

## Sammendrag

Hensikten med dette studiet er å undersøke hvilke forestillinger elever på mellomtrinnet har om evolusjon før de begynner med temaet på ungdomskolen. Temaet «evolusjonsteorien i barneskolen» er valgt med bakgrunn i en kronikk jeg leste om at den nåværende læreplanen ikke dekker temaet i barneskolen. Masteroppgaven er innenfor den kvalitative forskningstradisjonen, med en fenomenologisk tilnærming. Studien er gjennomført i tre klasser på mellomtrinnet på tre forskjellige skoler. I hver klasse ble det gjennomført en spørreundersøkelse og et gruppeintervju av et utvalg elever, i tillegg til et intervju av læreren.

Studien viser at elevene har mange ulike forestillinger om evolusjon. Noen er nært knyttet opp mot vitenskapelige forklaringer, mens andre bygger på feiltolkninger med tilknytning til lamarckismen og sosialdarwinismen. Mine funn viser at elevene møter temaet i skolen gjennom andre naturfaglige tema og i deler av religionsfaget. Lærernes kompetanse og interesse for temaet fremstår som en avgjørende faktor for hvordan temaet vektlegges, mens læreplan og lærebøker fremstår som mindre viktig. Flertallet av elevene oppgir læringsarenaer utenfor skolen som opphavet til deres forestillinger om evolusjon. Det kommer fram at elevene begynner tidlig å danne seg forestillinger om evolusjon, ofte i møte med temaer som dinosaurer. Det å utfordre elevenes forestillinger i barneskolen kan vise seg å være viktig for å unngå misoppfatninger om evolusjonsteorien senere i livet.



## **Abstract**

The purpose of this study is to investigate students' preconceptions about the theory of evolution before they receive systematic instruction in secondary school. The title "The theory of evolution in primary school" is based on a chronicle I read about how the current Norwegian curriculum does not cover the subject in elementary school. This master's thesis is within the qualitative research tradition, with a phenomenological approach. The study was conducted in three classes at three different schools. The students were in the age group between 11-12 years old. Each class completed a survey and a group of six pupils were chosen for a group interview. The teachers in each class were interviewed as well.

The study shows that students have many different ideas about evolution. Some are closely related to scientific explanations, while others are based on misinterpretations associated with Lamarckism and social Darwinism. My findings show that students are learning about evolution in primary school through other topics in natural science subjects, but also in religious topics. Teachers' competence and interest in the topic is emerging as a crucial factor for how the theme is emphasized, while the curriculum and textbooks appears to be less important. The majority of pupils points out learning arenas outside the school as the origin of their understanding of evolution. It appears that students begin early to form conceptions about evolution, often in the face of topics such as dinosaurs. Challenging students' preconceptions in elementary school can prove to be crucial to avoid misconceptions about evolution later in life.



## Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten av min 6-årige lærerutdanning og begynnelsen på mitt yrkesaktive liv som lærer. Etter at min interesse for naturfag og naturvitenskap fikk meg til å velge å gå videre med utdanningen, sitter jeg nå igjen med en ferdig masteroppgave. Det å skrive en masteroppgave har på mange måter vært en følelsesmessig berg og dal bane. Til tider har det vært krevende og frustrerende, men stort sett har det vært spennende og lærerikt.

Jeg vil begynne med å takke alle elevene og lærerne som har deltatt i mine undersøkelser. Uten deres tanker og refleksjoner hadde jeg ikke hatt noe å skrive om. Takk til min veileder, John Alexander Strømme, for alle samtaler og for at du hele tiden har hatt troen på meg. En ekstra stor takk til Ane for at du ga meg ideen til temaet for masteroppgaven og at du har tatt deg tid til å diskutere, trøste og veilede meg under hele prosessen. Som jeg har sagt utallige ganger før, så hadde det ikke blitt noen masteroppgave uten deg. Takk til hunden min Ikaro for at du stadig minner meg på at det kan være lurt å ta små avbrekk fra skrivingen, i form av lufteturer rundt omkring i nabolaget. En stor takk til alle mine medstudenter for at dere har gitt meg nødvendige avbrekk i skriveprosessen og gode innspill. Takk til Jørn Hurum, Anders Isnes og Sonja Merethe Mork for at dere tok dere tid til å svare på spørsmål om alt fra læreplaner til dinosaurer.

Jeg vil tilslutt takke Elin Kjetland, Kristine Myklebust og Raajini Rajalingam for at dere skrev kronikken som ble inspirasjonskilden til denne oppgaven og for at jeg fikk tilsendt deres forskningsresultater. Håper denne oppgaven også kan bli et bidrag i deres forskning.

Moholt, 19. mai 2016

Bård Hestnes



# Innhold

<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
1.1. Problemstilling og forskningsspørsmål .....	4
1.2. Begrepsavklaring .....	6
1.3. Disposisjon .....	7
<b>2. EVOLUSJONSTEORIENS ROLLE I NORSK SKOLE</b> .....	<b>9</b>
2.1. Et historisk blikk på læreplaner .....	9
2.2. Evolusjonsteorien i den nåværende læreplanen.....	10
2.3. Aktuell forskning om evolusjon i skolen.....	12
2.3.1. «Det var en gang et menneske».....	12
2.3.2. «Evolusjon i skolen».....	13
2.3.3. «Evolusjonsteorien i læreplaner» .....	13
2.3.4. PISA-undersøkelsen .....	14
2.3.5. Aksept for evolusjon .....	15
<b>3. TEORI</b> .....	<b>17</b>
3.1. Biologisk evolusjon .....	17
3.1.1. Lamarckismen .....	18
3.2. Naturvitenskapens egenart.....	19
3.3. Evolusjonsteoriens betydning for samfunnet .....	21
3.3.1. Et underrepresentert naturfag.....	22
3.3.2. Å lære evolusjon som en metode .....	23
3.4. Konstruktivisme.....	24
3.4.1. Konstruktivistiske forestillinger .....	24
3.4.2. Piagets stadieteori.....	26
3.4.3. Barns forståelse av evolusjon.....	28
3.4.4. Små barns forståelse av evolusjon .....	30
3.5. Misoppfatninger om evolusjon.....	31
3.5.1. «Mennesker stammer fra aper».....	32
3.5.2. «Den sterkestes rett» .....	32
3.5.3. «Evolusjon er umulig å observere».....	33
3.5.4. «Religion og evolusjon er uforenlig» .....	33
3.5.5. «Evolusjon er en målstyrt prosess».....	34
<b>4. METODE</b> .....	<b>35</b>
4.1. Fenomenologi .....	35

