

Charlotte Aksland is an associate professor and teacher educator in science education at Department of Primary and Secondary Teacher Education at OsloMet – Oslo Metropolitan University. Her research interests include biology education, the natural environment as a learning arena, science education for the youngest students and on students' understanding of science concepts.

CHARLOTTE AKSLAND

Oslo Metropolitan University, Norway
chaks@oslomet.no

Småkryp - 2. klassingers tegninger i naturfag

Abstract

In this qualitative exploratory study, 35 drawings of crawly things and their context from 18 pupils 7-8 years old were analysed. In addition, focus group interviews with 6 of the pupils about their drawings were conducted. The study shows that the students' personification of the small animals decreased considerably from drawing 1, which they drew before the science lesson, to drawing 2 which they drew after the lesson. The natural context of the drawings, on the other hand, increased after they had observed and examined the small crawlies in nature. In the interviews with the researcher did the students expressed processes and stories that were not contained in their drawings.

INTRODUKSJON

Det er musestille i klasserommet, 18 elever sitter konsentrert og jobber med å forme hvert sitt småkryp i plastelina. Vi er på slutten av en dag hvor elevenes observasjoner av småkryp har stått sentralt. Elevene har tegnet, funnet, observert, registrert og modellert småkryp. Gjennom sitt arbeid med å observere og lage forskjellige representasjoner av småkryp lærer de kjennetegn ved ulike former for småkryp. Det er oktober og elevene går i 2. klasse på en skole som ligger landlig til på Østlandet. Elevene liker, ifølge læreren, å ha undervisning ute og har fast uteskoledag en gang i uken.

Det er godt dokumentert i flere studier at elever har stort utbytte av å tolke ferdige modeller når de lærer naturfag (Ainsworth, 2008; Waldrip & Prain, 2012). I naturfagene er det vanligere å fokusere på andres representasjoner enn at elevene selv blir oppfordret til å skape sine egne gjennom tegning, og på den måten utvikle sin forståelse i naturfag (Ainsworth et al., 2011). Det er viktig å ta vare på barnas måter å kommunisere på også på skolen (Anning, 1999). I skolen blir, ifølge Anning (1999), tegneaktiviteter ofte brukt som avkobling, og elevene lærer sjelden å utvikle egne tegneferdigheter, og tegningens mulighet for å representere mening og læring blir ikke tatt på alvor. Ainsworth, Prain og Tytler (2011) identifiserer fem grunner til at elevtegn skal anerkjennes på lik linje med skriving, lesing og muntlig aktivitet i naturfagundervisningen. Tegning kan ifølge Ainsworth et al. (2011) fremme elevenes engasjement, bidra til at de lærer å forstå naturfaglige representasjoner, naturfaglige konsepter og prosesser, samt bidra til meningsfull kommunikasjon og kreative resonnementer.

I læreplanen for naturfag i kunnskapsløftet 2020 kommer betydningen av elevenes eget arbeid med representasjoner tydelig frem i kjerneelementet naturfaglige praksiser og tenkemåter. *Ved å arbeide praktisk og ved å lage egne modeller for å løse faglige utfordringer, kan elevene utvikle skaperglede, evne til nyttenking og forståelse av naturfaglig teori* (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Målet med denne studien er å undersøke hvordan småskoleelever uttrykker sin naturfaglige kunnskap gjennom tegninger når de jobber med en utforskende aktivitet om småkryp. For å belyse dette ble det utviklet to forskningsspørsmål:

1. Hvordan uttrykker elevene seg naturfaglig gjennom tegninger av småkryp?
2. Hva legger elevene vekt på når de snakker om tegningene sine etter en utforskende aktivitet om småkryp?

Artikkelen fokuserer på elevenes egne representasjoner av småkryp, og datamaterialet består av elevenes tegninger av småkryp og fokusgruppeintervju med noen elever om deres tegninger.

TEORI

Vygotskij (1930) skriver i sin bok *Fantasi og kreativitet i barndomen* om barns utvikling av tegninger. Han peker på at små barn tegner det de vet og husker og som de finner interessant, ikke det de ser eller kan observere. Dette forklares med at barnet tegner slik som de forteller og at tegningen kan ses på som en grafisk fortelling (Vygotskij, 1930, 1935). I følge Vygotskij (1930) kan man se en utvikling i barns tegninger; det som begynner som kruseduller og streker på et ark tar etter hvert form av mer skjematiske tegninger, som for dyr vil bestå av kropp, ben og hode. Disse skjematiske tegningene, skriver han videre, er til å begynne med enkle, og ulike dyr vil for eksempel ha det samme skjema og ha ansikter i stedet for hoder. Etter hvert vil tegningene inneholde flere detaljer, de ulike delene vil få et mer realistisk forhold til hverandre og de vil nærme seg virkeligheten, men uten perspektiv og plastisitet som først kommer på et senere stadium (Vygotskij, 1930).

Tegninger kan ifølge Vygotskij (1935) sees på som et forberedende stadium for å lære å skrive. Liksom lek, tegning og skriving er en viktig enhetlig utvikling av skrevet språk (Vygotskij, 1935). Siden barn utvikler skrevet tekst fra tegning av objekter til tegning av ord, bør læreren ifølge Vygotskij (1935) organisere aktivitetene som en transisjon fra en form for skrevet språk til et annet. Han påpeker videre at skrivingen må knyttes til oppgaver som er relevante og nødvendige for barna.

Man kan se på barns tegninger ut fra en sosial semiotisk tradisjon slik Kress og Van Leeuwen (2021) gjør. De skriver at barnas produksjon av tegninger involverer ulike semiotiske modi som utfyller hverandre: Billedlig prosess, selve produksjonen av representasjonen og translasjon mellom dem. Videre hevder de at det først er når det blir behov for å kommunisere at behovet for språk og tale oppstår, da blir språket brukt for å fastslå og beskrive tegningen. Gjennom å tegne uttrykker elevene kunnskap som ikke nødvendigvis kan uttrykkes gjennom tekst, de lager multimodale tekster og bruker både visuelle og verbale ressurser slik at de får fram meningen sin (Kress & Van Leeuwen, 2021). Chang (2012) argumenterer for at bruk av tegninger synliggjøre elevenes konseptuelle forståelse og støtter elevenes språklige utvikling og konstruksjon av kunnskap. I tillegg kan tegninger fremme motivasjon for å lære (Chang, 2012). For å kunne klargjøre barns tenkning kan det å *tegne og fortelle* ifølge Salmon og Lucas (2011) være en måte å gi yngre barn muligheten til å kommunisere tankene sine.

