans når Sophia og Leila har gitt uttrykk for mentale modeller gjennom tegningene (jf. Jankowska mfl., 2019) som de forhandler mening om i de påfølgende fagsamtalene. En sammenliknbar situasjon kan også gjenkjennes hos Kaafi, som uttrykker en sterk innlevelse i historien ved å formidle visualiseringer av mentale modeller i den fiktive historien om tilværelsen i flaskehagen. Kaafi får gjennom en slik inngang til fagstoffet mulighet til å ta i bruk sin interesse for fortellinger, og det kan være med på å rette hans oppmerksomhet mot fagbegreper og naturfaglige fenomener og prosesser.

Faglig utvikling som har til hensikt å konstruere varig kunnskap, innebærer en endring, en transformasjon, i individer (Kress, 2007; Kress & van Leeuwen, 2021). Fagstoffet må oppleves som relevant ved for eksempel å berøre emosjonelt og inneholde muligheten til å konstruere ny kunnskap basert på de unike erfaringene hver enkelt elev har. Siden opplevelsen av å berøres emosjonelt er høyst personlig, vil ikke en klasseromsaktivitet nødvendigvis engasjere alle elever. Elevtekstene som ble samlet inn i forbindelse med A2, viste for eksempel stor bredde i elevenes involvering i skriving av de narrative tekstene. Kaafi

og Ingvild sine tekster viser eksempler på elever med god tekstkompetanse og sterk opplevelse av «å være inne i» Flaskehage-modellen. Enkelte elever i klassen uttrykte imidlertid liten grad av både «opplevelse» og «visuell oppfatning» (A2), noe for eksempel tekstene til Erfan illustrerer. For Erfan er det utfordrende både å konstruere mening i de biologiske prosessene i modellen, og å forestille seg hvordan det er å være inne i den fysiske modellen. Det gjør det vanskelig for han å skrive et narrativ, men oppgavens åpne form bidrar likevel til at han kan skrive noe som er relevant for oppdraget ved bruk av ordforråd og erfaringer som er kjente for han. Elevenes ulike måter å interagere med flaskehagemodellen på er ikke overraskende, siden det er stort spenn i deres språk- og hverdags erfaringer. En slik situasjon gjenspeiler derfor forhold som ikke er uvanlig i norske klasserom. Narrativene i A2 indikerer også en variasjon i elevenes ferdigheter i å ta i bruk kreative forestillinger i sammenheng med naturfaglige klasseromsaktiviteter. Flere tidligere studier muligheter for konstruksjon av fagkunnskap når elever tar i bruk kreative forestillinger og mentale modeller. Kind og Kind (2007) viser for eksempel i sin litteraturgjennomgang at det å integrere kreativitet i form av å legge til rette for visualiseringer og forestillinger har et potensial i læringssammenheng, men er et lite utforsket område innen naturfagdidaktikken. Blant annet antyder Kind og Kind et behov for å undersøke hvordan kreative forestillinger kan bidra med en inngang til fagstoffet som oppleves meningsfull, og som kan legge til rette for at elever utvikler en form for kreativ selvtillit (*creative empowerment*).

Kreativ selvtillit kan tolkes som tro på at egne ideer, refleksjoner og meninger er verdifulle og interessante å utforske. En slik faglig selvtillit har sammenheng med elevers interesse i å skape mentale modeller, og i å ta dem i bruk gjennom faglig samhandling for å skape mening om naturfaglige prosesser. I naturfagdidaktisk sammenheng kan slik kreativitet integreres i aktiviteter og komme til uttrykk på forskjellige måter. Studien til Knain mfl. (2021) gir for eksempel et innblikk i hvordan mentale modeller benyttes på bakgrunn av interesse og gradvis utvikling i felles meningsskaping, når elever samhandler om å konstruere stadig mer detaljerte tegninger om drivhuseffekten. Disse forskerne vektlegger elevenes interesse for å involvere seg i fagstoffet og viser til Kress (2007, 2013) sine argumenter for at læring bygger på interesse som er koblet til meningsfulle erfaringer og opplevelser. Situasjoner i klasserommet må derfor gjerne legge til rette for å vekke elevenes interesse. Kreativitet, slik det er brukt i A2, illustrerer hvordan elever tar i bruk kreative visuelle forestillinger innenfor eget interesseområde samt mestringsnivå for språk og fag. Parallelt med at elevene tar utgangspunkt i egne interesser, veksler de mellom bruk av mentale og konkrete modeller. En

slik vekslning mellom fiktive og virkelige verdener har vist seg betydningsfull i elevers meningsskapende prosesser (Kind & Kind, 2007, s. 24).

6.1.2 Tilrettelegging av situasjoner for deltakelse

Et felles kjennetegn ved de forskerinitierte aktivitetene i doktorgradsprosjektet er at de på ulike måter har til hensikt å legge til rette for at elever deltar aktivt i en klasseromsaktivitet. I A1 lytter for eksempel alle elevene til den samme teoriteksten om spiring, og de skriver stikkord som får verdi i en samarbeidsoppgave om å rekonstruere den oppleste teksten. Elevene kan delta ut fra eget mestringsnivå, og oppgavens utforming bidrar til at de ikke står i fare for å avsløre manglende kunnskaper eller ferdigheter i språk eller naturfag. Spesielt for de flerspråklige elevene som er i prosess med å lære skolespråket, har det betydning, slik også Laursen (2019, s. 154) viser gjennom prosjektet *Tegn på språk*. I dette prosjektet er det flere eksempler på hvordan diktogloss og tilsvarende aktiviteter med utgangspunkt i lesetekster (legoglossøvelser) kan legge til rette for at elever skriver, leser, lytter og tar i bruk fagord gjennom muntlig deltakelse (Daugaard mfl., 2016; Wulff, 2013).

Diktoglossaktiviteten, slik den er benyttet både i *Tegn på språk* og i A1, kan ses som en måte å «iscenesette for literacypraksiser», slik Bjørkvold (2018) vektlegger. Hun undersøker riktignok hvordan utforskende oppdrag kan "skape et behov" for å skrive hos elever som arbeider utforskende over tid, mens diktoglossaktiviteten er et eksempel på såkalte snapshot-situasjoner (Flick, 2018). Diktogloss, tilrettelegger for en situasjon som skaper behov for skriving og samtale rundt en tekst. De tydelige støttestrukturene i måten aktiviteten gjennomføres på (bl.a. gjentagende opplesing og samarbeidsoppgave basert på at elevene har med bidrag fra første del av aktiviteten) bidrar til at dette elevoppdraget skiller seg fra det utforskende oppdraget med åpen slutt som syvendeklassingene i Bjørkvold sin studie arbeidet med. Der diktoglossøvelsen retter seg mot at elevene deltar i en aktivitet som er voksen-initiert, oppmuntrer nysgjerrigper-opplegget i Bjørkvold sin studie til en deltakelse som er elev-initiert (Hart, 1992; Shier, 2001). Skriveoppdraget i A1 var en av aktivitetene som var del av det utforskende arbeidet som elevene i den aktuelle klassen arbeidet med over tid. Det at skriveoppdraget i A1 er voksen-initiert, plasserer det, ifølge Hart (1992) og Shier (2001) sine modeller, i utgangspunktet som et typisk skoleoppdrag der elevenes grad av deltakelse i selve beslutningsprosesser er lav. Læreplanenes målstyring legger opp til at tema og

undervisningsaktiviteter defineres av lærere og voksne ressurspersoner i skolen (Niemi mfl., 2016), og elevenes deltakelse vil derfor vanskelig kunne plasseres innenfor de høyeste nivåene av deltakelse ifølge Harts modell (jf. 2.1.1). Voksen-initierte aktiviteter kan likevel ikke betraktes som ensidig negativt for elevers deltakelse. De representerer et potensial for at elever som av ulike grunner står i fare for å falle utenfor en undervisningssekvens, kan delta når bruk av støttestrukturer legger til rette for å skape situasjoner som reduserer barrierer for deltakelse. Blant annet var en del av oppdraget i diktoglossaktiviteten at gruppene skulle bruke bidrag fra alle elever.

Mange flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn har behov for eksplisitt arbeid med fagbegreper og akademisk skriving i naturfag (Cummins, 2014; Laursen, 2019), noe som er et argument for at utforskende undervisning bør inneholde skriveoppdrag som sikrer at elevene får rike muligheter til bruk av fagbegreper og til å delta i skriftlig og muntlig arbeid med lærestoffet. Det at aktiviteter organiseres og struktureres slik at det nærmest blir umulig å unngå å skrive, ser ut til å ha betydning for at elevene tar aktivt del i naturfaglig skriving (jf. A1 og Bjørkvold, 2018). I tillegg kan en slik organisering illustrere hvordan en undervisningspraksis kan bidra til likeverdig deltakelse ved å fjerne hindringer som reduserer muligheter for å få tilgang til faget for elever som er i en språkinnlærings situasjon, slik Myklebust (2020. s.116) beskriver.

I skriveoppdraget til elevene i A2 ble en annen form for tilrettelegging for deltakelse brukt. Her var det viktig å skape behov for skriving av narrativer ved tilrettelegging for bruk av fantasi som elevene koblet til den fysiske modellen. Elevene hadde stor frihet i å velge hvordan de ville ta i bruk hverdags erfaringer, naturfaglige kunnskaper, mening om den naturfaglige modellen, mentale modeller og fantasi. Oppdraget har ingen definert slutt, noe som er et av kjennetegnene på undervisning som oppmuntrer til kreativitet (Kind & Kind, 2007; Siry, 2020; Siry & Wilmes, 2020). De tidligere studiene som fremhever betydningen av åpen slutt i elevoppdrag, retter i hovedsak søkelyset mot utforskende arbeid som helhet, som gjennomføres over flere økter. A2 illustrerer imidlertid et eksempel på hvordan prinsippet om åpen slutt i elevoppdrag kan benyttes i en konsentrert aktivitet. Funn og drøftinger i A2 viser derfor at elev-initierte oppgaver kan implementeres på ulike plan i elevers utforskende arbeid i naturfag. Blant annet åpner det narrative skriveoppdraget opp for at flerspråklige elever med svært ulike forutsetninger (som Erfan og Kaafi) kan delta i skriveaktiviteten. Det narrative oppdraget til elevene illustrerer med andre ord hvordan en situasjon kan organiseres for at

mellomtrinns elever med stort spenn i språk- og hverdags erfaringer på samme tid deltar i å bearbeide en naturfaglig modell som involverer abstrakte prosesser.

Liknende oppgaveprinsipper kan også gjenkjennes i A3. Når elevene her produserte identitetstekster, sto de fritt til å uttrykke seg slik de selv ønsket. De kunne ta i bruk egen fagkunnskap, tidligere opplevelser, begreper og interesser, og de kunne skrive eller tegne. Felles for skriveoppdragene i A2 og A3 er at de bidrar med en innramming (jf. Kress, Jewitt, Ogborn & Tsatsarelis, 2001; van Leeuwen, 2005) som på et overordnet plan er voksen-initiert, men hensikten er å tilrettelegge for en enkeltaktivitet som inneholder mulighet for elev-initiering. Elevene kan delta med en viss grad av selvstendighet og opplevelse av mestring samtidig som innrammingen veileder elevene til å rette oppmerksomheten mot et tema.

Fokuselevens faglige involvering utforskes ikke ut fra at de er enkeltindivider avskåret fra det sosiale og faglige fellesskapet i klasserommet. Deres deltakelse belyses med utgangspunkt i at de kontinuerlig interagerer med medelever gjennom varierte språkerfaringer, ulike faglige kunnskaper og erfaringer, i sosiale relasjoner påvirket av maktforhold og med ulike muligheter til aktiv deltakelse. De flerspråklige fokuselevne er del av et sosialt og faglig fellesskap i naturfagklasserommet og deres muligheter for å delta aktivt i å skape mening om fagstoffet avhenger, i tillegg til innholdsdimensjon, også av en sosial dimensjon som virker inn på muligheten til å investere i å utøve aktørskap.

6.2 Mulighet for deltakelse i et likeverdperspektiv

I doktorgradsprosjektet undersøkes deltakelse i et likeverdperspektiv gjennom en analyse av aktørskap. A3 retter eksplisitt oppmerksomheten mot betydningen av å tilrettelegge for at elever kan utøve aktørskap som del av en naturfaglig aktivitet. Samtidig er aktørskap implisitt involvert i A1 og A2 når disse artiklene drøfter mulighetene som de fokuselevne har til å ta aktivt del i naturfagundervisningen. På ulike måter illustrerer artiklene aspekter som har betydning for at elevens ulike ressurser verdsettes og barrierer for læring fjernes (Operti mfl., 2021). Det skjer for eksempel ved at elever kan danne seg egne synspunkter og gi uttrykk for dem (Niemi mfl., 2016) og ved at undervisningen tilrettelegges slik at den støtter utviklingen av elevens identitet og trygghet på eget ståsted (Utdanningsdirektoratet, 2017). Videre her belyses først den aktuelle gruppen flerspråklige elevens mulighet til å ta i bruk språk og

fagbegreper de kjenner til (kap. 6.2.1). Deretter blir ulike former for deltakelse og elevers måter å uttrykke deltakelse drøftet (kap. 6.2.2.). Avslutningsvis omhandles deltakelse i naturfag i lys av elevsyn og forventninger, både fra læreren sin side, men også fra medelever og elevene selv.

6.2.1 Mulighet til å ta i bruk egne ressurser

Elever møter skolens naturfag med ulike forutsetninger. Barns varierte erfaringer med for eksempel naturopplevelser, diskusjoner av samfunnsrelevante problemstillinger, bibliotekbesøk, samtaler om kropp og helse, erfaringer med kosthold og turer til blant annet museer og vitensentre illustrerer at variasjonen i barns kjennskap til ulike former for naturfaglige representasjoner er stor. Dette spennet i erfaringer fra ulike hverdagsarenaer skaper ulike forutsetninger for å oppleve tilgang til naturfaglige representasjoner og mulighet til engasjement og deltakelse (2.2 og 3.2). Variasjonen bidrar også til forskjeller i kjennskap til fagbegreper. Et eksempel som illustrerer hvordan dette kan skape utfordringer for elever som er i ferd med å lære undervisningsspråket, blir synliggjort når Sophia forsøker å delta i dialogen om pollen i A3. Hun har tegnet og skrevet inn pollen i tankekartet sitt, og hun tar initiativ til å snakke om pollen i fagsamtalen med Leila og meg. Hun sliter imidlertid med å finne fagbegreper for å uttrykke refleksjonene sine. Sophia er oppvokst i Norge og hun snakker et godt norsk hverdagsspråk, men her er det allikevel et eksempel på at det kan være utfordrende for henne å delta i en samtale som involverer bruk av fagbegreper. For Sophia er det ikke et alternativ å ta i bruk morsmålet sitt som støtte, slik det foreslås som en god strategi for mange i litteratur som omhandler «transspråking» (*translanguaging*) (Karlsson, Larsson & Jakobsson, 2019; Nygård Larsson & Jakobsson, 2020; Paulsrud, Rosén, Straszer og Wedin, 2017). Sophia gir et tydelig signal om at hun ikke ønsker å snakke om morsmålet som hun slår fast at hun kun forstår litt når hun hører på foreldrene. Uavhengig av om årsakene er relatert til at hun ikke har opplevd anerkjennelse av eller interesse for det å beherske flere språk i skolesammenheng tidligere, sosiale faktorer som for eksempel skam over å ha en annen kulturell og språklig bakgrunn, eller om det faktisk er språkkompetanse, er konsekvensen at morsmålet antagelig ikke vil fungere som en mulig støtte for henne i naturfagdialoger. For Leila er imidlertid situasjonen en annen. Hun har bodd i Norge i omtrent to år før datainnsamlingen fant sted og bruker morsmålet aktivt i hverdagen. Leila ble ikke eksplisitt oppfordret til å ta i bruk morsmålet sitt som støtte for å lage identitetstekstene (se

nedenfor), men hun bruker ulike ressurser i de to tekstene sine. Den første, som omhandler planter, består hovedsakelig av skreven tekst. Den andre, som omhandler sammenhengen mellom planter og dyr, består utelukkende av tegning. Gjennom deltakelsen i fagsamtalen kommer det fram at hun er usikker på flere sentrale fagbegreper. Det er ikke uventet, siden økologi inneholder begreper om en rekke abstrakte prosesser (for eksempel kretsløp, næringskjeder, nisjer og tilpasning til omgivelser), mens planter er konkret og noe de fleste barn har erfaring med. Sett fra et naturfaglig ståsted vil det derfor være enklere å lage en tekst som inneholder skrift om planter, enn å ta i bruk fagbegreper i en skriftlig tekst om planter og deres omgivelser. For Leila er det sannsynlig at bruk av morsmålet kunne ha fungert som en viktig støtte for henne, siden hun har minner og assosiasjoner om planter og farger koblet til hjemlandet og morsmålet sitt.

Da skriveoppdraget ble forklart i klasserommet, opplyste ikke jeg eksplisitt om at elevene kunne velge å ta i bruk morsmål. Det ble vurdert, men i løpet av ukene med observasjon i klasserommet registrerte jeg ikke bruk av andre språk enn norsk i klasserommet. Av etiske hensyn ønsket jeg derfor ikke å ta kontakt med enkeltelever for å informere eksplisitt om at de kunne skrive hele, eller deler, av teksten på morsmål dersom de ønsket det. I helklasse ble det imidlertid presisert at elevene sto fritt til å uttrykke seg med egne ord, tegninger, tankekart, figurer eller kombinasjon av flere uttrykksformer. Ingen valgte uoppfordret å benytte seg av muligheten til å ta i bruk andre språk. På bakgrunn av observasjoner og innsamlede elevtekster tolker jeg det som et uttrykk for at klassens flerspråklige elever ikke er vant med å ta i bruk flere språk som ressurs i den ordinære undervisningen. Danbolts studie fra Nordforsk-prosjektet illustrerer da også at naturfaglærere på mellomtrinnet i liten grad legger til rette for at elever kan ta i bruk alle sine språkerfaringer (Danbolt, 2020).

Slik identitetstekster er tatt i bruk av Jim Cummins og Margaret Early (2010), oppmuntres elever til å ta i bruk de uttrykksformene de selv ønsker, for å skape kreative produkter der elevene involverer personlige refleksjoner i ulike faglige sammenhenger. I hovedsak er slike tekster tatt i bruk i forbindelse med språklæring. Elevene i Cummins og Early sine studier velger hvordan de tar i bruk morsmål og eventuelt andre språk i tekstene sine. Denne tilnærmingen ble brukt som inspirasjon for utformingen av elevaktiviteten i A3, med en vektlegging av at elevene utformet tekstene sine slik de selv ønsket. Min bruk av identitetstekster er først og fremst naturfaglig orientert. Argumentet er elevenes behov for innramming (van Leeuwen, 2005) som bidrar til at tekstene orienteres rundt et faglig tema. Det har styrker og begrensninger, men illustrerer hvordan identitetstekstene kan legge til rette

for at elever tar i bruk egne ressurser innenfor et spesifikt naturfaglig tema i sammenheng med elevenes øvrige utforskende undervisning. Elevene tok ikke i bruk andre språk enn norsk, men de benyttet muligheten til selv å velge hvilke deler av fagstoffet de inkluderte, og de valgte selv uttrykksform. Denne formen for skriveoppdrag ser ut til å oppmuntre elevene til å delta aktivt ved å ta i bruk egne språk-, fag- og hverdagserfaringer, og det legger til rette for både utvidelse av språket og refleksjoner omkring fagbegreper. Funnene i A3 illustrerer derfor at dette er en form for oppdrag som har et potensial som del i utforskende undervisning.

Alle de tre artiklene er på ulike måter basert på forskerinitierte aktiviteter som bygger på et prinsipp om at det legges til rette for at elever tar i bruk egne ressurser. Utformingen av identitetstekstene i A3 er ett eksempel. I A1 velger elever å skrive stikkord de mestrer når de lytter til en tekst. Stikkordene blir så utgangspunkt for deres deltakelse i den felles rekonstruksjonen av teksten. I A2 velger elevene selv hvordan de vil konstruere en narrativ handling, og uttrykke denne når de skriver kreativt på bakgrunn av modellen Flaskehagen. Drøftinger i artiklene bidrar med innsikt som styrker argumentet om at problemløsning i naturfagklasserommet må involvere muligheter til at elever tar selvstendige valg, både når det gjelder retning på arbeidet, bearbeiding underveis, og i måten de gir uttrykk for kunnskaper og ferdigheter. Bakgrunnen er at selvstendige valg gjør det mulig å ta i bruk egne erfaringer, interesseområder og språklig mestringsnivå.

6.2.2 Former for deltakelse

Artiklene i avhandlingen viser eksempler på ulike former for deltakelse. Utforskningen i A1 illustrerer blant annet at elever som vanligvis er stille i klasseromsaktiviteter, velger å delta muntlig i rekonstruksjon av den oppleste teksten med medelever. Det kan forklares med at oppdragets utforming bidrar til å fjerne hindringer for deltakelse. Som jeg har vært inne på, er et av kjennetegnene på inkluderende undervisning at barrierer for deltakelse fjernes (Operti mfl., 2021). Når elever skal dele et arbeid de har gjort individuelt med medelever, kan det for eksempel være avgjørende at de ikke risikerer å avsløre manglende språk- eller fagkunnskap. Oppdraget med å notere et valgfritt antall stikkord til en tekst som alle elevene i klassen lytter til, er et eksempel på en aktivitet som innebærer minimal risiko for å misforstå, feiltolke eller produsere for lite tekst. Et annet poeng er at oppdraget ikke krever at elevene gir egne forklaringer av naturfaglige fenomener eller prosesser.

Elevenes deltakelse i diktoglossøvelsen kunne altså i flere tilfeller kobles til støttestrukturer med mål om å fjerne hindringer for deltakelse. Til sammenlikning viste analyser fra A3 flere eksempler på at elevenes deltakelse hadde sammenheng med deres vilje til å investere i å involvere seg i samtalen (Norton & Toohey, 2011; Peirce, 1995). Ofte er viljen til å investere i deltakelse koblet til sosiale relasjoner. I fagsamtalene som analyseres i A3, er det synlig blant annet når Sophia er muntlig aktiv i samtalen med Trine, og når hun tar initiativ og ledelse i samtalen med Leila. Det kan tolkes som et uttrykk for at hennes sosiale posisjon blant jentene ble styrket gjennom hennes muntlige delaktighet. Til sammenlikning illustrerer samtalen mellom Sophia og Kristoffer en annen situasjon. Den sosiale relasjonen mellom de to så ut til å inneholde usikkerhetsmomenter, og konsekvensen i den situerte konteksten var at Sophia valgte å være taus. Hun hadde i samtalen fire uker tidligere gitt uttrykk for at fagstoffet var kjent, og hennes taushet var derfor trolig ikke relatert til fagkunnskap, men til sosiale prosesser.

Bevisst valg av taushet er en kjent strategi i klasseromssituasjoner blant elever som lærer undervisningsspråket og fag parallelt (Duff, 2002; Laursen, 2019). I de tre artiklene kommer det til uttrykk på ulike måter. Blant annet viser A3 et eksempel på at Leila er taus over en lengre periode i samtalen med Trine, før hun involverer seg aktivt i den muntlige dialogen. Det er tydelig at hun har fulgt oppmerksomt med og koblet samtaletemaet til tidligere observasjoner og hverdagserfaringer før hun selv tar ordet. Taushet kan i slike tilfeller tolkes som en form for utøvelse av aktørskap (Duff, 2002), når det er et bevisst valg, og elevene deltar aktivt i lytting. Samtidig gir denne formen for å utøve aktørskap grunn til bekymring, når konsekvensen i praksis blir at elevenes investering i muntlig deltakelse reduseres. For det første vil det ha innvirkning på elevenes mulighet til å konstruere ny fagkunnskap ved aktiv bruk av språk, og for det andre kan det påvirke deres opplevelse av seg selv som en verdifull deltaker i et fagfellesskap.

Eksempelene fra A3 med Sophia og Leilas perioder med taushet illustrerer et viktig poeng med at elever kan delta aktivt til tross for at de er tause. Aktiv deltakelse kan derfor ikke utelukkende identifiseres gjennom synlige eller hørbare handlinger. I motsatt tilfelle kan heller ikke alltid muntlig eller skriftlig aktivitet karakteriseres som «aktiv deltakelse». Det å delta i en klasseromsaktivitet uten innflytelse, interesse eller faglig forhandling av mening, er ingen aktiv deltakelse til tross for at elevene utfører oppgaver de blir tildelt (Hart, 1992; Lundy, 2007). Iscenesettelse av læringsfremmende situasjoner i naturfag kan altså handle om å legge til rette for litterasitetspraksiser der elevene har mulighet, og oppmuntres, til å ta i

bruk blant annet språk, erfaringer, emosjoner og interesser som er kjent. De forskerinitierte aktivitetene i prosjektet gir eksempler på hvordan aktive former for deltakelse i naturfag kan oppmuntres. A2 gir innblikk i hvordan aktivering av tidligere erfaringer, visualiseringer og forhandlinger mellom en fiktiv og virkelig verden kan inngå i elevers meningsskapende arbeid om abstrakte prosesser i en modell, og A3 viser eksempler på hvordan identitetstekster kan oppmuntre elever til å ta i bruk språk- og hverdags erfaringer i forbindelse med faglige tema i naturfagundervisning.

6.2.3 Elevsyn, forventninger og likeverdig deltakelse i naturfag

Hvordan kan elever delta i diskusjoner om pollinering når de er usikre på hva pollen er? Og hvordan kan elever skrive om abstrakte prosesser som foregår inne i blader (for eksempel fotosyntesen) når de ikke har fagkunnskap, fagbegreper eller mentale modeller å bygge på? At elever har rett til en inkluderende utdanning (Utdanningsdirektoratet, 2016; Opertti mfl., 2021), kan i naturfagdidaktisk sammenheng tolkes som at elever skal tilbys en reell mulighet til å delta aktivt i faglig bearbeiding. Som nevnt tidligere (2.1.2), kan aktiv deltakelse gjenkjennes ved at elever på ulike måter tar i bruk blant annet erfaringer, selvstendige refleksjoner og følelsesmessig entusiasme i klasseromsinteraksjoner. Oppmuntring til å ta i bruk slike personlige ressurser vil kunne bidra til å styrke elevenes opplevelse av seg selv som kompetente og tilrettelegge for utvikling av faglig selvstendighet og selvtillit (Busch, 2020). Parallelt legges det til rette for at elevene kobler hverdags erfaringer og entusiasme, som har opphav i egne forestillinger og opplevelser, til fagstoff. En viktig hensikt ved skolens naturfag er at elevene utvikler evne og ferdigheter i selvstendig bruk av fagkunnskaper i samfunnsrelevante sammenhenger (Kunnskapsdepartementet, 2019). Elevene skal utvikle kunnskap som de kan ta i bruk gjennom valg som kan føre til handlinger. Det krever både fagkunnskap og faglig selvtillit, som må øves opp. En leken tilnærming til abstrakte naturfaglige prosesser (A2), samt oppmuntring til å ta i bruk personlige erfaringer (identitetstekster i A3) kan oppmuntre elever til å bygge opp faglig kunnskap og selvstendighet gjennom å ta i bruk språket på et nivå de selv mestrer.

Aktiviteter som åpner for at elever løser oppdrag på bakgrunn av kjente erfaringer og eget mestringsnivå, uttrykker en anerkjennelse av elevenes kunnskaper og ferdigheter, og en tro på at elevene er i stand til å løse oppgavene (Cummins, 2017). Aksept og anerkjennelse av

elevers forskjeller som en ressurs vektlegges for elever som lærer naturfag i barneskolen (Siry & Wilmes, 2020). En slik aksept må kommuniseres til elevene, og skriveoppdragene i A2 og A3 er ment å gjøre det fordi de bygger på en forutsetning om at elevene kan løse oppgavene på ulike måter, og på en måte de selv ønsker. Siry og hennes kollegaer viser til liknende eksempler der ulike innganger til fagstoffet i naturfag bevisst integrerer prinsipper som legger til rette for at elever kan utøve aktørskap. Blant annet viser Siry og Gorges (2020) hvordan en elev får mulighet til å utforske og uttrykke kunnskap om lyd ved å ta i bruk konkrete modeller, tre ulike språk samt gester og uttrykk. Siry, Wilmes og Haus (2016) illustrerer hvordan en elev får mulighet til å utøve aktørskap når elevenes utforskende arbeid inneholder høy grad av fleksibilitet til å ta egne beslutninger og prosjektet har åpent utfall. Den undervisningspraksisen som forskerne viser til i disse studiene, gir et innblikk i en praksis som gjør det mulig for elevene å opptre som aktivt handlende mennesker med en opplevelse av at fagstoffet kan berøre emosjonelt og oppleves meningsfullt (jf. også Busch, 2020). Felles for studiene til Siry sin forskergruppe er en anerkjennelse av at elevene er i besittelse av stor bredde av ressurser, og at det legges til rette for at elevene skal få ta i bruk sine kunnskaper, ferdigheter og interesser i en sosial kontekst i det faglige arbeidet. Busch betegner prinsippene i en slik praksis som uttrykk for «humanisering». De åpne oppdragene til elevene i forbindelse med A2 og A3 kan inngå som deloppgaver i en undervisning som er bygget opp rundt slike prinsipper.

6.3 Bidrag til forskningsfeltet

Avhandlingen skriver seg inn i en forskningstradisjon som vektlegger støttestrukturer, bakgrunnskunnskap, identitet og språk som sentrale faktorer for å legge til rette for engasjement og deltakelse (Cummins, 2014). En aktiv deltakelse kjennetegnes ved at elever på ulike måter tar selvstendige valg når de involverer seg i faglig arbeid (Hart, 1992; Shier, 2001; Lundy, 2007). Avhandlingen belyser hvordan flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn som lærer norsk som andrespråk, deltar i aktiviteter som inngår i utforskende naturfaglig arbeid, og hvordan aktivitetene legger til rette for deltakelse. Artiklene illustrerer hvordan deltakelse foregår både gjennom elevoppdrag som inneholder tydelig innramming ved bruk av eksplisitte støttestrukturer, og gjennom åpne oppgaver som vektlegger kreativitet, identitet og investering. På ulike måter, og i ulik grad, inneholder

aktivitetene mulighet for elevene til å ta valg når det gjelder bruk av kunnskaper og ferdigheter som er relevante i den faglige problemløsingen. De gir på den måten innblikk i hvordan elevoppdrag som inngår som del i en større helhet (utforskende arbeid over tid) kan bygge opp under en utvikling i elevenes aktive deltakelse.

Avhandlingens funn indikerer at den aktuelle gruppen flerspråklige mellomtrinns elever ikke automatisk deltar aktivt på et høyt nivå av deltakerorientering (jf. Hart, 1992) når de arbeider med problemløsning i naturfag. En aktiv deltakelse krever selvtillit når det blant annet involverer deling av ideer, meninger og synspunkt, samt argumentasjon og forhandling av faglige oppfatninger om naturfaglige fenomener og prosesser. Faren for å avsløre mangel på fagkunnskap, erfaringer eller språklig vokabular bidrar til et behov for at det skapes klasseromssituasjoner der elever får mulighet til å utvikle ferdigheter som er nødvendige til å kunne involvere seg aktivt. Aktiv deltakelse ses altså i avhandlingen som noe som må arbeides frem, og utvikles hos elevene. Læreren har en sentral rolle i arbeidet med å isenesette situasjoner (jf. Bjørkvold, 2018) som skaper muligheter for praksiser der elevene involverer seg aktivt. Avhandlingen undersøker denne dimensjonen gjennom forskerinitierte aktiviteter som inneholder variasjon i elevenes tilnærminger til det faglige arbeidet. Variasjon trekkes i faglitteraturen ofte frem som viktig for elever som lærer undervisningsspråket samtidig med at de bearbeider naturfaglige representasjoner (Siry & Gorges, 2020). De forskerinitierte aktivitetene i avhandlingens artikler gir et innblikk i hvordan en slik variasjon kan operasjonaliseres i ordinære naturfagklasserom på mellomtrinnet. I A2 og A3 kommer det for eksempel frem at elever deltar og blir engasjerte når de får ta i bruk egen nysgjerrighet, tidligere opplevelser og et språk de mestrer. Det styrker oppfatningen om at utforskende arbeid i naturfag bør åpne opp for at elevoppdrag kan løses på ulike måter med bakgrunn i elevenes egne ressurser, slik også tidligere studier (Siry & Wilmes, 2020) vektlegger. Konsekvensen av en slik praksis er at elevene vil kunne vektlegge ulike deler av fagstoffet der de dokumenterer kunnskap om forskjellig tematikk og med variasjon i uttrykksformer. Slike aspekter vil ha betydning for læreres vurderingspraksis, og det vil være behov for mer forskning om hvordan naturfaglig kompetanse kan vurderes i slike situasjoner.

Oppgaver med bruk av åpne støttestrukturer, som beskrevet over, inneholder en rekke muligheter for variasjon. Artiklene i avhandlingen illustrerer imidlertid at fokuselevne tar i bruk større bredde i sine språklige ressurser gjennom en veksling i oppgaver som inneholder tydelige eller åpne støttestrukturer. For eksempel illustrerer funn i A1 behovet som spesielt flerspråklige elever som lærer undervisningsspråket og fag parallelt, har for tydelige

støttestrukturer, i tråd med Cummins (2014) teorier som viser til sammenhengen mellom arbeid med språk og mulighet til faglig engasjement. Oppsummert, bidrar avhandlingen med kunnskap om hvordan elever kan oppfordres og oppmuntres til aktiv deltakelse i utforskende arbeid gjennom en veksling i oppdrag med stor frihet og åpent utfall, og med tydelige støttestrukturer. Felles for slike ulike innganger er at elevene har mulighet til å utøve aktørskap gjennom å bearbeide fagstoffet på bakgrunn av eget mestringsnivå, og med mulighet til å investere i en forbedring i sosiale eller faglige forhold. Det kan bidra til å utvide språket, bygge opp faglig selvtillit og legge til rette for aktiv deltakelse. Utforming av elevaktivitetene illustrerer viktige prinsipper i en undervisning som ønsker å vektlegge økt faglig selvtillit idet den bygger på at elever med stort spenn i erfaringer fra språk og hverdagsarenaer kan ta aktivt del i faglig bearbeiding av samme tematikk innen fagstoffet.

Drøftingene har blant annet løftet frem betydningen av sosiale strukturer i fagundervisning. Med bakgrunn i investeringsteori (Peirce, 1995), bidrar avhandlingen til å styrke et syn om at elevers vilje og ønske om å delta i faglige interaksjoner ikke alene handler om indre eller ytre motivasjon (Darvin & Norton, 2014). Avhandlingen belyser gjennom ulike innganger hvordan faglig meningsskapning og mulighet til å utøve aktørskap er sammenvevet, og argumenterer for at skolens naturfag må legge til rette for å skape situasjoner der elever opplever at de styrkes som mennesker og blir sett på som verdifulle bidragsytere i den faglige interaksjonen.

6.4 Implikasjoner og konklusjoner

Avhandlingen retter søkelyset mot et utvalg situasjoner som er relevante i dagens skolekontekst i naturfag i språklig heterogene klasser med flerspråklige elever som er i prosess med å lære norsk. Samtidig illustrerer funn i artiklene et behov for utvikling av lærerrolle og undervisningsformer. På den ene siden krever utforskende naturfagaktiviteter med åpen avslutning en viss grad av tidsmessig fleksibilitet avhengig av utviklingen i prosjekter og lærerens bruk av støttestrukturer. På den andre siden er det behov for fagfellesskap blant lærere og lærerutdannere for å utvikle strategier og fremgangsmåter for praktisk gjennomføring, utforming av eksplisitte elevoppdrag og formativ vurdering. Slike samarbeid vil samtidig kunne bidra til at lærere kan praktisere en inkluderende undervisning som tilrettelegger for elevenes aktive deltakelse. Også skoler og skoleledelse kan spille en

viktig rolle i dette arbeidet, blant annet ved å legge til rette for lærersamarbeid, gjøre flerspråklige lærere tilgjengelige og ved å legge til rette for en viss grad av fleksibilitet i planer.