4.2.	Datainnsamling.....	35
4.2.1.	<i>Spørreundersøkelse</i> .....	36
4.2.2.	<i>Fokusgruppeintervju</i> .....	37
4.2.3.	<i>Samtaleintervjuet</i> .....	39
4.3.	Metodetriangulering, validitet og reliabilitet.....	39
4.4.	Etiske betraktninger.....	40
4.4.1.	<i>Samtykke</i> .....	41
4.4.2.	<i>Forskerens rolle</i> .....	41
4.5.	Utvalg.....	42
4.5.1.	<i>Skole og lærere</i> .....	42
4.5.2.	<i>Elever</i> .....	42
4.6.	Transkripsjon.....	44
4.7.	Analysemetode.....	45
4.7.1.	<i>Strukturering av datamateriale</i> .....	46
<b>5.</b>	<b>RESULTAT</b> .....	<b>49</b>
5.1.	Lærere og evolusjon.....	49
5.1.1.	<i>Evolusjon i egen undervisning</i> .....	49
5.1.2.	<i>Tolkning av kompetansemålene om evolusjon</i> .....	50
5.1.3.	<i>Oppsummering</i> .....	51
5.2.	Artenes opprinnelse.....	52
5.2.1.	<i>Livet på jorda og menneskenes opprinnelse</i> .....	53
5.2.2.	<i>Evolusjon og religion</i> .....	56
5.3.	Menneskets utvikling.....	59
5.3.1.	<i>Menneskets tilpasning</i> .....	60
5.4.	Naturlig utvalg.....	62
5.4.1.	<i>Slektskap og artsdannelse</i> .....	63
5.4.2.	<i>Tilpasning og overlevelse</i> .....	64
5.5.	Hvor kommer elevenes forestillinger fra?.....	67
5.5.1.	<i>Skolen</i> .....	68
5.5.2.	<i>Utenfor skolen</i> .....	69
5.6.	Oppsummering av funn:.....	71
<b>6.</b>	<b>DISKUSJON</b> .....	<b>73</b>
6.1.	Hvilke forestillinger har elevene?.....	73
6.1.1.	<i>Lamarckistiske ideer</i> .....	73
6.1.2.	<i>Sosialdarwinistiske ideer</i> .....	75
6.1.3.	<i>Dinosaurfascinasjon</i> .....	76



6.1.4. Religion og evolusjon .....	77
6.2. Hvor kommer forestillingene til elevene fra? .....	78
6.3. Hvilke synspunkt har lærere i barneskolen på evolusjonstematikken? .....	80
6.4. Oppsummering og svar på forskningsspørsmål .....	82
<b>7. KONSEKVENSER OG BETYDNING .....</b>	<b>83</b>
7.1. Veien videre .....	85
Etterord .....	86
<b>LITTERATUR .....</b>	<b>87</b>
<b>VEDLEGG .....</b>	<b>i</b>
Vedlegg 1: Spørreundersøkelse .....	i
Vedlegg 2: Intervjuguide for lærere .....	iii
Vedlegg 3: Interaktive oppgaver .....	iv
<i>Oppgave 1. Bildesortering .....</i>	<i>iv</i>
<i>Oppgave 2. Grubletegnning .....</i>	<i>v</i>
<i>Oppgave 3. Utsagnsoppgave .....</i>	<i>vi</i>
Vedlegg 4: Intervjuguide for fokusgruppeintervju .....	vii
Vedlegg 5: Kvittering fra NSD .....	viii
Vedlegg 6: Informasjon til skolene .....	ix
Vedlegg 7: Informasjonsskriv til foresatte .....	x
Vedlegg 8: PISA 2006 – «Evolusjonsoppgave» .....	xii
Vedlegg 9: Aksept for evolusjon .....	xiii
<i>Tabell 1: Public acceptance of evolution .....</i>	<i>xiii</i>
<i>Tabell 2: Norsk gallup undersøkelse om aksept for evolusjon .....</i>	<i>xiv</i>
Vedlegg 10: Transkripsjonsdokumenter .....	xv

## Tabeller

Tabell I. Begrepsavklaring .....	6
Tabell II. Transkripsjonsnøkkel. ....	44
Tabell III. Gruppe- og navnelister.....	47
Tabell IV. Hvem var de første skapningene som levde på jorda?.....	52
Tabell V. Hvordan tror du den første skapningen så ut? (Tegning).....	52
Tabell VI. Hva skiller det moderne mennesket fra mennesker som levde i istiden.....	59
Tabell VII. Hva tror du er grunnen til at utdøde dyregrupper ikke lever i dag? .....	62

## Figurer

Figur I. NRK Kronikk - Det var en gang et menneske (Kjetland et al., 2015a) .....	3
Figur II. Tegning av hvordan evolusjon fungerer (Hale, 2015) .....	32
Figur III. Thomas Huxleys illustrasjon av menneskets utvikling (Tunstad, 2009).....	34
Figur IV. Public acceptance of evolution in 34 countries (Miller, Scott, og Okamoto, 2006)xiii	
Figur V. Statistisk fremstilling av spørsmål 1. (Hessen, Lie, og Stenseth, 2009).....	xiv
Figur VI. Statistisk fremstilling av spørsmål 2. (Hessen et al., 2009) .....	xiv

# 1. Innledning

“*Descended from apes! My dear, let us hope that it is not true, but if it is, let us pray that it will not become generally known.*” - Kona til Biskopen av Worcester, etter å ha hørt om Darwins teori

(Tunstad, 2015, s. 10)

Det skulle vise seg at bispefruen, 157 år etter sin uttalelse, ikke kunne tatt mer feil. Evolusjonsteorien regnes i dag som et paradigmeskift<sup>1</sup> og er kanskje en av de mest innflytelsesrike vitenskapelige teoriene vi har (Hessen et al., 2009; Kennedy og Alberts, 1998). Evolusjonsteorien revolusjonerte ikke bare vitenskapen, men også vår forståelse av sentrale spørsmål innen teologi, idehistorie, filosofi og medisin (Hessen et al., 2009). Før Darwin fantes det få andre forklaringer på hvordan verden hadde blitt til, bortsett fra religiøse. Med inntoget av Darwins teori ble det religiøse trossamfunn satt på prøve, mens naturvitenskapens autoritet ble løftet til nye høyder (Thurén, 2009). Mennesket var nå plutselig en del av naturen og måtte sees i et helt nytt lys. Som Darwin selv antydte mot slutten av boken «Artenes opprinnelse»: «*Lys vil bli kastet over menneskets opprinnelse og historie*» (Hessen et al., 2009).

Helt siden Darwin publiserte evolusjonsteorien i 1859 har den blitt møtt med en større motstand enn andre framgangsrike vitenskapelige teorier (Thurén, 2009). Årsaken til det er at evolusjon ikke bare dreier seg om å bedømme fakta. Det handler også om verdier. Derfor kommer ofte evolusjon i konflikt med religion da den kan oppfattes som en direkte motsetning til og fornektelse av skapertroen. Med dette mente mange at selve essensen ved å være et menneske forsvant (Lie og Stenseth, 1984). Flere steder i verden er evolusjonsteorien fortsatt et kontroversielt tema. Miller, Scott og Okamoto (2006) skriver at over halvparten av befolkningen i USA ikke tror på evolusjon (se 3.9). Motstanden evolusjonsteorien har blitt møtt med har ført til at det har blitt et kontroversielt tema i skolen og i samfunnsdebatten i flere land. Kennedy og Alberts (1998) omtaler evolusjonsteorien som en av de mest misforståtte vitenskapelige teoriene vi har.