Beskrivelser og fremstillinger av naturfaglige fenomener er ifølge Gilbert, Boulter og Elmer (2000) det som er modeller i naturfag. Videre påpeker Gilbert (2004) at modeller fungerer som broer mellom naturfaglig teori og verden slik den oppleves, og dreier seg om alt fra tegninger av objekter til representasjoner av abstraksjoner. Å revidere en egenprodusert modell vil ifølge Justi og Gilbert (2002) kunne være et bidrag i den naturfaglige forståelsen. I denne studien er det elevenes uttrykte representasjoner gjennom to-dimensjonale tegninger av objekter og prosesser som er i fokus. Bruk

av representasjoner er ifølge Scott, Mortimer og Ametller (2011) en viktig faktor når elevene skal lage pedagogiske forbindelser mellom ulike aspekter ved det de lærer. De nevner spesifikt viktigheten av at elevene utvikler en forbindelse mellom ulike former for representasjoner med bakgrunn i naturfagets multimodale karakter. Å legge til rette for multiple og multimodale erfaringer kan hjelpe elever fra et passivt til et aktivt naturfaglig vokabular og lage sammenhenger mellom ord og hva elevene vet fra før (Bravo, Cervetti, Hiebert & Pearson, 2008). At barna får anledning til også å snakke om og forklare sine tegninger vil, som Andersson, Löfgren og Tibell (2020) påpeker, kunne bidra til en bedre innsikt i deres forståelse av naturfaglige prosesser.

I sin review argumenterer Eberbach og Crowley (2009) for at i alt naturvitenskapelig arbeid er observasjoner sentrale og at det å observere, å dokumentere observasjonene vitenskapelig samt å knytte fagkunnskap og andre observasjoner til egne observasjoner, er vanskelig for barn. Dette er noe som må læres, og skolen kan hjelpe barna å utvikle seg fra å være en novise, hvor observasjonene på mange måter er tilfeldige, til å kunne observere mer vitenskapelig. Eberbach og Crowley (2009) poengterer også at å lage egne observasjonsnotater kan bidra til at elevene utvikler sine naturvitenskapelige observasjonsevner.

Elevene i denne studien bruker tegninger som sine observasjonsnotater og skaper slik sine egne representasjoner.

Tidligere forskning

Forskning viser at det er viktig for barnet å lære seg å tegne naturfaglig. For å kunne overføre det man observerer, for eksempel i en utforskende aktivitet, til en naturfaglig tegning er det nødvendig å lære både å observere og å tegne det som er naturvitenskapelig viktig. Disse ferdighetene må læreren hjelpe barnet å utvikle. Først når observasjonene kan knyttes til fagkunnskap vil det kunne bli et viktig verktøy i utviklingen av forståelse (Eberbach & Crowley, 2009). Tytler, Prain, Aranda, Ferguson, og Gorur (2020) peker på noen nøkkelfaktorer i artikkelen *Drawing to reason and learn i science*, hvor samtaler av 72 par med 12 år gamle elever som konstruerte tegninger ble analysert. Faktorene som omtales i artikkelen, kan være viktige å ta hensyn til for å styrke tegningens bidrag til elevenes læring: Tegneoppdragets utforming og hvordan det passer til den konseptuelle utfordringen i tema, elevenes tidligere forståelse av tema og tegneerfaringer, elevenes holdning til å bruke tegning for å fremsette påstander, og lærerens støtte gjennom prosessen (Tytler et al., 2020). Også Areljung, Skoog og Sundberg (2021) tar opp elevenes tegneerfaringer og lærerens støtte. De påpeker at læreren eksplisitt bør formidle til elevene hva som er viktig i naturfaglig tegning og diskutere forskjellen på en naturfagtegning og andre tegninger med dem. Lærerens tilbakemeldinger på naturfaglige tegninger i klassedialoger og individuelt påvirker ifølge Areljung et al. (2021) elevenes representasjoner. Etter en analyse av 129 elevtegninger, konkluderer de med at lærerens bruk av ulike semiotiske ressurser ved eksempler på tavle og i trykte ressurser har betydning for elevenes representasjoner (Areljung et al., 2021).

Naturfaglige tegneoppgaver kan være et bidrag til å få innblikk i barns naturfaglige forståelse og det er flere studier som argumenterer for dette. I en longitudinell studie over tre år gjennomført av Anning og Ring (2004) fulgte forskerne syv barn som ved studiens oppstart var 3-4 år. Studien konkluderte med at det er viktig for barn å kunne bruke tegninger som en del av sin tenkning og læring. De påpekte videre at det er viktig for barns utvikling at det er et samspill mellom elevenes ulike narrative uttrykksformer som samtale, tegning, lek og symbolske representasjoner. Det er også viktig å snakke med barna om tegningene deres slik at barnas stemmer kommer tydeligere fram (Anning & Ring, 2004, s. 117; Kendrick & McKay, 2004). Villarroel og Infante (2014) studerte 118 barn (4-7 år) sin forståelse av levende og ikke-levende objekter. Elevene sorterte først levende og ikke levende objekter, deretter tegnet de planter, begge deler i nærvær av og samtale med forskerne. De så en sammenheng mellom den forståelsen barna viste i sorteringstesten og hvilke elementer de tok med på tegningene sine, og konkluderte med at den konseptuelle forståelsen av hva som er levende kom til uttrykk i elevenes tegninger (Villarroel & Infante, 2014). I en undersøkelse gjennomført av Villan-

ueva, Villarroel og Antón (2021) ble 178 tegninger av planter fra 4-8 år gamle barn analysert. Barna fikk i oppdrag å tegne det de visste om planter liv to ganger med 12 måneders mellomrom. Forskerne observerte at de eldste barna tok med flere levende elementer i sine tegninger, og argumenterer for at det kan indikere en bedre økologisk forståelse (Villanueva et al., 2021).

METODE

I denne delen vil først studiens kontekst bli beskrevet. Jeg vil deretter redegjøre for utvalget av informanter og datamaterialet. Avslutningsvis vil dataanalysen bli beskrevet.

Kontekst

Studien ble gjennomført ved en skole i Norge lokalisert på Østlandet. Skolen ligger landleg til med god tilgang til uteområder med natur i skolens nærområder. Det ble gjennomført et utforskende undervisningsopplegg som tok utgangspunkt i *Studere småkryp* utviklet av Naturfagsenteret ved Universitetet i Oslo (Skår et al., u.å.). De ulike delene av undervisningen ble tilpasset elevgruppen i samarbeid med klassenes lærer, og er beskrevet under. Undervisningsopplegget ble gjennomført i løpet av en hel skoledag. Elevenes deltagelse i videofilmet fokusgruppeintervju var frivillig og alle elevene som var med i intervjuene hadde informert skriftlig samtykke fra sine foresatte.