Vurdering av elevers måloppnåelse har innflytelse på læreres undervisningspraksis. Det er ikke et tema som undersøkes i avhandlingen, men nærstudiene av elevers deltakelse kan likevel gi inspirasjon til å utvikle vurderingspraksiser. Elevers løsninger på oppdrag med åpen slutt vil for eksempel uttrykkes på ulike måter og kommunisere faglig mening om forskjellige deler av fagstoffet. Det fører til at vurdering av elevarbeider må bygge på prinsipper som vektlegger elevenes anvendelse av fagstoff fremfor forhåndsbestemt faktakunnskap. Det er behov for mer forskning om en vurderingspraksis som retter oppmerksomheten mot elevers anvendelse av fagstoff, der for eksempel kreative prosesser, samarbeid og ferdigheter i å diskutere muligheter og løsninger inngår i vurderingsarbeidet. Det vil kunne tilrettelegge for at elever bearbeider og anvender fagstoff i sammenhenger der de kan utvikle både språk og fagkunnskaper på bakgrunn av verdifulle ressurser de har med seg inn i klasserommet. En aktiv deltakelse krever mer av elever enn at alle dokumenterer kunnskap om det samme fagstoffet. Aktiv deltakelse innebærer at elever trekker inn egne språk- og hverdagserfaringer når de dokumenterer fagkunnskap, og det krever en vurderingspraksis som oppmuntrer elevene til å uttrykke kunnskap om ulike deler av fagstoffet, ved bruk av flere språk og ved varierte uttrykksmåter. En slik vurderingspraksis vil gjerne føre til at lærerens rolle blir å veilede elevene i deres faglige arbeid. Det er behov for mer forskning som undersøker hvordan lærere kan undervise i naturfag gjennom en rolle der de i sterkere grad fungerer som veileder. Dette er en inngang til utøvelsen av naturfaglærerrollen som krever kunnskapsutvikling og øvelse, og som må følges opp gjennom lærerutdanningen. Det at om lag en av fem elever presterer svakt i naturfag på tiende trinn (Jensen mfl., 2019) gir et signal om at en stor andel av elevgruppen i norsk skole har behov for andre tilnærminger enn det de tilbys i dag. Dette er en negativ trend som antas å starte i løpet av mellomtrinnet (Wollscheid mfl., 2020) og det er derfor behov for mer kunnskap om dimensjoner som ligger til grunn for å skape engasjement og aktiv deltakelse.

Avhandlingen har belyst hvordan klasseromsaktiviteter kan legge til rette for at flerspråklige elever som er i prosess med å lære norsk, deltar aktivt i naturfag i språklig heterogene klasser på mellomtrinnet. Drøftingene i avhandlingen styrker synet at skolens naturfag må inkludere mulighet for at alle elever tar i bruk egne ressurser og for valg av uttrykksmåter og kommunikasjon av fagkunnskap. I lærerutdanning og skoler må det innarbeides en

undervisnings- og vurderingspraksis som bygger på at elevers forskjeller ikke er en utfordring, men at de utgjør ressurser.

Litteratur

- af Geijerstam, Å. (2012). Det naturvetenskapliga ämnesspråket. I S. Matre & A. Skaftun (Red.), *Skriv! Les! 1* (s. 29–44). Akademika Forlag.
- Airey, J., & Linder, C. (2017). Social Semiotics in University Physics Education. I *Multiple Representations in Physics Education* (s. 95–122). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58914-5_5
- Angrosino, M., & Rosenberg, J. (2011). Observations on observation. Continuities and challenges. I N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Red.), *The SAGE Handbook of Qualitative Research* (2011. utg.). SAGE.
- Arnold, J. (2012). Science Students' Classroom Discourse: Tasha's Umwelt. *Research in Science Education*, 42(2), 233–259. <https://doi.org/10.1007/s11165-010-9195-0>
- Arnold, J., & Clarke, D. J. (2014). What is 'Agency'? Perspectives in Science Education Research. *International Journal of Science Education*, 36, 735–754. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.825066>
- Barton, A. C., & Tan, E. (2010). We Be Burnin'! Agency, Identity, and Science Learning. *Journal of the Learning Sciences*, 19(2), 187–229. <https://doi.org/10.1080/10508400903530044>
- Barton, D. (2007). *Literacy: An introduction to the ecology of written language* (2nd ed.). Blackwell Publ.
- Barton, D., & Hamilton, M. (2000). Literacy Practices. I R. Ivanič, D. Barton, & M. Hamilton (Red.), *Situated Literacies: Reading and Writing in Context* (s. 1–15). Psychology Press.
- Barton, M. L., & Jordan, D. L. (2001). *Teaching reading in science: A supplement to Teaching reading in content areas, teacher's manual* (2. utg.). McRel ; Association for Supervision and Curriculum Development.
- Berge, K. L. (2005). Det Nye norskfaget. I S. Nome & A. J. Aasen (Red.), *Norbok*. Fagbokforl. https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2015062508072
- Bezemer, J., & Kress, G. (2008). Writing in Multimodal Texts: A Social Semiotic Account of Designs for Learning. *Written Communication*, 25(2), 166–195. <https://doi.org/10.1177/0741088307313177>
- Bjørkvold, T. (2018). *Å skape behov for skriving. Literacypraksiser hos elever som forsker*. [Doktorgradsavhandling], OsloMet – storbyuniversitetet. ODA Open Digital Archive: <https://oda.oslomet.no/oda-xmlui/handle/10642/6362>
- Bourdieu, P. (1977). The economics of linguistic exchanges. *Social Science Information*, 16(6), 645–668. <https://doi.org/10.1177/053901847701600601>
- Bravo, M. A. & Cervetti, G. N. (2014). Attending to the Language and Literacy Needs of English Learners in Science. *Equity & Excellence in Education*, 47(2), 230–245. <https://doi.org/10.1080/10665684.2014.900418>
- Brenner, J. (2006). Interviewing in educational research. I *Handbook in complementary methods in education research*. American Educational Research association.

- Busch, S.E. (2020). *Folkeskolens to danskfag—Modersmålsfag og dansk som andetsprog* [Doktorgradsavhandling]. Roskilde Universitet.
- Cervetti, G. N., Barber, J., Dorph, R., Pearson, P. D., & Goldschmidt, P. G. (2012). The impact of an integrated approach to science and literacy in elementary school classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(5), 631–658.
<https://doi.org/10.1002/tea.21015>
- Cervetti, G. N., Pearson, P. D., Bravo, M. A., & Barber, J. (2006). Reading and writing in the service of inquiry-based science. I R. Douglas, M. Klentschy, & K. Worth (Red.), *Linking science and literacy* (s. 221–244). NSTA Press.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (Fourth edition). SAGE.
- Cropley, A. (2006). In Praise of Convergent Thinking. *Creativity Research Journal*, 18(3), 391–404. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1803_13
- Cummins, J. (1979). Linguistic Interdependence and the Educational Development of Bilingual Children. *Review of Educational Research*, 49(2), 222–251.
<https://doi.org/10.2307/1169960>
- Cummins, J. (1981). *The role of primary language development in promoting educational success for language minority students. Schooling and language minority students. A theoretical framework*. Evaluation.
- Cummins, J. (2000). *Language, Power and Pedagogy: Bilingual Children in the Crossfire*. Channel View Publications. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/hilhmr-ebooks/detail.action?docID=977766>
- Cummins, J. (2011). LITERACY ENGAGEMENT: Fueling Academic Growth for English Learners. *The Reading Teacher*, 65(2), 142–146. <http://www.jstor.org/stable/41331588>
- Cummins, J. (2014). Beyond language: Academic communication and student success. *Linguistics and Education*, 26, 145–154. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2014.01.006>
- Cummins, J. (2017). *Flerspråkiga elever. Effektiv undervisning i en utmanande tid*. (Patricia Wadensjö Overs.). Natur & Kultur.
- Cummins, J. (2021). *Rethinking the Education of Multilingual Learners*. Multilingual Matters.
- Cummins, J., & Early, M. (2010). *Identity Texts: The Collaborative Creation of Power in Multilingual Schools*. Trentham Books Ltd.
- Dalen, M. (2013). *Spesialundervisning til elevens beste?: «Det kommer så an på»: Rettigheter, kompetanse, kvalitet* (s. 105). Gyldendal akademisk.
- Danbolt, A. M. V. (2020). «Den dialogen du har, det er den som er opplæring.» Læreres oppfatninger av muntlig samhandling med flerspråklige elever i naturfagundervisning. *NOA Norsk som andrespråk* 36(2), 65–82.
<https://hdl.handle.net/11250/2738236>
- Darvin, R., & Norton, B. (2014). Social Class, Identity, and Migrant Students. *Journal of Language, Identity & Education*, 13(2), 111–117.
<https://doi.org/10.1080/15348458.2014.901823>

- Darvin, R., & Norton, B. (2015). Identity and a Model of Investment in Applied Linguistics. *Annual Review of Applied Linguistics*, 35, 36–56.
<https://doi.org/10.1017/S0267190514000191>
- Daugaard, L. M., Ladegaard, U., Laursen, H. P., Orluf, B., Wulff, L., & Østergaard, W. (2016). *Inspiration til literacy-undervisningen i flersprogede klasserum: Erfaringer fra Tegn på sprog*. Professionshøjskolen UCC.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Red.). (2018). *The SAGE handbook of qualitative research* (Fifth edition). SAGE.
- Duff, P. A. (2002). The Discursive Co-construction of Knowledge, Identity, and Difference: An Ethnography of Communication in the High School Mainstream. *Applied Linguistics*, 23(3), 289–322. <https://doi.org/10.1093/applin/23.3.289>
- Duit, R. & Treagust, D.F. (2003) Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning, *International Journal of Science Education*, 25(6), 671–688, DOI: 10.1080/09500690305016
- Fang, Z. (2005). Scientific literacy: A systemic functional linguistics perspective. *Science Education*, 89(2), 335–347. <https://doi.org/10.1002/sce.20050>
- Feinstein, N. (2011). Salvaging science literacy. *Science Education*, 95(1), 168–185.
<https://doi.org/10.1002/sce.20414>
- Fernández, M., Wegerif, R., Mercer, N., & Rojas-Drummond, S. (2001). Re-conceptualizing «Scaffolding» and the Zone of Proximal Development in the Context of Symmetrical Collaborative Learning. *The Journal of Classroom Interaction*, 36/37(2/1), 40–54.
<http://www.jstor.org/stable/23869224>
- Fisher, D., Frey, N., & Lapp, D. (2012). Building and activating students' background knowledge: It's what they already know that counts: Teachers must assess and build on the background knowledge students possess. *Middle School Journal*, 43(3), 22–31.
<http://www.jstor.org/stable/23074856>
- Flick, U. (2013). *The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis*. SAGE.
- Flick, U. (2018). *An Introduction to Qualitative Research*. SAGE.
- Fog, J. (2004). *Med samtalen som udgangspunkt: Det kvalitative forskningsinterview* (2. rev. udg., s. 269). Akademisk Forlag.
- Forente nasjoner (1989). FNs konvensjon om Barnets rettigheter: Vedtatt av De Forente nasjoner 20. november 1989; Ratifisert av Norge 8. januar 1991 [Rev. oms. Mars 2003 med tilleggsprotokoller). Barne- og familiedepartementet.
https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/bfd/bro/2004/0004/ddd/pdfv/178931-fns_barnekonvensjon.pdf
- Forskningsrådet. (2021). *Nysgjerrigper*. <https://www.nysgjerrigper.no/>
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., Paris, A. H. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.
- Freire, P. (1999). *De undertryktes pedagogikk* (S. Lie, Overs.; 2. utg.). Ad notam Gyldendal.
[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999903398744702202"&media type=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)

- Gadamer, H.-G. (1989). *Truth and method* (2nd, rev. ed. translation revised by Joel Weinsheimer and Donald G. Marshall). Sheed & Ward.
- Gebhard, M., Chen, I.-A., & Britton, L. (2014). "Miss, nominalization is a nominalization:" English language learners' use of SFL metalanguage and their literacy practices. *Linguistics and Education*, 26, 106–125. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2014.01.003>
- Gee, J. P. (2004). *Situated language and learning: A critique of traditional schooling*. Routledge.
- Gee, J. P. (2015). *Social linguistics and literacies: Ideology in discourses* (5th ed.). Routledge.
- Geertz, C. (1973). *The Interpretation Of Cultures*. Basic Books.
- Goh, C. C. M. (2000). A cognitive perspective on language learners' listening comprehension problems. *System*, 28(1), 55–75. [https://doi.org/10.1016/S0346-251X\(99\)00060-3](https://doi.org/10.1016/S0346-251X(99)00060-3)
- Golden, A., Steien, G. B., & Tonne, I. (2021). Narrativ metode i andrespråksforskning. *NOA - Norsk som andrespråk*, 37(1–2), 133-155. <http://ojs.novus.no/index.php/NOA/article/view/1993>
- Goldschmidt, P., & Jung, H. (2011). *Evaluation of Seeds of Science/Roots of Reading: Effective Tools for Developing Literacy through Science in the Early Grades--Light Energy Unit: (CRESST Report 781)*. The National Center for Research on Evaluation, Standards and Student Testing. <https://doi.org/10.1037/e642032011-001>
- Guthrie, J. T. (2004). Teaching for Literacy Engagement. *Journal of Literacy Research*, 36(1), 1–30. https://doi.org/10.1207/s15548430jlr3601_2
- Hajer, M. (2021). *Inclusive science teaching in multilingual classrooms: A design study*. NordForsk. <https://www.nordforsk.org/projects/inclusive-science-teaching-multilingual-classrooms-design-study>
- Halliday, M. (2014). *An Introduction to Functional Grammar*. Routledge.
- Halliday, M. A. K. (1978). *Language as social semiotic: The social interpretation of language and meaning*. Edward Arnold.
- Haneda, M. (2014). From academic language to academic communication: Building on English learners' resources. *Linguistics and Education*, 26, 126–135. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2014.01.004>
- Hart, R. A. (1992). Children's Participation: From tokenism to citizenship. I *Papers* (inness92/6; Papers). Innocenti Essay. <https://ideas.repec.org/p/ucf/inness/inness92-6.html>
- Haug, B. S., & Mork, S. M. (2020). *Nøkkkelbegreper i utforskende arbeid*. Universitetsforlaget.
- Haugli, H. (2020). *Støttende skriveundervisning i språklig heterogene klasser*. [Doktorgradsavhandling, Universitetet i Oslo]. DUO Vitenarkiv. <https://www.duo.uio.no/handle/10852/83408>
- Haukås, Å., & Speitz, H. (2020). Flerspråklighet og språkfagene i skolen. I C. Bjørke & Å. Haukås (Red.), *Fremmedspråksdidaktikk* (3. utgave.). Cappelen Damm akademisk.
- Hetherington, L., Chappell, K., Ruck Keene, H., Wren, H., Cukurova, M., Hathaway, C., Sotiriou, S., & Bogner, F. (2020). International educators' perspectives on the purpose of science education and the relationship between school science and creativity.

- Research in Science & Technological Education*, 38(1), 19–41.
<https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1575803>
- Hvistendahl, R., & Roe, A. (2010). Språklige minoriteters prestasjoner i naturfag og lesing i PISA 2000 og 2006—En nordisk sammenlikning. *Nordisk tidsskrift for andrespråksforskning*, 69–89.
- Jankowska, D. M., Gajda, A., & Karwowski, M. (2019). How children’s creative visual imagination and creative thinking relate to their representation of space. *International Journal of Science Education*, 41(8), 1096–1117.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1594441>
- Jensen, F., Pettersen, A., Frønes, T. S., Kjærnsli, M., Rohatgi, A., Eriksen, A., & Narvhus, E. K. (2019). *Norske elevers kompetanse i lesing, matematikk og naturfag* (s. 36) [Kortrapport]. Universitetsforlaget.
- Johansen, A., Mogstad, E., Gajic, B., & Bungum, B. (2022). Incorporating creativity in science and mathematics teaching: Teachers’ views on opportunities and challenges. *Nordic Studies in Science Education*, 18(1), 98–111.
<https://journals.uio.no/nordina/article/view/8620>
- Karlsson, A., Larsson, P. N., & Jakobsson, A. (2019). Multilingual students’ use of translanguaging in science classrooms. *International Journal of Science Education*, 41(15), 2049–2069. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1477261>
- Kind, P. M., & Kind, V. (2007). Creativity in Science Education: Perspectives and Challenges for Developing School Science. *Studies in Science Education*, 43(1), 1–37.
<https://doi.org/10.1080/03057260708560225>
- Kjærnsli, M., & Jensen, F. (2016). *Stø kurs. Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing i PISA 2015*. Universitetsforlaget.
<http://hdl.handle.net/10852/55282>
- Knain, E. (2015). *Scientific Literacy for Participation: A Systemic Functional Approach to Analysis of School Science Discourses*. Sense Publishers.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/hilhmr-ebooks/detail.action?docID=3035034>
- Knain, E. (2016). En språkfundert kompetansemodell for planlegging av undervisning. *Acta Didactica Norge*, 10(1), 6-21 sider. <https://doi.org/10.5617/adno.2380>
- Knain, E., Fredlund, T., & Furberg, A. (2021). Exploring Student Reasoning and Representation Construction in School Science Through the Lenses of Social Semiotics and Interaction Analysis. *Research in Science Education*.
<https://doi.org/10.1007/s11165-020-09975-1>
- Knain, E., & Kolstø, S. D. (2019). *Elever som forskere i naturfag* (2. utgave.). Universitetsforlaget.
- Kowal, M., & Swain, M. (1994). Using collaborative language production tasks to promote students’ language awareness. *Language Awareness*, 3(2), 73–93.
<https://doi.org/10.1080/09658416.1994.9959845>
- Kress, G. (2001). *Multimodal discourse: The modes and media of contemporary communication*. Arnold Hodder.

- Kress, G. (2003). *Literacy in the new media age*. Routledge.
- Kress, G. (2007). Thinking About Meaning and Learning in a World of Instability and Multiplicity. *Pedagogies: An International Journal*, 2(1), 19–34. <https://doi.org/10.1080/15544800701343604>
- Kress, G. (2010). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. Routledge.
- Kress, G. (2013). What is mode. I C. Jewitt (Red.), *The Routledge handbook of multimodal analysis* (s. 60–75). Routledge.
- Kress, G., Jewitt, C., Ogborn, J., Charalampos, T., & Tsatsarelis, C. (2001). *Multimodal Teaching and Learning: The Rhetorics of the Science Classroom*. (1st ed.). Bloomsbury Publishing Plc.
- Kress, G., & Leeuwen, T. V. (2021). *Reading Images: The Grammar of Visual Design* (3. utg.). Taylor & Francis Group.
- Kulbrandstad, L. I. (2017). Fra lesing til literacy: Et perspektivskifte i undervisning og forskning. I *Literacy* (s. 12–18). universitetsforlag.
- Kulbrandstad, L.I. & Kvammen, P.I. (2022). Læreroppfatninger om språkstøttende fagundervisning i språklig heterogene klasser. En kasusstudie. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, 8. 93-108. <https://doi.org/10.23865/ntpk.v8.3666>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del-Verdier og prinsipper for grunnsopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/om-overordnet-del/?kode=nat01-04&lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (T. M. Anderssen & J. Rygge, Overs.). Gyldendal akademisk.
- Kaarstein, H., & Nilsen, T. (2021). Introduksjon. I Nilsen, T. & Kaarstein, H. (Red.), *Med blikket mot naturfag. Nye analyser av TIMSS 2019-data og trender 2015-2019* (s. 9–20). Universitetsforlaget. https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/89053/med_blikket_mot_naturfag_forlagsversjon.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Larsson, P. N., & Jakobsson, A. (2020). Meaning-Making in Science from the Perspective of Students' Hybrid Language Use. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(5), 811–830. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09994-z>
- Laursen, H. P. (2016). *Sproglig mangfoldighed og deltagelse*. I Laursen, Helle Pia (red). Statusrapport, 6-33.
- Laursen, H. P. (2019). *Tegn på sprog: Literacy i sprogligt mangfoldige klasser*. Aarhus Universitetsforlag.
- Laursen, H. P., & Fabrin, L. (2013). Children investing in literacy. *Linguistics and Education*, 24(4), 441–453. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2013.04.003>

- Lehre, A.-C. W. G. & Nilsen, T. (2021). Språk i hjemmet og naturfagprestasjoner fra TIMSS 2015 til TIMSS 2019. I Nilsen, T. & Kaarstein, H. (Red.), *Med blikket mot naturfag. Nye analyser av TIMSS 2019-data og trender 2015-2019* (s. 165-182). Universitetsforlaget. https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/89053/med_blikket_mot_naturfag_forlagsversjon.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Lemke, J. L. (1990). *Talking Science: Language, Learning, and Values*. Ablex Publishing Corporation
- Lemke, J. L. (2001). Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 296-313.
- Lundy, L. (2007). «Voice» Is Not Enough: Conceptualising Article 12 of the United Nations Convention on the Rights of the Child. *British Educational Research Journal*, 33(6), 927–942. <http://www.jstor.org/stable/30032800>
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2006). *Designing Qualitative Research*. SAGE.
- Martinsen, F. (2021). Hvordan forstås begrepet deltakelse i forskning på det inkluderende klasserommet? En litteraturstudie. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 105(02), 185–198. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2021-02-07>
- McKinnon, M., & Vos, J. (2015). Engagement as a Threshold Concept for Science Education and Science Communication. *International Journal of Science Education, Part B*, 5(4), 297–318. <https://doi.org/10.1080/21548455.2014.986770>
- Mercer, N. (1996). The quality of talk in children’s collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction*, 6(4), 359–377. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(96\)00021-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(96)00021-7)
- Mercer, N., & Dawes, L. (2008). The value of exploratory talk. I S. Hodgkinson & N. Mercer (Red.), *Exploring Talk in School: Inspired by the Work of Douglas Barnes* (s. 55–71). SAGE.
- Merriam-Webster Dictionary. (2022). *Context Definition & Meaning*. In *Merriam-Webster.com dictionary*. Lest 1. april 2022. Hentet fra <https://www.merriam-webster.com/dictionary/context>
- Meyer, A. A., & Lederman, N. G. (2013). Inventing Creativity: An Exploration of the Pedagogy of Ingenuity in Science Classrooms: Inventing Creativity in the Science Classroom. *School Science and Mathematics*, 113(8), 400–409. <https://doi.org/10.1111/ssm.12039>
- Monsen, M. & Randen, G. T. (2022). *Andrespråkdidaktikk – en innføring* (2. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Morita, N. (2004). Negotiating Participation and Identity in Second Language Academic Communities. *TESOL Quarterly*, 38(4), 573–603. <https://doi.org/10.2307/3588281>
- Murphy, S., MacDonald, A., Wang, C. A., & Danaia, L. (2019). Towards an Understanding of STEM Engagement: A Review of the Literature on Motivation and Academic Emotions. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 19(3), 304–320. <https://doi.org/10.1007/s42330-019-00054-w>

- Myklebust, R. (2018). *Muntlighet i det flerspråklige klasserommet. En studie av elevers samtaler på norsk i fem gruppearbeid på sjuende klassesetrinn*. [Doktorgradsavhandling, Universitetet i Oslo] DUO Vitenarkiv. <http://hdl.handle.net/10852/64086>
- Myklebust, R. (2020). Tilpasset opplæring i det flerkulturelle klasserommet. I Olsen, M. H. & Haug, P. (Red.), *Tilpasset opplæring* (s. 93 – 120). Cappelen Damm Akademisk.
- NAOB. (2022). Kontekst. I *Det Norske Akademis ordbok*. Lest 1. april 2022. Hentet fra: <https://naob.no/ordbok/kontekst>
- Naturfagsenteret. (2020, januar 10). *Forskerføtter og leserøtter*. Naturfagsenteret. <https://www.naturfagsenteret.no/c2162969/prosjekt/vis.html?tid=2075868>
- Niemi, R., Kumpulainen, K., & Lipponen, L. (2016). Pupil's Participation in the Finnish Classroom: Turning the UN Convention on the Rights of the Child into pedagogical practices. I J. Gillett-Swan & V. Coppock (Red.), *Children's Rights, Educational Research and the UNCRC* (s. 81–100). Symposium Books Ltd.
- Nilsen, T., & Kaarstein, H. (2021). Skolemiljø, motivasjon og naturfagprestasjoner fra TIMSS 2015 til TIMSS 2019. I T. Nilsen & H. Kaarstein (Red.), *Med blikket mot naturfag. Nye analyser av TIMSS 2019-data og trender 2015-2019* (s. 143–164). Universitetsforlaget.
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224–240. <https://doi.org/10.1002/sce.10066>
- Norton, B., & Toohey, K. (2011). Identity, language learning, and social change. *Language Teaching*, 44(4), 412–446. <https://doi.org/10.1017/S0261444811000309>
- NOU 2010: 7 (2010). *Mangfold og mestring – Flerspråklige barn, unge og voksne i opplæringsystemet*. Kunnskapsdepartementet
- OECD. (2016). *PISA 2015 Assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics and financial literacy*. OECD Publications.
- Olander, C. (2013). Why am I learning evolution? Pointers towards enacted scientific literacy. *Journal of Biological Education*, 47(3), 175–181. <https://doi.org/10.1080/00219266.2013.821750>
- Opertti, R., Bueno, C., & Arsendeau, P. (2021). *Inclusion in education*. Unesco International Bureau of Education. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378427>
- Opplæringslova. (1998). Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa. LOV-1998-07-17-61. Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Paulsrud, B., Rosén, J., Straszer, B., & Wedin, Å. (2017). *New Perspectives on Translanguaging and Education*. Multilingual Matters.
- Peirce, B. N. (1995). Social Identity, Investment, and Language Learning. *TESOL Quarterly*, 29(1), 9. <https://doi.org/10.2307/3587803>
- Prain, V., & Tytler, R. (2012). Learning Through Constructing Representations in Science: A framework of representational construction affordances. *International Journal of*

- Science Education*, 34(17), 2751–2773.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2011.626462>
- Prain, V., & Tytler, R. (2013). Representing and Learning in Science. I R. Tytler, V. Prain, P. Hubber, & B. Waldrip (Red.), *Constructing Representations to Learn in Science* (s. 1–14). Sence Publishers. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-203-7>
- Price, J. F., & McNeill, K. L. (2013). Toward a Lived Science Curriculum in Intersecting Figured Worlds: An Exploration of Individual Meanings in Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(5), 501–529. <https://doi.org/10.1002/tea.21084>
- Prince, P. (2013). Listening, remembering, writing: Exploring the dictogloss task. *Language Teaching Research*, 17(4), 486–500. <https://doi.org/10.1177/1362168813494123>
- Reason, P., & Bradbury, H. (2008). Introduction. I P. Reason & H. Bradbury (Red.), *The SAGE Handbook of Action Research. Participative Inquiry and Practice* (2. utg.). SAGE Publications.
- Roberts, D. A. (2010). Competing Visions of Scientific Literacy: The Influence of a Science Curriculum Policy Image. I C. Linder, L. Östman, D. A. Roberts, P.-O. Wickman, G. Ericksen, & A. MacKinnon (Red.), *Exploring the Landscape of Scientific Literacy*. Taylor & Francis Group. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/hilhmr-ebooks/detail.action?docID=592911>
- Runco, M. A. (2004). Creativity. *Annual Review of Psychology*, 55(1), 657–687.
<https://doi.org/10.1146/annurev.psych.55.090902.141502>
- Rüschepöhler, L., & Markic, S. (2020). Secondary school students' acquisition of science capital in the field of chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(1), 220–236. <https://doi.org/10.1039/C9RP00127A>
- Scott, P., Asoko, H., Leach, J., Abell, S. & Lederman, N. (2007). *Student conceptions and conceptual learning in science*. Handbook of research on science education, 31–56.
- Sharma, A. (2008). Making (electrical) connections: Exploring student agency in a school in India. *Science Education*, 92(2), 297–319. <https://doi.org/10.1002/sce.20246>
- Shier, H. (2001). Pathways to participation: Openings, opportunities and obligations. *Children & Society*, 15(2), 107–117. <https://doi.org/10.1002/CHI.617>
- Sinclair, R. (2004). Participation in practice: Making it meaningful, effective and sustainable. *Children & Society*, 18(2), 106–118. <https://doi.org/10.1002/CHI.817>
- Siry, C. (2020). Dialogic Pedagogies and Multimodal Methodologies: Working Towards Inclusive Science Education and Research. *Asia-Pacific Science Education*, 6(2), 346–363. <https://doi.org/10.1163/23641177-BJA10017>
- Siry, C. A., & Lang, D. E. (2010). Creating Participatory Discourse for Teaching and Research in Early Childhood Science. *Journal of Science Teacher Education*, 21(2), 149–160.
<https://doi.org/10.1007/s10972-009-9162-7>
- Siry, C., & Gorges, A. (2020). Young students' diverse resources for meaning making in science: Learning from multilingual contexts. *International Journal of Science Education*, 42(14), 2364–2386. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1625495>

- Siry, C., & Wilmes, S. E. D. (2020). Working toward equitable research practices: The value of highlighting complexity and respecting context. *Cultural Studies of Science Education*, 15(2), 583–593. <https://doi.org/10.1007/s11422-020-09979-3>
- Siry, C., Wilmes, S. E. D., & Haus, J. M. (2016). Examining children’s agency within participatory structures in primary science investigations. *Learning, Culture and Social Interaction*, 10, 4–16. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2016.01.001>
- Sivle, A. D., & Uppstad, P. H. (2018). Reasons for relating representations when reading digital multimodal science information. *Visual Communication*, 17(3), 313–336. <https://doi.org/10.1177/1470357218763330>
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse: En kritisk fagdidaktikk* (3. utg.). Gyldendal akademisk.
- Skutnabb-Kangas, T. (1981). *Tvåspråkighet*. Liber.
- Språkrådet. (2016). *Literacy*. Språkrådet. <http://www.sprakradet.no/svardatabase/sporsmal-og-svar/literacy/>
- Språkrådet. (2022). *Empowerment*. Språkrådet. <https://www.sprakradet.no/svardatabase/sporsmal-og-svar/empowerment/>
- Steinkellner, A. (2014). *Innvandrere og norskfødte med innvandrerforeldre i grunnskolen* (Rapporter 2013/65. En analyse av karakterdata og resultater fra nasjonale prøver i 2012). Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/utdanning/artikler-og-publikasjoner/innvandrer-og-norskfodte-med-innvandrerforeldre-i-grunnskolen>
- Street, B. V. (1993). The new literacy studies, guest editorial. *Journal of Research in Reading*, 16(2), 81–97. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.1993.tb00039.x>
- Sutton, C. (2012). Writing and Reading in Science: The Hidden Messages. I R. Millar (Red.), *Doing Science (RLE Edu O): Images of Science in Science Education* (s. 137–159). Routledge.
- Svensden, B. A. (2021). *Flerspråklighet – Til begeistring og besvær*. Gyldendal Akademisk.
- Sørvik, G. O., & Mork, S. M. (2015). Scientific literacy as social practice: Implications for reading and writing in science classrooms. *Nordic Studies in Science Education*, 11(3), 268–281. <https://doi.org/10.5617/nordina.987>
- Tang, K.-S., Jeppsson, F., Danielsson, K., & Bergh Nestlog, E. (2022). Affordances of physical objects as a material mode of representation: A social semiotics perspective of hands-on meaning-making. *International Journal of Science Education*, 0(0), 1–22. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.2021313>
- Tobin, K. G., & Roth, W.-M. (2006). *Teaching to Learn: A View from the Field*. Sense Publishers.
- Thomas, N. (2007). Towards a Theory of Children’s Participation. *International Journal of Children’s Rights*, 15, 199. <https://heinonline.org/HOL/Page?handle=hein.journals/intjchrb15&id=207&div=&collection=>

- Thomas, S. L. (2006). Sampling: Rationale and rigor in choosing what to observe. I C. F. Conrad & R. C. Serlin (Red.), *The SAGE Handbook for Research in Education* (s. 393–404).
- Thomassen, W. E. (2020). Grunnskolelærerstudenters kompetanse for undervisning i flerkulturelle og flerspråklige klasserom – en «mixed methods»-studie [Doktorgradsavhandling]. Universitetet i Stavanger.
- UNESCO. (2013, april 25). *Literacy*. <https://en.unesco.org/themes/literacy>
- Utdanningsdirektoratet. (2016). *Begrepsdefinisjoner—Minoritetsspråklige*. Hva ligger i begrepet minoritetsspråklig. Hentet fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/minoritetsspraklige-og-flyktninger/minoritetsspraklige/minoritetsspraklige---hva-ligger-i-begrepet/>
- Utdanningsdirektoratet. (2022). *Utdanningsspeilet 2021*. Hentet fra: <https://www.udir.no/tall-og-forskning/publikasjoner/utdanningsspeilet/utdanningsspeilet-2021/grunnskole/#sarskilt-sprakopplaring>
- van Laere, E., Aesaert, K., & van Braak, J. (2014). The Role of Students' Home Language in Science Achievement: A multilevel approach. *International Journal of Science Education*, 36(16), 2772–2794. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.936327>
- van Leeuwen, T. (2005). *Introducing social semiotics* (s. XII, 301). Routledge.
- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Red.). Harvard University Press.
- Wajnryb, R. (1999). *Grammar dictation* (8. impression). Oxford Univ. Press.
- Wallace, C. S., Hand, B. B., & Prain, V. (2004). *Writing and Learning in the Science Classroom*. Springer Science & Business Media.
- Wedin, Å. & Hedman, C. (2013). *Flerspråkighet, litteracitet och multimodalitet* (C. Hedman & Å. Wedin, Red.; U. Jakobsson, Overs.). Studentlitteratur.
- Wellington, J., & Osborne, W. (2001). *Language And Literacy In Science Education*. McGraw-Hill Education (UK).
- Wilmes, S. E. D., & Siry, C. (2018). Interaction rituals and inquiry-based science instruction: Analysis of student participation in small-group investigations in a multilingual classroom. *Science Education*, 102(5), 1107–1128. <https://doi.org/10.1002/sce.21462>
- Wilmes, S., Siry, C., Gomez-Fernandez, R., & Gorges, A. (2018). Reconstructing science education within the language I science relationship. I L. Bryan (Red.), *13 Questions: Reframing Education's Conversation: Science*. Peter Lang. <https://orbi.lu.uni.lu/handle/10993/36286>
- Wollscheid, S., Ramberg, I., & Smedsrud, J. (2020). *Norske elevs engasjement og motivasjon i naturfag og matematikk* (2020:6; s. 76). Nordisk Institutt for Innovasjon, Forskning og Utdanning.
- Wulff, L. (2013). «I solen foregår et eller andet» Dictogloss i natur/teknik og dansk. I W. Østergaard, L. Wulff, B. Orluf, U. Ladegaard, L. M. Daugaard, & H. P. Laursen (Red.),

- Tegn på sprog—Tosprogede børn lærer at læse og skrive. Statusrapport 6* (s. 18–23).
<https://www.kp.dk/forskning-og-udvikling/tegn-paa-sprog/>
- Yore, L. D., Hand, B., Goldman, S. R., Hildebrand, G. M., Osborne, J. F., Treagust, D. F., & Wallace, C. S. (2004). New Directions in Language and Science Education Research. *Reading Research Quarterly, 39*(3), 347–352. <http://www.jstor.org/stable/4151776>
- Ødegaard, M., & Arnesen, N. (2010). Hva skjer i naturfagklasserommet? – Resultater fra en videobasert klasseromsstudie; PISA+. *Nordic Studies in Science Education, 6*(1), 16–32. <https://doi.org/10.5617/nordina.271>
- Ødegaard, M., Haug, B.S., Mork, S.M. & Sørvik, G.O. (2016). *På forskerføtter i naturfag*. Universitetsforlaget.
- Øyehaug, A. B. (2014). *Små forskere lærer naturfag: En longitudinell studie av 10-13 åringers naturfagkompetanse i en utforskende kontekst*. [Doktorgradsavhandling, Universitetet i Oslo].
[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:991435749064702202"&media type=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)

Avhandlingens artikler

Fra lytting til skriving i naturfag: Utforskning av en litterasitetsaktivitet i flerspråklige klasser på mellomtrinnet

Pauline Book og Lise Iversen Kulbrandstad

SAMMENDRAG

En stor del av undervisningstiden i norske naturfagklasserom går med til at elever lytter til læreren. Mange flerspråklige elever opplever det som utfordrende. I denne artikkelen utforskes en aktivitet som legger til rette for at mellomtrinns elever lytter, diskuterer, skriver og samarbeider om å rekonstruere en naturfaglig tekst. Aktiviteten er utformet etter inspirasjon fra en diktogloss-aktivitet og har som mål å bidra til å bygge en integrert fag-, språk- og tekstkompetanse. Støttestrukturene som er inkludert i aktiviteten, bidrar til at elever med ulik beherskelse av skolespråket kan delta i arbeidsformer der de aktivt bruker det naturfaglige språket. To typer skrevne elevtekster analyseres som bidrag til å besvare forskningsspørsmålet: Hvordan kan litterasitetsaktiviteten diktogloss bidra til å styrke flerspråklige elevers mulighet til aktiv deltakelse i naturfag? Analysen viser at de flerspråklige elevene som har deltatt i studien, oppfatter innholdet i den første delen av en tekst om kretsløp som blir lest opp for dem. Innholdet i siste del av teksten klarer de imidlertid ikke å rekonstruere. Likevel viser analysen at de på ulik vis har deltatt aktivt i sekvensen. Resultatene diskuteres i lys av modellen *The Literacy Engagement Framework* og teorier om bruk av språklige støttestrukturer for å styrke arbeidet med læring i fag.