---

<sup>1</sup> Et paradigmeskift i vitenskapen betegner overgangen til en ny virkelighetsforståelse og oppstår sjelden i vitenskapen (Hessen et al., 2009). Andre eksempler på paradigmeskifter er Galileo Galilei sin teori om at jorda var i sentrum. Selve begrepet paradigmeskift ble gjort kjent av vitenskapsfilosofien Thomas Kuhn (Thurén, 2009)

I Norge er ikke evolusjonsteorien like omstridt, i 2006 var det om lag 30% som tok avstand eller var usikre på teorien, mens flertallet aksepterte den (Guttersrud og Lie, 2009; Miller et al., 2006). For enkelte er likevel evolusjon fortsatt et vanskelig tema. Utdanningsminister Torbjørn Røe Isaksen gikk nylig ut og forsvarte en naturfaglærer som var kreasjonist og evolusjonsbenekter (Tunstad, 2015). Isaksen ga uttrykk for at evolusjon i stor grad er en smakssak og at man som naturfaglærer ikke er nødt til å akseptere evolusjonsteorien for å kunne undervise i den. Dette viser at det fortsatt finnes de som tar avstand fra evolusjonsteorien, og at dette standpunktet sees på som relativt uproblematisk. Isaksen sidestiller etter min mening evolusjonsteorien med religion med et slikt utsagn. En religionslærer må kunne ha en objektiv holdning ovenfor alle religioner, uavhengig av egen tro. På samme måte må en naturfaglærer kunne undervise i evolusjon objektivt, uavhengig av religiøs bakgrunn. Med slike utsagn gjøres evolusjon til et spørsmål om tro, og ikke evidensbasert vitenskapelig kunnskap. Evolusjon er ikke noe man tror på, men noe man aksepterer (Hessen et al., 2009).

I læreplansammenheng har det vært forsøkt å sidestille evolusjon med religion. I læreplanen M85 forsøkte daværende regjering, med Bondevik i spissen, å sidestille evolusjon med kreasjonisme. I senere tid har denne hendelsen blitt omtalt som «Darwindebatten» og er noe jeg vil komme tilbake til senere i oppgaven (se 2.) (Sjøberg, 1986). M85 ble imidlertid aldri en fungerende læreplan, og i de senere læreplanene har evolusjon vært en del av pensum for norske skoleelever. Selv om vektleggingen og alderstrinnet for innføringen av temaet har variert, har evolusjon alltid vært lagt til ungdomstrinnet. I den fungerende læreplanen, læreplanen for kunnskapsverket (LK06) (Kunnskapsdepartementet, 2013) er dette fortsatt tilfellet. Begrepet evolusjon nevnes ikke før i et kompetansemål for 8-10 trinn, der blir elevene bedt om å «forklare hovedtrekkene i evolusjonsteorien og gjøre rede for observasjoner som støtter teorien» (Kunnskapsdepartementet, 2013). Her viser man at synet fra den forkastede M85 ikke lengre forfektes, man viser at evolusjon ikke er noe man tror på, men noe man aksepterer.

På barneskolen er imidlertid ikke dette skillet like tydelig. Her nevnes ikke ord som evolusjon eller utvikling eksplisitt, verken i formål eller i kompetansemål. Evolusjon kan likevel tolkes inn i både formålet og i enkelte kompetansemål, noe jeg vil komme tilbake til senere (se 2.2.). Det er imidlertid ingenting som hindrer lærere å undervise i evolusjon tidligere enn ungdomskolen. Det elevene møter på barneskolen er skapelsesberetninger fra alle verdensreligionene, disse blir ikke presentert som fakta av læreplanene, men elevene skal lære

om de. Samfunnsfag og norskfag følger opp med tilsvarende beretninger i norrøn, gresk og romersk mytologi (Kjetland, Myklebust, og Rajalingam, 2015b).

I PISA<sup>2</sup>-undersøkelsen fra 2006 svarte rundt 60% av Norske elever feil i en oppgave om evolusjon (Guttersrud og Lie, 2009). Resultatene viser at elevene aksepterer evolusjon, men ikke skjønner mekanismene som ligger bak (se 2.3.5). Hva som er opphavet til elevenes feilaktige inntrykk kan tenkes å skyldes manglende kunnskaper eller kjennskap til evolusjonsteorien. Det kan også være feiltolkninger eller forenklinger elevene har gjort seg underveis. Hvordan skolen og læreplanen vektlegger temaet kan derfor sies å ha betydning for både barn og voksne sin forståelse av evolusjon.

Ideen til temaet for masteroppgaven dukket opp etter å ha lest NRK kronikken «Det var en gang et menneske». Forfatterne Kjetland, Myklebust, og Rajalingam (2015a) påpeker at Norske elever ofte lager sine egne forklaringer om evolusjon som følge av en mangelfull dekning av temaet i skolen. Forfatterne stiller seg kritisk til Norske læreplaner dekning av evolusjon og hvorfor temaet utsettes til ungdomskolen. Elevene forteller at de har lært mye om livets utvikling utenfor skolen, ettersom evolusjonsteorien ofte fremstilles i naturprogrammer på TV, internett eller i faktabøker. Tall fra undersøkelse gjort av Anita Wallin viser at opptil 80% av elever har en forestilling om hva evolusjon er, før de blir undervist om temaet på ungdomskolen. Dette kan si noe om evolusjonsteoriens betydning i det moderne samfunnet og at det er noe vi alle omgis av i hverdagen, og ikke bare i skolen.

### Det var en gang et menneske

Læreplanen utelater fortsatt evolusjonslæren. Er Darwin for farlig for barneskolen?



Undersøkelser viser at elever ikke har systematiske forutsetninger om evolusjon og livets utvikling - de fester laget sine egne forklaringer. (www.kollegene.no)



Forskere finner ut stadig mer om livet rundt oss. Evolusjonsteorien kan ikke bortforklars. Likevel glemmer læremått med sitt fagver både i læreplan og lærebøker for naturfag i norsk barneskole.



Narratorteam  
Elin Kjetland  
Kjetland  
Kjetland Myklebust  
Kjetland  
Rajalingam

MER OM SVOLU OG LITTONNEN  
MER OM YTTING  
Publisert 13.03.2015, kl. 10:18

Figur 1. NRK Kronikk - Det var en gang et menneske (Kjetland et al., 2015a)

<sup>2</sup> Programme for International Student Assessment (PISA) er et internasjonalt prosjekt i regi av OECD som måler 15 åringers kompetanse i lesing, matematikk og naturfag.

Stemmer det at evolusjonsteorien er så fraværende i barneskolen og at elevene er så forvirret som kronikken hevder? For meg var det overraskende å høre at evolusjonsteorien var så dårlig representert i barneskolen. Flere av mine kolleger og medstudenter har også reagert på dette. For å finne ut om dette var tilfellet bestemte jeg meg for å forske videre på dette i en masteroppgave. Jeg kontaktet forfatterne av kronikken og fikk tilsendt deres forskningsresultater. Ut i fra dette har jeg utarbeidet et forskningsdesign med et formål om å finne ut mer om hvordan elevene møter temaet evolusjon i barneskolen.