Skolen ble rekruttert gjennom eget nettverk. Studien ble gjennomført i oktober i en 2. klasse; da har de fleste elevene fylt 8 år. Læreren som gjennomførte undervisningen, hadde formell naturfaglig kompetanse. Det var klassens lærer som valgte ut elevgrupper til intervju. Det ble gjennomført fokusgruppeintervju med to elevgrupper rett etter undervisningen. Hver av de to fokusgruppene bestod av 3 elever. Hvert av intervjuene varte i ca. 15 minutter.

Gjennomføring av undervisningen

Undervisningen tok utgangspunkt i Naturfagsenterets undervisningsopplegg *Studere småkryp* (Skår et al., u.å.) og ble gjennomført i løpet av en skoledag. Selve undervisningsopplegget er knyttet til flere aktiviteter som læreren gjennomførte med sine elever. Først fikk elevene i oppdrag å tegne med gråblyant (tegning 1): *Tegn et småkryp slik som du husker det, et du har sett ute en gang (Lærer)*. Tegning 1 ble deretter samlet inn. Den neste aktiviteten bestod i å sortere kort med bilder av ulike småkryp. *Sorter de [kortene] slik dere synes, [de som] ligner på hverandre (Lærer)*. Elevene sorterte så kortene sammen med læringspartner etter valgfrie kriterier. Læreren gjennomførte så en klasseromsamtale hvor klassen i fellesskap ble enige om å bruke antall bein (6 bein, 8 bein, mange bein, ingen bein), for videre sorteringen. Elevene gikk deretter ut og lette etter og fant småkryp som de observerte og forsøkte sortere etter antall bein. Mange av småkrypene ble tatt med tilbake til klasserommet. Da elevene kom tilbake fikk de beskjed av læreren om å velge seg ett eller flere småkryp som de skulle *tegne det [småkrypet] der dere fant det (Lærer)*, kalt tegning 2. Tegning 2 ble samlet inn av læreren i slutten av timen.

Datainnsamling og datagrunnlag

Data ble samlet både i undervisningen og fra de etterfølgende fokusgruppeintervjuene (se Figur 1). Klassen ble observert gjennom delvis deltagende observasjon i alle deler av undervisningen. Det ble notert kontekstbasert informasjon. Deltagelsen var mest fremtredende i den utforskende aktiviteten som var tilknyttet innsamling og observasjon av levende materiale. Deltagelsen bestod i å bidra til at elevene fant flere småkryp og å hjelpe elevene med å bruke toveisluper når de studerte småkrypene. Observasjonsnotatene ble renskrevet rett etter avslutningen av undervisningsøkten og intervjuene.

Det ble samlet inn 35 elevarbeider i form av tegninger fra klassen. 18 av tegningene fra før undervisningen (tegning 1) og 17 tegninger fra slutten av undervisningen (tegning 2).

Etter undervisningen ble noen elever intervjuet i fokusgrupper. Intervjuene ble filmet ved bruk av Go-pro kamera festet på et stativ. I tillegg ble det foretatt lydopptak av intervjuene. I intervjuene med

elevene fortalte de etter tur om egne tegninger. De andre elevene i gruppa kom noen ganger med kommentarer. Elevene snakket først om den tegningen de hadde tegnet etter aktivitetene, deretter snakket de litt om den første tegningen de lagde helt på starten av opplegget. Alle elevene som deltok i fokusgruppeintervjuene, hadde samtykke til dette fra sine foresatte.

Denne studien er basert på 18 2. klassingers elevarbeider, totalt 35 tegninger, og to fokusgruppeintervjuer med til sammen seks elever hvor de snakket om sine egne tegninger knyttet til deltagelse i et utforskende undervisningsopplegg om småkryp.

Dataanalyse



Dataanalysen er en deduktiv innholdsanalyse hvor Westlund (2018) sine kategorier for analyse av barns naturfaglige tegninger ble lagt til grunn (se Tabell 1). Dette verktøyet for å analysere innholdet i tegningene, ble valgt etter først å bli godt kjent med datamaterialet gjennom en induktiv prosess hvor hver av tegningene ble studert nøye flere ganger. Westlund (2018) sine kategorier er bygd på en sosial semiotisk tilnærming (Kress & Van Leeuwen, 2021) og anerkjenner ulike trekk ved barns naturfaglige tegninger. Disse kategoriene ble benyttet både i analysen av elevtegninger og av fokusgruppeintervjuene.

Elevarbeider

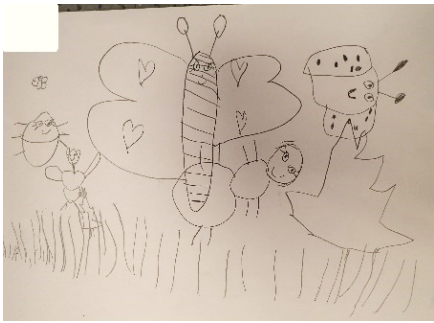
Analysen er, som nevnt over, inspirert av Westlund (2018) sitt arbeid med å kategorisere naturfaglige barnetegninger. De syv kategoriene til Westlund (2018) hvor naturfaglig innhold er representert som (1) teoretisk konsept, (2) naturerfaring, (3) kunst, (4), hendelse eller narrativ, (5) kultur, (6) følelsesuttrykk og (7) personifisering, ble videreutviklet gjennom flere trinn. Først ble materialet kodet ved å bruke Westlund (2018) sine kategorier direkte på datamaterialet for å vurdere om kategoriene passet på elevarbeidene i denne studien. Deretter ble kategoriene justert slik at karakteristiske trekk ved innholdet i elevarbeidene bedre kunne fremheves.

I datamaterialet var det ingen tegninger som ble kategorisert som kunstneriske elementer. Følelsesuttrykk er kun brukt av en elev representert ved et hjerte, mens hjerter i andre deler av datamaterialet er brukt som dekorasjonselementer. Jeg valgte derfor å slå sammen kategoriene kulturell arv og følelsesuttrykk til en kategori kalt kulturelle elementer. Man kan argumentere for at kategori (7) personifisering er en underkategori av kategori (5) kultur da dyr med antropomorfe elementer er en del av vår kultur. Det er allikevel valgt å beholde kategori (7) som egen kategori da slike trekk er fremtredende i datamaterialet. Til slutt ble det gjort en ny koding av elevarbeidene med disse justerte kategoriene, se Tabell 1 for beskrivelser av de fem kategoriene som er brukt i denne analysen. I mange tilfeller inneholder tegningene elementer fra flere av kategoriene og er derfor kodet i flere kategorier. Der en tegning inneholder flere elementer, f.eks. flere typer småkryp fra samme kategori, er disse kodet separat. Tegninger av mennesker er ikke tatt med i analysen av elevarbeidene.