Nøkkelord: støttestrukturer; naturfaglig litterasitet; flerspråklige elever; diktogloss; lytting; skriving

Pauline Book,
Høgskolen i Innlandet,
e-post: pauline.book@inn.no

Lise Iversen
Kulbrandstad,
Høgskolen i Innlandet,
e-post: lise.kulbrandstad@inn.no

ABSTRACT

From listening to writing in science: Exploring a literacy activity in multilingual middle-school classrooms

Listening to the teacher is among activities dominating science classrooms in Norway. However, many multilingual students experience orally given explanations as challenging.

This study explores an activity carried out in two classrooms with students 11–12 years old, discussing how the students can be provided with scaffolding when they listen, discuss, write, and co-operate to reconstruct a content-specific text. The design is inspired by the language teaching activity dictogloss, aiming to scaffold both development in vocabulary and understanding of biological processes. The scaffolding included in the activity provides opportunities for students with different knowledge of the school language, to participate in content-specific tasks in mainstream classrooms. Two types of written texts from students are analysed to answer the research question: How can the literacy activity dictogloss provide opportunities for multilingual students to enhance participation in content-specific activities in mainstream science classrooms? The data analysis shows that the multilingual students taking part in the study, perceive the first part of the text they have been listening to, but they are not able to reconstruct the last part. Still, the analysis reveals that the multilingual students participate actively. The results are discussed in light of the model *The Literacy Engagement Framework* (Cummins, 2014) and theories of language scaffolding to support content-specific meaning-making.

Keywords: *scaffolding; scientific literacy; multilingual children; dictogloss; listening; writing*

Innledning

En økende andel elever i norsk skole vokser opp med flere språk og lærer norsk og skolefag samtidig. Resultater fra PISA-studiene viser at på gruppenivå skårer disse elevene lavere enn majoritets elever. Det er et prestasjonsgap både i matematikk og lesing, men det er størst i naturfag (Kjærnsli & Jensen, 2016, s. 28). Hvistendahl og Roe (2010) analyserte naturfagoppgaver i PISA som hadde store prestasjonsforskjeller mellom majoritetsspråklige og minoritetsspråklige elever. De fant at oppgavene dels var kjennetegnet av vanskelig vokabular og dels av formen, idet flere oppgaver krevde at elevene måtte skrive selv. Oppsummert konstaterer de to forskerne at det er en «integrert fag-, språk- og tekstkompetanse som kreves» (s. 85). Derfor argumenterer de for at det er viktig å rette søkelyset mot den undervisningen flerspråklige elever får i naturfag.

Formålet med denne artikkelen er å gi innsikt i hvordan en aktivitet som integrerer arbeid med fag-, språk- og tekstkompetanse, *diktogloss*, kan bidra til at klassens flerspråklige elever tar mer aktivt del. Studier fra norske klasserom viser nemlig at en utfordring ved fagundervisning i klasser med flerspråklige elever er at de flerspråklige elevene oftere er inaktive i timene enn medelevene (Grimstad & Myklebust, 2012).

Diktogloss er en videreutvikling av diktatformen. I diktater forventes elever individuelt å kunne gjengi ord som leses opp nøyaktig. I motsetning til denne formen for *reproduksjon* av språklig form argumenterer Wajnryb (1990) for diktogloss som en prosedyre der elever i stedet samarbeider om å rekonstruere meningsinnhold etter at de har hørt en tekst opplest to ganger og individuelt notert stikkord. Wajnryb fremhever at dette er en måte å få elevene aktivt involverte på (s. 11). En slik skriftlig *rekonstruksjon* vil ikke være noen nøyaktig gjengivelse, men et resultat

av elevenes diskusjon og bruk av de noterte stikkordene for å formulere en tekst med egne ord. Meningsinnholdet forventes å svare til meningsinnholdet i den oppleste teksten.

Wajnryb bruker diktogloss i arbeidet med grammatikk i fremmedspråksopplæring. I de senere årene er prosedyren i diktogloss-aktiviteten brukt til ulike formål, blant annet til å utforske aktiv lytting (Prince, 2013), samarbeids- læring (Jacobs, 2003) og utvikling av språklig bevissthet (Kowal & Swain, 1994). Aktiviteten er også brukt i naturfagundervisning i språklig sammensatte klasserom i det danske prosjektet *Tegn på språk*, et prosjekt som handlet om å styrke elevers litterasitet (Laurson, 2019, s. 153). I prosjektet er diktogloss blant annet brukt for å hjelpe elever i fjerde klasse med å forstå naturfagtema (Wulff, 2013). Som litterasitetsaktivitet har diktogloss et potensial i fagundervisning i språklig heterogene klasser fordi måten den gjennomføres på, inneholder støttestrukturer som fremmer deltakelse. I løpet av aktiviteten samhandles det rundt tekst, både en opplest tekst og en tekst elevene selv konstruerer. Gjennom å delta i samtale om teksten med medelever tilbys de flerspråklige elevene mulighet til utvidelse av ordforrådet, bearbeidelse av det faglige innholdet og til å bidra til utforming av en fagtekst.

Prosjektet *Seeds of Science. Roots of Reading* (Cervetti et al., 2012) viser at bruken av generelle litterasitetsaktiviteter kan styrke barnetrinnelevers naturfagforståelse. I den norske oppfølgeren, *Forskerfotter og leserotter*, er et funn at lærere på barnetrinnet som arbeidet etter prinsippene om en integrert og utforskende naturfag- og litterasitetsundervisning, brukte mest tid på muntlige aktiviteter og minst på lesing (Ødegaard et al., 2014). Andre studier av norske klasserom viser at elevene bruker mye av tiden i naturfag på å lytte til læreren (Toppol, 2012). Ferdigheter i å trekke ut innhold fra en talestrøm er med andre ord en viktig forutsetning for å tilegne seg kunnskaper i naturfag.

Generelt forklares lytteprosessen som en prosess med tre faser: oppfatning, oppdeling og aktiv bruk (Goh, 2000, s. 56). For andrespråkslyttere regnes spesielt oppdelingsfasen som utfordrende. Dette illustreres i en studie som Prince (2013) gjennomførte blant voksne andrespråksinnlærere som ble bedt om å reflektere over sin lytting. De rapporterte at problemer med å identifisere og forstå enkeltord førte til at de fikk problemer med å få med seg de neste setningene. Dette kan gjøre det krevende å lytte til faglige utgreiinger og fagsamtaler på et språk man holder på å lære seg.

Et utforskende undervisningsopplegg om økologi er rammen for diktogloss-aktiviteten som studeres i denne artikkelen. Undervisningsopplegget som helhet strekker seg over åtte økter, og elevene bearbeider fagstoffet om økologi gjennom varierte modaliteter og arbeidsmåter. Diktogloss inngår som en liten del og utfyller den øvrige undervisningen. Forskningsspørsmålet som blir undersøkt, er: *Hvordan kan litterasitetsaktiviteten diktogloss bidra til å styrke flerspråklige elevers muligheter til aktiv deltakelse i naturfag?*

Teoretiske perspektiver

Et sosiokulturelt læringssyn der læring forstås som noe som skjer gjennom språklig og sosial interaksjon (Säljö, 2015), ligger til grunn for designet av den naturfaglige diktogloss-aktiviteten. Designet må også forstås i lys av teoriene om litterasitet (literacy) som sosial praksis der muntlig og skriftlig samhandling rundt tekst regnes som en sentral aktivitet (Barton & Hamilton, 2000). De siste tiårene har mange forskere vært opptatt av å innta et litterasitetsperspektiv på naturfagundervisningen ved å inkludere muntlig bruk av språket med lesing og skriving (Fang & Wei, 2010; Knain, 2016; Lemke, 1990; Tang & Danielsson, 2018). Diktogloss-aktiviteten vil i det følgende ses i lys av Cummins' *Literacy Engagement Framework* og teorier om stillasbygging (scaffolding).

The Literacy Engagement Framework

Modellen *The Literacy Engagement Framework* (Cummins, 2014, s. 150) tar utgangspunkt i utfordringene med prestasjonsgap mellom ulike elevgrupper i skolefagene. Den synliggjør betydningen av a) å bygge stillas omkring utvikling av elevenes forståelse, b) å aktivere bakgrunnskunnskapene deres, c) å tilrettelegge for å bekrefte deres identitet og d) å utvide elevenes fagspråk. Cummins argumenterer for at disse faktorene gir elevene grunnlag for å møte skolens tekster, at det skaper engasjement og dermed bidrar til å øke prestasjonene og utvikle litterasitet i fagene.



Figur 1. Rammeverk for utvikling av naturfaglig litterasitet, etter Cummins' modell *The Literacy Engagement Framework* (Cummins, 2014, s. 150)

Når det gjelder det å utvide språket, regnes ordforråd som en særlig utfordring for flerspråklige elever i naturfag. Dette gjelder spesielt fra mellomtrinnet av da det å lese, snakke om og skrive fagtekster blir viktig for faglig læring (Golden, 2018). En forskjell mellom å bruke et andrespråk til læringsformål og det å bruke morsmålet som skolespråk, er at andrespråksbrukerne ofte har mindre bredde i ordforrådet (Verhoeven, 2011, s. 672). Det vil i praksis si at man kan færre ord og ord fra færre domener på andrespråket. Grabe (2009, s. 135) beskriver eksempelvis konsekvensene

dette har for lesing slik: «L2 readers, in many contexts around the world, are reading texts that often are very difficult and at the upper edge of their linguistic resources». Tilsvarende vil i mange situasjoner også gjelde for det å lytte til formidling av fagstoff på et andrespråk.

Det naturfaglige språket byr på spesielle utfordringer. Det er teknisk (Maagerø & Skjelbred, 2010, s. 75) og informasjonstett og nominaltungt (af Geijerstam, 2012, s. 30). Elevene må håndtere et faglig ordforråd som de ikke kjenner fra den mer uformelle språkbruken i hverdagen (Fang, 2005; Wellington & Osborne, 2001). For elever som lærer skolespråket samtidig som de lærer fag, er dette spesielt utfordrende. Forskning fra USA og Canada har vist at det tar mellom fem og sju år å lære et nytt språk så godt at det fungerer som et effektivt redskap for læring (Cummins, 2017, s. 53). Det uformelle hverdagsspråket læres imidlertid relativt raskt, og lærere kan derfor ha lett for å overvurdere det muntlige språket til denne gruppen flerspråklige elever og tro at de har bedre språklige forutsetningene for å lære fagstoffet enn de egentlig har. Flere studier har vist at god beherskelse av skolespråket ikke kan tas for gitt (Laursen, 2019, s. 153). Bruken av støttestrukturer kan derfor ha stor betydning.

Støttestrukturer for lytting og skriving i naturfag

Gibbons (2015) definerer støttestrukturer som: «the temporary assistance by which a teacher helps a learner know how to do something, so that the learner will later be able to complete a similar task alone» (s. 16). Hun vektlegger betydningen av sammenheng mellom språk og faglig meningsdanning for elever som får fagundervisning på et språk de ennå ikke helt behersker. Bruken av støttestrukturer bygger på Vygotskijs sosiokulturelle læringssyn (Vygotskij, 2001) der det beskrives at elever har behov for en mediator når de lærer i den proksimale sonen. Tradisjonelt er det læreren som anses å være mediatoren som bidrar til at eleven utvikler sin forståelse, men Walqui og van Lier (2010) viser at også medelever kan fungere som mediatorer for hverandre.

Walqui (2006, s. 164) beskriver støttestrukturer i undervisning ut fra tre nivå: Et strukturnivå omhandler planlegging relatert til rammer og læreplan, et prosedyrenivå omhandler gjennomføring i praksis, mens et interaksjonsnivå definerer hvilken støtte som i den konkrete situasjonen gjøres tilgjengelig for elevene. På strukturnivå inngår diktogloss som en aktivitet som legger til rette for å skape situasjoner der flerspråklige elever får mulighet til aktiv deltakelse. Aktiviteten kompletterer her det utforskende arbeidet som gjennomføres i andre deler av undervisningsopplegget om økologi. På prosedyrenivå representerer diktogloss en støttestruktur i seg selv, siden det legges en plan for at handlinger og oppgaver gjennomføres i en bestemt rekkefølge. Lytting, oppmerksomhet mot viktige ord, skriving, muntlig bruk av fagord, deltakelse i en faglig orientert samtale og samarbeid om å utforme en tekst innenfor tydelige rammer er handlinger som er inkludert.

På interaksjonsnivå skjer støtten spontant i de ulike samhandlingssituasjonene som aktiviteten legger til rette for. For det første bidrar den oppleste teksten til å rette elevenes oppmerksomhet mot kretsløp i naturen gjennom deres oppfatning av ord og mening i teksten. For det andre fungerer skriving av stikkord som en støttestruktur for å rette elevenes oppmerksomhet mot de viktige ordene samt å aktivisere tanker. For det tredje gir et oppdrag om at stikkord fra samtlige elever skal inkluderes i fagteksten, signal om at alle elevbidrag er verdifulle. Det legger dermed til rette for at passivitet reduseres, og at elevene må bruke fagbegreper muntlig for å få fram egne bidrag til den rekonstruerte teksten. Spesielt i denne fasen inkluderes muligheten for at medelever fungerer som en støtte for hverandre (jf. Walqui & van Lier, 2010).

Metode, utvalg og undervisningskontekst

To skoleklassers arbeid med naturfag er fulgt gjennom et skoleår i et doktorgrads-prosjekt som har tilknytning til det design-baserte prosjektet *Inclusive Science Teaching in Multilingual Classrooms – a design study* (Nordforsk, 2018). Skolene var valgt ut fordi de hadde klasser med flerspråklige elever på mellomtrinnet. Førsteforfatteren har samlet inn et rikt materiale fra naturfagundervisningen både via klasseromsobservasjon, intervjuer med lærere og elever og gjennom ulike eksempler på elevers faglige bidrag. Data er også samlet inn ved utprøving av ulike språk- og fagintegreerte aktiviteter. Blant disse er utprøving av diktogloss som har gitt data som analyseres i det følgende. Data fra klasseromsobservasjonene (tolv besøk gjennom ett år) og intervjuer med lærer og elever brukes i denne artikkelen for å beskrive elevers språklige bakgrunn, deltakelse og prestasjoner i undervisning til vanlig.

Data og gjennomføring

I diktogloss-aktiviteten er det samlet inn to typer elevtekster. Den første består av ord elevene har notert individuelt mens de lyttet til en opplest tekst. Den andre er en rekonstruert versjon av teksten som ble lest opp. Utformingen av teksten som ble brukt til opplesing og prosedyren for gjennomføring av aktiviteten, ble utviklet i samarbeid med en av naturfaglærerne. Teksten ble tilpasset klassens faglige progresjon. Prosedyrene for gjennomføring ble justert etter at en utprøving viste at elevene hadde behov for ekstra tid til å notere stikkord underveis i opplesingen. Det ble derfor lagt inn pauser etter hver setning. Teksten ble lest opp tre ganger der elevene første gang bare lyttet. Underveis i de to neste opplesingene noterte de ett til tre stikkord til hver setning. Før siste opplesing fikk elevene mulighet til ett minutt diskusjon med læringspartneren. Deretter ble elevene inndelt i grupper som i løpet av 15 minutter diskuterte og brukte gruppedeltakernes stikkord for å rekonstruere den

oppleste teksten. Det ble presisert at elevenes tekst ikke måtte være identisk med den oppleste, men at den skulle uttrykke det samme budskapet ved at gruppene brukte stikkord fra alle gruppedeltakerne.

Den oppleste teksten

I naturfagøkten som dataene er hentet fra, jobbet elevene med kretsløp. Den oppleste teksten (fig. 2) omhandler kretsløp på makroskopisk nivå. Elevene hadde fra før kjennskap til kretsløp i naturen, som *vannets kretsløp* samt fotosyntese og celleånding, men uten forankring i *partikkelmodellen for stoffer*. De kjente også til slutt- og delprodukter, som oksygen og karbondioksid. Diskusjonen i klasserommet avdekket imidlertid at *kretsløp* var et utfordrende begrep for flertallet av elevene, og det faglige nivået på teksten ble derfor, som nevnt, tilpasset klassen. Teksten skulle ikke presentere nytt fagstoff, og den skulle heller ikke inneholde komplekse faglige forklaringer. Enkelte formuleringer i teksten kan bidra til misoppfatninger, noe som for øvrig er en kjent utfordring i mange tekster som utformes av naturfaglærere, eller finnes i lærebøker og andre undervisningsressurser. Mulighetene for misoppfatninger krever bearbeiding av fagstoff ut fra flere modaliteter og arbeidsformer (Chi, 2005; Naturfagsenteret, 2013). Her ble det ivaretatt i undervisningsopplegget som helhet.

Slik teksten er brukt i dette undervisningsopplegget, har den for det første til hensikt å tilby elever mulighet til å bearbeide fagstoff de allerede kjenner til. Innenfor rammene av den naturfaglige konteksten tilbys de mulighet til å øve opp lyttekompetanse, rette oppmerksomhet mot viktig faginnhold, utvikle fagidentitet og utvide språket. For det andre kan denne typen tekstbearbeiding være en metode for å gi elever erfaring med den saklige og upersonlige uttrykksformen som blant annet teoridelen i en forsøksrapport representerer.

Alle grønne planter fanger CO₂ fra luften og bruker det til å lage sukker. Dette heter fotosyntese. Sukkeret bruker plantene til å vokse, eller de lagrer det i frukt som smaker søtt. Plantene har en slags sukkerfabrikk inne i seg. Når plantene lager sukker slipper de ut det de ikke trenger lenger, som blant annet oksygen. Mennesker og andre dyr puster inn oksygen og det trenger de for å leve. Dyr puster ut CO₂, og det trenger plantene. Planter bruker derfor noe som dyr har for mye av, og dyr bruker noe som planter har for mye av. Det betyr at mange av de samme stoffene flytter seg mellom planter, luft og dyr.

Figur 2. Tekst som ble lest opp for elevene

Det er gjennomført en tematisk analyse av de rekonstruerte elevtekstene ut fra et analyseverktøy utviklet etter inspirasjon fra Kulbrandstad (1998). Tabell 1 viser hvordan den oppleste teksten (fig. 2) innholdsmessig er delt i seks kategorier etter hvilke biologiske prosesser som beskrives. Hver kategori er betegnet med bokstavene A–O etter den rekkefølgen de opptrer i teksten. Analysen av innholdet i elevenes tekster presenteres i tabell 3 og er utført på bakgrunn av kategoriene i tabell 1.

Tabell 1. Den oppleste tekstens inndeling i seks kategorier ut fra naturfaglig innhold

| Tema | Prosesser i planter | Planter og sukker | Planters produkter | Behov og produkter hos dyr | Sammenheng mellom dyr og planter | Sirkulasjon av stoffer foregår i luft |
|-------------------------------|--|--|--|---|--|---|
| Innholdsmomenter | A,B,C | D,E,F | G,H, | I,J, K,L | M,N | O |
| Setninger fra originalteksten | A: Alle grønne planter fanger CO ₂ fra luften og B: bruker det til å lage sukker. C: Dette heter heter fotosyntese. | D: Sukkeret bruker plantene til å vokse, E: eller de lagrer det i frukt som smaker søtt. F: Plantene har en slags sukkerfabrikk inne i seg | G: Når plantene lager sukker, slipper de ut det de ikke trenger trenger lenger, H: som blant annet oksygen. | I: Mennesker og andre dyr puster inn oksygen J: og det trenger de for å leve. K: Dyr puster ut CO ₂ , L: og det trenger plantene. | M: Planter bruker derfor noe som dyr har for mye av, N: og dyr bruker noe som planter har for mye av. | O: Det betyr at mange av de samme stoffene flytter seg mellom planter, luft og dyr. |

Utvalg og fokuselever

Det ble samlet inn individuelle stikkord fra samtlige 38 elever i de to skoleklassene og i alt elleve rekonstruerte gruppetekster. Utvalget av tekstene som er analysert her, består av tekster fra tre grupper der klassens flerspråklige elever deltok. Totalt deltok ti elever i disse gruppene hvorav fire flerspråklige (Erfan, Sophia, Anna og Leila). Det er de flerspråklige elevenes bidrag som er i sentrum for analysen. Alle elevene har fått pseudonymer. Erfan samarbeidet med Mina, Morten og Johnny, mens Sophia jobbet med Otto, Claus og Bjørn. Etter eget ønske, og av praktiske grunner, fikk Anna og Leila jobbe sammen alene.

En av de flerspråklige elevene er relativt nyankommet, mens de tre andre er oppvokst i Norge og snakker et godt muntlig norsk. Samtidig er norsk deres andrespråk, og de er fortsatt i prosess med å lære å bruke språket som redskap for læring i skolefagene. Erfan forteller at han snakker arabisk med foreldre og norsk med søsken. Ut fra klasseromsobservasjonene har han ofte utfordringer med å følge med i den ordinære undervisningen på skolen. Sophia har foreldre fra Asia. Hun sier at hun foretrekker å snakke norsk, også hjemme, selv om foreldrene snakker til henne på morsmålet. I klassen er hun stille og vanligvis tilbakeholden. Annas familie snakker kurdisk. Hun forteller at hun snakker norsk med søsken og delvis med foreldrene, og at hun må øve på kurdisk før hun skal møte resten av familien i utlandet. Anna er utadvendt og har lett for å spørre når hun er usikker på noe. Leila kom til Norge fra Syria for få år siden, og sier hun mest bruker morsmålet hjemme. I klassen er hun utadvendt, stiller spørsmål og reflekterer over ord.

Prosjektet er meldt til NSD personverntjenester og informert samtykke er innhentet fra foresatte, elever og lærere. Ethiske hensyn, gyldighet og pålitelighet har blitt kontinuerlig vurdert gjennom forskningsprosessen.

Resultater og analyse

Elevenes stikkord og rekonstruerte tekster er analysert ut fra henholdsvis frekvens og innhold. Antall stikkord er registrert og kategorisert ut fra naturfaglig innhold for å få en indikasjon på hvilke av tekstens ord elevene merker seg i en slik øvelse (tabell 2). De rekonstruerte elevtekstene er delt opp ut fra innhold og sammenlignet med den oppleste teksten. Analysen gir en indikasjon på hvordan stikkord er brukt som støttestruktur for å formulere samarbeidsteksten, samt hvilke deler av den oppleste teksten elevene har fått med seg (tab. 3).

Stikkord som får oppmerksomhet i lytteoppgaven

I alt har de ti elevene i dette utvalget notert 18 forskjellige ord fra den oppleste teksten mens de lyttet. Tabell 2 viser de fem ordene som minst fem av de ti elevene har merket seg. I tabellen er det markert hvilke læringspar og gruppe hver elev inngikk i. Kolonnen til de flerspråklige elevene er markert med skyggelegging.

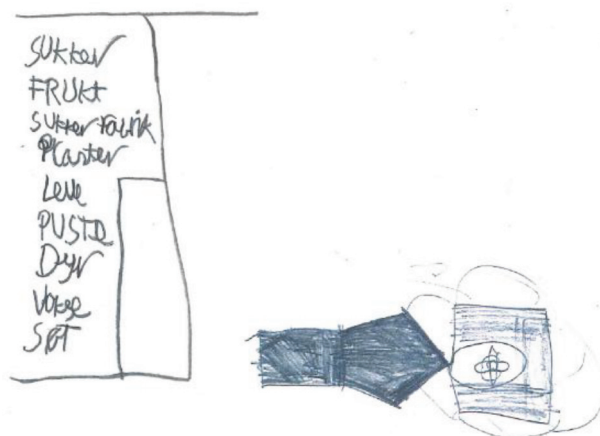
Elevene ble ikke instruert i å merke seg naturfaglige ord spesielt, men resultatet viser at det er tydelig at de er seg den naturfaglige læringskonteksten bevisst. Det er først og fremst ord som henviser til bestemte fenomener eller prosesser i naturfag (naturfaglige ord), de har skrevet ned. Ordet *sukkerfabrikk* utmerker seg ved at alle elevene nevner det, mens ni av ti har notert, *oksygen* og CO_2 , sju har skrevet ned *plante* og seks *fotosyntese*.

Tabell 2. Stikkord fra den oppleste teksten som er notert av mer enn halvparten av elevene

| | Gruppe 1 | | | | Gruppe 2 | | | | Gruppe 3 | | SUM |
|--------------------------------------|--------------|-----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|-----------|
| | Læringspar 1 | | Læringspar 2 | | Læringspar 3 | | Læringspar 4 | | Læringspar 5 | | |
| | Erfan | Mina | Morten | Johnny | Otto | Sophia | Claus | Bjørn | Anna | Leila | |
| Sukkerfabrikk | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X) | 10 |
| CO ₂ | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 9 |
| Oksygen | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 9 |
| Plante | X | X | X | X | | | X | | X | X | 7 |
| Fotosyntese | | X | X | X | X | X | | X | | | 6 |
| I alt | 2 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| Antall øvrige stikkord | 7 | 7 | 2 | 3 | 6 | 0 | 5 | 0 | 4 | 5 | |
| Totale antall stikkord notert | 9 | 12 | 7 | 8 | 10 | 4 | 9 | 4 | 8 | 9 | |

x) Leila har notert «fabrikk».

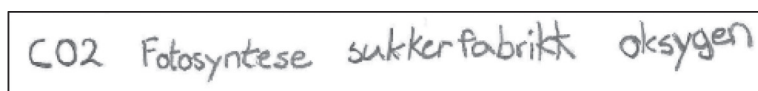
Av de flerspråklige elevene har Sophia, Anna og Leila notert fire av de fem naturfaglige ordene. Den som skiller seg ut, er Erfan, som bare har skrevet ned to av disse fagordene, og blant disse er verken *oksygen*, CO_2 eller *fotosyntese*. Som vi ser av figur 3, er de øvrige ordene han har notert seg, ord som er mer vanlige også i allmennspråket, men da ofte i en noe annen betydning som *frukt* og *søt*. For øvrig er det verdt å merke seg at han har notert ord også fra den midterste og siste delen av teksten (*puste* og *dyr*) og føyd til ord i den siste opplesningen av teksten (*vokse*, *søt*). Dette indikerer at han her ikke melder seg ut, slik han ofte gjør ellers.



Figur 3. Erfan sine stikkord: sukker, frukt, sukkerfabrik, planter, leve, puster, dyr, vokse, søt

I den oppleste teksten brukes det metaforiske uttrykket for kloroplast, *sukkerfabrikk*, én gang. Ordets form og innhold har fanget elevenes oppmerksomhet siden alle har notert det. For Leila skapte ordet forvirring, og hennes læringspartner Anna måtte bruke tid på å forklare uttrykket. Først beskrev Anna det slik: «en fabrikk er en stor bygning der det kommer røyk ut og de lager noe» (observasjonsnotater). Leila måtte også få forklart hva *bygning* og *røyk* er. Da hun forsto at en fabrikk ikke har en direkte sammenheng med planter, oksygen og CO_2 , var det problematisk for henne å forstå hvorfor ordet fabrikk var nevnt i den oppleste teksten. Dette illustrerer at det naturfaglige språket kan oppleves utfordrende, og at bruk av metaforer kan forsterke dette.

Noen av læringspartnerparene har notert de samme ordene selv om de ikke skulle samarbeide i den innledende delen. Sophia og Bjørn er et slikt par som har notert fire identiske ord (tab. 2). Ut fra observasjonene i klasserommet framstår Sophia som stille og opptatt av å løse oppgaver fra læreren «riktig». Det er derfor sannsynlig at hun har skrevet ned sine stikkord ved å se på læringspartneren (fig. 4).



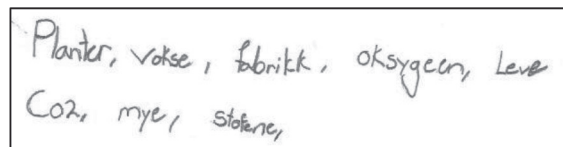
Figur 4. Sophia sine nøkkelord: CO_2 , fotosyntese, sukkerfabrikk, oksygen

Med ett unntak har også Leila og Anna notert identiske ord (fig. 5 og 6). Observasjonsnotater fra gjennomføringen viser at Anna tok en ledende rolle i å velge ut og skrive ned ord. Leila har hovedsakelig skrevet av ordene til Anna og for øvrig tegnet og pyntet på arket sitt selv om dette ikke var del av oppgaven. Få av de andre elevene i klassen har brukt tiden slik. For Leila, som er relativt nyankommet, indikerer dette at lytting til teksten som ble lest opp, var utfordrende. Ut fra arbeidet hennes (fig. 5) ser det ut som at hun har begynt å notere den oppleste teksten ordrett (*Alle grønne*) før hun har gått over til å skrive av Anna sine ord.

Avskrift ansees vanligvis ikke som spesielt læringsfremmende, men i gitte situasjoner kan elever gjennom avskrift få mulighet til å rette oppmerksomheten mot fagord, slik både Sophia og Leila gjør i løpet av denne oppgaven.



Figur 5. Stikkord som Leila har notert: alle grønne, planter, vokse, fabrikk, oksygen, leve, CO₂, mye, luft



Figur 6. Stikkord som Anna har notert: planter, vokse, fabrikk, oksygen, leve, CO₂, mye, stoffene

Rekonstruerte tekster

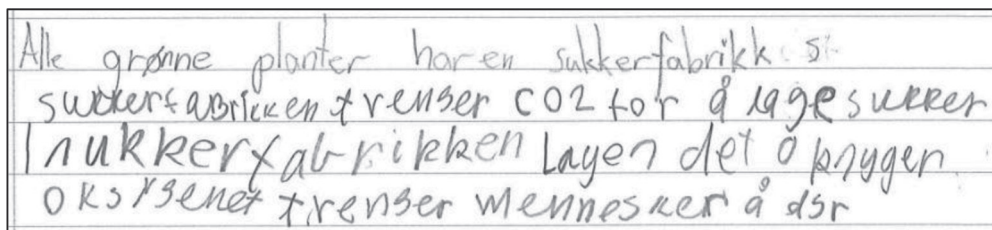
Tekstene som elevene har konstruert i gruppe, er analysert ved å sammenligne det faglige innholdet i elevtekstene med den oppleste teksten. Analysen viser hvilke deler av den oppleste teksten elevene lykkes med å rekonstruere. En oversikt over dette presenteres i tabell 3. Her markerer et kryss at innholdet i elevteksten er relatert til innholdet i den oppleste teksten slik det ble delt inn i seks kategorier i tabell 1.

Tabell 3. Overordnet tematisk analyse av elevenes tekster sammenliknet med den oppleste teksten

| Tema | Prosesser i planter | | | Planter og sukker | | | Planters produkter | | Behov og produkter hos dyr | | | | Sammenheng mellom dyr og planter | | Sirkulasjon av stoffer foregår i luft | Antall innholdsmomenter |
|--------------|---------------------|---|---|-------------------|---|---|--------------------|---|----------------------------|---|---|---|----------------------------------|---|---------------------------------------|-------------------------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | |
| Erfan & co | X | | | | | X | | X | X | | | | | | | 4 |
| Anna & Leila | X | | | X | | X | X | X | X | X | | | | | | 7 |
| Sophia & co | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | | X | X | | 12 |

Tabell 3 viser at teksten til Erfan, Morten, Mina og Johnny og teksten til Anna og Leila dekker den første delen av den oppleste teksten som omhandler *prosesser i planter, planter og sukker, planters produkter og behov og produkter hos dyr*. De to siste temaene er ikke dekket. Vi kan også se at det er teksten til Erfans gruppe som innholdsmessig er tynnast idet den gjengir færrest innholdsmomenter. Analyseresultatet i tabell 3 viser at også Sophias gruppe har skrevet en tekst som dekker det meste av den oppleste teksten. Allikevel inkluderes ikke det siste temaet som handler om at stoffer beveger seg mellom planter og dyr via luften.

Teksten som Erfan, Mina, Morten og Johnny har skrevet sammen (fig. 7), består av 23 løpende ord og er dermed den korteste. En god del av stikkordene de fire elevene hadde notert, som *fotosyntese* og *frukt*, har ikke kommet med. Teksten kan karakteriseres som en enkel og beskrivende naturfaglig tekst som er strukturert omkring det metaforiske uttrykket *sukkerfabrikk* som gjentas hele tre ganger og dermed blir et sammenbindende element. Selv om teksten er kort, greier elevene ved hjelp av denne metaforen å formidle en del av den oppleste tekstens resonnement.

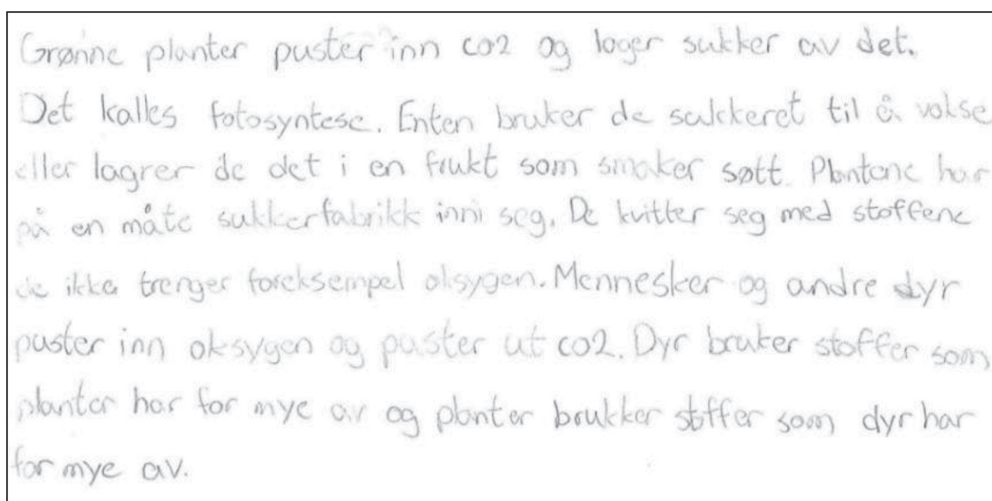


Figur 7. Teksten skrevet av Erfan, Mina, Morten og Johnny: Alle grønne planter har en sukkerfabrikk sukkerfabrikken trenger CO₂ for å lage sukker I sukkerfabrikken Lages det oksygen. Oksygenet trenger mennesker å dyr

Teksten som Sophia, Otto, Claus og Bjørn har produsert sammen (fig. 8) består av 78 løpende ord. I gruppearbeidet var det Sophia, som vanligvis tar en tilbaketrasket rolle, som påtok seg skrivearbeidet. I rekonstruksjonen bruker elevene mange

av stikkordene som gruppemedlemmene har notert. Det metaforiske uttrykket *sukkerfabrikk* nevnes én gang og da med en markør, «på en måte», som indikerer at de forstår begrepet som en metafor («plantene har på en måte sukkerfabrikk inni seg»).

Elevene følger den oppleste teksten tett (tab. 3 og fig. 8) og får frem sammenhengen mellom biologiske prosesser som fotosyntese og celleånding. Gjennom å vise til at planter produserer noe som dyr trenger, og motsatt, uttrykker de en kjennskap til at det er en sammenheng mellom levende organismer og noen ikke-levende faktorer i naturen.

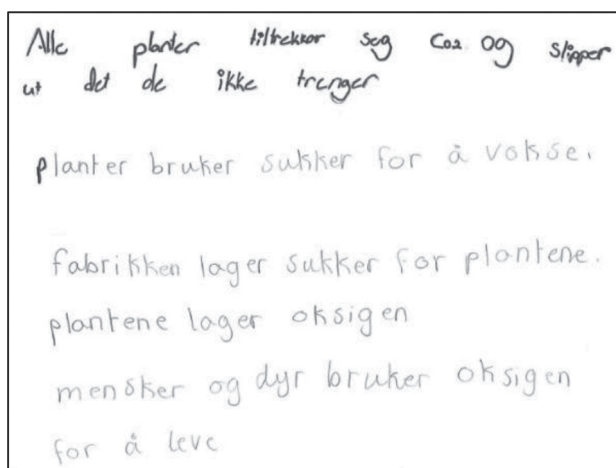


Grønne planter puster inn CO₂ og lager sukker av det. Det kalles fotosyntese. Enten bruker de sukkeret til å vokse eller lagrer de det i en frukt som smaker søtt. Plantene har på en måte sukkerfabrikk inni seg. De kvitter seg med stoffene de ikke trenger for eksempel oksygen. Mennesker og andre dyr puster inn oksygen og puster ut CO₂. Dyr bruker stoffer som planter har for mye av og planter bruker stoffer som dyr har for mye av.