I arbeidet med Ludvigsen-utvalgets rapport<sup>3</sup> (Kunnskapsdepartementet, 2015a) om ny læreplan vil en diskusjon om hva som bør endres på i den nåværende læreplanen være aktuelt. Forskning på hvordan læreplanens føringer påvirker elevenes forståelse av et tema som evolusjon kan derfor sees på som nødvendig. Ut i fra bestemte kriterier vil jeg se om det er mulig å finne fellestrekk mellom elevenes forestillinger om evolusjon og hvor de kommer fra. En innsikt i lærerens synspunkt på dette området vil også være relevant for oppgaven. Det vil gi en ny innfallsvinkel på hvordan temaet representeres i barneskolen.

Utgangspunktet for min motivasjon til å jobbe med temaet var egentlig å se om evolusjon kunne vært innført på et tidligere alderstrinn og om alderen kan være en begrensning for innlæringsprosessen. For å kunne svare på dette er det viktig å først få en innsikt i elevenes forestillinger om evolusjon og hvordan temaet representeres i barneskolen sett med elevers og læreres øyne. En diskusjon om hvorvidt evolusjon kunne vært innført tidligere i læreplanen vil likevel være et underliggende mål med oppgaven, men ikke fremkomme som en del av problemstillingen eller forskningsspørsmålene.

## **1.1. Problemstilling og forskningsspørsmål**

Med denne masteroppgaven ønsker jeg å finne ut mer om hvilke forestillinger elever på barneskolen har om evolusjon og hvordan de møter temaet i skolen. Jeg har derfor valgt å gjennomføre forskning på elever og lærere. Med innsikt i elevenes forestillinger og lærerens synspunkt er det mulig å si noe om hvordan elevene møter evolusjonstematikken på skolen og hvorvidt den oppleves som mangelfull eller ikke. Jeg ønsker å bygge videre på kronikken og

---

<sup>3</sup> Er et offentlig utvalg, ledet av Professor Sten Ludvigsen, nedsatt av kunnskapsdepartementet som skal vurdere i hvilken grad skolen dekker de kompetanser elevene vil trenge i fremtiden. Et overordnet mål er at elevene skal lære mer i hvert enkelt fag. Ludvigsen-utvalgets offentlige utredning vil være med å påvirke hva som skal vektlegges i neste læreplan (Kunnskapsdepartementet, 2015a)

annen relevant forskning for å se om det er mulig å finne liknende tendenser mellom resultatene. Jeg har valgt å fokusere på elever på mellomtrinnet, 5-7 trinn.

For å kunne sammenfatte og gjennomføre forskning på mitt utvalgte tema har jeg valgt følgende problemstilling:

*«Hvilke forestillinger har elever om evolusjon og hvordan møter de temaet på barneskolen?».*

Med begrepet *forestillinger* sikter jeg til all kunnskap elevene har tilegnet seg om evolusjon både på og utenfor skolen. En innsikt i elevens forestillinger kan gi et innblikk i deres forståelse av evolusjonsteorien. Jeg vil gi en mer utdypende forklaring av begrepet i neste underkapittel (se 1.2.). For å få en bedre oversikt og et mer spisset fokusområde har jeg utledet tre forskningsspørsmål som jeg ønsker å få svar på:

1. *Hvilke forestillinger har elevene om evolusjon?*
2. *Hvor kommer elevenes forestillinger fra?*
3. *Hvilke synspunkt har naturfaglærere på evolusjonstematikken i barneskolen?*

Med spørsmål 1 ønsker jeg å undersøke hvordan elevenes forestillinger er med på å påvirke deres forståelse av evolusjonsteorien. Elevenes forestillinger kan si noe om undervisningen av temaet i skolen og om de har lært om det andre plasser. Med spørsmål 2 vil jeg finne ut hvor forestillingene kommer fra, om de kommer fra eller utenfor skolen og hvilken læringsarena som har størst påvirkning. Med spørsmål 3 jeg å få innsikt i hvordan naturfaglærere på barneskolen opplever vektleggingen evolusjonsteoriens i skolen, basert på erfaringer om egen undervisning, tolkning av læreplan og lærebøker.

## 1.2. Begrepsavklaring

Jeg vil i denne delen gi en avklaring av begrepene *evolusjon* og *forestilling* som begge er sentrale for min masteroppgave:

Med begrepet *evolusjon* sikter jeg til livets utvikling og hvordan alt liv deler samme opprinnelse. Med begrepet *evolusjonsteori* sikter jeg til mekanismene som ligger bak utviklingen, altså naturlig utvalg. Evolusjonsteorien omtales ofte synonymt med *utviklingslære*, men det kan sees på som en uheldig sammensetning av ord. Grunnen til det er at ordet *utvikling*, innenfor biologi, tar for seg utviklingen gjennom livsløpet til et individ. Mens ordet *lære* betegner vanligvis et *dogme* som har mer med religion enn vitenskapelige teorier å gjøre (Sandvik, 2001; Wikipedia, udatert). Jeg vil derfor, så langt som det lar seg gjøre, unngå å bruke begrepet *utviklingslære* og holde meg til begrepene *evolusjon* eller *evolusjonsteori* videre i oppgaven.

Med begrepet *forestillinger* sikter jeg til all kunnskap elevene har tilegnet seg om evolusjon. En forestilling er et nøytralt begrep som kan bygge på riktige og gale antagelser om vitenskapelig kunnskap. Jeg mener at elevenes forståelse av evolusjon er bygd opp av flere forestillinger som kan ha sitt opphav både fra og utenfor skolen. I mange tilfeller kan det være vanskelig å avgrense elevenes forestillinger til kun en bestemt læringsarena. Slik kan opphavet til forestillingene sees på som en blanding fra flere læringsarenaer.

Innenfor konstruktivismen fins det flere avarter av begrepet *forestillinger*. Noen av disse vil være aktuelle å trekke inn senere i oppgaven. Disse begrepene presenteres i tabellen nedenfor:

Tabell 1. Begrepsavklaring

Begrep	Definisjon
Forståelse	Summen av elevenes forestillinger om et tema
Forestilling	Blanding av kunnskap og antagelser om et tema. Kan være rett og galt, og kan ha opphav fra skole og andre plasser.
Hverdagsforestilling/Førforestilling	Forestillinger som bryter med vitenskapelige forklaringer som eleven har om et tema uten påvirkning fra skolen (Sjøberg, 2009).
Misoppfatning/feiltolkning	Misforståtte tolkninger av noe man har lært på skolen (Sjøberg, 2009)
Misconceptions (På engelsk)	Fellesbetegnelse for hverdagsforestillinger og misoppfatninger (Sjøberg, 2009)



### **1.3. Disposisjon**

Masteroppgaven min er delt opp i sju kapitler. I innledningen vil jeg presentere bakgrunnen for valgt problemstilling og forskningsspørsmål. Kapittel 2 vil gi et historisk tilbakeblikk på evolusjonsteoriens plass i Norsk skole og læreplan. Jeg vil også vise til aktuell forskning som danner bakgrunnen for denne oppgaven. I kapittel 3 vil jeg gi en definisjon av begrepet evolusjon og presentere det teoretiske rammeverket for oppgaven. Kapittel 4 vil ta for seg valg av forskningsmetoder og gi en presentasjon av utvalget i studien. Videre i kapittel 5 vil jeg presentere funn fra datamaterialet med en påfølgende tolkning av meningsinnholdet. I kapittel 6 drøftes mine funn opp mot utvalgt forskning og teori som presentert i kapittel 2 og 3. Diskusjonen vil sammenfattes i en oppsummeringsdel der jeg svarer kort på alle forskningsspørsmålene. Til slutt i kapittel 7 vil jeg konkludere i forhold til problemstillingen og komme med forslag til videre arbeid.