Tabell 1. Beskrivelse av kategorier for naturfaglig innhold i tegninger inspirert av Westlund (2018)

Kategorier	Beskrivelse	Eksempel
(1) Teoretisk konsept	Representere naturfaglig innhold som teori I tegningen handler det om hvordan elevene viser et naturfaglig innhold ved å bruke et minimalistisk uttrykk hvor det naturfaglige kommer i forgrunnen.	
	I intervjuet handler det om bruk av fagspesifikke ord	Tegningen viser et insekt med tre deler og seks bein (Elev 17, utsnitt av tegning 2) Eksempel fra intervju: [...] <i>Også billen var litt ... hadde litt mange bein og sånn</i> (Elev 5).
(2) Naturerfaring	Representere naturfaglig innhold som kontekst f.eks. levested	
		Tegningen viser konteksten vi fant småkrypene i, slik som trær, blader som svever i lufta, gress og steiner. Man ser også elementer fra kategori 4 i jenta som bruker lupe (Elev 13 tegning 2) Eksempel fra intervju: <i>Det der er mosa den er på steinen [...]</i> (elev 1).
(3) Kunst	Livfulle farger og eksperimentell form	Ingen funn i materialet

<p>(4) Hendelse eller narrativ</p>	<p>Representere naturfaglig innhold som hendelse, prosess eller narrativ I intervjuet handler det også om situasjoner der en fortelling kommer fram som er tilknyttet det naturfaglige</p>	<div data-bbox="680 141 1117 487" data-label="Image"> </div> <p>Tegningen viser en edderkopp som har fanget to flyve-småkryp i nettet sitt. Man finner også elementer fra kategoriene (1) i edderkoppens bein og (7) i småkrypenes ansikter (Elev 9, tegning 1)</p> <p>Eksempel fra intervju: <i>Der er det en snegle som kryper på bakken, og det der er en edderkopp som lager spindellev</i> (Elev 6).</p>
<p>(5) Kultur</p> <p>(6) Følelsesuttrykk</p>	<p>Representere naturfaglig innhold som kultur eller holdninger og</p> <p>følelser (symboler og kulturelle ikoner)</p> <p>Denne kategorien var ikke representert i datamaterialet fra intervjuene.</p>	<div data-bbox="680 797 1099 1095" data-label="Image"> </div> <p>Tegningen viser hjertersymboler og snakkeboble, tegningen har også elementer fra kategoriene (1) i edderkoppens bein, (2) Trær i og edderkoppspinn samt i (4) produksjon av spindellev (Elev 8, tegning 1)</p>

<p>(7)</p> <p>Personifisering</p>	<p>Representere naturfaglig innhold med menneskelige trekk.</p> <p>I intervjuene handler dette om fortellinger som omhandler personer og en beskrivelse av menneskelige trekk på småkryp</p>	 <p>Tegningen viser småkryp med menneskelige trekk, man finner også elementer fra kategoriene (1) i stilisert lønneblad og småkryp bein, (2) i gress og (5) i hjertesymboler på sommerfuglvingene (Elev 14, tegning 1)</p> <p>Eksempel fra intervju: <i>Den edderkoppa, den tunga prøver, den skal spise den der [eleven peker] (elev 1).</i></p>
--	--	---

Fokusgruppeintervju

Intervjuene ble transkribert ordrett og innholdet analysert deduktivt ved hjelp av de samme kategoriene som ble brukt for tegningene, utviklet av Westlund (2018). Kategorien kunst, kultur og følelser ble ikke brukt da ingen av informantene snakket om det. Det er bare den delen av intervjuene som omhandler elevenes tegninger, som er tatt med i analysen.

Troverdighet og etiske overveielser

Denne eksplorative undersøkelsen gir et innblikk i noen elevers tegninger og tanker rundt disse. Undersøkelsen gir ikke grunnlag for noen generaliseringer da utvalget er lite. Det ble brukt ulike datakilder som bidrar til en triangulering i analysen.

Video av elevene i fokusgruppeintervjuene ble brukt for å kunne observere barna når de pekte, fortalte og forklarte om ulike elementer på tegningene sine. Datainnsamlingen og lagring av data følger General Data Protection Regulation - GDPR og er godkjent av Norsk senter for forskningsdata - NSD.

RESULTATER

Datamaterialet inneholder elevenes beskrivelser av småkrypenes kjennetegn både i elevenes tegninger og i intervjuene når de forteller om tegningene sine. Mange av tegningene viser tydelig noen eller mange kjennetegn hos småkrypenes slik som antall bein og kroppsfasong. Da elevene snakket om tegningene sine i fokusgruppeintervjuene, var det særlig tre områder det dreide seg om. De fortalte hva som skjedde på tegningen, om hvor de fant dyr og hvilke dyr de hadde tegnet.

Hvordan uttrykker elevene seg naturfaglig gjennom tegninger av småkryp

Elevenes tegninger representerer et mangfold av ulike elementer. Tabell 2 viser en oversikt over hvor frekvent de ulike kategoriene er representert både for tegning 1 og for tegning 2.

Tabell 2. Frekvensen av kategoriene som er kodet i datamaterialet

Kategorier	Tegning 1 (18 elever)		Tegning 2 (17 elever)		Intervju
	Antall elementer kodet	Antall elever med koden	Antall elementer kodet	Antall elever med koden	Antall ganger koden er brukt
Teoretisk konsept	26	14	23	14	17
Naturerfaring	16	14	24	17	9
Kunst	0		0		0
Hendelse eller narrativ	3	3	1	1	11
Kultur	7	7	0	0	0
Holdninger					
Personifisering	25	12	7	7	4

Mange av småkrypene elevene tegnet inneholdt naturfaglige elementer som **teori** presentert på en stilisert eller forenklet måte uten mange detaljer (se Tabell 2). Typiske trekk ved disse elementene er at elevene tegner forenklete dyr og fremhever noen egenskaper. Meitemarkens belte og ledd, insekter og edderkoppdyr sine bein og snegler med sneglehus er eksempler fra denne kategorien. Tegningen i Figur 1 viser et typisk eksempel hvor de åtte beina til edderkoppen og de seks beina til insektet er fremstilt tydelig og uten detaljer.