Figur 8. Rekonstruert tekst skrevet av Sophia, Bjørn, Otto og Claus: Grønne planter puster inn CO₂ og lager sukker av det. Det kalles fotosyntese. Enten bruker de sukkeret til å vokse eller lagrer de det i en frukt som smaker søtt. Plantene har på en måte sukkerfabrikk inni seg. De kvitter seg med stoffene de ikke trenger for eksempel oksygen. Mennesker og andre dyr puster inn oksygen og puster ut CO₂. Dyr bruker stoffer som planter har for mye av og planter bruker stoffer som dyr har for mye av.

Teksten til Anna og Leila (fig. 9) er skrevet av de to jentene sammen. Håndskriften viser at Anna har skrevet den første setningen, før Leila har overtatt. Leila hadde flere spørsmål til ord som Anna hjalp henne med å forstå. Teksten til de to jentene inneholder fagord som *oksygen* og CO₂ og for øvrig de fleste av stikkordene de hadde notert. Teksten er relativt kort (34 løpende ord), og tabell 3 illustrerer at det særlig er begynnelsen av den oppleste teksten de har rekonstruert. Skriftspråket er bygget opp rundt formuleringer og begreper kjent fra hverdagstale. For eksempel har de skrevet *fabrikken* i stedet for *sukkerfabrikken*.

Analysen i denne studien omhandler arbeidene til grupper der de fire flerspråklige fokuselevne deltok. Flere av gruppene med majoritetsspråklige elever løser oppdraget annerledes idet de dekker alle innholdsområdene i den oppleste teksten. De bruker i større grad egne formuleringer og inkluderer i større grad stikkord fra alle gruppedeltakerne i den rekonstruerte teksten.



Alle planter tiltrekker seg CO₂ og slipper ut det de ikke trenger.
Planter bruker sukker for å vokse.
Fabrikken lager sukker for plantene.
Plantene lager oksigen.
Mennesker og dyr bruker oksigen for å leve.

Figur 9. Elevteksten til Anna og Leila: Alle planter tiltrekker seg CO₂ og slipper ut det de ikke trenger. Planter bruker sukker for å vokse. fabrikken lager sukker for plantene. plantene lager oksigen mennesker og dyr bruker oksigen for å leve

Diskusjon

Spørsmålet om hvordan litterasitetsaktiviteten diktogloss kan bidra til å styrke flerspråklige elevers muligheter til aktiv deltakelse i naturfag, drøftes først og fremst ut fra aktivitetens potensial for å fremme lyttekompetanse, oppmerksomhet mot viktig fagstoff, fagidentitet og utvikling av ordforråd og begrepsforståelse. Først drøftes elevenes muligheter for å skape faglig mening gjennom deltakelse i lys av modellen *The Literacy Engagement Framework* (Cummins, 2014). Deretter drøftes støttestrukturene som er inkludert i aktiviteten opp mot elevenes mulighet til å få med seg innholdet i fagstoff som blir muntlig formidlet, samt rekonstruksjon som støttestruktur. Avslutningsvis belyses også aktivitetens begrensninger.

Utvikling av naturfaglig litterasitet gjennom deltakelse i lytte- og skriveaktiviteter

Elevenes stikkord gis en verdi i diktogloss-aktiviteten gjennom at de skal brukes i et felles produkt. Dette er et eksempel på hvordan støttestrukturer på prosedyrenivå (jf. Walqui, 2006) kan legge til rette for å øke deltakelse gjennom inkludering av faktorer Cummins fremhever i sin modell. Oppdraget om å notere mellom ett og tre stikkord til hver setning fungerer som en støttestruktur som fremmer elevers deltakelse når oppdraget, som her, både er avgrenset og åpner for å notere ut fra eget mestringsnivå. For elevutvalget i denne studien vises økt deltakelse ved at samtlige har gjennomført oppdraget. Samtidig er det åpenbart at elevene har løst det på ulike prestasjonsnivåer. Støttestrukturene på prosedyrenivå bidrar imidlertid til å fjerne oppmerksomheten mot faglig nivå i det videre arbeidet siden alle de noterte stikkordene skal brukes til å rekonstruere teksten i fellesskap. For elevene vil det å ha flest mulig forskjellige ord fra gruppedeltakerne oppleves som en støtte i rekonstruksjonen. Dette grepet

legger derfor til rette for interaksjonelle støttestrukturer som har potensial til å styrke spesielt to av faktorene i modellen til Cummins: utvidelse av språket og identitetsbekreftelse.

Når det gjelder uttrykk for at de flerspråklige elevene i denne studien er i prosess med å utvide språket, viser elevtekstene at Erfan har bidratt med stikkord og deltatt i et gruppearbeid. Det gjør han ellers sjelden. Leila og Anna bearbeidet fagbegreper i fellesskap mens de noterte stikkord. Fagbegrepene i den oppleste teksten var introdusert gjennom tidligere undervisning, men i denne oppgaven fikk elevene mulighet til å identifisere dem i tale via den oppleste teksten, skrive dem ned og bruke dem i samtale. Analysen av stikkordene og de rekonstruerte tekstene illustrerer at mange flerspråklige elever har behov for undervisning der de eksplisitt øver på lytting, bearbeiding av begreper samt å rette oppmerksomheten mot viktig fagstoff.

Også det at Anna tar ansvar for formuleringene i den rekonstruerte teksten (fig. 9), styrker læringsprosessen for begge jentene. Anna utfordres på å sette begreper inn i korrekte naturfaglige sammenhenger, mens Leila har behov for støtten hun får gjennom å få vite hva hun skal skrive. Det blir synlig gjennom utfordringene hun opplever med å skrive stikkord på egenhånd. Begge tekstene til Leila viser eksempler på at avskrift har vært viktig for henne. Hun greide ikke å velge ut egne stikkord fra den oppleste teksten, men valgte heller å skrive av ordene til læringspartnern (fig. 5). Samtidig viser observasjon av samarbeidet deres at avskriften ikke foregikk passivt, for Leila og Anna diskuterte kontinuerlig begreper. På den måten kan Leila sies å være i en dynamisk prosess for læring av naturfaglig språk.

Opplevelsen av å bidra faglig i samhandling med jevnaldrende for å løse et felles oppdrag kan bidra til å styrke elevens identitet som en faglig kompetent person. Cummins (2014, s. 149) argumenterer for at betydningen av å inkludere elevens identitet som en dimensjon i undervisning er oversett. Tilretteleggingen av diktoglossaktiviteten kan fungere nettopp som et virkemiddel for identitetsbekreftelse gjennom at enkeltelevens faglige bidrag blir synliggjort i sosiale fagfellesskap. Sophia får blant annet mulighet til å vise at hun mestrer et naturfaglig oppdrag, og at hun lykkes med å lede sin gruppe i å løse oppdraget med å rekonstruere den oppleste teksten (fig. 8). Anna får mulighet til å oppleve det å innta en rolle som en med faglig kunnskap når hun utfordres på å forklare Leila både hverdagsbegreper, naturfagbegreper og en metafor.

Samarbeid mellom elever med store forskjeller i ordforråd kan lett utvikles i retning av at elever som ikke behersker språket så godt, får en marginalisert rolle. Samarbeidspartnere og aktiviteter må derfor organiseres slik at de åpner for ulike posisjoneringsmuligheter (Laursen, 2019, s. 122). Anna og Leila hadde i forkant av denne aktiviteten etablert et mønster for samhandling basert på vennskap og forståelse. Det kan derfor argumenteres for at også Leila styrket sin faglige identitet ved at hun fikk mulighet til deltakelse gjennom å lytte, skrive, la seg fasinere av ord, diskutere ukjente begreper og delta i å formulere en ny tekst.

Aktivering av bakgrunnskunnskap er blant faktorene Cummins fremhever som sentrale for utvikling av litterasitet. Diktogloss retter ikke spesifikt fokus mot en slik aktivering. I den støtten elevene gir hverandre i interaksjonen, kan vi likevel se eksempler på dette. Anna bruker for eksempel det hun vet fra før for å forklare Leila begreper om kretsløp i naturen. På denne måten bidrar hun både til egen og andres læring, slik Gibbons (2015) beskriver betydningen av at elever bruker egne ressurser i samhandling med andre på ulike faglige nivå.

Støttestrukturer i lytte- og skriveaktiviteter

Gjennom analysen av stikkordene og elevtekstene har vi sett eksempler på hvordan prosedyrene for gjennomføring av diktogloss-aktiviteten har lagt til rette for at elevene har bearbeidet et faginnhold ved å lytte, arbeide med fagbegreper, samtale og samskrive. Diktogloss-aktiviteten er bygd opp slik at elevene får lytte til samme faginnhold flere ganger. Dette er en støttestruktur på prosedyrenivå som gjør at utgangspunktet for den påfølgende samtalen mellom elevene er annerledes enn det som er vanlig i naturfagundervisningen. Analysen illustrerer da også at de flerspråklige elevene jevnt over er aktive. Stikkordene til Leila (fig. 5) viser likevel hvilke utfordringer elever som holder på å lære norsk kan stå overfor når de lytter til fagspråk, selv i en tilrettelagt situasjon. Med noen få unntak har Leila, som vi har sett, skrevet de samme ordene som læringspartneren Anna (fig. 6). Leilas utfordringer kan forstås i lys av Prince (2013) sin iakttagelse at andrespråksinnlærere med begrenset bredde i ordforrådet har utfordringer med å dele opp talestrømmen. I dette tilfellet kan derfor avskrift i kombinasjon med muntlige forklaringer fra en klassekamerat ses som en støttestruktur for Leilas læring av fagbegreper.

Det å notere stikkord fra en opplest tekst krever ikke bare lyttekompetanse, men også kjennskap til hvilke begreper som er sentrale for temaet samt evne til å velge ut og skrive ned hensiktsmessige ord. Når flere av de flerspråklige elevene i diktoglossoppgaven noterer færre eller andre typer ord enn de majoritetsspråklige, gir det grunnlag for å stille spørsmål ved hvordan de oppfatter og tolker annet fagstoff som læreren formidler muntlig i klasserommet. Erfan noterte for eksempel flest ord fra allmennspråket, noe som tyder på at han har gått glipp av viktig informasjon i det naturfaglige innholdet. Dermed kan det være grunn til å anta at han generelt går glipp av viktige deler av klasseromsamtalene og faglige forklaringer fra læreren. De strukturelle støttestrukturane i diktogloss-aktiviteten bidrar imidlertid til at Erfan deltar i både selvstendig arbeid og samhandling, i skriving og muntlig kommunikasjon. Slik sett illustrerer aktiviteten hvordan en situasjon kan organiseres slik at elever med ulike forutsetninger gjennom støttestrukturer utfordres til å bruke fagspråk på et nivå de selv er klar for.

Den rekonstruerte teksten til Sophias gruppe (fig. 8) dekker store deler av den oppleste teksten (tab. 3), og muligens tilstrekkelig til at den kan tolkes i retning av

at hun og samarbeidspartnerne hennes har lyktes nokså godt med å rekonstruere innholdet i den oppleste teksten. Stikkordene til Sophia (fig. 4) indikerer imidlertid at hun selv har opplevd det å velge ut ord fra en fagtekst som krevende siden det er sannsynlig at hun har skrevet av ordene til læringspartneren. Ved å ta rollen som «sekretær» i gruppearbeidet er hun faglig aktiv, men hun kan også støtte seg på samarbeidspartnerne fremfor selv å komme med innspill. Denne typen strategier for å delta aktivt i fagarbeid, men samtidig unngå oppmerksomhet om oppgaver som er vanskelige å mestre på egenhånd, er observert og analysert av Laursen (2019) i studier av flerspråklige elevers deltakelse i danske klasserom.

Rekonstruksjon som støttestruktur for skriving i naturfag

Det å rekonstruere den oppleste naturfagteksten gjennom et samarbeid om hver elevs stikkord er den siste delen av diktogloss-aktiviteten. I rekonstruksjonen forhandler elevene om meningsinnholdet i den oppleste teksten. Det gir mulighet for aktiv bearbeiding av tekstinnhold. Prosedyren med aktiv lytting, notering av stikkord og samtale med læringspartneren sørger for at alle elevene kan ta med bidrag inn i den felles skriveaktiviteten. Dialogen elevene imellom gir gode muligheter for å ta i bruk og sammen utforske naturfaglige begreper og formuleringer. Det ser vi blant annet eksempler på i teksten til Anna og Leila (fig. 9).

En hensikt med rekonstruksjonen i diktogloss-aktiviteten er bearbeiding av begreper i naturfaglige sammenhenger. Prosessen med tekstbearbeidingen underveis i arbeidet er relevant for elevenes utvikling av kompetanser som har betydning for deltakelse, og dermed for utvikling av litterasitet. Produktet, de rekonstruerte tekstene, er i seg selv mindre interessante når det gjelder læringsutbyttet. Oppdraget med å rekonstruere meningsinnhold er først og fremst en støttestruktur som veileder elevenes fagsamtale i en relevant faglig retning.

Den rekonstruerte teksten til Anna og Leila viser at jentene har oppfattet tilstrekkelig av faginnholdet til å uttrykke relevante deler av meningen i den oppleste teksten. Samarbeidsresultatet tyder likevel på at det ville vært utfordrende for dem å formulere en fagtekst hver for seg. Rekonstruksjon kan, som i dette tilfellet, være et verktøy for at elever i en viss fase i sin opplæring får en reell mulighet til å produsere skriftlig tekst med naturfaglig innhold der de kan diskutere og ta i bruk naturfagord som ennå ikke er del av deres eget fagspråk. Samtidig kan den rekonstruerte teksten til Sophias gruppe tolkes i en litt annen retning. Det kan se ut som de i større grad har forsøkt å gjengi den oppleste teksten nøyaktig. Det tyder på at elevenes oppmerksomhet er mer rettet mot å etterlikne ord enn å bearbeide selve meningsinnholdet i fagstoffet. Det kan være flere årsaker til dette. Kanskje har de ikke fått med seg hele instruksjonen, eller kanskje er de usikre på det faglige innholdet og velger den trygge løsningen med å prøve å gjengi det de har hørt. Men det kan også, som vi har vært inne på, være en av Sophias strategier for å unngå oppmerksomhet om manglende mestring av fagstoff.

Samtalen og rekonstruksjonen av teksten tilrettelegger for at de flerspråklige elevene jobber med alle de tre fasene i en lytteaktivitet: oppfatning, oppdeling og aktiv bruk av fagteksten de har lyttet til (jf. Goh, 2000). For mange av elevene vil slikt arbeid med ord og begreper integrert i naturfagundervisningen være av stor betydning for å utvide ordforrådet. Elever med et bredere ordforråd arbeider med litterasitetsoppgaver med et annet utgangspunkt. I dette tilfellet utfordres også de majoritetsspråklige elevene på lytting, oppmerksomhet og skriving i naturfag. Elever med ulike forutsetninger og erfaringer har dermed mulighet til å støtte hverandre i meningsskapende prosesser (Walqui & van Lier, 2010).

Avslutning

Støttestrukturene som er del av diktogloss-aktiviteten, gir struktur og avgrensninger. De har et potensial til å bidra til utvikling av ferdigheter og kunnskaper som kreves for å bygge opp naturfaglig litterasitet. Diktogloss er imidlertid ikke en aktivitet som kan stå alene. Den må ses i sammenheng med andre deler av undervisningsopplegg som strekker seg over tid. Et viktig poeng med å utforske bruk av diktogloss har vært å belyse hvordan en aktivitet som retter oppmerksomhet mot arbeid med lytting og skriving, kan bidra til at flerspråklige elever tar mer aktivt del i naturfagundervisningen. For flerspråklige elever som lærer skolespråket, innebærer aktiviteter som diktogloss en mulighet til å rette oppmerksomhet mot utvikling av lyttekompetanse, i tillegg til å få erfaring med å trekke ut viktig innhold i fagtekster. Slike fokus er ikke nødvendigvis inkludert i naturfagundervisning i norske klasserom i dag. Samtidig har aktiviteten begrensninger på andre områder. Den bidrar ikke alene til meningsskapning av naturfaglig fagstoff og fremmer ikke nødvendigvis refleksjon og kobling av nytt fagstoff hos elevene. Selv om inntrykket fra gjennomføringen i de aktuelle klassene er at alle elever arbeidet godt med oppgaven, har denne artikkelen konsentrert seg om å belyse situasjonen for de flerspråklige elevene. Det er også behov for innsikt om hvordan en slik aktivitet fungerer for andre elever i en språklig heterogen klasse.

Som litterasitetsaktivitet illustrerer diktogloss hvordan undervisning kan iscenesette situasjoner der integrerte språk- og naturfaglige støttestrukturer brukes bevisst til samarbeid om tekster. Studiens resultater og litteratur som drøftes i artikkelen, indikerer at lytting til faglige forklaringer og instruksjoner i ordinære naturfagklasserom er utfordrende for mange flerspråklige elever. Spesielt kan et begrenset ordforråd bidra til at flerspråklige elever får problemer med å få tak i meningsinnholdet. Mange går dermed glipp av viktig informasjon i naturfagundervisningen. Det er derfor behov for mer utforskning av hvordan flerspråklige elever kan inkluderes i fagundervisning ved bruk av støttestrukturer som bidrar til økt deltakelse.

Litteratur

- af Geijerstam, Å. (2012). Det naturvetenskapliga ämnesspråket. I S. Matre & A. Skaftun (Red.), *Skriv! Les! 1* (s. 29–43). Akademika Forlag.
- Barton, D. & Hamilton, M. (2000). Literacy practices. I R. Ivanič, D. Barton & M. Hamilton (Red.), *Situated literacies: Reading and writing in context* (s. 1–15). Routledge.
- Cervetti, G. N., Barber, J., Dorph, R., Pearson, P. D. & Goldschmidt, P. G. (2012). The impact of an integrated approach to science and literacy in elementary school classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(5), 631–658. <https://doi.org/10.1002/tea.21015>
- Chi, M. T. H. (2005). Commonsense conceptions of emergent processes: Why some misconceptions are robust. *The Journal of the Learning Sciences*, 14(2), 161–199.
- Cummins, J. (2014). Beyond language: Academic communication and student success. *Linguistics and Education*, 26, 145–154. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2014.01.006>
- Cummins, J. (2017). *Flerspråkiga elever. Effektiv undervisning i en utmanande tid*. Natur & Kultur.
- Fang, Z. (2005). Scientific literacy: A systemic functional linguistics perspective. *Science Education*, 89(2), 335–347. <https://doi.org/10.1002/sce.20050>
- Fang, Z. & Wei, Y. (2010). Improving middle school students' science literacy through reading infusion. *The Journal of Educational Research*, 103(4), 262–273. <https://doi.org/10.1080/00220670903383051>
- Gibbons, P. (2015). *Scaffolding language, scaffolding learning: Teaching English language learners in the mainstream classroom* (2. utg.). Heinemann.
- Goh, C. C. M. (2000). A cognitive perspective on language learners' listening comprehension problems. *System*, 28(1), 55–75. [https://doi.org/10.1016/S0346-251X\(99\)00060-3](https://doi.org/10.1016/S0346-251X(99)00060-3)
- Golden, A. (2018). Utvikling av ordforråd på et andrespråk. I A. K. H. Gujord & G. T. Randen (Red.), *Norsk som andrespråk. Perspektiver på læring og utvikling* (s. 190–212). Cappelen Damm Akademisk.
- Grabe, W. (2009). *Reading in a second language: Moving from theory to practice*. University Press.
- Grimstad, B. F. & Myklebust, R. (2012). Kåll og fårrikål. Om flerspråklige elever i individuelt og kollektivt arbeid. I P. Haug (Red.), *Kvalitet i opplæringa: Arbeid i grunnskolen observert og vurdert* (s. 194–222). Samlaget.
- Hvistendahl, R. & Roe, A. (2010). Språklige minoriteters prestasjoner i naturfag og lesing i PISA 2000 og 2006—En nordisk sammenlikning. *Nordand. Nordisk tidsskrift for andrespråksforskning*, 5(1), 69–89.
- Jacobs, G. (2003). Combining dictogloss and cooperative learning to promote language learning. *The Reading Matrix*, 3(1).
- Kjærnsli, M. & Jensen, F. (2016). *Stø kurs. Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing i PISA 2015*. Universitetsforlaget. <http://hdl.handle.net/10852/55282>
- Knain, E. (2015, 29. juni). Skrivning knyttet til praktisk arbeid i naturfag. *Utdanningsforskning.no*. <https://utdanningsforskning.no/artikler/skriving-knyttet-til-praktisk-arbeid-i-naturfag/>
- Knain, E. (2016). En språkfundert kompetansemodell for planlegging av undervisning. *Acta Didactica Norge*, 10(1), 6–21. <https://doi.org/10.5617/adno.2380>

- Kowal, M. & Swain, M. (1994). Using collaborative language production tasks to promote students' language awareness. *Language Awareness*, 3(2), 73–93. <https://doi.org/10.1080/09658416.1994.9959845>
- Kulbrandstad, L. I. (1998). *Lesing på et andrespråk: en studie av fire innvandrerdommers lesing av læreboktekster på norsk*. Universitetsforlaget.
- Laursen, H. P. (2019). *Tegn på sprog: Literacy i sprogligt mangfoldige klasser*. Aarhus Universitetsforlag.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Ablex Publishing Corporation.
- Maagerø, E. & Skjelbred, D. (2010). *De mangfoldige realfagstekstene: Om lesing og skrivning i matematikk og naturfag*. Fagbokforlaget.
- Naturfagsenteret. (2013). *Elevers hverdagsforestillinger og elektrisitet*. <https://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2013050>
- Nordforsk. (2018). *Inclusive science in multilingual classrooms – a design study*. <https://www.nordforsk.org/projects/inclusive-science-teaching-multilingual-classrooms-design-study>
- Prince, P. (2013). Listening, remembering, writing: Exploring the dictogloss task. *Language Teaching Research*, 17(4), 486–500. <https://doi.org/10.1177/1362168813494123>
- Säljö, R. (2015). *Lärande—En introduktion till perspektiv och metaforer*. Gleerups.
- Tang, K. S. & Danielsson, K. (2018). *Global developments in literacy research for science education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-69197-8>
- Toppol, A. K. (2012). «Da klokka klang –»: Om timesignaturane til matematikk og naturfag. I P. Haug (Red.), *Kvalitet i opplæringa: Arbeid i grunnskolen observert og vurdert* (s. 122–143). Samlaget.
- Verhoeven, L. (2011). Second language reading acquisition. I M. L. Kamil, P. D. Pearson, E. B. Moje & P. Afflerbach (Red.), *Handbook of reading research* (s. 661–683). Routledge.
- Vygotskij, L. S. (2001). *Tenkning og tale*. Gyldendal Akademisk.
- Wajnryb, R. (1990). *Grammar dictation*. University Press.
- Walqui, A. (2006). Scaffolding instruction for English language learners: A conceptual framework. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 9(2), 159–180. <https://doi.org/10.1080/13670050608668639>
- Walqui, A. & van Lier, L. (2010). *Scaffolding the academic success of adolescent English language learners: A pedagogy of promise*. WestEd.
- Wellington, J. & Osborne, W. (2001). *Language and literacy in science education*. McGraw-Hill Education.
- Wulff, L. (2013). «I solen foregår et eller andet» Dictogloss i natur/teknik og dansk. I W. Østergaard, L. Wulff, B. Orluf, U. Ladegaard, L. M. Daugaard & H. P. Laursen (Red.), *Tegn på sprog—Tosprogede børn lærer at læse og skrive. Statusrapport 6* (s. 18–23). <https://www.kp.dk/wp-content/uploads/2020/01/statusrapport-2013.pdf?x25521>
- Ødegaard, M., Haug, B., Mork, S. M. & Sørvik, G. O. (2014). Challenges and support when teaching science through an integrated inquiry and literacy approach. *International Journal of Science Education*, 36(18), 2997–3020. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.942719>

2

Pauline Book er phd-student ved Høgskolen i Innlandet, campus Hamar, med disputas høsten 2022. Fra tidligere har hun MSc i toksikologi, og bred undervisningserfaring på videregående- og høghskolenivå. Hovedfokuset for hennes forskning er elevens deltakelse i arbeid med naturfaglige representasjoner integrert i utforskende arbeid i språklig heterogene klasser i naturfag.

PAULINE BOOK

Institutt for naturfag, matematikk og kroppsøving, Høgskolen i Innlandet
Pauline.book@inn.no

Kreativ bearbeiding av en modell gjennom transformasjon og narrativ skriving på mellomtrinnet

Abstract

The article explores how 11-12 year-old pupils in linguistically diverse science classrooms utilize creative visual imaginations and mental models in meaning-making processes about life-cycles in a Bottle-garden. The students wrote narratives while imagining being inside a model (the Bottle-garden). Such transformations allow students to relate personal experiences to abstract scientific processes. Four student-texts are analyzed qualitatively. The tool for analysis is inspired by frameworks of creativity and meaning-making. The narratives revealed variation in the students' experience with language and text, interests and attitudes. The findings indicate that writing-tasks giving students the opportunity to express themselves in imagined worlds in a scientific context, activates the students' bodily experiences and emotions. This encourages meaning-making in different layers. The approach also represents a potential for formative assessment.

INTRODUKSJON

Transformasjoner kan være kraftfulle verktøy som åpner opp for å se situasjoner og sammenhenger fra nye perspektiver. Filmen *Jakten på Nyresteinen* (Idsøe, 1996) viser eksempel på dette når åtte år gamle Simen krymper, og seerne får et innblikk i menneskekroppens organsystemer fra innsiden. Denne artikkelen drøfter hvordan bruk av tilsvarende omskapinger i et skriveoppdrag til elever i språklig heterogene klasser på mellomtrinnet kan fremme bearbeiding av en modell om kretsløp i naturen. Transformasjon brukes her som et pedagogisk virkemiddel som setter elevene inn i en fiktiv virkelighet der de forestiller seg at de har krymper og befinner seg inne i modellen kjent som *Flaskehagen*. Denne formen for transformasjon er for mange barn kjent fra barnebøker og filmatiseringer,

blant annet i Prøysens *Teskjekjerringa* (Prøysen, 1957) og *Nils Holgerssons underbara resa gjennom Sverige* (Lagerlöf, 1906, 1907). Transformasjoner brukes i disse tilfellene både for å lette tilgangen til kunnskap og for å gi nye perspektiver (Lassén-Seger & Skaret, 2014).

I en naturfaglig sammenheng kan slike transformasjoner åpne opp for at elever kobler egen virkelighet til fagstoff, og videre til at fagstoffet bearbeides. Muligheten til å bruke fantasi og egne erfaringer har potensial til å skape forestillinger, påvirke følelsesregisteret og lette tilgangen til faget (Jankowska, Gajda & Karwowski, 2019). Det å ta utgangspunkt i egne språk- og hverdags erfaringer har i tidligere studier vist seg å legge til rette for elevers involvering i arbeid med modeller og tekster i naturfag (Siry & Gorges, 2020; Siry & Kremer, 2011). En stor andel elever opplever det naturfaglige språket, arbeidsmetoder og kontekst som fremmed, og den naturfaglige diskursen forklares ofte som en form for kultur som må læres (Lemke, 1990; Price & McNeill, 2013). En kreativ inngang til fagstoffet kan oppmuntre elever til å bruke egne forestillinger når de konstruerer kunnskap. Det kan bidra til å aktivere og involvere mangfoldet av elever med ulike forutsetninger i dagens klasserom. I tillegg kan fagkunnskap uttrykt gjennom narrativer gi læreren innblikk i elevenes meningsskapende prosess.

Kreativitet fremheves i den norske læreplanens overordnede del (Utdanningsdirektoratet, 2020), beskrives som sentralt i læringsprosesser (Jankowska m.fl., 2019; Kind & Kind, 2007) og vektlegges som en av de viktige kompetansene for fremtiden (Larson & Miller, 2011). Samtidig viser en studie utført av Johansen, Mogstad, Gajic og Bungum (2022) at det er utfordrende for lærere å inkludere kreativitet i den ordinære undervisningen. Forskerne undersøkte blant annet læreres bruk av, og hindringer for bruk av, kreativitet i matematikk- og naturfagundervisning. Studien illustrerte at lærerne i liten grad integrerte kreativitet i undervisningen. Det ble hovedsakelig begrunnet med at vurdering blir utfordrende når elevene selv får finne ulike fremgangsmåter og løsninger på oppgaver.

Denne artikkelen undersøker elevers kreative skriveprosess med utgangspunkt i Flaskehage-modellen, i en helklassesituasjon. Skriveoppdraget til elevene har til hensikt å legge til rette for at elevene bearbeider den konkrete modellen ved å ta i bruk «indre bilder» og mentale modeller. Gjennom oppdraget der elevene blir veiledet inn i en transformasjon ved å forestille seg at de krymper og befinner seg inne i Flaskehagen, har de skrevet narrativer. Elevenes forestillinger om miljø og opplevelser i Flaskehagen blir utgangspunktet for en historie, der de tar i bruk fagstoff koblet til ulike kretsløp i naturen. For mange elever er kretsløpene i naturen abstrakte. For å belyse hvordan abstrakte naturfaglige prosesser kan bearbeides gjennom skrijving for elever i språklig heterogene klasser, rettes oppmerksomheten mot elever med varierte språklige erfaringer. Følgende forskningsspørsmål undersøkes:

Hvordan tar elever på mellomtrinnet i bruk kreative visuelle forestillinger i skriftlige narrativer om naturens ulike kretsløp i en modell?

TEORETISKE PERSPEKTIVER

Kreative visuelle forestillinger (creative visual imaginations) kan forklares som *evner til å skape forestillinger om noe vi ikke tidligere har observert eller erfart* (Jankowska m.fl., 2019, s. 1097). Dette er forestillinger som bidrar til utforming av mentale modeller. De mentale modellene som en person skaper kan forklares som *indre representasjoner av begreper og ideer* (Rapp, 2005, s. 43). Mentale modeller kan komme til uttrykk gjennom for eksempel tekst og tegning, og dermed bidra med et innblikk i hvilke forestillinger elever har lagt til grunn for å utforme dem. Jankowska m.fl. (2019) undersøkte blant annet koblingen mellom kreative visuelle forestillinger og mentale modeller da de analyserte fem-åringers tegninger av verdensrommet. For å analysere tegningene (uttrykk for de mentale modellene) tok de i bruk et rammeverk for kreative visuelle forestillinger (Dziedziewicz & Karwowski, 2015). Det består av tre dimensjoner som til sammen har til hensikt å gi et innblikk i forestillingene som skapes når elever arbeider med å forstå abstrakte fenomener. Den første dimensjonen, *levendegjøring* av fagstoffet, sier noe om elevenes evne til å skape uttrykksfulle og komplekse

indre bilder (images). Dimensjonen *originalitet* gir innblikk i deres evne til å produsere unike visuelle uttrykk relatert til et innhold, og *transformativt potensial* uttrykker elevenes evne til å overføre og omforme indre bilder (Jankowska m.fl., 2019, s. 1099).

For yngre barn som er tidlig i en læringsprosess med å forstå et abstrakt tema, har muligheten til å uttrykke kreative visuelle forestillinger vist seg å være verdifull (Jankowska m.fl., 2019). Spesielt kan denne formen for kreativitet ha betydning for konstruksjon av kunnskap i begynneropplæring, men også for elever som er i prosess med å utvide sitt ordforråd. Når følelsesregisteret aktiveres i en faglig kontekst skaper mennesker indre visuelle forestillinger, som kan bidra til at faglige oppfatninger integreres i bevisstheten og hukommelsen. Banister & Ryan (2001) fant for eksempel at en skjønnlitterær inngang til naturfagstoff aktiverte elevers følelser og bidro til utvikling av begrepsforståelse. De undersøkte hvordan ni år gamle elever bearbeidet abstrakte begreper om vannets kretsløp, når det ble formidlet gjennom fantasi og historiefortelling. Blant annet fant de at elevene husket begreper over tid, og at de var i stand til å skille mellom virkelighet og fantasi.

Ifølge Torrance (1969) er *kreative evner* en samlebetegnelse som inkluderer kreative visuelle forestillinger og kreativ tenkning. Kreativ tenkning forklares som evne til å oppdage dilemma, løse problemer, foreslå nye ideer og oppdage nye sammenhenger mellom ideer og løsninger (Torrance, 1969). Selv om kreativ tenkning og kreative visuelle forestillinger er sammenvevd, representerer de to aspekter som har ulik funksjon på forskjellige stadier i læringsprosesser. Jankowska m.fl. (2019) undersøkte både betydningen av kreative visuelle forestillinger og kreativ tenkning i sin studie. Barna gjennomførte først separate tester for kreative visuelle forestillinger og kreativ tenkning, og deretter fikk de i oppdrag å tegne verdensrommet før de forklarte tegningen. Resultatene viste en sterk positiv sammenheng mellom barnas visuelle forestillingsevne og evne til å skape mentale modeller om verdensrommet. Tilsvarende sammenheng var ikke til stede for kreativ tenkning. Jankowska m.fl. oppsummerer disse funnene med å koble språkkompetanse til kreativitet i læringsprosesser. Blant annet foreslår de at kreativ tenkning får økende betydning i problemløsning for eldre elever, fordi de har et mer utviklet språk og lettere kan sette ord på observasjoner og refleksjoner. De vektlegger imidlertid betydningen av at elever får mulighet til å veksle mellom fiktive forestillinger og erfaringer fra virkeligheten når de konstruerer kunnskap om abstrakte naturfaglige prosesser (Jankowska m.fl., 2019, s. 1112).

Modeller og meningskaping

Den konkrete modellen som elevene har jobbet med i denne studien, er et eksempel på en representasjon av et naturfaglig fenomen. I naturfagundervisning forstås representasjoner som blant annet tale, skrift, bilder, animasjoner, simuleringer, diagrammer, grafer, tabeller og matematiske uttrykk (Knain, Fredlund & Furberg, 2021; Lemke, 1990). Innen sosialsemiotikken inkluderes også bevegelser, gester og konkret materiell som representasjoner med potensial til å være ressurser for læring (Jewitt, Kress, Ogborn & Tsatsarelis 2001). Det er bred enighet om at modeller utgjør et viktig bidrag når elever konstruerer ny kunnskap i naturfag (Cheng & Brown, 2010; Nersessian, 2008; Prins, Bulte, Van Driel og Pilot, 2009). Meningsskapende prosesser foregår imidlertid i flere dimensjoner, der ytre stimuli, konkrete modeller og mentale modeller er sammenvevet (Ho, Wang & Cheng, 2013).

Det å skape mening om fenomener er koblet til at mennesker interagerer med omgivelsene. Price og McNeill (2013) tar utgangspunkt i Taylor (1985) sine refleksjoner når de bruker en tredimensjonal struktur for å belyse erfaringsbasert læring for naturfagelever. En personlig dimensjon handler om menneskers opplevelser, som både formes av og bidrar til å forme, interaksjoner. Oppfatning av mening er videre alltid koblet til innhold og tolkninger, mens meninger i praksis fokuserer på hvordan mening skapes i en kontekst og i sammenheng med erfaringer og strukturer. Disse tre dimensjonene kan ses som dynamiske og med flytende overganger. Price & McNeill (2013) fremhever spesielt betydningen av personlig mening i sin undersøkelse av hvordan lærere og elever opplever mening i arbeid med samfunnsaktuelle problemstillinger. Deres studie viser at elevene involverer seg i faglige tema når tema og problemstillinger oppleves som personlig meningsfulle.