## 2. Evolusjonsteoriens rolle i Norsk skole

I Norge tok det lang tid før evolusjonsteorien kom inn i skolen. Fram til 70-tallet var Darwin så godt som fraværende i grunnskolen (Hessen et al., 2009). I mønsterplanen M74 blir evolusjonsteorien, for første gang, nevnt i Norsk læreplan. Jeg vil her gi en kort presentasjon av hvordan evolusjonstematikken har blitt tatt opp i norske læreplaner siden 1974 fram til i dag. Det kan være nyttig for å få en forståelse av hvordan temaet tas opp i den nåværende læreplanen og hvilke innvirkninger «Darwindebatten» hadde på folks aksept for teorien. Videre vil jeg presentere nyere forskning gjort rundt temaet evolusjon, skole og aksept av evolusjonsteorien.

### 2.1. Et historisk blikk på læreplaner

Evolusjonsteorien ble for første gang nevnt i en norsk læreplan i mønsterplanen M74. Her ble både Darwin og utviklingslæren eksplisitt nevnt. Både i forordet: «*Utviklingslæren står sentralt i biologien. Elevene må få kjennskap til hovedideene*» og *fossiler, Darwin og Darwinisme* nevnes som forslag til hva som bør gjennomgås under temaet «Livets historie på jorda», etter 7.trinn. (Kirke- og undervisningsdepartementet, 1974; Martens, 2015). Siden M74 har undervisning i evolusjon hvert en del av norske læreplaner og skole, om enn i varierende grad og ikke uten debatter. Den største av disse debattene fant sted da M74 skulle erstattes av M85. Det ble stort oppstyr og debatt da daværende kirke- og utdanningsminister, Kjell Magne Bondevik, gjorde det som ble oppfattet som forsøk på å sidestille evolusjonsteorien og kreasjonismen som en del av naturfagundervisningen (Sjøberg, 1986). Saken fikk stor mediedekning og vakte oppsikt i nabolandene. Den ble også nevnt i tidsskriftet *Science*. Denne debatten omtales av mange som Norges «Darwindebatt» (Hessen et al., 2009; Sjøberg, 1986). Etter regjeringsskiftet i 1986 fikk skolene beskjed om å makulere alle eksemplarene av M85 og endringene rakk aldri å tre i kraft (Sjøberg, 1986). Historien om «Darwindebatten» kan si noe om hvilke holdninger evolusjonsteorien har møtt, og kanskje fortsatt møter, i deler av befolkningen.

Læreplanen som etterfulgte den svært kortlevde, og aldri implementerte, M85, var Mønsterplanen 1987 (Kirke- og undervisningsdepartementet, 1987). I M87 ble evolusjon behandlet under *Arv og utvikling* på 7-9 trinn som «*teorier til opphavet av livet*» sammen med begrep som *mutasjoner, variasjon* og *naturlig utvalg*. Begrepene *evolusjon* og *Darwin* står ikke nevnt i formålet eller andre steder (Martens, 2015).

M87 ble etterfulgt av Læreplanverket 1997, L97, (Kirke-, utdannings-, og forskningsdepartement, 1997). I L97 er Darwin tilbake i læreplanen, og utviklingslæren framstår som en akseptert «lære» (Martens, 2015). Evolusjon nevnes nå under «Mangfold i naturen» på 8. trinn: «*Bli kjent med hovedtrekkene til utviklingslæren, arbeidet til Darwin og teoriene om utvikling ved naturlig utvalg*». Læreplanmålet om evolusjon ble flyttet fra 7-9 trinn til 8. trinn, som et resultat av at det ble innført 10-årig grunnskole, med et ekstra år i starten av skolegangen. L97 er på den måten på linje med sine forgjengere, evolusjonsteori er noe som trekkes inn først i ungdomsskolen. Denne tradisjonen har også blitt videreført i den gjeldende læreplanen: Læreplanen for kunnskapsløftet, LK06 (Kunnskapsdepartementet, 2013).

## 2.2. Evolusjonsteorien i den nåværende læreplanen

I LK06 kommer, som nevnt over, evolusjonsteorien inn først på ungdomsskolen. Elevene skal lære om evolusjon en gang mellom 8-10 trinn. LK06 åpner opp for en større frihet for skolen og lærerne til å velge selv når på ungdomsskolen tematikken skal komme inn (Martens, 2015). Kompetansemålet, som for første gang bruker begrepet «evolusjonsteori» i norsk læreplan, kommer under hovedområdet «*mangfold i naturen*». I målet heter det at: «[eleven skal kunne] forklare hovedtrekkene i evolusjonsteorien og gjøre rede for observasjoner som støtter grunnlaget for denne» (Kunnskapsdepartementet, 2013). Dette er det eneste stedet *evolusjon* og *evolusjonsteori* nevnes eksplisitt i læreplanen. Dersom vi ser på hva som står i formålet med naturfaget er det likevel mulig tolke det til at det står implisitt.

«... Naturvitenskapen har vokst fram som følge av menneskers nysgjerrighet og behov for å finne svar på spørsmål om sin **egen eksistens, om liv og livsformer og vår plass i naturen og i universet**, og er på den måten en del av vår kultur...» (Kunnskapsdepartementet, 2013, s. 1)

Det uthevede teksten viser til deler av formålet som kan knyttes til evolusjon. «Vår plass i naturen» er kanskje den delen av forordet som er mest tydelig på dette.

En slik tolkning blir opp til den enkelte skole å diskutere og prioritere i arbeide med lokale læreplaner. I arbeidet med lokale læreplaner må skoleeiere, ledere og lærere avgjøre hvordan de tolker læreplanen, hva de vil prioritere, hvilke valg som skal tas og hvilke målsetninger man skal ha for å best mulig oppfylle intensjonene i LK06 (Kunnskapsdepartementet, 2007-2008). For å motvirke for store forskjeller mellom ulike skoler har Kunnskapsdepartementet

(2014) laget en veiledning for hva man skal ta hensyn til i arbeidet med de lokale læreplanen. Der står det at alle deler av læreplanen skal vektlegges like mye. Det som står i formålet er like viktig som kompetansemålene og de ulike delene skal forstås i lys av hverandre. Forskning fra (NIFU, 2012, 2013) og Nordlandsforskning (2012) har imidlertid vist at LK06 som helhet ikke blir ivaretatt i det lokale arbeidet med læreplaner. Det har vist seg at den generelle delen, der man finner formålet med faget, i mindre grad blir vektlagt og at det først og fremst er kompetansemålene som inngår i lokale læreplaner (Dale, Engelsen, og Karseth, 2011).