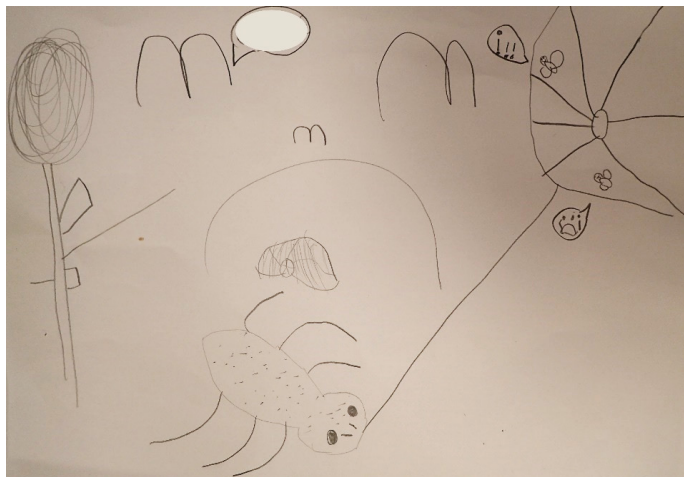


Figur 1. Småkryp med stilisert antall bein i leveområdet sitt (elev 11, tegning 2)

Mange av tegningene har med slike teoretiske elementer og selv om for eksempel et insekt er tegnet med fem istedenfor seks ben er dette kategorisert som et teoretisk element.

Å plassere småkrypene i en **naturlig kontekst** er fremtredende i elevenes tegninger (se Tabell 2). 14 av elevene visualiserte kontekst på sin første tegning, mens alle elevene inkluderte kontekst på tegning 2. På elevenes første tegning var spindelvev i tilknytning til en edderkopp den mest fremtredende konteksten. Den ble identifisert hos 8 elever. På tegning 2 var hovedinnholdet av kontekst levested illustrert med elementer som gress, steiner, blader og trær hos alle elevene. Elev 11 sin tegning 2 (Figur 1) er et godt eksempel på fremstilling av naturfaglig kontekst hvor levested med jord, stein og en sol er representert. Bare to elever har tegnet spindelvev på tegning 2.

Det er kun fire elevtegninger som viser **prosesser og handlinger** (se Tabell 2). I tre av disse er det edderkoppenes spindelvev som er knyttet til produksjon via en strek mellom edderkopp og spindelvet og fangst av flyvende småkryp (se Figur 2).



Figur 2. Tegning som viser prosess og handling samt kulturelle elementer (Elev 13, tegning 1)

Noen av elevene har med **kulturelle elementer** som kan kategoriseres som symboler eller ikoner slik som hjerter, stjerner eller snakkebobler i sin første tegning. Ingen elever har med slike elementer på tegning 2 (se Tabell 2). Figur 2 viser et eksempel på en tegning hvor en elev laget snakkebobler ut fra småkrypen som er fanget i edderkoppnettet.

Mange av småkrypen elevene har tegnet har **menneskelige trekk**. Dette dreier seg stort sett om øynenes utforming med tydelige pupiller og munn som smiler. Munnene kan i tillegg ha tenner. Tendensen til at småkrypen har menneskelige trekk er mer fremtredende på tegning 1 enn på tegning 2 (se Tabell 2). For eksempel elev 16 har tegnet 6 småkryp på tegning 1, hvor fem har menneskelige ansikter. På elevens tegning 2 vises kun to småkryp, og ingen av disse har ansikter. Sneglen på tegning 2 har et spiralformet sneglehus og en virkelighetsnær kroppsfasong inkludert et hode med følehorn (Figur 3).



Figur 3. Menneskelige trekk hos småkryp på tegning 1 og 2 (Elev 16)

Hva legger elevene vekt på når de snakker om tegningene sine etter en utforskende aktivitet om småkryp

Under fokusgruppeintervjuene fortalte elevene om tegningene sine. Det naturfaglige språket til elevene var preget av hverdagslige ord slik som blader, stein, sol, regn, men mer **teoretisk** fagspesifikke ord slik som skrukke troll og skolopender ble også benyttet. Når elev 2 snakker om sin andre tegning er tilnærmingen teoretisk når hen snakker om småkrypene på tegningen (Figur 4):

Intervjuer: Er det noen småkryp her.

Elev 2: Ja her [eleven peker på tegningen]

Elev 2: Det er en skolopender.

Intervjuer: En skolopender, husker du hva slags kjennetegn de har?

Elev 2: Mange bein!

Intervjuer: Ja mange bein, husker dere hvem som har mange bein

Alle elevene: tusenbein, skrukke troll og skolopender

Elev 1: Egentlig har tusenbein bare to hundre bein

Intervjuer: Ja den har kanskje ikke så mange som tusen

Elev 1: Nei, den har bare to hundre



Figur 4. Skolopender med mange bein (Elev 2, tegning 2)

Ofte kan fortellingene ha et mer personlig innhold hvor det fagspesifikke kommer mer i bakgrunnen, slik elev 4 forklarer:

Elev 4: Det er sånn at det er masse fluer rundt der

Intervjuer: Ja

Elev 4: også er det en mellom sten, en stor sten og en liten sten. Også er det babyedderkopp, mammaedderkopp og så pappaedderkopp.

Intervjuer: Oi, en hel edderkoppfamilie

Elev 4: bare at det ikke er bestemor og bestefar der.

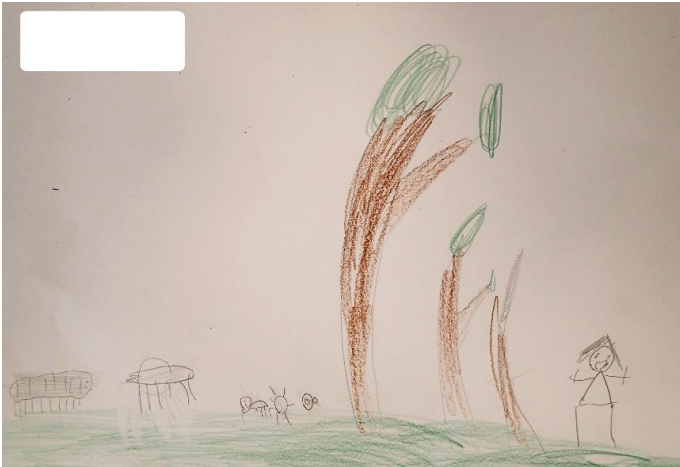
I elevenes fortellinger, særlig om tegning 2 er den **naturfaglige konteksten** viktig og de er opptatt av hvor de fant småkrypene. Når elevene snakket om konteksten kunne den være knyttet til tegningen, men ikke nødvendigvis. Elev 5 i eksempelet under forteller hvor hun husker at hun fant småkrypene, men denne kunnskapen kommer ikke fram av tegningen (Figur 5).