Også innen sosialsemiotikken (Bezemer & Kress, 2020; Kress, 2010; Kress & van Leeuwen, 2021) finnes en tredelt forståelse som uttrykker ulike aspekter ved meningspotensialet i representasjoner. Den har utgangspunkt i den systemisk-funksjonelle lingvistikken (Halliday & Hasan, 1998; Lemke, 1990). Mening uttrykkes og tolkes i sosialsemiotikken i en sosial kontekst og gjennom tre metafunksjoner. Den *mellompersonlige* metafunksjonen dreier seg også her om personlige tolkninger og oppfatninger, og hvordan mennesker inneholder seg til et innhold gjennom interaksjon. Den *ideasjonelle* metafunksjonen vektlegger selve innholdet, mens den *tekstuelle* omhandler fremstilling av innholdet. Disse tre gir innblikk i tre former for mening, og bidrar med tolkning av ulike sider ved en situasjon (Kress, 2010; Maagerø, 2005, s. 97–99). Wanselin, Danielsson og Wikman (2021) benytter disse tre metafunksjonene i sin analyse av en multimodal elevtekst og en læreboktekst om drivhuseffekten. De foreslår et rammeverk som involverer samtlige tre metafunksjoner for å få innblikk i hvordan ressursene tas i bruk i ulike modaliteter. Blant annet bidrar detaljanalysen til å belyse elevenes prosess med å skape mening om fagstoffet, samt potensialet i læreres arbeid med formativ vurdering. Også Knain m.fl. (2021) benytter, sammen med interaksjonsanalyse, et sosialsemiotisk rammeverk når de undersøker elevers konstruksjon og utvikling av representasjoner om drivhuseffekten. De er imidlertid opptatt av andre deler av det sosialsemiotiske teorigrunnlaget enn de tre metafunksjonene, og vektlegger betydningen av elevers interesse for det faglige temaet og arbeidet. Blant annet viser de til Kress (2010), som argumenterer for at: «the basis for meaning-making is a person's situationally constituted interest» (Knain m.fl., 2021, s. 95). Også i undersøkelsen til Knain og kollegaene bidro den sosialsemiotiske delen av analysen med detaljert innblikk i elevenes faglige oppfatninger og bruk av ressurser i konstruksjonen av representasjoner. Interaksjonsanalysen bidro til å belyse elevenes interaksjoner, som kunne kobles til interesse og personlig relevans.

Narrativ skriving for elever med ulike språkerfaringer

Det er bred enighet om språkets betydning for læring i naturfag (af Geijerstam, 2012; Fang, 2005, 2006; Lemke, 1990; Wellington & Osborne, 2001) og om at varierte skriveoppdrag er et viktig bidrag i elevers meningsskapende prosesser (Knain, 2005; Mork & Erlien, 2017). Denne artikkelen bygger på Wallace (2004) sine argumenter om at de to skriveretningene «skrive-for-å-lære» og «lære-å-skrive naturfaglig» utfyller hverandre. Kreativ bruk av tekst kan lette elevers tilgang til et naturfaglig tema (Gunel, Hand & McDermott, 2009; Holt & Øyehaug, 2017), samtidig som elever også har behov for eksplisitt å lære skriftlig kommunikasjon i spesifikke naturfaglige sjangere (Halliday & Martin, 2003; Veel, 2000). I kombinasjon kan de to skriveretningene bidra til variert tekstbearbeiding for elever som skaper mening i fag på bakgrunn av ulike erfaringer (Hertzberg, 2001).

Den narrative skrivesjangeren har tradisjonelt liten plass i naturfag. Et felles kjennetegn for narrativer er at de baserer seg på personlige historier med en sammenheng mellom hendelser og ideer (Riessman, 2008, s. 5). Ofte uttrykker de personlige oppfatninger av hendelser, med et preg av spontanitet der fortellingen er knyttet til bestemte situasjoner eller temaer som er selvopplevd. For barn kan en fiktiv virkelighet oppleves like sterkt som den ekte virkeligheten, og en narrativ sjanger har derfor et potensial til å skape en situasjon der en faglig kontekst oppleves relevant og autentisk. Narrative skriveoppdrag i en imaginær virkelighet kan imøtekomme to perspektiver som Kress (2003) fremhever som viktig i skriving i skolefagene. For det første kan elevers kunnskap omformes gjennom selve skrivearbeidet. For det andre uttrykker skriveproduktet personlige interesser og forståelser som eleven har tillagt fagstoffet. En stor andel av elevgruppen har behov for at fagundervisning legger til rette for å skape situasjoner der de har en mulighet til å delta aktivt. Blant annet fremhever Huerta og Garcia (2019, s. 564) at skriveoppdrag i fagundervisning må velges bevisst, det må være en integrert del av undervisning som fokuserer på utforskende arbeid, inneholde støtte og kombineres med blant annet dialoger og lesing.

Kombinasjonen av utfordrende språk og en fremmed naturfaglig kontekst trekkes frem som forklaring på hvorfor flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn som gruppe presterer svakere enn medelever med norsk som førstespråk i faget (Hvistendahl & Roe, 2010; Kjærnsli & Jensen, 2016; Nilsen & Lehre, 2021). Utfordringene som mange av disse elevene opplever, kan lett overses i klasserommet, fordi mange har et godt utviklet norsk hverdagspråk men begrensede erfaringer med fagspråket

(Cummins, 2017). Nyankomne elever lærer hverdagspråk relativt raskt (ett til to år), mens det tar mellom fem og syv år å lære et nytt språk så godt at det kan fungere som fagspråk på tilsvarende nivå som jevnaldrende (Cummins, 2014, 2017).

I denne artikkelen er utgangspunktet en språklig heterogen klasse der elevene har ulike språkerfaringer. Dette er en klassesituasjon som blir stadig vanligere i norsk skole i dag. Analysen omfatter både elever som har norsk som førstespråk og andrespråk. Elevene med norsk som andrespråk omtales her også som flerspråklige, og med det menes: «individer eller grupper av individer som har oppnådd varierende grad av muntlig og/eller skriftlig kommunikativ kompetanse i mer enn ett språk for å kunne samhandle med andre språkbrukere med ett eller flere språk i et gitt samfunn» (Svendsen, 2021. s. 56).

METODISKE REDEGJØRELSE

Kvalitative klasseromsstudier inngår i det Kulbrandstad (2005, s. 26) omtaler som *praksisnær kvalitativ forskning*, der formålet er å: *utvikle innsikt i og forståelse for hva som skjer i ulike komplekse klasseromssituasjoner*. Tilnærmingen med bruk av narrativer der elever har skrevet om Flaskehagen, er valgt nettopp for å få innblikk i elevenes læringsprosesser når de forholder seg til den naturfaglige modellen.

Flaskehagen - modellen i studien

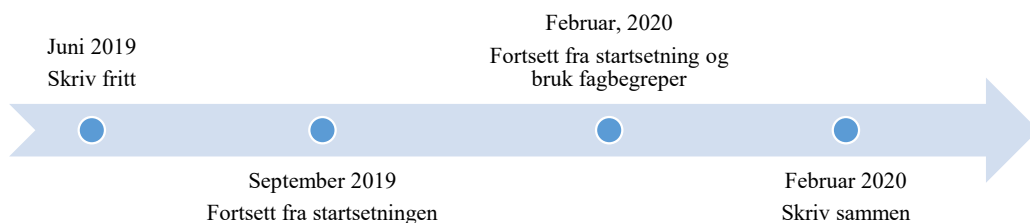
Modellen som benyttes i denne studien, kalles Flaskehagen. Den er inspirert av Gustav Helldén (2013) sine beskrivelser av hvordan bruk av ulike terrarier i klasserommet kan tilrettelegge for elevers forståelse for kretsløp gjennom utforskende arbeid. En flaskehage består av en forseglet glassbeholder med jord, vann og en levende plante (fig. 1) og representerer en modell av jordkloden som økosystem. Jorden i modellen kan sammenlignes med jordoverflaten (jord, fjell, sand osv), planten kan sammenlignes med planter og trær, og luften i modellen kan sammenlignes med atmosfæren. Vannet i flaskehagen sirkulerer mellom jorden, planten og luften og observeres ofte på innsiden av glasset. Dette kretsløpet kan sammenlignes med vannets kretsløp på jordkloden.



Figur 1. Modell av Flaskehagen. Glassbeholderen inneholder jord, vann og planter, og kan representere en modell av et økosystem på jordkloden. Beholderen er forseglet med tett lokk for å forhindre utveksling av gasser med miljøet på utsiden.

Kontekst

Narrativene er skrevet i forbindelse med en utforskende undervisningsenhet om økologi på mellomtrinnet. I løpet av dette arbeidet laget elevene egne flaskehager, og modellen var derfor kjent for dem. Elevene skrev fire narrativer til den samme modellen men med ulike utfordringer, på tidspunkter der det var hensiktsmessig i undervisningen (fig. 2). Elevene gikk i 6. klasse ved første gangs gjennomføring og i 7. klasse ved de tre neste.



Figur 2. Tidslinje for gjennomføring av de fire skriveoppdragene.

Tidslinjen i figur 2 viser at elevene først skrev fritt på bakgrunn av en introduksjon, så med en startsetning og deretter ved å inkludere fagbegreper. Fjerde gang skrev de sammen. Ved oppstart av hver skriveøkt ble en ferdig laget flaskehage vist frem for elevene, og de biologiske prosessene inne i flaskehagen ble kort diskutert for å aktivere forkunnskaper. Skriveoppdraget ble deretter gitt muntlig, etter følgende mal:

Du har krympet og er omtrent 1 cm høy. Du er plutselig inne i Flaskehagen, og du skal skrive om det du opplever inne i Flaskehagen. Det som også skjedde da du laget Flaskehagen tidligere, er at det var en bille i jorden du la oppi flasken, og den er også inne i flaskehagen.

Etter å ha fått denne introduksjonen samt mulighet til å stille spørsmål, skrev elevene sine historier for hånd, på utdelt ark med linjer. Skriveøkten hadde varighet på omtrent 15 minutter. Noen ble tidligere ferdig, og de ble oppfordret til å utfylle teksten sin med å tegne. Noen fikk mulighet til å skrive lenger for å avslutte historien.

Ved første gangs gjennomføring fikk elevene skrive fritt ut fra introduksjonen, for å bli kjent med skriveoppdraget. Elevtekstene fra denne første skriveøkten inneholdt i liten grad faglige tema, og er derfor ikke inkludert i datamaterialet som analyseres i denne artikkelen. Andre gang elevene fikk samme skriveoppdrag fikk de utdelt et ark med en startsetning øverst. De ble instruert i å skrive sin egen fortelling videre fra startsetningen (se fig. 5). Ved tredje gangs gjennomføring skulle elevene i tillegg til startsetningen inkludere de fem fagbegrepene *vann*, *fordamping*, *blad*, *lys* og *kretsløp* i teksten sin. Disse ble skrevet på tavla, i samme rekkefølge som presentert her. Begrepene var valgt ut fordi elevene kjente til vannets kretsløp samt sammenhengen mellom sollys, blader og fotosyntese. I tillegg var hensikten å gi elevene mulighet til å koble konkrete begreper til abstrakte naturfaglige prosesser: *vann* og *fordamping*, samt *blad* og *lys*. *Kretsløp* ble valgt for å gi elevene mulighet til å koble en kretsløpsforståelse til historien og de andre begrepene. Begrepene ble diskutert i hele klassen før elevene startet skriveøkten.

Ved fjerde gangs gjennomføring jobbet elevene sammen i par for å konstruere en felles tekst. Tekstene er skapt gjennom dialoger mellom elever, og de uttrykker andre prosesser enn tekstene som elevene skrev individuelt. De er derfor ikke analysert i denne artikkelen. Her er det individuelle tekster fra gjennomføring 2 og 3 (videre kalt *Tekst 1* og *Tekst 2*) som utforskes.

Utvalg av elever

Skoleklassen som har deltatt i studien, er en ordinær klasse med 21 elever på mellomtrinnet, fra en skole på Østlandet der undervisningsspråket er norsk. Tekster fra to flerspråklige (Kaafi og Erfan) og to klassekamerater med norsk som førstespråk (Tiril og Ingvild) er analysert. Tekster fra fire elever med ulike forutsetninger er bevisst valgt ut for å gi innblikk i bredden av hvordan elever med ulike språklige erfaringer bearbeider naturfaglige representasjoner. I tabell 1 gis bakgrunnsopplysninger om elevene basert på det elevene selv eller læreren deres har fortalt.

Tabell 1. Utvalg av elever som har bidratt med elevtekster som blir analysert.

| Elev | Bakgrunn basert på opplysninger fra elevene | Lærerkommentar |
|---------|---|--|
| Kaafi | Oppvokst i Norge, somalisk familie. Sier han snakker kun norsk, men forstår morsmål når foreldre snakker. | Leser mye og skårer over gjennomsnittet på tradisjonelle tester i lesehastighet og leseforståelse |
| Tiril | Norsk familiebakgrunn | Skårer under gjennomsnittet på både lesehastighet og leseforståelse, jobber pliktoppfyllende i alle fag men vurderes som under middels presterende |
| Erfan | Oppvokst i Norge, familie fra Afghanistan. Sier han snakker norsk med søsken og morsmål med foreldre. | Presterer generelt lavt i skolefagene |
| Ingvild | Norsk familiebakgrunn | Ambisjøs og presterer generelt høyt i alle fag |

Datamateriale og forskerrolle

Datamaterialet består av elevenes narrativer. Observasjonsnotater og samtaler med lærer bidrar med utfyllende informasjon. Uformelle samtaler med lærer ble gjennomført i forkant og etterkant av de fire skriveoppdragene til elevene. Henvisninger til samtaler og observasjon bidrar med informasjon om konteksten (tab. 3). Elevene kjente til artikkelforfatteren fra flere besøk gjennom et større forskningsprosjekt. Observasjon, klasseromsaktiviteter og fagsamtaler ble gjennomført som del av dette over en periode på omtrent ett år, og forfatteren vekslet mellom å være passiv observatør og å ha en mer aktiv rolle i undervisningsaktiviteter. I gjennomføringen av den narrative skriveaktiviteten deltok forfatteren sammen med læreren. Ethiske vurderinger ble fortløpende gjort i henhold til perspektiver som er fremtredende i kvalitativ forskning der forskeren er tett på datamaterialet (Kubanyiova, 2008). Informert samtykke ble innhentet fra lærer, elever og elevenes foresatte.

Analyse av narrative data

I tråd med Riessmann (2008) sine refleksjoner om analyse av narrative data, retter analysen oppmerksomheten mot *hva som uttrykkes* i tekstene fra informantene. Gjennom tekstanalysen søkes innsikt i hvordan elevene bruker egne ressurser i form av erfaringer, språk, fagkunnskap og forestillinger for å identifisere seg med tilværelsen inne i flaskehagen og bearbeide modellen og fagkunnskap.

Elevenes narrativer er analysert kvalitativt i henhold til et rammeverk kalt *Kreativ meningsskaping* (tab. 2). Dette rammeverket er utviklet som en del av studien. Det er inspirert av teorier for meningsskaping (Kress, 2010; Kress & van Leeuwen, 2021; Price & McNeill, 2013; Wanselin m.fl., 2021) og teorier om kreative visuelle forestillinger (Jankowska m.fl., 2019). Rammeverket består av de tre dimensjonene opplevelse, visuell oppfatning og kreativ anvendelse (tab. 2).

Tabell 2. Tre dimensjoner for analyse i rammeverket *Kreativ meningsskapning*.

| Kategorinavn | Beskrivelse |
|--------------------|--|
| Opplevelse | Ideer, oppfatninger og uttrykk for «indre bilder» |
| Visuell oppfatning | Kobling mellom faglig innhold, og personlig relevans |
| Kreativ anvendelse | Kommunikasjon og anvendelse av mentale modeller |

Opplevelse er en personlig dimensjon som fokuserer på hvordan elevenes interesser, erfaringer, fantasi og livlighet kommer til uttrykk i tekstene. Dimensjonen sier noe om hvordan blant annet innlevelse, nysgjerrighet og undring kan bidra til utformingen av mentale modeller. *Visuell oppfatning* omhandler elevenes fagkunnskap og interesse for å involvere seg i fagstoffet. Dimensjonen vektlegger modellens naturfaglige perspektiver, men inkluderer koblinger til personlige erfaringer fra f.eks. sanseopplevelser og hverdagerfaringer. Naturfaglige prosesser, som blant annet fotosyntese, fordampning eller kondensering, har en plass her. *Kreativ anvendelse* dreier seg om elevenes presentasjon av mentale modeller i sammenheng med deres personlige involvering. Det kan komme til syne gjennom selvstendig bruk av fagstoffet, for eksempel i tekstutdrag der elevene gjør forsøk på å bruke mentale modeller og fagbegreper i nye sammenhenger. De tre dimensjonene er brukt for å innta tre ulike innganger til dataene. Det er ikke absolutte grenser mellom dem, men det å undersøke hver dimensjon for seg i analysene av tekstene, har bidratt til å tydeliggjøre ulike kvaliteter ved narrativene.

Utdrag fra observasjonsnotater er inkludert i tolkningene av elevenes narrativer for å gi et bredere innblikk i situasjonene rundt elevene (tab. 3).

RESULTATER

Analysen av narrative illustrerer at elevene i ulik grad deltar i skriveaktiviteten. I det følgende omtales først hovedfunn, før den kvalitative analysen presenteres i tabell 3. De analyserte elevtekstene er også gjengitt i tabellen. Deretter illustreres analysen med en tekst fra hver av elevene, i deres egen håndskrift (fig. 3-6).

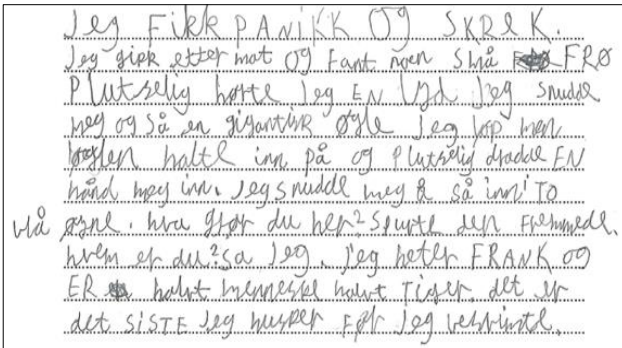
Når det gjelder elevenes uttrykk for *opplevelse*, viser analysen at de i ulik grad uttrykker assosiasjoner til følelser (frykt, bekymring, lettelse) og sanseopplevelser (varme, lys, vanskelig å puste). Det indikerer at de har skapt indre bilder og forestillinger om tilværelsen inne i modellen. Analysen av dimensjonen *visuell oppfatning* sier noe om hvordan elevene kobler den personlige opplevelsen til det faglige. To av elevene i utvalget (Tiril og Ingvild) gjør på ulike måter forsøk på å flette sammen personlige erfaringer og faglige perspektiver, spesielt når det gjelder beskrivelse av lys og varme, men også av fuktighet, gjørme og våt jord. De andre to elevene kan sies å representere hver sin ytterkant når det gjelder tekster fra klassen som helhet; Kaafi fokuserer kun på følelser og hendelsesforløp, mens Erfan ikke ser ut til å uttrykke verken personlig eller faglig interesse. Tiril og Ingvild forsøker i større grad å anvende fagstoff i nye sammenhenger når skriveoppdraget utfordrer elevene på å inkludere fagbegreper (tekst 2) i narrative, sammenliknet med teksten der de fortsatte historien kun ut fra startsetningen (tekst 1). Analysen av dimensjonen *kreativ anvendelse* illustrerer at elevene i ulik grad bygger opp historien sin rundt fantasi og virkelighet. Mens Tiril og Ingvild sine tekster indikerer at de veksler mellom fiktive og virkelige hendelser, ser Kaafi ut til å i konstruere sitt narrative rundt fantasifulle forestillinger. Erfan deltar ved å ta i bruk enkelte begreper som kan kobles til økologi.

Kreativ bearbeiding av en modell gjennom transformasjon og narrativ skrivning

Tabell 3. Analyse av to elevtekster (tekst 1 og tekst 2) fra Kaafi, Tiril, Erfan og Ingvild, basert på tre dimensjoner om Kreativ meningskaping.

| Elev | Tekst 1 | | | Tekst 2 | | | Observasjon | |
|----------------------|--|--|---|---|---|--|---|---|
| | Opplevelse | Visuell oppfatning | Kreativ Anvendelse | Opplevelse | Visuell oppfatning | Kreativ Anvendelse | | |
| Kaafi: Analyse | Uttrykker tilstedeværelse i fortellingen ved bruk av setninger som bygger på hverandre og bidrar til et «tempo» i teksten. Utøver ord som uttrykker sterke følelser (panikk og skrek). | Lite interesse for faglige perspektiver og lite bevisst den naturfaglige konteksten. Mat og fro nevnes men kobles ikke til andre faglige perspektiver. | Bruker virkemidler fra skjønnlitteraturen som både uttrykker og skaper spenning. Utdyper beskrivelser ved bruk av adjektiver og uttrykker interesse for overraskende hendelser (møtet med øglen). | Beskriver redsel, nysgjerrighet og behov for å kontrollere egen frykt for mulige skapninger i Flaskehagen | Faglig introduksjon med fokus på vann. Spenningen i historien tar overhånd og faglige perspektiver tones ned. Kobler ikke fagbegreper (vann og blader) til abstrakte begreper (lys og fordampning). | Uttrykker undring over hva som er skummelt. Bruker adjektivt aktivt for å fremheve detaljer i historien. Bruker fagbegreper (vann og blader) men disse inngår i fortellingen og ikke i den faglige sammenheng. | Kaafi var dypt konsentrert om skriveoppgavene og brukte hele den tilgjengelige tiden på å skrive. Da han var ferdig med den første teksten, pustet han raskt og sa at han opplevde skriveoppgavet som skummelt | |
| Kaafi: Tekster | <i>Jeg fikk PANIKK og SKREK. Jeg gikk etter mat og fant noen små fro. Plutselig hørte jeg en lyd. Jeg snudde meg og så en gigantisk øgle. Jeg løp men øglen halte innpå og plutselig dro en hånd meg inn. Jeg snudde meg og så inn i to blå øyne: Hva gjør du her? Spurte den fremmede. Hvem er du? Sa jeg. «Jeg heter Frank og er halvt menneske og halvt tiger». Det er det siste jeg husker før jeg besvimte.</i> | | | <i>Det første jeg tenkte var, er det vann her er det andre skapninger her og hvis det er det, hva vil de gjøre med (meg). Jeg sluttet å skremme meg selv. Det er sikkert bare noen små insekter her, de kan sikkert ikke skade meg. Så jeg gikk for å lete etter vann men plutselig hørte jeg noen lyder borte ved bladene. Jeg snudde meg og så en stor bille. Den så rart på meg. Jeg ble livredd og plutselig snakket billen og sa: Hvem er du? Det siste jeg husker er billens ansikt før det ble svart</i> | | | | |
| Tiril: Analyse | Beskriver detaljer som gir inntrykk av ubehag av forestillingen om å være inne i Flaskehagen (varmt, klamt og bløtt). Uttrykker spenning og frykt for saksedyr når hun ble angrepet | Abiotiske forhold (fag) kobles til følelser. Faglige perspektiver følges ikke opp, og emosjoner og spenning dominerer | Uttrykker en ukomfortabel opplevelse av å være fanget og innestengt ved bruk av adjektiv og adverb. Kobler det ukomfortable til faglige beskrivelser av abiotiske forhold | Beskriver opplevelse av redsel. Beskriver også følelsen av varme og mye lys, og lettelsen over å ha vann. | Bruker bevisst fagbegreper og kobler dem til følelser. Forsterker følelsene: «veldig redd», «veldig gode venner» og «veldig deilig». Inkluderer ikke beskrivelser av hva fagbegrepene egentlig betyr. | Nevner fagbegreper i relevante sammenhenger og naturlig flettet inn i en fortelling med personlig preg. | Tiril satt en stund stille og tenkte for hun kom i gang med skrivningen. Da hun var ferdig med den første teksten, smilte hun og sa at hun var lettet over å være ute av Flaskehagen | |
| Tiril: Tekster | <i>Det var varmt å klamt men jeg hadde vann og luft men lufta var varm. Jeg gikk ned i jorda og der var det bløtt. Jeg så ett saksedyr jeg prøvde og drepe den jeg greide det til sist men rett før jeg drepte den føle den flere og de angrep meg så jeg døde</i> | | | <i>Jeg var veldig redd, plutselig så jeg en bille ved siden av meg den krøp på en av bladene. Det var veldig varmt og det begynte å fordampe. Jeg sto midt i vinduskarmen så jeg fikk masse lys på meg. Heldigvis hadde jeg litt vann. Jeg å billen ble veldig gode venner. Etter 1 time kom jeg ut det var veldig deilig.</i> | | | | |
| Erfan | Bruker få ord og uttrykker fysiologiske følelser Uttrykker i liten grad nysgjerrighet | Konstaterer at det ikke er mulig å puste. Har en oppfatning om at det ikke er oksygen i flasken | Bruker fagbegreper (puste, oksygen) og kobler det til å overleve. Forsøket på å forklare kan indikere begynnende nysgjerrighet | Nøytral tekst som ikke uttrykker følelser eller interesse | Teksten uttrykker at Erfan har et indre bilde av planter som dekker jorden. Ingen kobling mellom fag og personlige perspektiver | Teksten er utydelig, og det er uklart hva Erfan har tenkt. Oppgaven med å bruke fagbegrepene ser ut til å ha vært vanskelig | Da Erfan skrev den første teksten, så han av og til opp og smilte. Læreren satt ved siden av Under arbeidet med tekst 2 så Erfan ned, og han ønsket ikke å skrive mer | |
| Erfan tekster | <i>Så døde jeg. Fordi jeg kunne ikke puste. Fordi det var ikke oksygen</i> | | | <i>Planter dekker steder</i> | | | | |
| Ingvild | Beskriver kroppslige følelser; trække i bløt jord, varme, svette, lys og vanskelig å se. Setter ord på følelse av frykt når hun møter billen | Hun kobler fortellingen til abiotiske og biotiske faktorer i Flaskehagen | Skaper historien rundt det faglige temaet (det er varmt, vått, blendende lys...) Inkluderer fag i handlingen: adjektiver, adverb og kraftfulle uttrykk forsterker følelser og uttrykk. | Uttrykker undring og følelsen av å ta sjanser. Beskriver sanseropplevelser (tørst og vått) | Fletter opplevelsen av å være inne i Flaskehagen sammen med fagbegrepene: f.eks kobler vann til både planten, kretsløp og følelsen av å være tørst | Bruker virkemidler fra skjønnlitteraturen for å skape en spennende historie. Historien er bygget opp rundt fagbegreper i sammenheng med refleksjoner og tidligere sanseerfaringer | Ingvild sa at hun opplevde skriveoppgavet som vanskelig, men hun begynte raskt å skrive og hadde mye hun ønsket å skrive om. Tekstene hennes har en lengde på ca en A4-side hver. | |
| Ingvild tekst-utdrag | <i>... Jorda er vanskelig å gå i og jeg bare synker. Det er kokvarmt her og jeg svetter! Det er veldig blendende lys og det er vanskelig å se. Krukken rister. Det er noe eller noen som kommer. Kanskje den vet en vei ut!! Ånei, det er en giga bille! Den er brun, stor og stygg og har kjøpelange bein.</i> | | | <i>... Men jeg måtte gjemme meg. Det var en liten dam med litt gjørme lenger bort. Det kom noe type røyk opp fra den som om noe fordampet. Jeg tok sjansen og hoppet over. Jeg klarte det! Det ristet i flasken da jeg landet. Jorda var våt. «Hvor kommer dette vannet fra», tenker jeg. «Går dette vannet i kretsløp?» Det betyr at det må være vann i planten! Og jeg er veldig tørst. Jeg tenker at vannet som er på planten må fordampe og sette seg på glasset og kanskje renne tilbake i jorda.</i> | | | | Fikk fortsatte å skrive ut over den avsatte tiden, for å fullføre historien |

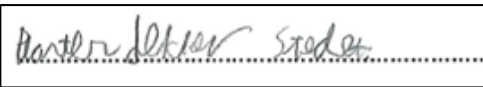
Et trekk som går igjen i flere tekster fra klassen som helhet, er uttrykk for emosjoner og sanseerfaringer, altså dimensjonen opplevelse. Den første teksten til Kaafi (fig. 3) viser eksempel på det når han visuelt fremhever ord som uttrykker sterke følelser som *panikk* og *skrek* ved bruk av store bokstaver. Også *frø* og navnet på billen, Frank, uthever han med skrift. Det kan både indikere at mat og billen er viktige i historien hans, eller at han kobler disse ordene til en naturfaglig sammenheng (visuell oppfatning). For øvrig uttrykker teksten liten grad av interesse for å trekke inn fagkunnskap relatert til kretsløp når han vektlegger skjønnlitterære trekk, og tar i bruk adjektiver som styrker det fiktive fremfor det faglige (kreativ anvendelse).



Jeg fikk PANIKK OG SKREK.
Jeg gikk etter mat og fant men små ~~FRØ~~
Plutselig hørte jeg EN lyd. Jeg smudde
meg og så en gigantisk øgle. Jeg løp men
løypen holdt inn på og plutselig døde EN
hånd med inn. Jeg smudde meg og så inn TO
Vårene. hva gjør du her? Svarte den fremmede.
hvem er du? sa jeg. Jeg heter FRANK OG
ER ~~en~~ halvt menneske halvt tiger det er
det SISTE jeg husker før jeg var innle...

Figur 3. Kaafi sin tekst med startsetning som støttestruktur

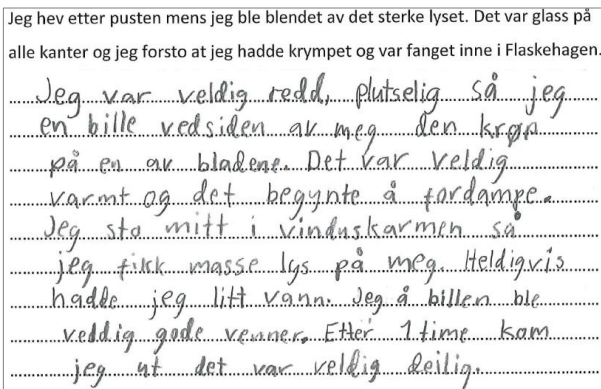
Den andre teksten til Erfan (fig. 4) uttrykker i liten grad dimensjonen *opplevelse* når han ikke ser ut til å bli inspirert verken på et kreativt eller faglig plan. Samtidig, når han skriver at «planter dekker steder», kan det indikere at han har en indre forestilling om at planter vokser tett og danner teppe-liknenede lag på bakken (visuell oppfatning). Det kan være et signal om at han undrer seg over noe ved planter, selv om han ikke uttrykker interesse for modellen (jf. kreativ anvendelse).



Planter dekker steder

Figur 4. Erfan sin tekst 2: Planter dekker steder

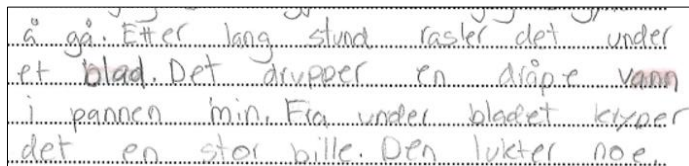
Tiril uttrykker både fantasi, livlighet og erfaringer (opplevelse) når historien hennes inneholder beskrivelser av følelser som redsel, usikkerhet, varme, lettelse over å ha vann tilgjengelig og mulighet til å komme ut av flasken etter en time. Det indikerer at hun har dannet seg indre bilder av tilværelsen i modellen, som hun også kobler til fysiologiske erfaringer (visuell oppfatning). Samtidig orienterer hun teksten rundt faglig sentrale perspektiver, som hun anvender i sammenheng med forestillingen om den ukomfortable opplevelsen av å være inne i flaskehagen (kreativ anvendelse).



Jeg hev etter pusten mens jeg ble blendet av det sterke lyset. Det var glass på alle kanter og jeg forsto at jeg hadde krympet og var fanget inne i Flaskehagen.
Jeg var veldig redd, plutselig så jeg en bilie vedsiden av meg. Den kro på en av bladene. Det var veldig varmt og det begynte å fordampe. Jeg sto mitt i vinduskarmen så jeg fikk masse lys på meg. Heldigvis hadde jeg litt vann. Jeg og billen ble veldig gode venner. Etter 1 time kom jeg ut. Det var veldig deilig.

Figur 5. Tiril sin historie, fortsatt fra startsetningen og med fagbegreper

Også Ingvild beskriver følelser som uttrykker en forestilling av å være inne i modellen (tab. 4) (opplevelse). Samtidig tydeliggjør hun en visuell oppfatning, spesielt i hennes andre tekst, der hun har markert fagbegrepene som elevene var instruert i å inkludere (fig. 6). Innen dimensjonen *kreativ anvendelse* uttrykker teksten hennes stor grad av evne til å koble sanseerfaringer (*rasler i et blad... en dråpe vann treffer pannen...*) til fagbegreper. Hun fremhever forestillinger av sanseopplevelser ved bruk av adjektiv og adverb. I tillegg evner hun å omforme de mentale modellene ved å sette dem inn i den naturfaglige konteksten samtidig som hun bygger opp en spennning i fortellingen.



Figur 6. Utdrag fra Ingvild sin andre tekst, der hun har markert fagbegreper med farge

DRØFTINGER OG REFLEKSJONER

Elevenes løsning av skriveoppgaven viser eksempler på aktivisering av følelsesregisteret, for eksempel når Kaafi (fig. 3) uttrykker sterke emosjoner i fortellingen sin (opplevelse). Det styrker argumentet om at transformasjoner etter inspirasjon fra barneboklitteraturen (*du inntar en rollefigur der det skjer noe magisk*) har et potensial for å lette elevers tilgang til naturfaglige modeller (Banister & Ryan, 2001). Også Tiril og Ingvild beskriver følelser og sanseerfaringer (svette, tørste, lyden av rasling i blader og vandråper på pannen), men i motsetning til Kaafi er deres opplevelser koblet til faglige perspektiver som modellen søker å få frem. På ulike måter fletter de inn fagbegreper (blader, vann fordamping) og følelser (det er klamt, varmt og vann drypper på pannen) som kan kobles til fotosyntese, kretsløp og vanntransport i planter. Koblingen mellom språkerfaringer og fagbegreper uttrykker dimensjonen visuell oppfatning, og bidrar med forklaringer på hvordan for eksempel vann transporteres fra jorden, opp gjennom plantens stengel og ut i bladene før dråpen faller ned i pannen (Jankowska m.fl., 2019).

Elevenes variasjon i uttrykk for opplevelse, visuell oppfatning og kreativ anvendelse av fagstoff om kretsløp i modellen har bakgrunn i deres ulike forutsetninger, og illustrerer en situasjon som er typisk i ordinære klasserom. Elevene har vektlagt forskjellig faglig innhold, mentale modeller og kobling mellom fagbegreper og hverdagspråk (kreativ anvendelse). Til tross for at de befinner seg på ulikt prestasjonsnivå i både norsk og naturfag (tab 1 og 3) indikerer allikevel elevtekstene at alle fire har vært i prosess med å bearbeide faglige perspektiver i Flaskehagen. Elever på ulike prestasjonsnivå ble altså utfordret til å tenke selvstendig og koble fagstoff i nye sammenhenger.

Tekstene fra Kaafi og Erfan skiller seg både fra hverandre og fra tekstene til Tiril og Ingvild (kreativ anvendelse). Felles for dem er at de i liten grad er faglig orientert (dimensjonen visuell oppfatning), mens de på forskjellige måter uttrykker blant annet forestillinger av emosjoner og sanseerfaringer (dimensjonen opplevelse). Elevtekstene til de to flerspråklige elevene illustrerer imidlertid at oppgavens utforming gjør det mulig for Kaafi og Erfan å skrive om noe de mestrer. Samtidig ser det ut til å gjøre at de unngår fagspesifikke prosesser. På den ene siden kan det være en svakhet at skriveoppgaven ikke eksplisitt utfordrer på å involvere fagstoff. På den andre siden er det positivt at elevene kan integrere deler av modellen som gir assosiasjoner til faglige prosesser (blader, jord, vann, lys), i formuleringer som er knyttet til egne erfaringer og interesser. Det kan bidra til at flerspråklige elever med ulik tekstkompetanse kan bruke egne språkerfaringer for å bygge bro til fagspråket (Cummins, 2014). Kaafi kan for eksempel ta i bruk sine ferdigheter som «historieforteller» og «skrivekompetent» også i en naturfaglig kontekst, samtidig som det legges til rette for at han aktiverer kreative visuelle forestillinger og skaper mentale modeller som han uttrykker i teksten. Til sammenlikning er Erfan i en annen situasjon, når han ser ut til å ha akseptert en rolle der han skriver lite og ikke er opptatt av naturfaglige sammenhenger. Allikevel deltar han i skriveoppgaven, og narrativene hans danner et

grunnlag for videre samtaler og praktisk arbeid som kan legge til rette for faglig utvikling gjennom en kombinasjon av lesing, skriving og muntlige samtaler. Huerta og Garcia (2019) vektlegger en slik bearbeiding gjennom flere modaliteter som spesielt betydningsfullt for elever som lærer skolespråket og fag parallelt. Siry og Gorges (2020) illustrerer hvordan kombinert bruk av undervisningsressurser og elevers egne flerspråklige ressurser legger til rette for faglig bearbeiding.