Med disse funnene i bakhodet kan man stille spørsmål ved hvor stor verdi det har at man *kan* tolke det som blir nevnt om evolusjon implisitt i formålet til naturfag. Når denne tolkningen ut til lærerne eller forsvinner den i arbeidet med de lokale læreplanene og til slutt i lærernes egne prioriteringer? Dette spørsmålet vil jeg ta opp igjen i kapittel 6.

Det kan også argumenteres for at evolusjon nevnes implisitt i enkelte av kompetansemålene på barneskolen. Grindeland, Lyngved, og Tandberg (2013) er en av de som argumenterer for dette. Forfatterne mener det er en misforståelse av læreplanverkets intensjon hvis man fra det ene kompetansemålet om evolusjon på 8-10 slutter at det kun er et tema i ungdomskolen (Grindeland et al., 2013). Både Grindeland (2013) og Guttersrud og Lie (2009) påpeker at det er kompetansemål etter 4. og 7. trinn som åpner opp for å trekke inn evolusjon som en del av undervisningen. En mail fra Anders Isnes og Sonja Mork, som begge har vært med i arbeidet med læreplaner, bekrefter også at disse to kompetansemålene åpner opp for evolusjon. De to kompetansemålene som åpner opp for evolusjon er under hovedområdet «Mangfold i naturen» etter 4. og 7. årstrinn.

Etter 4. trinn:

- *Beskrive leveviset til noen utdødde dyregrupper ved å samle og systematisere informasjon fra ulike kilder*

Etter 7. trinn:

- *Beskrive kjennetegn på noen plante-, sopp- og dyrearter og ordne dem systematisk*

Ifølge Guttersrud og Lie (2009) kan kompetansemålene etter 7. og 10. årstrinn under hovedområdet "Forskerspiren" også åpne opp for muligheten til å undervise *om* evolusjon i et vitenskapsteoretisk perspektiv.

Ut i fra læreplanens føringer kan evolusjonstematikken framstå som noe vag. Slik som LK06 er bygd opp så kommer det egentlig helt an på lærerens tolkning av planen. Det er naturlig å tenke at en lærer med interesse for evolusjon ville trekke det oftere inn som en del av undervisningen enn lærere uten interesse for temaet. Med utgangspunkt i forskning som er gjort på lokalt arbeid med læreplaner kan det tyde på at lærerne tolker kompetansemålene mer konkret enn man skulle ønsket. Formål er heller ikke noe som blir prioritert.

### **2.3. Aktuell forskning om evolusjon i skolen**

Jeg vil i dette underkapittelet presentere aktuell forskning om evolusjonstematikken i skolen som kan være relevant for å belyse problemstillingen min. I mange tilfeller kan det være nødvendig å skille mellom teori og forskning, ettersom forskning ikke alltid er like veletablert som teori. Deler av forskningen jeg vil presentere kan kritiseres for å ikke være representativ. Imidlertid kan likheter mellom min egen forskning og denne være med på å styrke oppgavens reliabilitet. Jeg vil begynne med å ta opp tråden fra kronikken jeg refererte til i innledningen. Som tidligere nevnt fikk jeg tilsendt forfatterens forskningsresultater og jeg vil nedenfor gi en mer utfyllende gjengivelse av disse. Videre vil jeg se på to masteroppgaver med tematikk knyttet til evolusjon og skolen. Avslutningsvis vil jeg presentere resultater fra PISA-undersøkelsen i 2006, og tall på samfunnets generelle aksept for evolusjon.

#### **2.3.1. «Det var en gang et menneske»**

Opphavet til kronikken «Det var en gang et menneske» er en oppgave skrevet av Kjetland, Myklebust og Rajalingam (2015b) med tittelen «hverdagsforestillinger om evolusjon». I oppgaven stiller forfatterne seg kritisk til læreplanens dekning av evolusjonsbegrepet og stiller spørsmålet om tematikken kunne vært innført på et tidligere alderstrinn. Forskningsmaterialet er basert på spørreundersøkelser og intervju av elever fra en barneskole og en ungdomsskole. Et utvalg av elever fra alle trinn ble representert i forskningen. Hensikten med forskningsprosjektet var å finne ut hva elever i grunnskolen kan om evolusjon. Elevene ble stilt følgende spørsmål:

1. Har planter og dyr som finnes i dag har vært på jorden alltid?
2. Har mennesker vært på jorden alltid?
3. Har du lært om livets utvikling på jorden?
4. Hvor har du lært om dette?

(Kjetland et al., 2015b)

Resultatene fra forskningen viser at elevenes forestillinger om evolusjon spriker. Som en følge av dette konstruerer elevene sine egne forklaringer, basert på det de kan fra før. En

hovedtendens er at de baserer sine forklaringer på religion og dinosaurer, mens mange er forvirret. Elevenes økte fokus på religion kan komme av at flere av skolene i forskningen var innvandrerskoler. En bør derfor stille seg kritisk til om forskningen er representativ for den Norske grunnskolen. Elevens fokus på dinosaurer spekuleres i om det kan ha sammenheng med det elevene har lært fra ulike multimedier. Elevene gir uttrykk for at de har lært om evolusjon på forskjellige læringsarenaer. 51 av 81 (63%) elever svarer skole/lærebøker, mens i underkant av 10 elever som har svar innenfor kategoriene: TV og internett (7%), religiøse tekster (8%) og hjemmefra (12%) (Kjetland et al., 2015b).

Ut i fra oppgaven til Kjetland (2015b) er det mulig å tolke at elever på barne- og ungdomskolen oppfatter evolusjon som et forvirrende tema. Spesielt i møte med religion. Selv om resultatene fra oppgaven ikke kan brukes for generalisere elevens forestillinger om evolusjon kan den peke på hva som er med å påvirke elevens forståelse og hva som er vanlig i barneskolen. En slik sammenligning vil være aktuelt for senere i min oppgave.

### **2.3.2. «Evolusjon i skolen»**

Lisa Hellesund (2015) skriver i sin masteroppgave om læreres synspunkter om undervisning i evolusjon. Åtte ungdomsskolelærere ble intervjuet. Resultatene fra intervjuene viser at lærerne betrakter evolusjon som et uproblematisk emne. Likevel er det deler av evolusjonsundervisningen som kan sees på som problematisk. Enkelte lærere er så forsiktige med å skille mellom evolusjon og religion at det kan tenkes å gå på bekostning av det elevene skal lære (Hellesund, 2015). Det at naturfaglærere viser usikkerhet og forsiktighet ovenfor religion kan tenkes å være med på å undertrykke evolusjonsteoriens rolle i skolen.

Funnene til Hellesund er aktuelle for min oppgave da jeg skal intervjuer lærere i barneskolen om deres synspunkt på evolusjon og egen undervisning. En sammenligning av naturfaglærere på barne- og ungdomsskole kan være med på å styrke reliabiliteten i oppgaven. I neste underkapittel vil jeg se på hvordan evolusjonsteorien kommer til syne i læreplaner.