Intervjuer: Hvor fant dere alle de dyrene?

Elev 5: Vi fant dem under stein, også fant vi de på gresset, Du hjalp oss med å finne det skrukke-trollet.

Intervjuer: Ja, hvor fant dere det skrukke-trollet?

Elev 5: Under buskene i litt jord under blader og sånn



Figur 5. Konteksten er viktig i elevenes fortellinger (Elev 5, tegning 2)

Andre elever, slik som elev 1 i eksempelet under, har både representert levestedet i tegningen sin og snakket spesifikt om **konteksten** de fant småkrypene i intervjuet (Figur 6). De snakker om elementer som mose, stein og blader.

Elev 1: Jeg har tegnet hvor jeg fant sneglen

Intervjuer: Har du tegnet hvor du fant sneglen ja.

Elev 1: Den ligger der [eleven peker på tegningen]

Intervjuer: Den ligger der ja! Er det noe annet [Elev 1] sin tegning viser oss

Elev 1: Det er steinen, bare at den er ved siden av, den er på vei ned.

Elev 1: Det der er mose

Intervjuer: Det er mose på steinen ja

Elev 1: Den er på steinen, så var det en liten vei man kunne gå.



Figur 6. Sneglens levested (Elev 1, tegning 2)

Noe av det mest fremtredende i flere av informantenes fortellinger var knyttet til **hendelser og narrativer**. De forklarte hva som skjer og hva de selv eller andre gjør. I disse fortellinger bruker de i stor grad et hverdagslig språk, men bruker flere fagspesifikke ord om kjennetegn ved småkryp, slik som antall bein og levesett, når disse etterspørres i intervjuet. I eksempelet under forklarer Elev 4 hva hen har tegnet på tegning 2 (Figur 7).

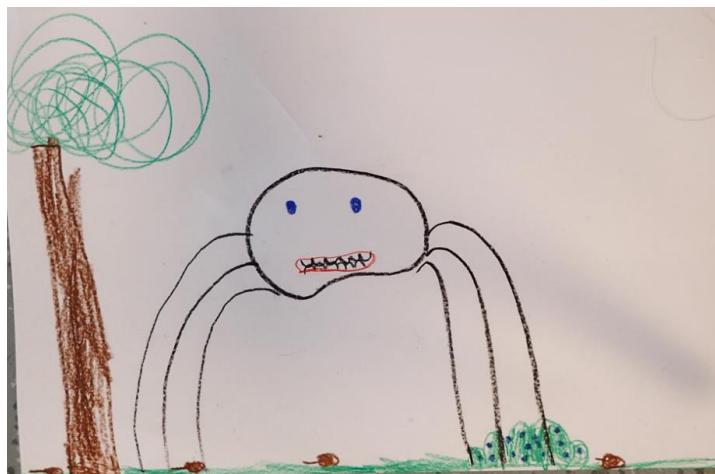
Elev 4: Her har jeg og [Elev15] tegnet en stor edderkopp

Intervjuer: Ja

Elev 4: Så trækker den i en blåbærbusk og så er det masse brune blader på bakken

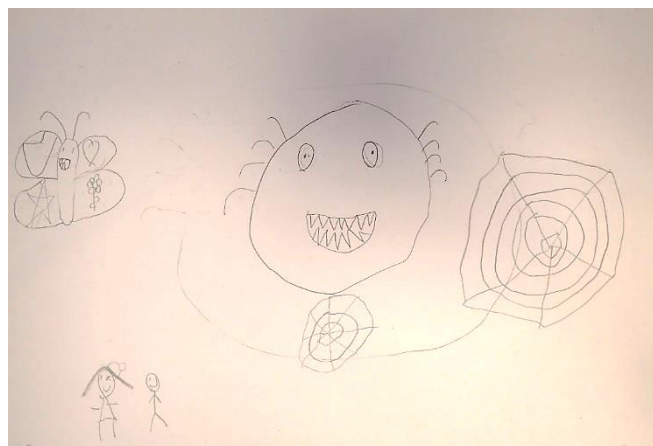
Intervjuer: Ja ... for det var der dere fant den edderkoppene? Husker du noe om sånne kjennetegn og egenskaper med edderkopper

Elev 4: Nei ..., eller at den har åtte bein og så lager den spindelev



Figur 7: Edderkopp som trækker i en blåbærbusk (Elev 4, tegning 2)

Som nevnt tidligere ble mange av småkrypene representert med menneskelige trekk på tegningene. **Personifiseringen** var også til stede i intervjuene, men i liten grad. I elevenes fortellinger var dette knyttet til personer slik elev 5 fortalte (Figur 8): *Dette er meg og lillebroren min og en edderkopp som har laget to edderkoppspinn og en sommerfugl (elev 5).*



Figur 8. Meg og lillebroren min og en edderkopp (Elev 5, tegning 1)

Som vi kan, se representerer elevenes tegninger og samtaler om tegningene deres kunnskap og forståelse av småkryp. I tegningene er det kategoriene teori og naturerfaring som er fremtredende. Det er også noe ulike fremstillinger i elevenes to tegninger, i tegning 1 for eksempel er det mange småkryp med menneskelige trekk, noe som ikke er så fremtredende i tegning 2. Tegning 2 har gjennomgående mer fokus på levesteder enn tegning 1. I intervjuene kom flere prosesser og fortellinger frem som ikke kan leses direkte ut fra tegningene.

DISKUSJON

Elevene uttrykte sin naturvitenskapelige forståelse gjennom sine egne tegninger av småkryp og i samtaler om disse. De to måtene å kommunisere sin faglige kunnskap på kan fremstå som ulike, men vil på mange måter utfylle hverandre. Selv om størrelsen på utvalget er ganske lite, og det derfor ikke kan trekkes noen generelle konklusjoner, kan resultatene peke på viktige aspekter man bør ta hensyn til ved bruk av tegning, som del av naturfagundervisningen, med de yngste elevene.

Hvordan uttrykker elevene seg naturfaglig gjennom tegninger av småkryp

I analysen av elevtegnningene kan man, samlet sett, se en endring fra den første tegningen som elevene tegnet før de gikk ut for å finne og studere småkryp til den andre tegningen som de tegnet til slutt i undervisningen. Det mest fremtredende i den første tegningen var kategori (7) Personifisering, hvor småkrypene ble tegnet med menneskelige trekk. (se Tabell 2). I den første runden med tegning viste tegningene fra 12 av elevene småkryp med slike trekk mens det bare var fire av elevene som hadde dette med i sin andre tegning (Figur 3). Analysen viser også at kategori (5) Kultur og (6) Holdninger, som er representert på den første tegningen ikke er til stede på den andre (Figur 2, Tabell 2).