Språkkunnskaper fremheves når Jankowska m.fl (2019) reflekterer over betydningen av kreative visuelle forestillinger og kreativ tenkning i sin studie. Riktignok drøfter de språk i sammenheng med barnas alder, der de foreslår at kreative visuelle forestillinger har størst betydning i begynneropplæring. Da har barna foreløpig ikke utviklet bredde i sitt faglige ordforråd. Her kan det trekkes en parallell til norskkompetanse hos noen flerspråklige elever på mellomtrinnet. Når elever opplever begrensninger i ordforråd og begrepsforståelse på undervisningsspråket, kan narrativer ha et potensial til å lette konstruksjonen av mentale modeller. De korte tekstene til Erfan kan for eksempel være uttrykk for at han mangler ord og begreper for å forklare de abstrakte naturfaglige prosessene i Flaskehagen, som fotosyntese og kretsløp. Allikevel viser han tegn på at han har konstruert mentale modeller (*det finnes ikke luft, og planter dekker steder*, tab. 3) som indikerer et første skritt på veien til å utvide språket og få tilgang til fagstoffet.

Undersøkelsen illustrerer også at når det benyttes et analyseverktøy som undersøker ulike deler av elevenes meningsskapende prosess, kan den narrative skrivesjangeren brukes som ledd i en formativ vurdering. For eksempel uttrykker Kaafi kraftfulle mentale modeller (fig. 3), men de er i liten grad koblet til naturfaglige prosesser. På den ene siden indikerer det at Kaafi aktivt tar i bruk kreative visuelle forestillinger for å skape mentale modeller. På den andre siden gir teksten hans inntrykk av at han ikke har opparbeidet tilstrekkelig mening om fagbegreper til at han kan integrere dem i en selvstendig tekst, slik Jankowska m.fl. (2019) trekker frem. Narrativene til Kaafi bidrar med grunnlag for å vurdere hvordan for eksempel muntlige dialoger kan organiseres for at han kan ta i bruk fagbegreper og utvide sitt ordforråd. Erfan sine narrativer (tab. 3 og fig. 4) illustrerer at han opplever både det naturfaglige språket og de faglige prosessene som utfordrende. Han ser heller ikke ut til å involvere seg følelsesmessig og gir i liten grad uttrykk for mentale modeller som involverer naturens kretsløp. Det bidrar med informasjon i retning av at han har behov for tilnærminger gjennom flere konkretiseringer og former for bearbeiding av tekst (Huerta & Garza, 2019; Siry & Gorges, 2020). Tiril og Ingvild integrerer i ulik grad fagbegreper i sine fiktive narrativer (fig. 5 og tab. 3), men begge kobler spesielt fagkunnskap om fotosyntese og faseoverganger inn i fortellingene sine. Det at de bruker fagbegrepene i en selvstendig skrevet tekst, og at de kobler dem til nye sammenhenger, bidrar med informasjon om at elevene har både faglig grunnlag og interesse for å kunne involvere seg i utforskende oppdrag som utfordrer til kreativ tenkning.

IMPLIKASJONER

Uavhengig av erfaringer, kultur og språk, deler de fleste barn en rik fantasi som gir dem evnen til å leve seg inn i imaginære virkeligheter. Det gjør transformasjoner, slik det er brukt her, til et verktøy for å aktivere elevers koblinger mellom personlige opplevelser og konstruksjon av kunnskap om kretsløp i naturen. Funn og drøftinger indikerer at oppgaver som legger til rette for bruk av kreative visuelle forestillinger og konstruksjon av mentale modeller kan utfylle elevers bearbeiding av modeller når de jobber utforskende i naturfag. Elever med ulik tekst- og fagkompetanse, samt interesser og kreative evner vil kunne tilbys mulighet til meningsskapning, og elever som vanligvis ikke presterer høyt i naturfag, får mulighet til å oppleve mestring. Sett i sammenheng med nedgangen i elevers faglige selvtillit og prestasjoner i naturfag de siste årene (Nilsen & Kaarstein, 2021), er kunnskap om dette viktig både for lærere i skolen samt i lærerutdanningen.

Elevtekstene inneholder formuleringer, fagbegreper og sammenhenger som både indikerer misopfatninger, begynnende forståelse, nysgjerrighet og spørsmål. Det illustrerer et potensial for at denne typen skriftlige narrativer kan fungere som et lærerverktøy i formativ vurdering. De kan bidra med

utgangspunkt for utforskende arbeid, bearbeiding av representasjoner og muntlig dialog. Studien illustrerer også et potensial for å kombinere kreativ bearbeiding av fagstoff med vurdering av fagkunnskap. Det er imidlertid behov for mer forskning på hvordan undervisningspraksis kan legge til rette for vurdering av elevers fagkunnskap gjennom kreativ bearbeiding av fagstoff som del av den ordinære naturfagundervisningen.

LITTERATUR

- af Geijerstam, Å. (2012). Det naturvetenskapliga ämnesspråket. I Matre, S. og Skaftun, A. (red). *Skriv! Les! 1* (s. 29–43). Akademika Forlag.
- Banister, F., & Ryan, C. (2001). Developing Science concepts through story-telling. *School Science Review*, 83(302).
- Bezemer, J., & Kress, G. (2020). Semiotic work in the science classroom. *Cultural Studies of Science Education*, 15(1), 71–74. <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09957-4>
- Cheng, M.-F., & Brown, D. E. (2010). Conceptual Resources in Self-developed Explanatory Models: The importance of integrating conscious and intuitive knowledge. *International Journal of Science Education*, 32(17), 2367–2392. <https://doi.org/10.1080/09500690903575755>
- Cummins, J. (2014). Beyond language: Academic communication and student success. *Linguistics and Education*, 26, 145–154. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2014.01.006>
- Cummins, J. (2017). *Flerspråkiga elever. Effektiv undervisning i en utmanande tid* (1. utg.). Natur & Kultur.
- Dziedziewicz, D., & Karwowski, M. (2015). Development of children's creative visual imagination: A theoretical model and enhancement programmes. *Education 3-13*, 43(4), 382–392. <https://doi.org/10.1080/03004279.2015.1020646>
- Fang, Z. (2005). Scientific literacy: A systemic functional linguistics perspective. *Science Education*, 89(2), 335–347. <https://doi.org/10.1002/sc.20050>
- Fang, Z. (2006). The Language Demands of Science Reading in Middle School. *International Journal of Science Education*, 28(5), 491–520. <https://doi.org/10.1080/09500690500339092>
- Gunel, M., Hand, B., & McDermott, M. A. (2009). Writing for different audiences: Effects on high-school students' conceptual understanding of biology. *Learning and Instruction*, 19(4), 354–367. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.07.001>
- Halliday, M. A. K., & Martin, J. R. (2003). *Writing Science: Literacy And Discursive Power*. Taylor & Francis.
- Halliday, M. A. K., Martin, J. R., & Hasan, R. (1998). *Å skape mening med språk: En samling artikler: Bd. nr 112* (K. L. Berge, E. Maagerø, & P. J. Coppock, Red.). Landslaget for norskundervisning Cappelen akademisk forl.
- Helldén, G. (2013). *Elevers kunskapsutveckling och förståelse av ekologiska processer*. Liber.
- Hertzberg, F. (2001). Tusenbenets vakre dans. I: *Rhetorica Scandinavica*, 92–105. Hentet fra: https://www.academia.edu/1072450/Tusenbenets_vakre_dans
- Ho, H.-C., Wang, C.-C., & Cheng, Y.-Y. (2013). Analysis of the Scientific Imagination Process. *Thinking Skills and Creativity*, 10, 68–78. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2013.04.003>
- Holt, A., & Øyehaug, A. B. (2017). Bruk av metaforer om kjemiske bindinger i kreativ skriving. *Nordic Studies in Science Education*, 13(2), 134–148. <https://doi.org/10.5617/nordina.2855>
- Huerta, M., & Garza, T. (2019). Writing in Science: Why, How, and for Whom? A Systematic Literature Review of 20 Years of Intervention Research (1996–2016). *Educational Psychology Review*, 31(3), 533–570. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09477-1>
- Hvistendahl, R., & Roe, A. (2010). Språklige minoriteters prestasjoner i naturfag og lesing i PISA 2000 og 2006—En nordisk sammenlikning. *Nordisk tidsskrift for andrespråksforskning*, 69–89.
- Idsøe, V. (1996). *Jakten på nyrestein*. Filmkameratene, NRK Drama, Norsk Film og Svensk Filindustri.

- Jankowska, D. M., Gajda, A., & Karwowski, M. (2019). How children's creative visual imagination and creative thinking relate to their representation of space. *International Journal of Science Education*, 41(8), 1096–1117. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1594441>
- Jewitt, C., Kress, G., Ogborn, J., & Tsatsarelis, C. (2001). Exploring Learning Through Visual, Actional and Linguistic Communication: The multimodal environment of a science classroom. *Educational Review*, 53(1), 5–18. <https://doi.org/10.1080/00131910123753>
- Johansen, A., Mogstad, E., Gajic, B., & Bungum, B. (2022). Incorporating creativity in science and mathematics teaching: Teachers' views on opportunities and challenges. *Nordic Studies in Science Education*, 18(1), 98–111. <https://doi.org/10.5617/nordina.8620>
- Kind, P. M., & Kind, V. (2007). Creativity in Science Education: Perspectives and Challenges for Developing School Science. *Studies in Science Education*, 43(1), 1–37. <https://doi.org/10.1080/03057260708560225>
- Kjærnsli, M., & Jensen, F. (2016). *Stø kurs. Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing i PISA 2015*. Universitetsforlaget. Hentet fra: <http://hdl.handle.net/10852/55282>
- Knain, E. (2005). Skrivning i naturfag: Mellom tekst og natur. *Nordic Studies in Science Education*, 1(1), 70–80. <https://doi.org/10.5617/nordina.467>
- Knain, E., Fredlund, T., & Furberg, A. (2021). Exploring Student Reasoning and Representation Construction in School Science Through the Lenses of Social Semiotics and Interaction Analysis. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09975-1>
- Kress, G. (2003). *Literacy in the new media age*. Routledge.
- Kress, G. (2010). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. Routledge.
- Kress, G., & Leeuwen, T. V. (2021). *Reading Images: The Grammar of Visual Design* (3. utg.). Taylor & Francis Group.
- Kubanyiova, M. (2008). Rethinking Research Ethics in Contemporary Applied Linguistics: The Tension between Macroethical and Microethical Perspectives in Situated Research. *The Modern Language Journal*, 92(4), 503–518. <https://doi-org.ezproxy.inn.no/10.1111/j.1540-4781.2008.00784.x>
- Kulbrandstad, L. I. (2005). Rom for andrespråk—Perspektiver fra klasseromsforskning. *NOA Norsk som andrespråk*, 21(1–2), 5–38.
- Lagerlöf, S. (1906). *Nils Holgerssons underbara resa genom Sverige: 1* (Bd. 1). Albert Bonnier.
- Lagerlöf, S. (1907). *Nils Holgerssons underbara resa genom Sverige: 2* (Bd. 2). Albert Bonnier.
- Larson, L. C., & Miller, T. N. (2011). 21st Century Skills: Prepare Students for the Future. *Kappa Delta Pi Record*, 47(3), 121–123. <https://doi.org/10.1080/00228958.2011.10516575>
- Lassén-Seger, M., & Skaret, A. (2014). *Empowering Transformations: Mrs Pepperpot Revisited*. Cambridge Scholars Publishing.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking Science: Language, Learning, and Values*. Ablex Publishing Corporation, 355 Chestnut Street, Norwood, NJ 07648
- Mork, S. M., & Erlien, W. (2017). *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Maagerø, E. (2005). Språket som mening: Innføring i funksjonell lingvistikk for studenter og lærere. I *NFFO*. Universitetsforl. Hentet fra: https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2011072906033
- Nersessian, N. (2008). Model-Based Reasoning in Scientific Practice. I *Teaching Scientific Inquiry* (s. 57–79). Brill. https://doi.org/10.1163/9789460911453_005
- Nilsen, T., & Kaarstein, H. (2021). Skolemiljø, motivasjon og naturfagprestasjoner fra TIMSS 2015 til TIMSS 2019. I T. Nilsen & H. Kaarstein (Red.), *Med blikket mot naturfag. Nye analyser av TIMSS 2019-data og trender 2015-2019* (s. 143–164). Universitetsforlaget.
- Nilsen, T., & Lehre, A.-C. W. G. (2021). Språk i hjemmet og naturfagprestasjoner fra TIMSS 2015 til TIMSS 2019. I T. Nilsen & H. Kaarstein (Red.), *Med blikket mot naturfag: Nye analyser av TIMSS 2019-data og trender 2015-2019*. Universitetsforlaget.

- Price, J. F., & McNeill, K. L. (2013). Toward a Lived Science Curriculum in Intersecting Figured Worlds: An Exploration of Individual Meanings in Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(5), 501–529. <https://doi.org/10.1002/tea.21084>
- Prins, G. T., Bulte, A. M. W., Van Driel, J. H., & Pilot, A. (2009). Students' Involvement in Authentic Modelling Practices as Contexts in Chemistry Education. *Research in Science Education*, 39(5), 681–700. <https://doi.org/10.1007/s11165-008-9099-4>
- Prøysen, A. (1957). Kjerringa som ble så lita som ei te-skje. I *NORLA*. Tiden. Hentet fra: https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2010102505087
- Rapp, D. N. (2005). Mental Models: Theoretical Issues for Visualization in Science Education. I J. K. Gilbert (Red.), *Visualization in Science Education* (s. 43–60). Springer.
- Riessman, C. K. (2008). *Narrative methods for the human sciences*.
- Siry, C., & Gorges, A. (2020). Young students' diverse resources for meaning making in science: Learning from multilingual contexts. *International Journal of Science Education*, 42(14), 2364–2386. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1625495>
- Siry, C., & Kremer, I. (2011). Children Explain the Rainbow: Using Young Children's Ideas to Guide Science Curricula. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 643–655. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9320-5>
- Svendsen, B. A. (2021). *Flerspråklighet - Til begeistring og besvær*. Gyldendal Norsk Forlag.
- Taylor, C. (1985). *Philosophy and the human sciences* (Bd. 2). University Press.
- Torrance, E. P. (1969). *Creativity. What Research Says to the Teacher, Series, No. 28*. Hentet fra: <https://eric-ed-gov.ezproxy.inn.no/?id=ED078435>
- Utdanningsdirektoratet. (2016). *Begrepsdefinisjoner—Minoritetsspråklige*. Hva ligger i begrepet minoritetsspråklig. Hentet fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/minoritetsspraklige/minoritetsspraklige---hva-ligger-i-begrepet/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Skaperglede, engasjement og utforskertrang* [Læreplanen, overordnet del]. Hentet fra: <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/opplaringens-verdigrunnlag/1.4-skaperglede-engasjement-og-utforskertrang/?kode=nat01-04&lang=nob>
- Veel, R. (2000). Learning how to mean—Scientifically speaking: Apprenticeship into scientific discourse in secondary school. I F. Christie & J. R. Martin (Red.), *Genre and institutions. Social processes in the workplace and school*. Continuum.
- Wallace, C. S., Hand, B., & Prain, V. (2004). Breakthroughs, classroom implications, on-going, and future research. I C. S. Wallace, B. Hand, & V. Prain (Red.), *Writing and Learning in the Science Classroom* (s. 123–135). Springer Science & Business Media.
- Wanselin, H., Danielsson, K., & Wikman, S. (2021). Analysing Multimodal Texts in Science—A Social Semiotic Perspective. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10027-5>
- Wellington, J., & Osborne, W. (2001). *Language And Literacy In Science Education*. McGraw-Hill Education (UK).

To flerspråklige elevers utøvelse av aktørskap i fagsamtaler i naturfag

Sammenheng

Studien undersøker hvordan to flerspråklige elever på mellomtrinnet utøver aktørskap i elevtekster og fagsamtaler i naturfag. Begge elevene har bakgrunn fra innvandrerfamilier der det snakkes henholdsvis burmesisk og arabisk. Elevene lærer norsk som sitt andrespråk. Den ene eleven er født i Norge, mens den andre har gått to år i norsk skole. I ordinære naturfagklasserom har flerspråklige elever som er i prosess med å lære norsk, ulike måter å delta på, og mulighet til å utøve aktørskap har vist seg betydningsfullt for hvordan de involverer seg i faglige interaksjoner. Denne studien undersøker to forskerinitierte aktiviteter som har til hensikt å gi innblikk i hvordan de to fokuselevne som er i prosess med å lære undervisningsspråket norsk, tar i bruk språk- og hverdags erfaringer for å kunne opptre som betydningsfulle bidragsytere i fagfellesskap. I den første aktiviteten fikk hele klassen i oppdrag å uttrykke seg skriftlig om et faglig definert tema. De ble oppfordret til å ta i bruk hverdags erfaringer og opplevelser, og valgte selv om de ville skrive, tegne, lage figurer eller uttrykke seg ved en kombinasjon av flere uttrykksformer. Disse elevproduktene betegnes som identitetstekster. Deretter deltok de to fokuselevne hver for seg i til sammen fire fagsamtaler med en medelev og forskeren, der samtalen tok utgangspunkt identitetstekstene. Begge aktivitetene fant sted ved oppstart og avslutning av utforskende undervisningsopplegg om lyd og økologi. Elevenes utøvelse av aktørskap ble analysert ved å kategorisere initiativ gjennom turtaking i fagsamtalene i kombinasjon med en etnografisk-inspirert tolkning av identitetstekster og elevenes involvering i samtalen om fagstoffet. Forsknings spørsmålet som blir undersøkt, er: *Hvordan utøver to flerspråklige elever aktørskap i fagsamtaler om identitetstekster i naturfag?* Funnene indikerer at en åpen inngang til fagstoffet legger til rette for at de to elevene tar i bruk ressurser i form av språk og opplevelser. Identitetstekstene bidrar til at elevene kobler erfaringer til fagstoffet. Videre viser studien at taushet ikke er synonymt med passivitet når fokuselevne deltar i faglig interaksjon med medelever. Funnene illustrerer at flerspråklige elever som lærer fag og undervisningsspråket norsk parallelt, har behov for en inkluderende undervisnings praksis som legger til rette for at de kan utøve aktørskap i faglige diskusjoner.

Two multilingual students' enactment of agency in discussions about science

Abstract

This study investigates the enactment of agency by two 11-year-old multilingual pupils when they write about and discuss science. Both came from immigrant families where Burmese and Arabic were spoken respectively, and both were learning Norwegian as their second language. One of the pupils was born in Norway, while the other one had attended Norwegian school for two years. Multilingual pupils who are in the process of learning Norwegian often utilise a wide array of strategies for class participation, and the possibility of enacting agency has been shown to be important in their academic interactions. This study investigates two researcher-initiated activities to gain insight into how the two informants use language and everyday experiences to act as meaningful contributors to classroom discussions. All the pupils in a fifth grade class were first asked to express themselves in writing about a defined topic from the field of science. They were encouraged to use their everyday experiences and could themselves decide whether they want to write words, draw, make figures or combine these modes of expression: so-called 'identity texts'. The two multilingual informants then separately participated in a series of four discussions with a peer and the researcher about the topic in question, using their identity texts as a basis for the conversations. Both activities took place at the beginning and end of inquiry-based teaching units about sound and ecology. The pupils' enactment of agency was analysed by categorizing initiative through turn-taking in the discussions, together with a combination of ethnographically inspired interpretation of identity texts and the pupils' involvement in those discussions. The research question addressed here is *How do two multilingual students enact agency when using identity texts as a basis to discuss science?* The findings indicate that an open-ended approach to the subject matter in question lays a foundation allowing pupils to use resources formed through language and experiences. The identity texts contribute towards pupils being able to link their own experiences with the subject matter. Further, the study shows that silence among the multilingual pupils in focus here is not indicative of passive participation in classroom discussions. The findings illustrate that an inclusive teaching practice is needed for multilingual pupils who are learning school subjects and the classroom language simultaneously, such that they better may exercise agency in science discussions in the classroom.

Nøkkelord

Naturfaglige samtaler, flerspråklig, aktørskap, identitetstekster, mellomtrinnet (5-7)

Keywords

Scientific discussion, multilingual, agency, identity texts, middle school (grades 5-7)

Introduksjon

Elevers opplevelse av å være verdifulle bidragsyttere i fagfellesskap har sammenheng med deres faglige selvtillit og prestasjoner (Barton & Tan, 2010; Lan & de Oliveira, 2019). Lav faglig selvtillit peker seg ut som den mest fremtredende årsaken til nedgangen i norske elevers naturfagprestasjoner (Nilsen & Kaarstein, 2021). Ifølge de seneste analysene av data fra TIMSS-studien tilsvarer nedgangen i naturfagprestasjoner hos norske 9. klassinger i perioden 2015 – 2019 et halvt års skolegang (Kaarstein & Nilsen, 2021). TIMSS-studien viser samtidig at situasjonen er en annen for norske femteklassinger, som presterer stabilt godt over tid. Det indikerer at elevene opplever økende grad av utfordringer i perioden mellom femte- og niende trinn. Dette er et generelt trekk som omfatter alle elevgrupper. Språkkunnskaper i undervisningsspråket ser imidlertid ut til å påvirke elevers prestasjoner i naturfag, idet funn i TIMSS-studien viser en tydelig sammenheng mellom nedgang i naturfagprestasjoner og hvor ofte elever snakker et annet språk enn norsk i hjemmet (Nilsen & Lehre, 2021).

En litteraturgjennomgang og kvalitativ undersøkelse av norske elevers engasjement og motivasjon i naturfag og matematikk, oppsummerer blant annet med at motivasjonen til norske elever i de to fagene svekkes betydelig fra mellomtrinnet og etter overgangen til ungdomstrinnet (Wollscheid mfl, 2020). Studien påpeker behovet for mer informasjon om årsaker til denne negative trenden både på mellomtrinnet og ungdomstrinnet, og spesielt fremheves aspekter som omhandler elevaktiv læring, læringsmiljø, selvtillit samt foreldres holdninger. Denne artikkelen bidrar inn i kunnskapsfeltet som omhandler læringsmiljø, selvtillit og elevaktiv læring for mellomtrinns elever med innvandrerbakgrunn som deltar i naturfag i ordinære klasserom. Mellomtrinnet er valgt på bakgrunn av at få studier undersøker disse aspektene på 5. – 7. klassetrinn. Artikkelen undersøker hvordan flerspråklige elever som lærer fag og undervisningsspråket norsk parallelt, har mulighet til å utøve aktørskap i faglige interaksjoner. Hensikten med en slik inngang er å gi innblikk i muligheter og begrensninger for at denne elevgruppen kan ta i bruk egne ressurser og opplevelser når de arbeider med å skape mening om abstrakt fagstoff i naturfag.

En mye brukt definisjon av aktørskap er: «the socioculturally mediated capacity to act» (Ahearn, 2001, s. 112). Golden, Steien og Tonne (2021, s. 137) har oversatt definisjonen til norsk på denne måten: «en handlingsevne som blir sosiokulturelt mediert, for eksempel ved at man blir gitt et handlingsrom». Aktørskap assosieres med selvstendighet og det å gå egne veier (Jølbo, 2016), samt mulighet, vilje og ferdigheter til å skape endring i eget liv (Rajala, Martin & Kumpulainen, 2016). Aktørskap deles av flere inn i utøvet aktørskap (*enacted agency*) og opplevd aktørskap (*sence of agency*). Disse to perspektivene utdypes under teoretiske perspektiver.

I naturfagdidaktisk forskning har aktørskap fått økende oppmerksomhet internasjonalt de siste ti årene (Arnold & Clarke, 2014; Mäkitalo, 2016; Siry, Wilmes & Haus, 2016). Blant annet relateres aktørskap til elevengasjement, likeverd og mulighet til deltakelse (Mäkitalo, 2016). Tidligere naturfagdidaktiske studier har hatt ulike innganger for å undersøke aktørskap. En studie utført av Barton og Tan (2010) undersøkte for eksempel aktørskap hos 10 - 14 – åringene ved å utforme et naturfagprosjekt med utgangspunkt i samfunnsrelevante problemstillinger fra lokalmiljøet. Elevene fikk ta i bruk egne erfaringer fra nærmiljøet, og de gikk inn i rollen som «fagspecialister» når de gjennomførte naturfaglige undersøkelser og foreslo løsninger. Studien fremhever betydningen av at elever inntar en identitet som naturvitenskapelig kunnskapsriktig og med ferdigheter til å ta selvstendige valg. Clarke mfl. (2016) undersøkte derimot utøvet- og opplevd aktørskap hos elever (videregående) som deltok i gruppediskusjoner i biologi. Forskerne analyserte dialoger mellom elever for å få innblikk i deres utøvelse av aktørskap, og de intervjuet elever for å få informasjon om elevenes opplevelse av aktørskap. I undersøkelsen av dialogene fant de blant annet at de elevene som var mest aktive i gruppediskusjoner, også var de som i størst grad bidro spontant og uoppfordret i interaksjoner som involverte læreren i helklasseaktiviteter. I tillegg viste analysen at læreren i stor grad oppfordret elever som alt var aktive, til å delta i diskusjoner. Samhandlingsmønstre fra klasseromsdialogene illustrerte også det som Clarke og kolleger betegner som «ekko-effekt» (s. 32). Elever som har blitt oppfordret av læreren til å bidra muntlig i en dialog, har en tendens til å delta uoppfordret senere i løpet av samme arbeidsøkt.

Andre forskere har vært opptatt av at det å beherske språk har betydning for å kunne delta aktivt i naturfagundervisning (Beltramo, 2021; Wilmes & Siry, 2018). En studie utført av Wilmes og Siry (2020) viste at elever rekonstruerer oppfatning av egne ferdigheter og mestring når de tar i bruk språk-, fag- og hverdags erfaringer gjennom skriving av loggbok. Siry og kolleger har gjennomført flere kasus-studier om aktørskap som tematiserer språk og

likeverd. En studie illustrerer situasjoner som tilrettela for at en elev i overgang barnehage/skole skapte mening om lyd ved bruk av to språk og ressurser som konkrete modeller, kroppsspråk og tegning (Siry & Gorges, 2020). En annen studie undersøkte sammenheng mellom deltakelse og aktørskap hos en elev på fjerde trinn i naturfag (Siry, Wilmes & Haus, 2016). Her fant forskerne at elevoppdrag med åpen slutt la til rette for aktiv deltakelse ved at eleven tok i bruk egne ideer og meninger. I tillegg opplevde klassen som helhet en positiv innvirkning på samhandling og deltakelse generelt.

Min studie undersøker utøvelse av aktørskap hos to flerspråklige mellomtrinns elever med innvandrerbakgrunn som lærer norsk som sitt andrespråk, og som deltar i fagsamtaler. Fagsamtalene er konstruert for å skape situasjoner som legger til rette for at elevene tar i bruk identitetstekster fra et skriveoppdrag når de deltar i en dialog med en medelev og forskeren. Fremgangsmåten for innsamling av empiri er inspirert av tidligere studier, som undersøker personlige elevtekster (*identity texts*) (Cummins & Early, 2011), elevs investering i språklæring (Laursen & Fabrin, 2013) og inkluderende fagsamtaler (*cogenerative dialogues*) (Beltramo, 2021; Siry & Lang, 2010).

Personlige elevtekster (heretter kalt identitetstekster) bygger på et prinsipp om at elever konstruerer tekster ved å ta i bruk ressurser de selv velger for å uttrykke et budskap de opplever som meningsfullt (Cummins & Early, 2011, s. 3). I undervisningssammenheng kan slike tekster med andre ord være et verktøy som hjelper elever å uttrykke kunnskap og ferdigheter. Ofte består de av skreven tekst på ulike språk elevene kan. I senere studier er identitetstekster også blitt benyttet i kontekster der hovedvekten er lagt på innhold og uttrykk uten at det er bruken av ulike språk som har vært i fokus. For eksempel viser studien til Zaidi & Chaar (2019) identitetstekster som består av tegning, bildecollage og kombinasjoner av tekst og tegning, når voksne universitetsstudenter uttrykker sine opplevelser relatert til multikulturalisme. Studien illustrerer at identitetstekster kan gi innblikk i situasjoner som i mange tilfeller vil være lite synlig. Bruken av identitetstekster har en liknende funksjon i denne artikkelen når de benyttes både for å gi elever mulighet til å oppleve faglig mestring og anerkjennelse, samt for å gi innblikk i koblingen mellom elevenes eget liv og fagstoffet i naturfag.

I artikkelen benyttes identitetstekster altså i en naturfaglig kontekst. Det er elevenes fagidentitet som undersøkes, og identitetstekstene har i en slik sammenheng til hensikt å tilby elevene mulighet til å uttrykke fagkunnskap som de kan relatere seg til, som oppleves kjent og

som de mestrer. I studien sto elevene i helklasse fritt når det gjaldt valg av uttrykksform, og det at oppdraget ikke krevde av elevene at de skulle beskrive faglige aspekter med ord, kan lette tilgangen til fagstoffet. Muligheten til å inkludere observasjoner eller opplevelser med personlig betydning utgjør et potensial for at elevene kobler fagbegreper med tidligere erfaringer og opplevelser. For eksempel vektlegger Leila planter i sine identitetstekster (fig. 6 og fig. 7). Planter har en betydning for henne utover naturfagaktiviteten. Det kommer fram når hun i løpet av fagsamtalene smiler og lyser opp når hun snakker om de store blomstene med vakre farger i Syria. Når elevene står fritt til å velge hvordan de uttrykker seg, åpner det opp for språklig og faglig bearbeiding som oppleves meningsfull. Elevproduktene i studien betegnes som identitetstekster når de kan inngå i definisjonen:

the products of students' creative work or performances carried out within the pedagogical sphere orchestrated by the classroom-teacher. Students invest their identities in the creation of these texts – which can be written, spoken, signed, visual, musical, dramatic, or combinations in multimodal form (Cummins & Early, 2011, s. 3).

Når elevene uttrykker seg innenfor eget interesse- og mestringsområde, er det et potensial for utvikling av både språk- og fagkompetanse. Slike oppgaver kan bidra til å redusere opplevelsen av naturfaglig språk, utstyr og arbeidsmetoder som fremmed, og det kan legge til rette for å bygge bro mellom elevenes eget liv og den naturfaglige diskursen. En slik bruk av identitetstekster innehar et potensial til å gi innblikk i elevenes fagidentitet og anvendelse av fagbegreper uttrykt gjennom et hverdagspråk som er kjent. Cummins (2021) viser blant annet til at denne typen tekster har et potensial både for flerspråklige elever som lærer språk og fag parallelt, og for elever som lærer fag på sitt førstespråk (s. 313). Det har betydning når flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn deltar i naturfagaktiviteter i ordinære klasserom, siden undervisningspraksisen i helklasse må kunne inkludere alle elevene.

Tekstene er analysert i sammenheng med fagsamtaler som er gjennomført etter inspirasjon fra inkluderende fagsamtaler (*cogenerative dialogues*) (Siry & Lang, 2010; Tobin & Roth, 2006). Denne typen fagsamtaler kjennetegnes ved at voksne og elever deltar i samtaler i små grupper, der elevene ses som aktører som besitter kunnskap som den voksne ønsker innsikt i. Artikkelen undersøker hvordan fokuselevene hver for seg velger å utøve aktørskap i slike fagsamtaler med ulike medelever og forskeren. Studien søker innblikk i hvordan

samhandlingssituasjoner kan bidra med muligheter for deltakelse. Den overordnede problemstillingen som undersøkes er:

Hvordan utøver to flerspråklige elever aktørskap i fagsamtaler om identitetstekster i naturfag?

Teoretiske perspektiver

Aktørskap utøves av mennesker i sosial interaksjon og betegnes som allestedsnærværende i læringssituasjoner (Mäkitalo, 2016). Det involverer menneskers kapasitet til å ta valg som påvirker og bidrar til endring eller utvikling i situerte aktiviteter der individuelle og sosiale prosesser virker sammen. Elevers tro på egne evner ses i denne tradisjonen som en integrert del av sosiale læringsprosesser. Når kapasitet til selvstendige valg og tro på egne evner integreres i fagundervisningen, bygger det på en utvidet forståelse av sosiokulturell læringsteori (Hilppö mfl., 2016; Kumpulainen & Renshaw, 2007). Dette utvidede synet på sosiokulturelle læringsprosesser skaper en kobling mellom likeverd, aktørskap og læring i blant annet naturfag (Mäkitalo, 2016).

Mäkitalo (2016, s. 65) trekker, i sin introduksjonsartikkel til et spesialnummer om aktørskap og læring, frem at det eksisterer et spenningsforhold mellom «utøvet aktørskap» (*enacted agency*) og «opplevd aktørskap» (*sence of agency*). Utøvelse av aktørskap forstås som handlinger som har potensial til å øke læring hos elevene selv eller hos deres medelever (Clarke mfl., 2016). Uttrykk for utøvet aktørskap samsvarer imidlertid ikke alltid med elevers opplevelse av aktørskap. Mäkitalo viser blant annet til Hilppö mfl. (2016) som beskriver opplevd aktørskap som noe som blir «snakket frem» (*talked into being*), og som elever må lære gjennom interaksjon med andre. Hilppö mfl. definerer opplevelse av aktørskap som ikke bare: “something people feel or provide a narrative account of, but also something people invoke, or choose not to invoke, in a certain situation” (Hilppö mfl., 2016, s. 51). En opplevelse av aktørskap vil, ut fra denne forståelsen, ikke nødvendigvis være synlig i form av aktiv deltakelse. Samtidig vil ikke opplevelse og utøvelse av aktørskap være adskilt, siden handlinger som identifiseres som utøvelse av aktørskap gjerne gjennomføres av individer som opplever aktørskap.

Spenningen mellom utøvelse og opplevelse av aktørskap er bakgrunnen for den hybride forklaringsmodellen for aktørskap som Clarke mfl. (2016) bruker i sin studie av elevers

deltakelse i biologidiskusjoner. De definerer en hybrid modell for aktørskap som: “both the intention and capability to take action in the world to change the course of events” (s. 29). Intensjon som har sammenheng med handlinger, kobler de til individers oppfatning av seg selv i en kontekst (*conceptions of self*). Denne dimensjonen undersøker Clarke og kolleger ved å intervjuer elever, og det gir innblikk i elevenes oppfatning av egen situasjon i sammenheng med elevenes intensjon om å delta. Utøvelse av aktørskap identifiserer de derimot ved å analysere elevenes initiativ gjennom turtaking i gruppediskusjoner. Til sammen bidrar disse tilnærmingene med informasjon om elevenes deltagelse i naturfagundervisningen.

Aktørskap og deltagelse

Studier av aktørskap (Clarke mfl., 2016; Hilppö mfl., 2016), illustrerer at klasseromssituasjoner må legge til rette for at elever har en reell mulighet til å delta aktivt. Haug (2010) kobler deltagelse til inkludering. Blant annet argumenterer han for at deltagelse innebærer at elever får mulighet til å bidra til utvikling i et fellesskap. For det andre skal også den enkelte: «bli boren oppe av den same fellesskapan, få ta imot, erkjenne og gjere seg nytte av ytingane frå dei andre» (Haug, 2003, s. 88). Også han fremhever at deltagelse handler om at elever har en reell mulighet til å bli involvert i faglig samhandling. Deltagelse gjenkjennes ofte ved at elever utøver observerbare handlinger som innvirker på situasjonen i en samhandling. Samtidig, oppsummerer Martinsen (2021) i sin litteraturstudie av hvordan deltagelse som begrep forstås i forskning på det inkluderende klasserommet, at deltagelse involverer «det som kommunikativt finner sted mellom medlemmene av et læringsfellesskap». Han kobler deltagelse til betydningen av felles meningsskaping og muntlig interaksjon. Den felles meningsskapingen som foregår i naturfagklasserom, innebærer at elevene opplever å bli anerkjent som likeverdige deltakere (Barton & Tan, 2010; Lan & de Oliveira, 2019; Siry mfl., 2016). Meningsskaping foregår gjennom kontinuerlige forhandlinger der elevers oppfatning av evner og muligheter bidrar til at aktørskap forhandles og konstrueres (Golden, Steien og Tonne, 2021). Omgivelsene vil på denne måten være med på å bestemme hvordan en person utøver aktørskap sammen med endringer og tolkninger hos personen selv.

Flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn og det naturfaglige språket

Flerspråklige elever utgjør en heterogen gruppe som i artikkelen forstås på liknende måte som Svendsen (2021): «individer eller grupper av individer som har oppnådd varierende grad av

muntlig og/eller skriftlig kommunikativ kompetanse i mer enn ett språk for å kunne samhandle med andre språkbrukere med ett eller flere språk i et gitt samfunn» (s. 56).

Den gruppen flerspråklige elever som er i fokus i artikkelen, er elever med innvandrerbakgrunn som lærer norsk som sitt andrespråk parallelt med at de lærer naturfag. Av spesiell betydning for skolens fagundervisning er det at barn som flytter til et nytt land, vanligvis lærer hverdagspråket i det nye landet relativt raskt, mens en funksjonell kompetanse i fagspråk bygges opp gjennom en mer langvarig prosess. Cummins (2017) viser for eksempel til at innvandrerelever som lærer skolespråket som andrespråk, kan bruke mellom fem og sju år på å lære fagspråk på tilsvarende nivå som jevnaldrende klassekamerater som har undervisningsspråket som førstespråk (Cummins, 2014). Disse utfordringene kan være lite synlige i naturfagklasserommet, og kan lett overses av lærere.

Språkkompetanse i undervisningsspråket kan påvirke både deltakelse og sosial interaksjon i naturfagklasserommet (Haugli, 2020; Laursen, 2019; Siry & Lang, 2010). Språket er det verktøyet elever benytter til å demonstrere kunnskap, og til å delta i diskusjoner og aktiviteter som har til hensikt å bygge kunnskap (Lemke, 2001; Wellington & Osborne, 2001). Det er lite bruk av elevers flerspråklighet som ressurs i norske naturfagklasserom (Danbolt, 2020).

Begrensede muligheter til opplæring på flere språk samt manglende bredde i norsk ordforråd og i naturfagspråket, kan forklare noe av grunnen til at minoritetsspråklige elever som gruppe presterer svakere i naturfag enn jevnaldrende, majoritetsspråklige elever (Jensen mfl., 2019). I tillegg til språkbakgrunn kan ulike erfaringer med kultur og tekst gi forskjellige forutsetninger for å skape mening i fagstoffet i naturfag. Summen av disse forholdene skaper forskjeller som kan bidra til at noen elever oppfatter seg selv som mindre kunnskapsrike enn sine medelever. Det kan ha flere uheldige konsekvenser, der en av dem er at elever kan velge å opptre stille og tilbaketrukket. Da kan de lett bli oppfattet som passive (Duff, 2002). For å kamuflere en mulig redusert kjennskap til naturfaglig språk og kontekst, tilegner mange elever seg strategier som gjør dem «usynlige» i klasserommet (Laursen, 2019).

Metode

Studien undersøker hvordan to flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn på elleve år tar i bruk identitetstekster og utøver aktørskap når de deltar i fagsamtaler i naturfag med en medelev og forskeren. Datamaterialet består av identitetstekster og utdrag fra fem samtaler

med fokuselevne kalt Sophia og Leila. Observasjonsnotater bidrar med utfyllende tilleggsinformasjon. Disse ble innhentet ved en etnografisk-inspirert tilnærming (Creswell & Poth, 2018), der notater ble skrevet ned umiddelbart etter hvert besøk forskeren gjennomførte i klassen over en periode på omtrent ett år.

Kontekst og datamateriale

Elevene deltok i en større studie der det blant annet ble gjennomført utforskende undervisningsopplegg om lyd og økologi over et skoleår. Data til denne artikkelen ble samlet inn ved oppstart og avslutning av elevenes utforskende undervisning i de to temaene. Ved hvert av de fire tidspunktene for datainnsamling fikk elevene først en oppgave som skulle løses i hel klasse. Svarene på disse oppgavene er det som omtales som identitetstekster. Deretter deltok fokuselevne og deres samtalepartnere i fagsamtaler. Fagsamtalene tok utgangspunkt i det elevene hadde produsert, men var åpne på den måten at de ikke hadde et definert mål. Elevenes involvering styrte samtalene, men det naturfaglige temaet var bestemt, og bidro med å avgrense diskusjoner til fagstoff som var relevant i elevenes undervisningsperiode. I tillegg brukte forskeren samtalestrategier bevisst for å involvere elevene i samtalen. Elevenes egne tekster la til rette for at samtalen tok utgangspunkt i tema som var kjent og interessant for dem.

Gjennomføring

Som introduksjon til elevenes oppdrag i helklasse ble det faglige temaet fra undervisningen diskutert. Hensikten var å hente opp elevenes forkunnskaper. Deretter fikk elevene i oppdrag å skrive, tegne eller uttrykke seg slik de selv ønsket innenfor et avgrenset tema som hadde sammenheng med den øvrige undervisningen. Det første temaet var å assosiere til naturfag og lyd. Det neste temaet var også lyd, men denne gangen fikk elevene utdelt et ark med fire fagbegreper på. De fikk i oppdrag å uttrykke seg fritt ut fra det de selv ønsket relatert til de fire begrepene (jf. fig. 3 og 4). Noen uker senere omhandlet elevenes undervisning økologi, og de fikk da i oppdrag å uttrykke seg fritt om planter. Siste gang oppdraget ble gjennomført uttrykte elevene egne refleksjoner om sammenhengen mellom planter og andre levende organismer. Elevene arbeidet med hver av helklasseaktivitetene i 10-15 minutter. Som nevnt, har jeg valgt å kalle produktene fra dette arbeidet naturfaglige identitetstekster fordi de gir

uttrykk for et personlig faglig budskap der elevene selv velger hvilke ressurser de skal ta i bruk for å løse en oppgave.

Identitetstekstene var utgangspunkt for samtale som ble gjennomført direkte etter helklasseaktiviteten, og de ble brukt som støtte underveis. Elevene var forberedt på å diskutere og forklare tekstene og fikk også vite at tekstene og samtalen ikke var del av lærerens vurdering av deres prestasjoner i naturfag. Samtalene fant sted i grupperom elevene var kjent med på skolen. De hadde en varighet på 12-19 minutter. De ble tatt opp på lydfil og senere transkribert.

Utvalg av elever

Sophia og Leila er to av klassens flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn som lærer norsk som andrespråk. De går i ordinære skoleklasser ved mellomstore skoler på Østlandet og ble valgt ut strategisk for å kunne bidra med informasjon om problemstilling, i tråd med Thomas (2006): "A hallmark of useful sampling strategies is that they are purposively chosen to accomplish specific goals related to the inquiry" (s. 401). Deres involvering belyser ulike sider ved deltakelse hos denne gruppen flerspråklige elever i naturfaglige samtaler i en skolekontekst. Sophia har vokst opp i Norge med familie fra Burma. Hun gir inntrykk av å være sjenert og er stille og tilbaketrukket i helklassesituasjoner (observasjonsnotater). Selv sier hun at hun snakker norsk i alle sammenhenger, men at hun og broren kan forstå foreldrene når de snakker til dem på morsmålet. Hun vektlegger imidlertid at både hun og broren kun snakker norsk, og at hun må konsentrere seg for å forstå når foreldrene bruker morsmål. Ifølge læreren ønsker Sophia mer kontakt med de majoritetsspråklige jentene i klassen, men dette strever hun med. Tiden i friminuttene bruker hun ofte sammen med en annen jente som også har burmesisk familiebakgrunn. Leila kom til Norge fra Syria to år før studien. Hun snakker arabisk med familie og mest norsk med venner og i skolesammenheng. I klasserommet gir hun inntrykk av å være oppmerksom og interessert, men stiller i liten grad spørsmål høyt. Hun er kommet kortere i prosessen med å lære norsk og tilbys i begrenset grad (om lag en time i uken) språkstøtte i naturfag blant annet i form av bearbeiding av faglige tema på norsk og arabisk.

Samtalepar i fagsamtalene besto av elever som frivillig ønsket å delta (tab. 1). Parene ble satt sammen av klassens lærer. Forskeren deltok i alle fagsamtalene. Sophia og Leila deltok som partnere for hverandre i en av samtale. Trine var med i en samtale med både Leila og

Sophia, mens Sophia også deltok i en samtale med Kristoffer. Trine og Kristoffer er majoritetsspråklige elever som ofte er muntlig aktive i helklassesituasjoner og i sosial interaksjon i friminuttene (observasjonsnotater).

Tabell 1. Oversikt over samtalepar relatert til naturfaglige tema.

| Dato | Tema | Sophia | Leila | Trine | Kristoffer |
|------------|-----------------|--------|-------|-------|------------|
| Des 2018 | Naturfag og lyd | X | | X | |
| Jan 2019 | Lyd og begreper | X | | | X |
| April 2019 | Planter | X | X | | |
| Mai 2019 | Økologi | | X | X | |

Analyse

Analysen av elevenes utøvelse av aktørskap i fagsamtalene er utført gjennom to tilnæringer. For det første analyseres elevenes turtaking i dialogene, og for det andre gjøres en kvalitativ tolkning av elevenes artefakter og involvering i den sosiale konteksten. Disse tilnærmingene er inspirert av Arnold og Clarke (2014) og Sharma (2008). Arnold og Clarke argumenterer blant annet for at identifisering av aktørskap bør være så eksplisitt som mulig. I denne studien rettes oppmerksomheten mot initiativ i samtalenes turtaking for å imøtekomme det. Samtidig innebærer et slikt relativt snevert kriterium en fare for at viktig informasjon om den sosiale konteksten går tapt. Sharma argumenterer derfor for at en kvalitativ, tolkende tradisjon kan belyse meningsfulle perspektiver for deltakere i utvalgte situasjoner. I denne studien benyttes en etnografisk-inspirert tilnærming for å imøtekomme behovet for å belyse konteksten.

Analysen av elevenes deltakelse gjennom turtaking, er utført etter inspirasjon av Clarke mfl. (2016) sin hybride modell. Initiativ identifiseres ved å kategorisere uoppfordrede uttalelser som uttrykk for grader av utøvelse av aktørskap. Uoppfordrede uttalelser identifiseres blant annet når en av elevene bidrar med nye innspill eller stiller spørsmål som fører til en dreining i samtalen. Uttalelser som elever oppfordres til å gi, kategoriseres som uttrykk for mangel på mulighet til å utøve aktørskap. De kjennetegnes ved at elever svarer på direkte spørsmål eller bekrefter tema som allerede inngår i samtalen. Skillet mellom de to kategoriene er ikke absolutte, og dermed blir overgangen mellom dem flytende. Dette tolkningsrommet gjør at det ikke er foretatt optellinger, men analysemetoden er brukt for å kunne karakterisere samtaledeltakelsen mer overordnet og for å finne tydelige eksempler som kan belyse utøvelse av aktørskap.

Bruk av representasjoner (bilder, animasjoner, konkrete modeller, digitalt utstyr etc) er en viktig del av naturfagundervisning generelt. Representasjoner som elever lager, kan gi innblikk i deres meningsskapende prosess (Knain mfl., 2021; Tytler mfl., 2013). Koblingen

mellom elevenes identitetstekster fra helklasseaktiviteten og deres muntlige involvering i fagsamtalen, inngår derfor i analysen. Tolkningene av identitetstekstene i den spesifikke konteksten gjennomføres ved a) en etnografisk-inspirert tilnærming på bakgrunn av observasjonsnotater, og b) drøfting av innhold og kompleksitet i fremstilling av det naturfaglige fagstoffet.

Bevisst bruk av samtalestrategier kan bidra til små endringer i den sosiale konteksten. Det innebærer et potensial for å skape situasjoner der elever kan utøve aktørskap. En del av analysen viser derfor en kvalitativ tolkning av hvordan den voksne samtalepartneren legger til rette for å påvirke elevenes mulighet til å utøve aktørskap.

Etiske vurderinger og forskerrolle

Elevene i studien har gitt muntlig samtykke til å delta, og de hadde til enhver tid mulighet til å trekke seg fra videre deltakelse. Klassen som helhet uttrykte en positiv holdning til å være med i prosjektet, og flere elever ønsket å delta i samtaler enn det var avsatt tid til. Prosjektet er meldt til NSD personverntjenester og informert samtykke er skriftlig innhentet fra foresatte og lærere.

Elevene ble utfordret til å vise frem eget arbeid og bidra med selvstendige meninger i samtale med en medelev. En potensielt negativ konsekvens i en slik situasjon er at barna avslører personlig informasjon som kan ha negative konsekvenser de selv ikke er klar over. For å redusere faren for uønskede konsekvenser ble samtaletema og elevpar diskutert med læreren, og lærer valgte ut hvilke elever som skulle delta i samtale sammen. Til tross for at den voksne ressurspersonen i slike samtaler er bevisst denne utfordringen, vil eventuelle negative konsekvenser av samhandlingen i etterkant, være utenfor den voksnes kontroll.

Artikkelforfatteren gjennomførte samtalene med elevene og har dermed hatt en fremtredende rolle også i konstruksjonen av dataene. Denne rollen blir belyst i artikkelen.

Resultater

Analysen pekte spesielt på tre perspektiver som påvirker elevenes deltakelse. Disse omhandler elevenes utøvelse av aktørskap i sammenheng med samtalepartneren,

identitetstekstenes potensial som støtte for at elevene kunne utøve aktørskap, samt strategier som legger til rette for utøvelse av aktørskap. Under belyses disse tre vinklingene.

Utøvelse av aktørskap i faglige og sosiale kontekster

Lyd og naturfag var tema i den første samtalen Sophia deltok i sammen med Trine. Sophia har skrevet «Jeg tenker luft» på sitt elevarbeid fra helklasseaktiviteten (fig. 1), og hun har tegnet en liten, oransjefarget blomst. Trine har laget et tankekart, der hun har koblet relevante hverdagsbegreper til hovedordet «naturfag» (fig. 2).



Fig. 1. Sophia sitt første elevarbeid: Jeg tenker luft

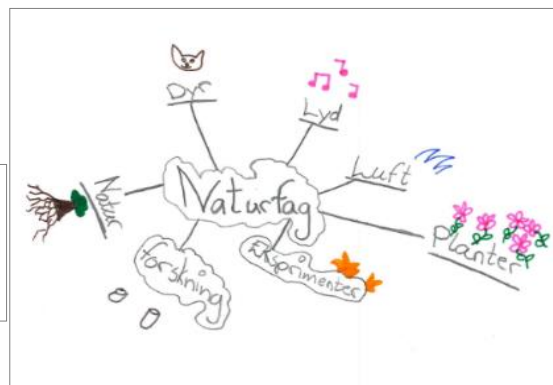


Fig. 2. Trine sitt første elevarbeid. Et tankekart fremstiller ordet Naturfag i midten, forbundet med dyr, lyd, luft, planter, eksperimenter, forskning og natur.

Setningen «Jeg tenker luft» gir assosiasjoner til tema som er relevante i naturfag, og om lyd. I intervjuet gir Sophia raskt en forklaring på arbeidet sitt, der hun kobler den korte setningen sin til luft som beveger seg, og aktiviteter som klassen innledningsvis hadde startet opp med i det utforskende undervisningsopplegget om lyd. I innledningen til samtalen reflekterte Trine og Sophia over praktiske aktiviteter fra klasserommet (samtaleutdrag 1), og samtalen flyter lett. De bruker den andres uttalelser som støtte til å hente frem tidligere kunnskap og erfaringer, og de tar initiativ når de bidrar med innspill om hva de har arbeidet med i naturfagtimen (linje 2-9).

Samtaleutdrag 1. Trine, Sophia og forskeren snakker om praktiske aktiviteter fra utforskende undervisning om lyd.

- | | | |
|---|---------|--|
| 1 | Forsker | Hva har dere jobbet med? |
| 2 | Trine | Det derre luft, den søppelsekk-tangen-tingen.. |
| 3 | Sophia | Ja. Og trådtelefonen |
| 4 | T | Ja. Og den derre (blir avbrutt) |
| 5 | S | Den fløyta |
| 6 | T | Ja |

- 7 S *Med et sugerør*
 8 T *.. den fløyta.. og ... ehhh..*
 9 S *Og en linjal*
 10 F *Hva har dere gjort med fløyta og linjalen?*
 11 S *Ehm, vi lagde sånn fløyte av ehm.. sugerøret*
 12 F *Mmm?*
 13 S *Og hvis den er kortere så lager den mørke lyder og hvis den er lengre så lager den mindre lyd.*
 14 T *Lysere..*

Begge jentenes deltakelse indikerer at de opplever mulighet til å utøve aktørskap når de bringer inn erfaringer med materialer (søppelsekk, fløyte, sugerør) og sanser (lyse og mørke lyder). Det uttrykker en form for selvstendighet når de veksler på å bidra med egne innspill som fører til at begge aktiverer hukommelsen og driver samtalen videre. Sophia inntar en rolle som faglig kompetent, på lik linje med Trine.

I samtalen med Kristoffer, omtrent fire uker senere, inntar imidlertid Sophia en annen rolle som resulterer i en annen form for deltakelse. Her er hun i stor grad stille, og det foregår ingen ordveksling mellom de to elevene. Når forskeren forsøker å involvere henne i samtalen, svarer hun unnvikende (samtaleutdrag 2).

Samtaleutdrag 2. Sophia unngår i stor grad å delta muntlig

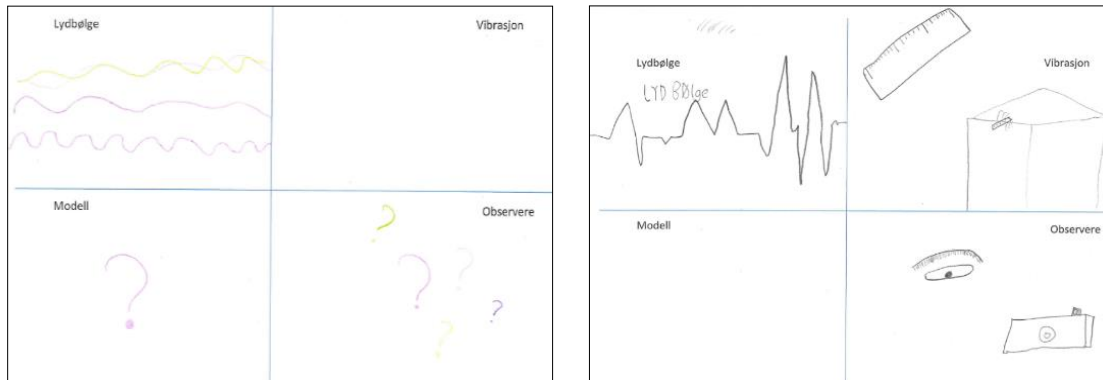
- 1 Forsker *Vil du fortelle hva du har tegnet?*
 2 Sophia *Lydbølger ..?*
 3 F *Du har tegnet lydbølger?! Og så har du tegnet dem litt forskjellig?...*
 4 S *jaa?..*
 5 F *Ja?.. Hva har du tenkt da?*
 6 S *.. ehm....*
 7 F *Hvorfor er den.. hvorfor har du tegnet den (peker) sånn som det.. og denne (peker) sånn som det?*
 8 S *.. {puster tungt}..*

Sophia sin fremstilling av lydbølger i hennes andre identitetstekst (fig. 3) indikerer at hun er i prosess med å skape en faglig forankret mening om lydbølger som fenomen. Hun uttrykker en visualisering av lydbølger med luft som beveger seg i bølgeliknende bevegelser. Til sammenlikning tyder Kristoffer sin tegning (fig. 4) på at han enten blander sammen

Fig 3. Sophia sitt elevarbeid uttrykker oppfatninger om begrepene lydbølge, vibrasjon, modell og observere

Fig. 4. Kristoffer sitt elevarbeid uttrykker oppfatninger om begrepene lydbølge, vibrasjon, modell og observere

¹ Transkripsjon: Punktum markerer korte pauser, der hvert punktum markerer omtrent 0,5 sekunders opphold



fremstillingen av lydbølger og lydstyrke, eller at han har misoppfatninger om lydbølger. Hans representasjon kan tolkes som en illustrasjon av et diagram som uttrykker lydstyrke.

I løpet av samtalen snakker Kristoffer om lydbølger og vibrasjoner på en måte som indikerer at han er usikker på de to begrepene (samtaleutdrag 3). Det ser også ut til at han har misoppfatninger knyttet til lydbølger når han forklarer at høye lyder identifiseres med streker som han beskriver som høyt plassert på en tenkt Y-akse. Hvissing identifiserer han i punktene langt nede på det han uttrykker som en Y-akse.

Samtaleutdrag 3. Kristoffer forklarer sin fremstilling av lydbølger i fig. 4.

- | | | |
|---|------------|---|
| 1 | Kristoffer | <i>Ehm jeg har da laget en lydbølge.. vibrasjoner, sånn at først går de oopp, da blir det høyere...</i> |
| 2 | Forsker | <i>Jaa?? Men, hva mener du med høyere?</i> |
| 3 | K | <i>Ehm, når det går.. for når det går her, det er den vanlige linja, da er det bare helt stille,</i> |
| 4 | F | <i>Okei?..</i> |

Sophia lytter til Kristoffer og ser på tegningene, men hun kommenterer eller deltar ikke på noen måte muntlig. Forskeren stiller etter hvert direkte spørsmål som oppfordrer Kristoffer til å reflektere over fremstillingen sin. Han begynner da å sammenlikne de to illustrasjonene ved å stille spørsmål og diskutere lyd som bevegelse av luft i bølgeliknende bevegelser. Etter en stund uttrykker han spontant at Sophia sin fremstilling viser lydbølger på en god måte, fortsatt uten at Sophia deltar i dialogen. Hun velger å være taus eller å svare kort når hun blir oppfordret til det. Til sammenligning deltok hun uoppfordret i samtalen med Trine, om det samme faglige temaet.

Utøvelse av aktørskap i arbeid med identitetstekster

Omtrent fire måneder etter samtalen mellom Sophia og Trine (samtaleutdrag 1) jobbet klassen med et utforskende undervisningsopplegg om økologi. Sophia sin identitetstekst om planter fremstilte hun denne gangen i form av et tankekart. Det har store likheter med tankekartet til Trine, som hun laget ut fra naturfag som hovedtema (fig. 2). Sophia har skrevet ordet “planter” i midten og koblet det til begreper hun oppfatter som relevante (fig. 5).

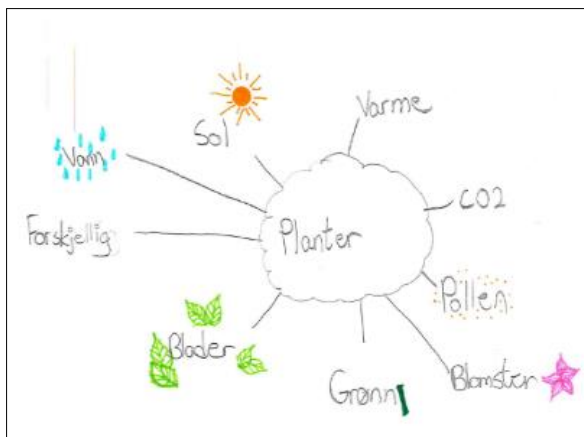


Fig. 5. Sophia sitt elevarbeid om planter. Tankekartet fremstiller planter som hovedord, koblet til grønn, blader, forskjellig, vann, sol, varme, CO₂, pollen og blomster.

Kombinasjonen av skrift, tegning og fargelegging (fig. 5) indikerer at Sophia har latt seg inspirere av Trine sitt tankekart for å utforme sin egen fremstillingen om planter. Tankekartet uttrykker at hun har kjennskap til abiotiske og biotiske faktorer som er relevante både for planters utseende og krav for å leve. Hun tar i bruk tidligere erfaringer, både gjennom sanser (grønn, blomster, blader, forskjellig) og fagkunnskap (CO₂ og pollen).

I et utdrag fra samtalen der Sophia og Leila snakker om planter, illustreres uttalelser mellom jentene som kan kategoriseres som uoppfordrede og oppfordrede (samtaleutdrag 4). I det samtalen startet opp inntok Sophia et bestemt kroppsspråk der hun rettet seg opp og hadde et direkte blick. Hun la tankekartet sitt frem og tok initiativ for å være først ute med å beskrive identitetsteksten sin (observasjonsnotater). Det at hun tar initiativ gjennom kroppsspråk uttrykker et ønske om å ville delta og en opplevelse av å kunne utøve aktørskap. Når hun begynner å forklare begrepene i tankekartet, viser det seg imidlertid at det er utfordrende for henne å finne beskrivende ord og formuleringer (samtaleutdrag 4). Hun tar flere ganger uoppfordrede initiativ når hun forsøker å bidra med forklaringer (linje 2, 14 og 16), og signaliserer gjennom kroppsspråket sitt et ønske om å «ta ordet» (retter seg opp og lener seg frem). Vanskelighetene hennes, blant annet med å forklare hva pollen er (linje 4, 6 og 8), indikerer at hun foreløpig ikke har utviklet et begrepsapparat som strekker til for å forklare

fagstoffet. Allikevel gir kroppsspråket og initiativene hennes i samtalen inntrykk av at hun har en opplevelse (*sence of agency*) av aktørskap.

Samtaleutdrag 4. Leila, Sophia og forskeren snakker om Sophia sin fremstilling av pollen.

- | | | |
|----|---------|--|
| 1 | Forsker | <i>Hva er det? (viser til tegningen)</i> |
| 2 | Sophia | <i>Pollen!</i> |
| 3 | F | <i>Pollen! Og hva er pollen?</i> |
| 4 | S | <i>Det er sånne.... Mmmm..</i> |
| 5 | F | <i>.. du har tegnet noe og.. hva har du tegnet?</i> |
| 6 | S | <i>..... åh!.. små..</i> |
| 7 | Leila | <i>Mener du dem der små rundinger som er oppå hverandre?.. på planten?.</i> |
| 8 | S | <i>Mjaaa?... tror..</i> |
| 9 | F | <i>Kan vi se pollen?</i> |
| 10 | S | <i>Ja!</i> |
| 11 | F | <i>Ja! Hvordan ser det ut?</i> |
| 12 | S | <i>Det er gult?...</i> |
| 13 | F | <i>Ja?..</i> |
| 14 | S | <i>Og så er det.. og så er det liksom litt småe..</i> |
| 15 | F | <i>Ja?.</i> |
| 16 | S | <i>De kan ha på en måte.. sånne skikkelig tynne sånne stilker?.</i> |
| 17 | F | <i>Ja!?.. At de sitter oppå sånne tynne stilker?</i> |
| 18 | S | <i>Jaa!</i> |
| 19 | F | <i>Mmm! Ja, det kan være pollen. Har du sett pollen før (til Leila)?</i> |
| 20 | L | <i>Nei.</i> |
| 21 | F | <i>Nei?.. Kanskje du ser det nå på våren?</i> |
| 22 | L og S | <i>(smiler/ler)</i> |
| 23 | L | <i>Men kanskje vi har sett det!.. Det er jo på sånne.. innpå plantene.. de sitter på en ting..</i> |
| 24 | F | <i>Hmm..</i> |
| 25 | L | <i>Liksom innpå en små ring eller noe sånt?..</i> |

Leila følger oppmerksomt med på Sophia sitt tankekart og på dialogen mellom Sophia og forskeren (linje 1-6). Først er hun avventende, før hun uoppfordret stiller spørsmål om utseendet til pollen (linje 7). Når forskeren aktivt henvender seg til henne for å trekke henne inn i samtalen (linje 19), svarer hun raskt nei til at hun har sett pollen før (linje 20). Spørsmålet ser imidlertid ut til å bidra til refleksjoner når hun like etterpå kommer på at hun kanskje allikevel har sett pollen, og hun begynner å stille spørsmål (linje 23 og 25). Deltakelsen til Leila viser at hun lytter aktivt til samtalen mellom forskeren og Sophia. Det kommer også til uttrykk når hun uoppfordret stiller spørsmål (linje 7 og 23), som sett fra et turtakingsperspektiv basert på initiativ, illustrerer en utøvelse av aktørskap. Samtidig indikerer refleksjonene hennes at hun har vært aktivt deltakende gjennom lytting, også i de periodene hun ikke deltok muntlig i samtalen.

Om å legge til rette for å utøve aktørskap

Elevene sto fritt til å velge uttrykksform i elevproduktene de lagde i helklasse, og flere faktorer kan ha innvirkning på valgene deres. Identitetstekster, slik de er benyttet her, antas å gi et innblikk i noe elevene opplever at de mestrer og som de har lagt merke til. To av produktene til Leila belyses her på bakgrunn av denne antakelsen. Da hun reflekterte over planter, skrev Leila en tekst som inneholder en beskrivelse av planters utseende og hva de trenger for å leve. Blant annet kobler hun at forskjellige planter har forskjellige frø (fig. 6). Da hun fikk i oppdrag å reflektere over planter i sammenheng med andre levende organismer, valgte hun utelukkende å tegne (fig. 7). Fra et kognitivt og biologisk perspektiv kan det sistnevnte oppdraget vurderes som utfordrende for elever på 5. trinn, siden det krever kjennskap til fagbegreper satt inn i flere sammenhenger i tilknytning til abstrakte prosesser (f.eks fotosyntese og kretsløp). Leila uttrykker allikevel en form for aktørskap når hun tegner at hun kjenner til sammenhenger mellom sol, vann, jord, planter og insekter, til tross for at hun ikke kjenner deres norske begreper så godt at hun kan uttrykke det med ord.

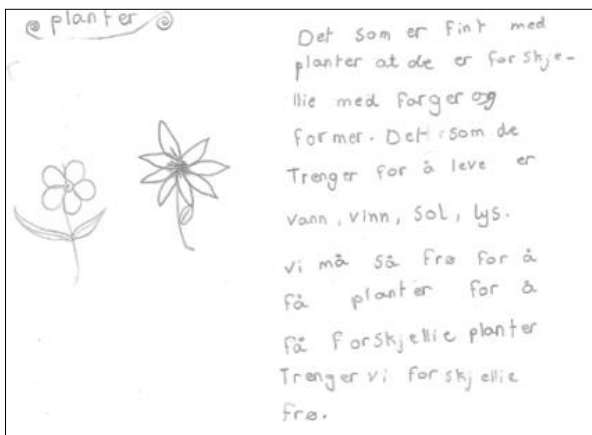


Fig 6. Leila sitt elevarbeid om planter, presentert med skreven tekst og tegning

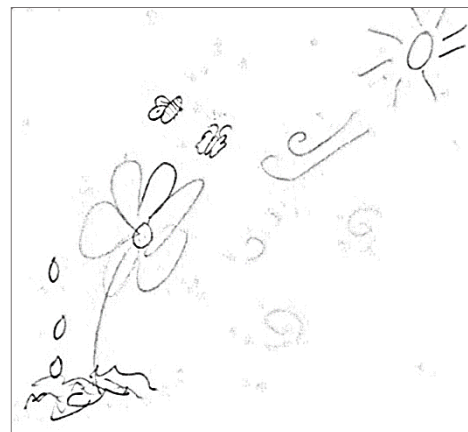


Fig. 7. Leila sin fremstilling av planter i sammenheng med andre levende organismer.

I samtalen mellom Leila og Trine kommer det frem at Leila har tegnet en bie (fig. 7) selv om hun ikke husker navnet på dyret (samtaleutdrag 5). Hun er først nølende, og Trine tar raskt over med egne innspill.

Samtaleutdrag 5. Leila, Trine og forskeren snakker om insektet som Leila har tegnet

| | | |
|----|---------|--|
| 1 | Forsker | <i>Hva er dette?</i> |
| 2 | Leila | <i>Mmm.. jeg vet ikke hva den heter.. det begynner på B.. Jeg vet ikke</i> |
| 3 | F | <i>Du har tegnet den veldig fint!</i> |
| 4 | Trine | <i>Det er en bie!</i> |
| 5 | F | <i>Det kan være en bie eller en humle?</i> |
| 6 | T | <i>Veps! Hva gjør egentlig veps?</i> |
| 7 | F | <i>De</i> |
| 8 | T | <i>De stikker!</i> |
| 9 | F | <i>Ja, og de er rovdyr!</i> |
| 10 | T | <i>... Er de? Spiser de andre dyr?</i> |
| 11 | F | <i>Ja, de jakter for eksempel på fluer.</i> |
| 12 | L | <i>Ush!!!</i> |
| 13 | T | <i>Det visste jeg ikke.. Men spiser de pollen?</i> |
| 14 | L | <i>Hva er egentlig en veps?</i> |

Leila og Trine er to elever med ulike hverdags erfaringer og språklige forutsetninger, og for artikkelforfatteren ble det tidlig klart at det var en fare for at Trine ville dominere situasjonen. Med sin utadvendte personlighet, oppriktige nysgjerrighet, spontanitet, trygghet og evne til å komme på spørsmål, ville Trine lett kunne definere samtaletema og -tid. For å unngå det valgte forskeren å styre samtalen i et forsøk på å skape situasjoner der også Leila fikk mulighet til å utøve aktørskap ved å delta i dialogen. To bevisste strategier ble benyttet for å skape en balanse i deltakelsen mellom de to elevene. Den første var å bremse samtaletempoet og den andre var å dreie samtalen i en annen retning. Det ble gjort ved å innføre flere alternativer (*det kan være en bie eller en humle*) og ved å tilføre informasjon som forhåpentligvis var ny for begge elevene (*veps er rovdyr*). Overraskelsesmomentet i det første tilfellet førte til en dreining i samtalen ved at Trine kom på veps som et tredje alternativ til flygende insekt med brodd og giftige farger (linje 6). Samtaletempoet ble imidlertid ikke bremset, og Trine fortsatte å uttrykke sin oppriktige nysgjerrighet med samme intensitet da hun begynte å stille spørsmål om hva veps gjør. Den nye informasjonen om at veps er rovdyr (linje 9), bremset imidlertid tempoet i samtalen, da Trine begynte å tenke, og hun stilte spørsmål som begge jentene lurte på. Det bidro til at Leila fikk tilgang til samtalen, der hun fikk en reell mulighet til faktisk å be om en forklaring på hva en veps er. Etter dette tok Leila aktivt del i samtalen med innspill og spørsmål som var uoppfordret og indikerte utøvelse av aktørskap.

Diskusjon

Funnene i studien understøtter betydningen av den sosiale kontekstens innvirkning på elevers mulighet til å utøve aktørskap (Golden mfl., 2021). Sosiale relasjoner skaper ulike interaksjoner, slik vi blant annet ser på Sophia sin deltakelse der Trine og Leila er til stede, sammenliknet med når hun er i samtalen med Kristoffer (samtaleutdrag 1, 2 og 4). Også det faglige temaet utgjør en viktig del av konteksten. Slik Barton og Tan (2010) viser at elever opplever økt selvtillit og fagkunnskap gjennom faglig aktivitet, viser studien som er utført her, at felles erfaringer med utforskende aktiviteter i klasserommet bidrar til å etablere en likeverdig deltakelse (samtaleutdrag 1).

Identitetstekstene legger til rette for at elevene kan stille spørsmål og diskutere på bakgrunn av egne interesser og modningsnivå. Leila lar seg for eksempel involvere når hun trekkes inn i samtalen med Trine (samtaleutdrag 5), og Sophia bruker tankekartet sitt aktivt når hun snakker om planter (fig. 5 og samtaleutdrag 4). Mulighet til å ta utgangspunkt i egne uttrykksformer, interesser og mestringsområder er verdifullt for å styrke elevers selvtillit i faglig arbeid (Barton & Tan, 2010; Beltramo, 2021; Siry & Lang, 2010). Det at oppdraget til elevene var formulert slik at de selv kunne velge uttrykksform, la til rette for at de tok i bruk bakgrunnskunnskap på en måte som var meningsfull for dem. Både Sophia og Leila valgte også selv å strekke seg faglig. Sophia skrev inn fagbegreper i tankekartet som hun ikke kunne forklare (fig. 5), og Leila tegnet sammenhenger i økologi til tross for at hun ikke kjente navnet på insektet (fig. 7). Den muntlige bearbeidingen av identitetstekstene la til rette for at elevene kunne utøve aktørskap, og ser derfor ut til å kunne bidra til faglig meningsskaping.

Elevene fikk ikke en direkte oppfordring til å bruke hele sitt flerspråklige repertoar da de utformet identitetstekster i helklasse. Oppgaven ga anledning til det, men elevene brukte ikke andre språk enn norsk, sannsynligvis fordi de ikke var kjent med slike muligheter fra den øvrige undervisningen. Det kunne imidlertid ha bidratt til at Leila hadde kunnet utnytte enda flere av sine ressurser.