### **2.3.3. «Evolusjonsteorien i læreplaner»**

Kristoffer Onarheim Martens (2015) skriver i sin masteroppgave om hvordan evolusjonsteorien kommer til uttrykk i både norske læreplaner, og i et utvalg av fem andre lands læreplaner (Finland, Sverige, Danmark, Nederland og Japan). I tillegg tar studien for seg en dokumentanalyse av hvordan evolusjonsbegrepet blir behandlet i norske naturfaglærebøker på ungdomskolen.

Resultatene fra studien viser at dekningsgraden av evolusjonstematikken varierer mellom landene, og at Norge kommer dårligere ut enn mange andre land det er naturlig å sammenligne seg med. Dersom man ser på landene i Skandinavia skiller Danmark seg ut ved at evolusjon introduseres til elevene når de er 12 år. I Sverige og Finland, i likhet med Norge, venter man til elevene er 13 år. Det som skiller alle de andre skandinaviske fra Norge er at målene knyttet til evolusjon flere og mer eksplisitte. I den danske læreplanen nevnes evolusjon eksplisitt fire ganger, tre i konkrete mål for fag og en gang i et veiledende dokument. I målene nevnes det hva evolusjon skal knyttes til for eksempel naturlig utvalg og arvelige egenskaper. I den finske læreplanen blir evolusjonsteorien tatt opp både i innledningen til faget biologi og i fagets formål. Begge steder står det at «*Målet är att eleven skall bekanta sig med evolutionen, [...]*» (Utbildningsstyrelsen, 2014). I tillegg går to kompetansemål på evolusjon. Sverige skiller seg ut fra de andre landene ved å nevne evolusjonsteorien i formålet til faget biologi allerede fra 1. trinn. I den svenske læreplanen står det at:

Genom undervisningen ska eleverna få inblick i naturvetenskapens världsbild med evolutionsteorin som grund samt få perspektiv på hur den har utvecklats och vilken kulturell påverkan den har haft (Skolverket, 2010).

I tillegg går tre kompetansemål, innenfor to ulike områder «kropp och hälsa» og «Biologin och världsbilden» konkret på evolusjon. Ut i fra dette konkluderer Martens (2015) med at Sverige har Skandinavias tydeligste læreplan når det gjelder evolusjon og at både Danmark og Finland har tydeligere læreplaner enn Norge. Dette er et interessant perspektiv å ta med seg inn i neste underkapittel, der jeg vil presentere resultater fra oppgaver som omhandlet evolusjon i PISA-undersøkelsen fra 2006.

#### **2.3.4. PISA-undersøkelsen**

I Pisa-undersøkelsen fra 2006 omhandlet to av oppgavene biologisk evolusjon (vedlegg 8). Undersøkelsen ble gjennomført på 10 trinn. Oppgaveenheten ble kalt for «Gepard» og bestod av spørsmål som fokuserte på sentrale aspekter ved darwinistisk evolusjon: variasjon blant individer innenfor en art og utvalgsaspektet knyttet til at de mest tilpassningsdyktige overlever (Guttersrud og Lie, 2009). I Norge svarte 41 % av elevene riktig på begge spørsmålene, mens gjennomsnittet for de nordiske landene og OECD var henholdsvis 47 % og 43 %. Land som utmerker seg positivt i disse gruppene er Finland (59 %), Island (58 %), Tyrkia (54 %) og Canada (51 %).



I oppgave 2 (vedlegg 8) skårer de nordiske landene, med unntak av Norge (24%) høyere enn OECD gjennomsnittet (26 %). Danmark (39%) og Island (38 %) er de landene som skårer høyest på denne oppgaven. Tilslutt i undersøkelsen ble elevene bedt om å svare på hvor interesserte de er i kunnskaper i og om evolusjon. I Norge svarte omtrent 70 % at de er veldig eller middels interessert i å lære mer om evolusjon.

Resultatene fra PISA-undersøkelsen viser blant annet at norske elever aksepterer evolusjon, men at mangler forståelse for mekanismen som ligger bak, naturlig utvalg. Mange av elevene svarte at geparden «spesialiserer» seg for å fange byttedyrene, noe som bygger på lamarckistiske ideer (se 2.2.) (Guttersrud og Lie, 2009). En annen misforståelse var at elevene trodde at de sterkeste dyret ville overleve, noe som bygger på sosialdarwinistiske ideer. Guttersrud og Lie (2009) poengterer at det er naturlig for elevene å ha lamarckistiske ideer hvis de ikke har fått tilstrekkelig med undervisning i darwinistisk evolusjon. En årsak til at mange elever støtter seg til lamarckistisk evolusjon er at den er mye mindre kompleks enn darwinistisk evolusjon.

Ut i fra resultatene fra PISA å dømme er det mulig å spekulere i hvordan evolusjonsteorien behandles på skolen. Ikke bare i ungdomskolen, men også i barneskolen. Hva som er grunnen til at Norge skårer dårlige enn de andre nordiske land kan være så mangt. Guttersrud og Lie (2009) spekulerer i om det kan ha sammenheng med læreplaner i ulike land sin dekning av evolusjonsteorien. Som nevnt i forrige underkapittel (se 2.3.3.) kan det virke som våre naboland har et større fokus på evolusjonsteorien i sine læreplaner. I PISA undersøkelsen var det i tillegg 70% av elevene som svarte at de ønsket å lære mer om evolusjon. Dette, sammen med et noe uklart evolusjonsfokus i læreplanen, kan tyde på at evolusjon ikke er et tema som tar mye plass i norsk skole, i alle fall ikke så mye som elevene kunne ønsket. Skolen er en del av samfunnet og hvilke temaer som vektlegges i læreplanen oppstår ikke i et vakuum. I det neste underkapittelet vil jeg derfor se nærmere på den generelle aksepten for evolusjon i det norske samfunnet.

### **2.3.5. Aksept for evolusjon**

Miller, Scott og Okamoto (2006) har i en statistisk undersøkelse sammenlignet aksepten av evolusjonsteorien i 34 land (vedlegg 9). Deltagerne i undersøkelsen fikk spørsmålet: «*Er mennesker, slik som vi kjenner dem, utviklet fra tidligere dyrearter?*» (Oversatt). Deltagerne hadde tre svaralternativer; «sant», «usant» og «vet ikke». Av de landene som viser størst aksept for evolusjon er Island med omkring 80%, tett etterfulgt av Danmark og Sverige.

Norge er nummer syv, med rundt 70%. Det betyr at omlag 30% av befolkningen i Norge tar avstand eller er usikre på evolusjonsteorien. I tillegg til at en viss andel av den norske befolkning er generelt skeptisk til evolusjon kan man også se en tendens til en *varierende aksept*.

Norsk gallup har vært femte år siden 1969 fram til 2001, gjennomført en undersøkelse om evolusjon. I denne undersøkelsen blir deltagerne stilt to spørsmål: (vedlegg 9).

- 1) «Tror du at det har foregått en utvikling i dyreriket generelt fra lavere til høyere former
- 2) «Mener du at mennesker er ledd i den samme utvikling, og at aper og mennesker gjennom lange tidsrom har utviklet seg fra felles stamformer som nå er utdødd?»