De to tegningene elevene tegner, før og etter aktivitetene, er tegnet med noen timers mellomrom. Elevene har vært ute og kan ha blitt inspirert til å kombinere sine tidligere erfaringer på nye måter eller de kan ha fått nye erfaringer som de inkorporerer i det de vet fra før. I følge Vygotskij (1930, 1935) tegner barn det de vet, ikke det de ser og observerer. Funnene kan indikere at elevene gjennom observasjoner og den utforskende aktiviteten har fått en bedre forståelse av småkryp. Når elevene, samlet sett, i mindre grad gjengir menneskelige trekk i sine tegninger av småkryp, kan dette forstås slik at de har større kunnskap og dermed kan gjenfortelle denne kunnskapen i sine tegninger. Tegningene vil da kunne fremstå som mer virkelighetsnære (Figur 3). En annen mulig forklaring er elevenes opplevelse av lærerens forventninger til hva tegningene skal inneholde. I følge Areljung et al. (2021) er det viktig med en tydelig forventning til hva en naturfaglig tegning skal inneholde, hva som er viktig å få fram. Kress og Van Leeuwen (2021) skriver at barns tegninger er påvirket av sosiosemiotiske uttrykk. Dette kan bety at elevene gjennom populærkulturen, f.eks. tegnefilmer, hvor dyr ofte er menneskeliggjort, tar med seg denne menneskeliggjøringen inn i naturfaget.

En annen forskjell mellom den første og den andre tegningen kan man se i kategori (2) naturerfaring (Tabell 2). I den første tegningen var det mest fremtredende elementet i denne kategorien edderkoppspinn, mens dette var nesten helt fraværende på den andre tegningen. Her har elevene muligens tatt til følge sine egne manglende observasjoner av spindelvev ute i naturen og dermed ikke tegnet dette i den andre tegningen. I den andre tegningen var denne kategorien i stor grad representert ved gjengivelse av småkrypenes levesteder og andre naturelementer (Figur 1, 5 og 6). Sett i sammenheng med lærerens tegneoppdrag kan dette også forklares ved at lærerens bestilling er litt ulik for tegning 1 og tegning 2. I det første oppdraget skulle elevene tegne et småkryp *slik dere husker det* mens i det andre oppdraget skulle de *tegne det [småkrypet]der dere fant det*. Denne studien av småkryp indikerer i likhet med tidligere studier at elever kobler sammen egne erfaringer og bygger mentale broer ved å forbinde ulike representasjonsformer (Bravo et al., 2008; Gilbert, 2004; Kendrick & McKay, 2004; Scott et al., 2011) og viser dermed en utvikling av sin forståelse (Villarroel & Infante, 2014). Gjennom tegningene sine kan elevene bearbeide ny kunnskap og utvikler dermed sin konseptuelle forståelse (Chang, 2012).

Hva legger elevene vekt på når de snakker om tegningene sine etter en utforskende aktivitet om småkryp?

Da elevene i fokusgruppeintervjuene snakket om tegningene sine, fikk de anledning til å selv beskrive hva de hadde tegnet. I beskrivelsene kom det fram mange flere detaljer i tegningen og elevene brukte også inn narrativer og prosesser. Ofte var de selv deltagere i fortellinger om egne tegninger, slik elev 5 sin fortelling fra tegning 1 (Figur 8) viser.

De fagspesifikke ordene som undervisningsopplegget la vekt på, slik som antall bein og gruppe småkryp, for eksempel insekter, ble i liten grad nevnt. Når elevene snakket om det, var det når intervjueren spesifikt spurte etter det, slik som i elev 2 sin fortelling om tegning 2 (Figur 4) eller elev 4 sin fortelling om Figur 7. Det kan synes som om elev 4, som i sin tegning har tegnet en edderkopp med seks bein og sier i intervjuet: *Nei ..., eller at den har åtte bein og lager spindellev*, ikke klarte å koble fagkunnskap klassen hadde jobbet med denne dagen til det å tegne en edderkopp. Dette er i tråd med argumentasjonen til Eberbach og Crowley (2009); barnet observerer enkeltfenomener og kobler ikke nødvendigvis disse observasjonene til andre observasjoner eller til fagkunnskap. Elevens kjennskap til lærerens forventninger av innholdet i tegningen og erfaringer med å tegne naturfaglig vil også kunne ha betydning (Areljung et al., 2021; Tytler et al., 2020)

Den konseptuelle forståelsen kan komme til uttrykk i barnas tegninger (Chang, 2012; Villarroel & Infante, 2014), og når elevene fikk anledning til å beskrive tegningen sin muntlig ga det dem mulighet til å kommunisere og synliggjøre tankene sine (Anning & Ring, 2004; Salmon & Lucas, 2011). Kress & Van Leeuwen (2021) understreker at det er først når barna får anledning til å snakke om tegningene sine at de får behov for å kommunisere språklig. At barna gis denne muligheten til å samtale rundt sine tegninger vil også kunne gi lærerne bedre innsikt i elevens naturfaglige forståelse (Andersson et al., 2020).

Hvordan kan denne innsikten i elevenes tegning av småkryp ha betydning for skolen?

Erfaringene elevene fikk gjennom den utforskende aktiviteten kan synes viktig. Småkryp med menneskelige trekk som var fremtredende i tegningen elevene laget for undervisningen, ble bare registret hos noen få elever på den andre tegningen. Elevene bygger muligens den nye kunnskapen på det de visste før undervisningen og lenker denne til de nye erfaringene de har gjort og utvikler slik sin egen forståelse av det naturfaglige fenomenet (Scott et al., 2011), som i denne studien er småkryp. Dette kan ifølge Gilbert (2004) skje gjennom å bearbeide den nyervervede kunnskapen til en ny representasjon.