Flere variabler kan ha påvirket Sophia sin deltakelse i dialogen der hun var sammen med Kristoffer, men konsekvensen var at hun ikke ønsket å involvere seg. Forklaringen er sannsynligvis ikke faglig usikkerhet, siden hun få uker tidligere uttrykte engasjement rundt klassens aktiviteter med lyd (samtale 1), og dessuten viste at hun var i prosess med å skape mening om lydbølger (fig. 3). Dette kan illustrere spenningsforholdet som Mäkitalo (2016) viser til mellom *enacted agency* og *sence of agency*; det at Sophia ikke deltar i samtalen viser

at hun ikke utøver aktørskap (*enacted agency*) slik at det er synlig for utenforstående, men det innebærer ikke nødvendigvis at hun opplever en mangel på aktørskap (*sence of agency*). Også hun ble bevisst invitert inn i samtalen av artikkelforfatteren. Flere forsøk ble gjort for å legge til rette for at Sophia kunne utøve aktørskap. Hun valgte allikevel ikke å involvere seg. Studien til Clarke mfl. (2016) viser eksempler på elever som av ulike grunner velger en tilbaketrukket rolle i klasserommet. Klasseromskonteksten inneholder i mange tilfeller ikke en reell mulighet til aktiv deltakelse om elever er usikre på begreper som kan være koblet til deres språk- og hverdags erfaringer på ulike måter. Situasjonen som Sophia opplevde når hun var i par med Kristoffer (samtaleutdrag 2), kan være et eksempel på at elever som er usikre på begreper eller sosiale relasjoner velger å være tause selv om de har en faglig forståelse som kunne bidratt med relevante innspill i den faglige samtalen.

Det å unngå deltakelse har i tidligere studier (f.eks Duff, 2002) blitt trukket frem som et bevisst valg hos elever som lærer språk og fag parallelt. Det er ikke automatikk i at elever ønsker å avsløre egen identitet eller kunnskap, som kontinuerlig evalueres opp mot normativt og gruppedefinert akseptert språklig adferd i den aktuelle konteksten. Blant annet fremhever Duff (2002) at elever som er i prosess med å lære undervisningsspråket kan motsette seg opplevelsen av å skulle bli vurdert som kompetent eller ikke-kompetent i klasserommet, når språkkunnskap, og i hvilken grad de kjenner til hverdagsfenomener eller kulturelle normer, kan avgjøre hvordan de oppfattes av medelever og lærere. Spenningsforholdet som Mäkitalo (2016) trekker frem mellom opplevd og utøvet aktørskap, er relevant for å forstå situasjoner som dette. Når elever erfarer at deres mulighet til å utøve aktørskap ikke samsvarer med den opplevelsen de har av aktørskap, kan taushet være en hensiktsmessig strategi. Elever velger selv i hvilken grad de ønsker å bli sosialisert inn i en diskurs, og det at en elev er taus er altså ikke synonymt med manglende deltakelse. Sophia sin mangel på involvering i samtalen med Kristoffer kan tolkes som et valg i denne retningen. Et annet funn som illustrerer at stillhet kan uttrykke aktørskap, er Leila sin aktive deltakelse i form av lytting (samtaleutdrag 5). Når Trine og artikkelforfatteren snakker om veps, følger Leila aktivt med, til tross for at hun ikke deltar muntlig. Denne aktive rollen letter muligheten hennes til å bli involvert senere i samtalen. I tillegg viser samtaleutdraget med Trine og Leila et eksempel på at utøvet aktørskap kan «snakkes frem», slik Hilppö mfl. (2016) fremhever. Forskeren tok aktivt i bruk grep for å inkludere Leila i samtalen (linje 5, 9, 11), og etter at hun hadde begynt å involvere seg verbalt (linje 12 og 14), deltok hun ved å utøve aktørskap i den videre samtalen. Også Clarke og kolleger (2016) trekker frem liknende eksempler i sine funn, når de viser til at

elever i større grad utøver aktørskap i dialoger først etter at de har uttrykt seg verbalt ved å ha blitt oppfordret til det.

Identitetstekstene legger til rette for at elevene kan utøve aktørskap i utformingen av dem. Oppdraget til elevene definerer et tema, men ikke innhold, og muligheten for å ta i bruk egne ressurser i form av erfaringer og symboler er til stede. Sophia utnytter dette som en mulighet til å uttrykke fagkunnskap med høy vanskelighetsgrad for henne (samtaleutdrag 5; utfordrende å forklare begrepene i tankekartet). Strukturen på tankekartet til Trine (fig. 2) gir henne verktøyet hun trenger for å konstruere et eget tankekart flere uker senere og i sammenheng med et annet naturfaglig tema (fig. 5). For det første hjelper det henne til å strukturere fagkunnskap og tydeliggjøre sammenhenger. Tankekartet kan på den måten ha verdi for faglig meningsskapning. For det andre viser Sophia en trygghet på at tankekartet gir en god fremstilling av faglige perspektiver relatert til planter gjennom den måten hun deltar på i fagsamtalen med Leila (samtaleutdrag 5). Selv om Sophia snakker flytende norsk hverdagspråk, viser den muntlige deltakelsen i fagsamtalen at det er utfordrende for henne å forklare enkelte grunnleggende fagbegreper på norsk. Bruken av et tankekart ser imidlertid ut til å lette muligheten hennes til å ta i bruk fagbegreper i sammenhenger som foreløpig er vanskelige for henne. Identitetstekstene legger også til rette for at Leila kan utøve aktørskap, når hun både får mulighet til å demonstrere skrivekompetanse i naturfag (fig. 6) og fagkunnskap ved bruk av tegning (fig. 7).

Implikasjoner

Funn og drøfting i denne studien indikerer at bevisst bruk av strategier som tilbyr elever mulighet til aktørskap, har betydning for deres faglige involvering i naturfagundervisning. Først og fremst er det behov for å designe trygge samhandlingssituasjoner der elever har mulighet til å utøve aktørskap i samsvar med deres opplevde aktørskap. Det involverer både sosiale relasjoner og oppdrag som tilbyr elever en reell mulighet til å kunne delta med bidrag som holder en ønsket faglig standard. Et viktig poeng i denne studien har vært betydningen av identitetstekster som utgangspunkt for fagsamtalene. Det at oppgaver eksplisitt åpner opp for, og forventer, at elever tar i bruk egne språk- og hverdags erfaringer i arbeid med naturfaglige representasjoner, legger til rette for at de kan delta i naturfagdialoger på bakgrunn av noe som er kjent for dem.

Aktørskap bør løftes som en viktig dimensjon i lærerutdanningen og i naturfagdidaktiske fagmiljø. Blant annet er det behov for at lærere er oppmerksomme på at stillhet ikke er synonymt med passivitet, samt at utøvet aktørskap ofte må «snakkes frem», blant annet ved tilrettelegging av samtaler på måter som kan føre til at elever deltar uoppfordret. I klasserommet innebærer dette at lærere kan «bremse samtaler», samt utnytte elevers aktive lytting til å inkludere dem i fagsamtaler. Aktørskap er dynamisk, på den måten at små endringer i konteksten kan både øke og redusere elevers opplevelse og utøvelse av aktørskap. En bevissthet rettet mot betydningen av aktørskap inneholder derfor et potensial til å øke elevers faglige selvtillit ved å bidra til en opplevelse av naturfaget som et relevant fag, der elevene har mulighet til å delta som kompetente bidragsytere.

Litteratur

- Ahearn, L. M. (2001). Language and Agency. *Annual Review of Anthropology*, 30(1), 109–137. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.30.1.109>
- Arnold, J. & Clarke, D. J. (2014). What is ‘Agency’? Perspectives in Science Education Research. *International Journal of Science Education*, 36, 735–754. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.825066>
- Barton, A. C. & Tan, E. (2010). We Be Burnin’! Agency, Identity, and Science Learning. *Journal of the Learning Sciences*, 19(2), 187–229. <https://doi.org/10.1080/10508400903530044>
- Beltramo, J. L. (2021). ¡Con Ganas! Fostering Latina Students’ Active Participation in Science Classrooms through Their Involvement in Cogenerative Dialogues. *Urban Education*, 56(7), 1164–1194. <https://doi.org/10.1177/0042085917727573>
- Black, L. (2004). Differential participation in whole-class discussions and the construction of marginalised identities. *Journal of Educational Enquiry*, 5(1), 34–54.
- Clarke, S. N. (2015). The Right to Speak. I C. Asterhan, L. Resnick, & S. Clarke (Red.), *Socializing Intelligence Through Academic Talk and Dialogue*. American Educational Research Association. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/hilhmr-ebooks/detail.action?docID=4866316>

- Clarke, S. N., Howley, I., Resnick, L., & Penstein Rosé, C. (2016). Student agency to participate in dialogic science discussions. *Learning, Culture and Social Interaction*, 10, 27–39. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2016.01.002>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (Fourth edition). SAGE.
- Cummins, J. (2014). Beyond language: Academic communication and student success. *Linguistics and Education*, 26, 145–154. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2014.01.006>
- Cummins, J. (2017). *Flerspråkiga elever. Effektiv undervisning i en utmanande tid* (Patricia Wadensjö, overs). Natur & Kultur.
- Cummins, J. (2021). *Rethinking the education of multilingual learners*. Multilingual Matters.
- Cummins, J. & Early, M. (2011). *Identity Texts: The Collaborative Creation of Power in Multilingual Schools*. Trentham Books Ltd.
- Cummins, J., Hu, S., Markus, P., & Kristiina Montero, M. (2015). Identity Texts and Academic Achievement: Connecting the Dots in Multilingual School Contexts. *TESOL Quarterly*, 49(3), 555–581. <https://doi.org/10.1002/tesq.241>
- Danbolt, A. M. V. (2020). «Den dialogen du har, det er den som er opplæring.» Læreres oppfatninger av muntlig samhandling med flerspråklige elever i naturfagundervisning. *NOA – Norsk som andrespråk* 36(2), 65–82. <https://hdl.handle.net/11250/2738236>
- Duff, P. A. (2002). The Discursive Co-construction of Knowledge, Identity, and Difference: An Ethnography of Communication in the High School Mainstream. *Applied Linguistics*, 23(3), 289–322. <https://doi.org/10.1093/applin/23.3.289>
- Flick, U. (2018). *An Introduction to Qualitative Research*. SAGE.
- Golden, A., Steien, G. B., & Tonne, I. (2021). Narrativ metode i andrespråksforskning. *NOA – Norsk som andrespråk*, 1–2, Article 1–2. <http://ojs.novus.no/index.php/NOA/article/view/1993>
- Haug, P. (2003). Har spesialundervisninga ein plass i skulen for alle? *Nordisk tidsskrift for spesialpedagogikk*, 81(02), 86–94. <https://doi.org/10.18261/ISSN0048-0509-2003-02-04>
- Haug, P. (2010). Approaches to empirical research on inclusive education. *Scandinavian Journal of Disability Research*, 12(3), 199–209. <https://doi.org/10.1080/15017410903385052>

- Haugli, H. (2020). *Støttende skriveundervisning i språklig heterogene klasser* [Doktorgradsavhandling]. Universitetet i Oslo.
- Hilppö, J., Lipponen, L., Kumpulainen, K., & Virlander, M. (2016). Sense of agency and everyday life: Children's perspective. *Learning, Culture and Social Interaction, 10*, 50–59. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2015.10.001>
- Jensen, F., Pettersen, A., Frønes, T. S., Kjærnsli, M., Rohatgi, A., Eriksen, A., & Narvhus, E. K. (2019). *Norske elevers kompetanse i lesing, matematikk og naturfag* (s. 36) [Kortrapport]. Universitetsforlaget.
- Jølbo, I. D. (2016). «Å skrive seg et rom». *NOA - Norsk som andrespråk, 1–2*, Article 1–2. <http://ojs.novus.no/index.php/NOA/article/view/1310>
- Knain, E., Fredlund, T. & Furberg, A. (2021). Exploring Student Reasoning and Representation Construction in School Science Through the Lenses of Social Semiotics and Interaction Analysis. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09975-1>
- Kumpulainen, K. & Renshaw, P. (2007). Cultures of learning. *International Journal of Educational Research, 46*(3), 109–115. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2007.09.009>
- Kaarstein, H., & Nilsen, T. (2021). Introduksjon. I T. Nilsen & H. Kaarstein (Red.), *Med blikket mot naturfag. Nye analyser av TIMSS 2019-data og trender 2015-2019* (s. 9–20). Universitetsforlaget.
- Lan, S.-W., & de Oliveira, L. C. (2019). English language learners' participation in the discourse of a multilingual science classroom. *International Journal of Science Education, 41*(9), 1246–1270. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1607618>
- Laursen, H. P. (2019). *Tegn på sprog: Literacy i sprogligt mangfoldige klasser*. Aarhus Universitetsforlag.
- Laursen, H. P. & Fabrin, L. (2013). Children investing in literacy. *Linguistics and Education, 24*(4), 441–453. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2013.04.003>
- Lemke, J. L. (2001). Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. *Journal of Research in Science Teaching, 38*(3), 296-313.

- Martinsen, F. (2021). Hvordan forstås begrepet deltakelse i forskning på det inkluderende klasserommet? En litteraturstudie. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 105(02), 185–198. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2021-02-07>
- Mäkitalo, Å. (2016). On the notion of agency in studies of interaction and learning. *Learning, Culture and Social Interaction*, 10, 64–67. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2016.07.003>
- Monsen, M. & Randen, G. T. (2022). *Andrespråksdidaktikk – en innføring* (2. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Nilsen, T. & Kaarstein, H. (2021). Skolemiljø, motivasjon og naturfagprestasjoner fra TIMSS 2015 til TIMSS 2019. I T. Nilsen & H. Kaarstein (Red.), *Med blikket mot naturfag. Nye analyser av TIMSS 2019-data og trender 2015-2019* (s. 143–164). Universitetsforlaget.
- Nilsen, T. & Lehre, A.-C. W. G. (2021). Språk i hjemmet og naturfagprestasjoner fra TIMSS 2015 til TIMSS 2019. I T. Nilsen & H. Kaarstein (Red.), *Med blikket mot naturfag: Nye analyser av TIMSS 2019-data og trender 2015–2019* (s. 165-182). Universitetsforlaget.
- NOU 2010: 7 (2010). *Mangfold og mestring – Flerspråklige barn, unge og voksne i opplæringsystemet*. Kunnskapsdepartementet
- Rajala, A., Martin, J., & Kumpulainen, K. (2016). Agency and learning: Researching agency in educational interactions. *Learning, Culture and Social Interaction*, 10, 1–3. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2016.07.001>
- Sharma, A. (2008). Making (electrical) connections: Exploring student agency in a school in India. *Science Education*, 92(2), 297–319. <https://doi.org/10.1002/sce.20246>
- Siry, C. A., & Lang, D. E. (2010). Creating Participatory Discourse for Teaching and Research in Early Childhood Science. *Journal of Science Teacher Education*, 21(2), 149–160. <https://doi.org/10.1007/s10972-009-9162-7>
- Siry, C., & Gorges, A. (2020). Young students' diverse resources for meaning making in science: learning from multilingual contexts. *International Journal of Science Education*, 42(14), 2364–2386. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1625495>
- Siry, C., Wilmes, S. E. D., & Haus, J. M. (2016). Examining children's agency within participatory structures in primary science investigations. *Learning, Culture and Social Interaction*, 10, 4–16. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2016.01.001>

- Skutnabb-Kangas, T. (1981). *Tvåspråkighet*. Liber.
- Svendsen, B. A. (2021). *Flerspråklighet. Til begeistring og besvær*. Gyldendal Akademisk.
- Thomas, S. L. (2006). Sampling: Rationale and rigor in choosing what to observe. I C. F. Conrad & R. C. Serlin (Red.), *The SAGE Handbook for Research in Education* (s. 393–404).
- Tobin, K. G., & Roth, W.-M. (2006). *Teaching to Learn: A View from the Field*. Sense Publishers.
- Tytler, R., Prain, V., Hubber, P., & Waldrup, B. (Red.). (2013). *Constructing Representations to Learn in Science*. Sense Publishers.
- Utdanningsdirektoratet. (2016). *Begrepsdefinisjoner—Minoritetsspråklige*.
<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/minoritetsspraklige/minoritetsspraklige---hva-ligger-i-begrepet/>
- Wellington, J., & Osborne, W. (2001). *Language And Literacy In Science Education*. McGraw-Hill Education (UK).
- Wilmes, S. E. D., & Siry, C. (2018). Interaction rituals and inquiry-based science instruction: Analysis of student participation in small-group investigations in a multilingual classroom. *Science Education*, 102(5), 1107–1128. <https://doi.org/10.1002/sce.21462>
- Wilmes, S. E. D., & Siry, C. (2020). Science notebooks as interactional spaces in a multilingual classroom: Not just ideas on paper. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(7), 999–1027. <https://doi.org/10.1002/tea.21615>
- Wollscheid, S., Ramberg, I., & Smedsrud, J. (2020). *Norske elever engasjement og motivasjon i naturfag og matematikk* (2020:6). Nordisk Institutt for Innovasjon, Forskning og Utdanning.

Vedlegg

- Vedlegg 1 Intervjuguide
- Vedlegg 2 Samtykkeerklæring til elevenes foresatte
- Vedlegg 3 Samtykkeerklæring til lærere
- Vedlegg 4 Godkjenning fra NSD Personverntjenester: Flerspråklige elevers deltakelse i naturfagundervisning
- Vedlegg 5 Godkjenning fra NSD Personverntjenester: Inclusive science teaching in multilingual classrooms – a design study

Vedlegg 1 – Intervjuguide

Intervju med fokuselever på mellomtrinnet vil gjennomføres med to elever i par, og vil være semi-strukturert. Metoden for gjennomføring av intervjuene er hentet fra det 10-årige prosjektet *Tegn på språk* (<https://ucc.dk/forskning/om-forskning-i-ucc/formidling-af-uccs-forskning/forskning-paa-hjemmesiden/tegn-pa-sprog>), der perspektivet er som følger:

Undersøke hvordan barna uttrykker holdning og kunnskap til naturfag

Undersøke hvordan barna oppfatter egen kompetanse og mestring i naturfag

Undersøke hvordan barna bruker naturfaglig språk sammen med en jevnaldrende

Bakgrunnsopplysninger som kommer frem vil anonymiseres og lagres gjennom bruk av koder på passordbeskyttet plassering.

Eksempler på spørsmål som kan stilles under intervju:

Refleksjoner til begreper:

Hvordan synes dere det var å gjøre denne oppgaven (tankekart)?

Hvordan synes du at du fikk til å lage tankekartet?

Kan du forklare hva du har tenkt her?

Refleksjoner til interesse og mestring av fagstoff:

Kan du forklare tegningen din? Hva ville du at tegningen skulle vise?

Hva tenker du at lyd handler om? Er det noe du synes er rart, eller som du er nysgjerrig på, om lyd?
Om andre ting i naturfag?

Hvordan synes du at du får til oppgaver om lyd/naturfag?

Elevens kobling av naturfagtema til livet utenfor skolen

Hvordan handler lyd om det som skjer rundt dere når dere er andre steder enn på skolen?

Diskuterer dere noen ganger hva lyd er hjemme? Hva synes de hjemme om det dere gjør i naturfagtimene?

Hender det at du opplever ting (når du leker, er hjemme, er på trening, ser noe på tv....) som gjør at du begynner å lure på ting? Kan det være naturfagspørsmål?

Hva gjør du når du blir nysgjerrig på noe? Leser du om det? Søker du på internett? Spør du noen?

Hvis det vurderes som interessant/nødvendig underveis: Konfrontere eleven med motstridende utsagn. Oppklare eller finne ut hva som menes eller er tenkt...

Vedlegg 2 - Samtykkeerklæring til elever og foresatte

Vil du delta i forskningsprosjektet

” Identitet og språk som verktøy for å skape mening i naturfag, i et flerspråklig klasserom?”

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan barn på 5.-7. trinn kan lære naturfag, gjennom undervisning som fokuserer på språk og virkelighetsnære problemstillinger. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Forskningsprosjektet har som målsetning å undersøke noen faktorer som kan bidra til at barn opplever mestring og deltagelse i sosiale fellesskap, gjennom arbeid med utvalgte temaer i naturfag. Språk er middelet vi bruker for å kommunisere med hverandre, og tidligere forskning viser at mange barn opplever naturfag som vanskelig fordi faget inneholder mange vanskelige ord. Flere grupper av barn i skolen opplever dette, og problemstillingen er derfor aktuell for mange, men flerspråklige klasserom er valgt ut her. Samtidig som lesing, skriving og samtaler er nødvendig for formidling og forståelse av fag, er det også verktøyet vi mennesker bruker for å være del av sosiale fellesskap og uttrykke identitet. Læring i fag vil derfor ha sammenheng med identitet hos den som lærer, og dette forskningsprosjektet har derfor som målsetning å finne ut mer om hvordan elever blir interessert i å investere i å lære naturfag, gjennom bruk av språk og temaer som barna har egne erfaringer med. Det overordnede forskningsspørsmålet er: *Identitet og språk som verktøy for å skape mening i naturfag, i et flerspråklig klasserom?*

Dette er et omfattende forskningsprosjekt som også omfatter en doktorgradsstudie og flere masteroppgaver.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Høgskolen i Innlandet er ansvarlig for prosjektet.

Ansvarlig prosjektleder er Pauline Book

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Forskningsprosjektet gjennomføres i samarbeid med det internasjonalt forskningsprosjektet *Inclusive science teaching in multilingual classrooms - a design study*, som skoler i Hedmark har takket ja til å delta i. Skoleklassene som er valgt ut er avgrenset til mellom 5.-7. trinn, og de er flerspråklige.

Hva innebærer det for deg å delta?

Informasjonen som vil hentes inn, vil bestå av videoopptak fra gruppediskusjoner, det vil bestå av tekster og tegninger fra elever, og det vil bestå av intervjuer med noen få fokuselever.

En oppgave som elevene kommer til å få, vil være å gjenskape en teoritext om spiring hos planter. I løpet av denne oppgaven skal elevene diskutere teksten i grupper, og det vil bli tatt videoopptak av diskusjonene. Hensikten med dette er å kunne analysere hvordan elevene relaterer fagstoffet til egne, tidligere erfaringer, og hvordan de skaper mening i fagstoffet.

Tekster som vil samles inn, vil bestå av teoritekster som elevene skriver om spiring hos planter, det vil være tekster som elevene skriver om hvordan vitenskapsmenn kommer frem til nye oppdagelser, og det vil være tankekart over utvalgte naturfaglige begreper.

Noen få elever vil bli bedt om å delta i intervju, og disse vil bli fulgt i opptil 2 år. I forkant av intervju blir disse bedt om å fylle ut tankekart, samt lage en tegning. Intervju vil bli tatt opp på lydfil.

Du som foresatt kan få tilsendt intervjuguiden for gjennomlesing før intervjuet finner sted. Ta kontakt med pauline.book@inn.no dersom du ønsker det.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Elever som reserverer seg mot å delta i studien vil få ordinær undervisning på tidspunkt der data samles inn i klasserommet, og de vil være adskilt fra elever som deltar i forskningsprosjektet i aktuelle tidsrom.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Opplysningene som samles inn om enkeltelever og i klasserommet, vil kun være tilgjengelig for forskningsgruppen tilknyttet NordForsk-prosjektet *Inclusive science teaching in multilingual classrooms - a design study*, samt undertegnede.

For å sikre at ingen uvedkommende får tilgang til personopplysninger om barn som deltar i studien, vil jeg erstatte navn med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data, og videoopptak vil lagres på forskningsserver.

Deltagerne i studien vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjoner. Data som publiseres kan bestå av sitater, tankekart, tekster og tegninger som er anonymisert.

Videoopptak av elevs diskusjoner om naturfaglige temaer vil kunne benyttes i presentasjon av resultater, i fagfora og på naturfagkonferanser.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 30.08.2022. Når prosjektet avsluttes slettes personopplysninger.

Det kan være ønskelig å beholde utdrag fra noen videoopptak av elevs diskusjoner om naturfaglige temaer, til bruk i undervisning av lærerstudenter samt på kurs for lærere.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,

å få rettet personopplysninger om deg,

få slettet personopplysninger om deg,

få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og

å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskolen i Innlandet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

Prosjektansvarlig for doktorgradsprosjektet: Pauline Book, pauline.book@inn.no, telefon: +47 98601351

NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personvernombudet@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.

Høgskolen i Innlandets kontaktperson for personvern i forskning: Anne S. Lofthus, anne.lofthus@inn.no, telefon: 61288277

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig
(Forsker/veileder)

Samtykkeerklæring

Samtykke kan innhentes skriftlig (herunder elektronisk) eller muntlig. NB! Du må kunne dokumentere at du har gitt informasjon og innhentet samtykke fra de du registrerer opplysninger om. Vi anbefaler skriftlig informasjon og skriftlig samtykke som en hovedregel.

Ved skriftlig samtykke på papir, kan du bruke malen her.

Ved skriftlig samtykke som innhentes elektronisk, må du velge en fremgangsmåte som gjør at du kan dokumentere at du har fått samtykke fra rett person (se veiledning på NSDs nettsider).

Hvis konteksten tilsier at du bør gi muntlig informasjon og innhente muntlig samtykke (f.eks. ved forskning i muntlige kulturer eller blant analfabeter), anbefaler vi at du tar lydopptak av informasjon og samtykke.

Hvis foreldre/verge samtykker på vegne av barn eller andre uten samtykkekompetanse, må du tilpasse formuleringene. Husk at deltakerens navn må fremgå.

Tilpass avkryssingsboksene etter hva som er aktuelt i ditt prosjekt. Det er mulig å bruke punkter i stedet for avkryssingsbokser. Men hvis du skal behandle særskilte kategorier personopplysninger og/eller de fire siste punktene er aktuelle, anbefaler vi avkryssingsbokser pga. krav om eksplisitt samtykke.

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet (sett inn tittel), og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

å delta i (sett inn aktuell metode, f.eks. intervju)

å delta i (sett inn flere metoder, f.eks. spørreskjema) – hvis aktuelt

at lærer kan gi opplysninger om meg til prosjektet – hvis aktuelt

at mine personopplysninger behandles utenfor EU – hvis aktuelt

at opplysninger om meg publiseres slik at jeg kan gjenkjennes (beskriv nærmere) – hvis aktuelt

at mine personopplysninger lagres etter prosjektslutt, til (beskriv formål) – hvis aktuelt

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. (oppgi tidspunkt)

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3 - Samtykkeerklæring til lærere

Vil du delta i forskningsprosjektet

” Inkluderende naturfag i flerspråklige klasserom”?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å studere hvordan lærere tar i bruk ulike språklige ressurser for å tilrettelegge for inkludering i flerspråklige klasserom. I dette skrivet gir vi informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

I prosjektet får lærerne kurs og tilgang på undervisningsmaterieell i naturfag som er spesielt utviklet for å gi språklig støtte i flerspråklige klasserom. Formålet med prosjektet er å studere hvordan du som lærer velger å bruke dette undervisningsmaterialet i din klasse. Det overordnede forskningsspørsmålet til prosjektet er

Hvilke språklige støttestrukturer viser seg å gi suksess og inkludering i flerspråklige naturfagklasserom i ulike læringsmiljøer?

Klassen som du er lærer for er valgt ut som ett av læringsmiljøene som vil bli studert. Disse tre studiene vil bli sammenlignet. Dette er et internasjonalt forskningsprosjekt som også omfatter en doktorgradsstudie og flere masteroppgaver. Det gjennomføres også tilsvarende studier ved andre skoler i Norge, i tillegg til i Sverige og Nederland.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Høgskolen i Innlandet er ansvarlig for prosjektet. Prosjektet er et doktorgradsprosjekt, som gjennomføres i samarbeid med forskningsprosjektet *Inclusive science teaching in multilingual classrooms - a design study*. Sistnevnte er del av et samarbeidsprosjekt (med finansiering fra NordForsk) mellom Høgskolen i Innlandet, Malmö Universitet og Universitetet i Utrecht.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta fordi du er lærer for en klasse på en skole i Innlandet som deltar i prosjektet.

Hva innebærer det for deg å delta?

For å kunne studere virkningen av de språklige støttestrukturene du tilrettelegger for, vil vi videofilme diskusjoner på kurs for lærere og spesielle undervisningssituasjoner i enkelte naturfagtimer, be deg svare på et spørreskjema, intervju deg og be deg i ulik sammenhenger skrive ned egne refleksjoner. Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer dette mer spesifikt:

å svare på et spørreskjema som handler om inkluderende undervisning i naturfag ved oppstart og avslutning av prosjektet. Utfylling av spørreskjemaet vil ta ca 30 minutter hver gang. Dette fylles ut på papir og spørsmålene handler bruk av språklige støttestrukturer

å skrive ned egne tanker etter å ha sett filmer fra klasseromssituasjoner på kurs for lærere og skrive ned egne refleksjoner (logg) om for eksempel elevenes læringsutbytte av ulike språklige støttestrukturer rett etter gjennomført naturfagundervisning

å delta i intervju om erfaringer med undervisningsmateriellet midtveis i prosjektet. Intervjuet vil ta ca 30 minutter.

videoopptak fra diskusjoner på kurs for lærere og fra utvalgte undervisningssituasjoner i klasserommet

å bli observert i noen naturfagtimer

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Bare prosjektgruppa og doktor- og masterstudenter tilknyttet prosjektet vil ha tilgang til opplysningene. Navn og kontaktopplysninger vil bli erstattet med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data.

Forskere ved Universitetet i Utrecht (6 personer) og Malmö Universitet (2 personer) vil også få tilgang til anonymiserte svar på spørreskjemaer, dine skriftlige logger og refleksjoner, og transkripter av intervjuer og dialoger fra kurs for lærere og fra klasserommet.

Lærer, enkeltelever og skole vil bli anonymisert og vil derfor ikke kunne bli gjenkjent i publikasjoner fra prosjektet.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 31.07.2022. Da vil videoopptak og navnelister bli slettet, og data blir anonymisert.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,

å få rettet personopplysninger om deg,

få slettet personopplysninger om deg,

få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og

å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskolen i Innlandet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

Høgskolen i Innlandet ved Anne Bergliot Øyehaug (prosjektleder), Pauline Book (PhD-student),
Karoline Ø. Hansen, Morten Fiske og Lars Harald Gjesvold (masterstudenter)

NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personvernombudet@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.

Høgskolen i Innlandets kontaktperson for personvern i forskning: Anne S. Lofthus,
anne.lofthus@inn.no, telefon: 61288277

Med vennlig hilsen

Pauline Book
(Prosjektleder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Inkluderende naturfag i flerspråklige klasserom», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

å svare på spørreskjema

- å delta i intervjuer
- å delta i videoopptak fra kurs for lærere, fra egenrefleksjoner på kurs for lærere etter gjennomført naturfagundervisning og fra spesielle undervisningssituasjoner i klasserommet
- at forskere og studenter observerer i naturfagtimene mine

Jeg samtykker til at opplysninger om meg behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 31.07.2022

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 4 - Godkjenning fra NSD

8.1.2019

Meldeskjema for behandling av personopplysninger



NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Identitet og språk som verktøy for å skape mening i naturfag, i et flerspråklig klasserom

Referansenummer

248647

Registrert

26.09.2018 av Pauline Book - pauline.book@inn.no

Behandlingsansvarlig institusjon

Høgskolen i Innlandet / Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk / Institutt for matematikk, naturfag og kroppsøving

Prosjektansvarlig

Pauline Book, pauline.book@inn.no, tlf: 004798601351

Type prosjekt

Forskerprosjekt

Prosjektperiode

01.11.2018 - 31.07.2022

Status

08.01.2019 - Vurdert

Vurdering (1)

08.01.2019 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen vil være i samsvar med personvernlovgivningen, så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet den 08.01.2019 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

MELD ENDRINGER

Dersom behandlingen av personopplysninger endrer seg, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. På våre nettsider informerer vi om hvilke endringer som må meldes. Vent på svar før endringen gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle særlige kategorier av personopplysninger om rasemessig eller etnisk opprinnelse og alminnelige personopplysninger frem til 31.07.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 nr. 11 og art. 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse, som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes uttrykkelige samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 a), jf. art. 9 nr. 2 bokstav a, jf. personopplysningsloven § 10, jf. § 9 (2).

Vi gjør oppmerksom på at samtykkeerklæringen til utvalg 1 (elevene) må tilpasses prosjektet. Det bør være egne avkryssninger for videoopptak av diskusjon, elevtekster, og intervju.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen:

- om lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1 f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Lise Aasen Haveraaen
Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

Vurdering

Referansenummer

944915

Prosjekttittel

Inclusive science teaching in multilingual classrooms - a design study

Behandlingsansvarlig institusjon

Høgskolen i Innlandet / Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk / Institutt for matematikk, naturfag og kroppsøving

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Anne Bergliot Øyehaug, anne.oyehaug@inn.no, tlf: 62517873

Felles behandlingsansvarlige institusjoner

- Hogeschool Utrecht
- Malmö University, Faculty of Learning and Society

Type prosjekt

Forskerprosjekt

Prosjektperiode

15.10.2018 - 31.07.2022

Vurdering (2)

05.01.2021 - Vurdert

NSD sendte den 12.12.2020 ut en statushenvendelse med spørsmål om behandlingen av personopplysninger pågår som dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg ved vurdering. Vi noterer at det ikke er registrert noen endringer som påvirker vurderingen.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til videre med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Kajsa Amundsen
Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

12.12.2018 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen vil være i samsvar med personvernlovgivningen, så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet 12.12.2018 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

MELD ENDRINGER

Dersom behandlingen av personopplysninger endrer seg, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. På våre nettsider informerer vi om hvilke endringer som må meldes. Vent på svar før endringen gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle særlige kategorier av personopplysninger om etnisk opprinnelse og alminnelige personopplysninger frem til 31.07.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 nr. 11 og art. 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse, som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes uttrykkelige samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 a), jf. art. 9 nr. 2 bokstav a, jf. personopplysningsloven § 10, jf. § 9 (2).

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen:

- om lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

Høgskolen i Innlandet, Hogenschool Utrecht og Malmö University er felles behandlingsansvarlige institusjoner. NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene til felles behandlingsansvar, jf. personvernforordningen art. 26.

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må prosjektansvarlig følge interne retningslinjer/rådføre seg med behandlingsansvarlig institusjon.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp underveis (hvert annet år) og ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av

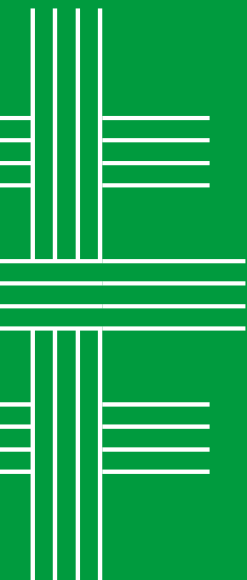
01.04.2022, 10:12

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

personopplysningene er avsluttet/pågår i tråd med den behandlingen som er dokumentert.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Kajsa Amundsen
Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)



Høgskolen
i Innlandet

Avhandlingen omhandler deltakelse i bearbeiding av naturfaglige representasjoner for flerspråklige elever som er i prosess med å lære norsk som sitt andrespråk. Den er skrevet innenfor fagområdet naturfagdidaktikk og undersøker hvordan elever som lærer undervisningsspråket og naturfag samtidig, deltar i aktiviteter og fagsamtaler. De fem fokuselevene har bakgrunn fra innvandrerfamilier og deltar i naturfag i ordinære skoleklasser.

Avhandlingen har et praksisorientert fokus, der data er samlet inn gjennom samarbeid med lærere i to mellomtrinnsklasser. Empiri består av observasjonsnotater, elevprodukter fra tre forskerinitierte aktiviteter samt fagsamtaler med elever i par. Elevenes mulighet til å skape naturfaglig mening i en kontekst som inkluderer språk, hverdagserfaringer og fagkunnskap analyseres fra ulike perspektiver i avhandlingens tre artikler. Funnene illustrerer hvordan støttestrukturer kan legge til rette for elevers deltakelse i faglig samhandling, hvordan transformasjoner og narrativer kan bidra til at elever med ulike interesser og hverdagserfaringer bearbeider abstrakte naturfaglige prosesser i en konkret modell, samt koblinger mellom utøvelse av aktørskap, fagkunnskap, hverdagserfaringer og sosiale faktorer. Drøftinger i avhandlingen belyser viktigheten av å iscenesette situasjoner der elever opplever seg selv som faglig kompetente og der deres forskjeller ikke ses som en utfordring, men som en ressurs med potensial til å gi elevene opplevelse av mestring og innflytelse.