I skolens naturfag blir tegninger brukt både som avkobling og som tilnærming til skrift (Anning, 1999). Ut fra det som kommer fram i denne studien kan man tenke seg at tegning kunne fått en større plass i skolens naturfag for å hjelpe elevene mot en bedre konseptuell forståelse av de naturfaglige fenomenene de lærer om ved å anerkjenne elevtegninger som en del av naturfaget slik Ainsworth et al. (2011) argumenterer for. For at dette skal lykkes best mulig peker Tytler et al. (2020) på viktige forutsetninger blant annet om elevenes holdninger til å bruke tegning i faglig læring og utformingen av tegneoppdraget. Et annet aspekt er ifølge Areljung et al. (2021) at eleven vet hva som forventes av den tegningen de lager. I denne studien hadde ikke elevene mye erfaring med å bruke tegninger i en faglig sammenheng og hvordan de oppfattet lærerens bestilling (tegneoppdraget) vet vi ikke, men trolig er dette faktorer man bør adressere i arbeid med faglig tegning i naturfag. Det kan også synes viktig at elevene får anledning til å snakke om tegningene sine slik Andersson et al. (2020) påpeker. I denne studien var det særlig prosesser som ble løftet fram når elevene fikk muligheten til muntlig å fortelle om tegningen sin. En slik samtale som gir anledning for eleven til å fortelle, kan bidra til at prosesser og fortellingene kommer bedre fram (Andersson et al., 2020; Anning & Ring, 2004). Når lærere skal legge til rette for naturfaglig læring gjennom elevenes tegninger vil Areljung et al. (2021) og Tytler et al. (2020) sitt fokus på eksplisitt undervisning og klare tegneoppdrag være viktige. Det vil også være av betydning at elevene får anledning til å samtale rundt sine tegninger slik Andersson et al. (2020) anbefaler samt mulighet for å evaluere og revidere disse modellene slik Justi og Gilbert (2002) fremhever.

De yngste elevenes tegninger i naturfag er viktig for elevenes bearbeiding av ny kunnskap. Og studien viser at elevenes personifisering av småkryp avtok betraktelig fra tegning 1 som de tegnet før undervisningsopplegget, til tegning 2 som de tegnet etter. Tegningenes innhold av kontekst derimot økte etter at de hadde observert og undersøkt småkrypene i naturen. Dette kan over tid, slik Villanueva et al. (2021) påpeker, kunne lede til en større forståelse av sammenhengene i naturen. Først i samtale med forskeren fikk elevene fram prosessene og fortellingene i tegningene sine. I en fremtidig studie ville det vært interessant å ha en longitudinell studie av veiledet tegning for de yngste elevene i naturfag. Her bør lærerens tegneoppdrag og forventninger til det naturfaglige innholdet i tegningene være tydelig.

REFERANSER

- Ainsworth, S. (2008). The educational value of multiple-representations when learning complex scientific concepts. I *Visualization: Theory and practice in science education* (s. 191-208). Springer.
- Ainsworth, S., Prain, V. & Tytler, R. (2011). Drawing to learn in science. *Science*, 333(6046), 1096-1097.
- Andersson, J., Löfgren, R. & Tibell, L. A. E. (2020). What's in the body? Children's annotated drawings. *Journal of Biological Education*, 54(2), 176-190. <https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1569082>
- Anning, A. (1999). Learning to Draw and Drawing to Learn. *Journal of Art & Design Education*, 18(2), 163-172. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1468-5949.00170>
- Anning, A. & Ring, K. (2004). Implications. In *Making Sense of Children's Drawings* (s. 116-124). McGraw-Hill Education. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/hioa/detail.action?docID=287840>
- Areljung, S., Skoog, M. & Sundberg, B. (2021). Teaching for Emergent Disciplinary Drawing in Science? Comparing Teachers' and Children's Ways of Representing Science Content in Early Childhood Classrooms. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10036-4>
- Bravo, M., Cervetti, G., Hiebert, E. & Pearson, P. (2008). From passive to active control of science vocabulary (56th yearbook of the National Reading Conference, pp. 122-135). Chicago: National Reading Conference,
- Chang, N. (2012). The role of drawing in young children's construction of science concepts. *Early Childhood Education Journal*, 40(3), 187-193.
- Eberbach, C. & Crowley, K. (2009). From everyday to scientific observation: How children learn to observe the biologist's world. *Review of educational research*, 79(1), 39-68.
- Gilbert, J. K. (2004). Models and modelling: Routes to more authentic science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 115-130.
- Gilbert, J. K., Boulter, C. J. & Elmer, R. (2000). Positioning models in science education and in design and technology education. I *Developing models in science education* (s. 3-17). Springer.
- Justi, R. S. & Gilbert, J. K. (2002). Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, 24(4), 369-387. <https://doi.org/10.1080/09500690110110142>
- Kendrick, M. & McKay, R. (2004). Drawings as an alternative way of understanding young children's constructions of literacy. *Journal of early childhood literacy*, 4(1), 109-128.
- Kress, G. & Van Leeuwen, T. (2021). *Reading images : the grammar of visual design* (Third edition. utg.). Routledge.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04>
- Salmon, A. K. & Lucas, T. (2011). Exploring young children's conceptions about thinking. *Journal of Research in Childhood Education*, 25(4), 364-375.

- Scott, P., Mortimer, E. & Ametller, J. (2011). Pedagogical link-making: a fundamental aspect of teaching and learning scientific conceptual knowledge. *Studies in Science Education*, 47(1), 3-36. <https://doi.org/10.1080/03057267.2011.549619>
- Skår, A. R., Halvorsen, L. K. & Naturfagsenteret. (u.å.). *Studere småkryp*. Naturfagsenteret. Hentet November 2020 fra <https://www.naturfag.no/undervisningsprogram/vis.html?tid=2233684>
- Tytler, R., Prain, V., Aranda, G., Ferguson, J. & Gorur, R. (2020). Drawing to reason and learn in science. *Journal of research in science teaching*, 57(2), 209-231. <https://doi.org/10.1002/tea.21590>
- Villanueva, X., Villarroel, J. D. & Antón, A. (2021). Young children's drawings of plant world: a cohort study analysing pictorial content. *Journal of Biological Education*, 55(3), 225-237. <https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1679656>
- Villarroel, J. D. & Infante, G. (2014). Early understanding of the concept of living things: an examination of young children's drawings of plant life. *Journal of Biological Education*, 48(3), 119-126. <https://doi.org/10.1080/00219266.2013.837406>
- Vygotskij, L. S. (1930). *Fantasi och kreativitet i barndomen* (K. Ö. Lindsten, Overs.). Daidalos AB.
- Vygotskij, L. S. (1935). Mental development of children and the process of learning. *Mental Development of Children during Education*, 20-32.
- Waldrup, B. & Prain, V. (2012). Learning from and through representations in science. I *Second international handbook of science education* (s. 145-155). Springer.
- Westlund, E. (2018). Visual formation of science content in young students' multimodal compositions – seven content representations. *Journal of Visual Literacy*, 37(4), 294-316. <https://doi.org/10.1080/1051144X.2018.1532761>