(Hessen et al., 2009)

Resultatene viser at det er langt flere som er enig i spørsmål 1) enn spørsmål 2). Det betyr at det er flere som aksepterer at det har foregått en utvikling i dyreriket enn at det har foregått en utvikling av mennesker (Hessen et al., 2009). Ifølge Sjøberg (2009) er det mange som gir uttrykk for at de mener at evolusjon kan forklare utviklingen av dyr, men at mennesket står i særstilling. Den samme tendensen til varierende aksept kan man også se hos Miller et al. (2006).

I Norsk gallups undersøkelse ser man en klar nedgang i tvilere, både med tanke på evolusjon blant dyr og mennesker (vedlegg 9). Antall tvilere har gått stadig nedover siden undersøkelsene startet (Hessen et al., 2009). Resultatene fra både Miller et al. (2006) og Norsk gallup (Hessen et al. S. 392) sine undersøkelser viser at nordmenn generelt sett har en høy grad av aksept for evolusjon. Likevel er det fortsatt en viss skepsis, og det at 30 % ikke tror på eller er skeptiske til evolusjonsteorien er et ikke ubetydelig antall (Miller et al., 2006). Hessen (2009) mener at en slik skepsis ovenfor evolusjon skyldes både ren kunnskapsmangel og følelsesmessige grunner knyttet til religion og livssyn. Hellesunds (2015) oppgave viser at temaet evolusjon og religion er noe læreren synes er vanskelig. De prøver så langt det går å ta hensyn til religiøse overbevisninger i sin evolusjonsundervisning, i enkelte tilfeller i så stor grad at det kan hindre elevene i å lære det de skal (Hellesund, 2015). Denne hensynsfullheten hjelper dårlig mot det Hessen (2009) peker på som den viktigste grunnen til evolusjonsskepsis, nemlig kunnskapsmangel. Det har i tillegg vist seg at elever sine forestillinger rundt evolusjon er vanskelige å endre når de først har satt seg, dette vil jeg gå nærmere inn på i neste kapittel.

## 3. Teori

### 3.1. Biologisk evolusjon

«*The single best idea that someone has ever had*» - Daniel Dennett (Bryson, 2004, s. 243)

Biologisk evolusjon er den vitenskapelige forklaringen på hvordan livet på jorda har utviklet seg og de mekanismene som ligger bak denne utviklingen (Brøgger og Voje, 2013). Det er vanlig å dele inn begrepet i mikro og makro-evolusjon. Mikro-evolusjon omhandler arv og genetikk, mens makro-evolusjon tar utgangspunkt i at alle arter har oppstått som en endringsprosess fra tidligere eksisterende former, og at alt liv kan spores tilbake til en felles opprinnelse. Det betyr at alle levende organismer, inkludert mennesket, i større eller mindre grad er i slekt med hverandre (Brøgger og Voje, 2013). En slik inndeling representeres ofte ved hjelp av «livets tre», hvor trestammen utgjør vår felles opprinnelse og grenene er ulike hovedgrupper for liv. På livets tre er mennesket som art en av mange blad (Lifjeld, 2009). Mennesket som art kan spores tilbake i store hovedgreiner som pattedyr, reptiler, fisk og alger. Nøkkelfunksjonen i evolusjon er at arter utvikler seg over tid. Det biologiske mangfoldet som vi har i dag er et resultat av 3,5 milliarder år med evolusjon, i form av prøving og feiling. Evolusjon forklarer riktignok ikke hvordan livet startet, men hvordan det fortsetter, tilpasser og endrer seg (Grindeland et al., 2013).

Den vitenskapelige forankringen for evolusjon ble utformet av Charles Darwin i 1859 med boka «*Artenes opprinnelse*». Darwin la frem bevis for at en utvikling hadde funnet sted og presenterte en mekanisme for hvordan denne utviklingen hadde foregått. Den kalles for teorien om naturlig utvalg og blir ofte omtalt som evolusjonens *hvordan* og *hvorfor* (Tunstad, 2009). Prinsippet om naturlig utvalg går ut på at de livsformene som er best tilpasset omgivelsene overlever og får flere avkom enn de som er mindre tilpasset. Darwin kalte det for *naturlig utvalg* fordi det er miljøet som står for utvelgelsen (Tunstad, 2015).

Brøgger og Voje (2013) skriver at naturlig utvalg baserer seg på tre forutsetninger: *variasjon*, *arv* og *reproduksjon*. Innenfor hver art er det variasjon mellom individene, denne variasjonen er arvelig. Siden ressurstilgangen er begrenset vil det være konkurranse mellom individene innenfor hver art. En slik konkurranse vil føre til at de individene som er genetisk best tilpasset, i et stadig foranderlig miljø, vil ha størst sjanse for å få flest avkom og bringe sitt genetiske materiale videre. Gjennom flere generasjoner fører et slikt naturlig utvalg til endringer i individenes egenskaper – til en tilpasning (Brøgger og Voje, 2013). Med utsagnet

«*Survival of the fittest*» mente Darwin at det er den best egnede som overlever og ikke “den sterkeste” eller “den klokeste” – bare den som i det gitte øyeblikk har det som kreves (Tunstad, 2009). Naturlig utvalg kan også brukes til å forstå en rekke menneskelige prosesser. For eksempel hvordan å oppføre seg i et samfunn og hvordan vi tilpasser oss nye endringer.

### **3.1.1. Lamarckismen**

Darwin var langt i fra den første til å fremsette «utviklingstanken», det hadde allerede blitt gjort av naturfilosofene i Antikken. Franskmannen Jean Baptiste Lamarck publiserte i 1809 det som regnes for å være den første evolusjonsteorien (Guttersrud og Lie, 2009). Dette ga opphavet til *Lamarckismen* som er basert på antagelsen om at arter kan tilegne seg ønskede egenskaper etter behov og videreføre disse til neste generasjon (Tunstad, 2015). Lamarck hevdet at evolusjonen var en målrettet prosess ved at individene strebet etter sin «endelige form» og fullkomne tilpasning. Dette fremstiller miljøet som uforanderlig og at individene «aktivt tilpasser» seg miljøet (Guttersrud og Lie, 2009). Et velkjent eksempel på lamarckistisk evolusjon er at sjiraffen har fått en lang hals fordi den har gjennom generasjoner strukket seg etter de høyeste bladene på trærne. Som følge av denne atferden har sjiraffene gradvis fått en lengre hals. Lamarckismen har i ettertid gått foran som et klassisk eksempel på en av vitenskapens feiltagelser (Guttersrud og Lie, 2009).

Både Lamarck og Darwin fremla hypoteser for å beskrive fenomenet evolusjon.

Beskrivelsene var ment å kunne forklare evolusjon innenfor ulike arter. Observasjoner, undersøkelser og diskusjoner blant fagfolk har ført til at Lamarcks hypoteser ble forkastet, mens Darwins hypoteser ble styrket og ansees i dag som lover for evolusjon. Darwins lover danner grunnlaget for hans teori om evolusjon (Guttersrud og Lie, 2009).

Selv om de grunnleggende prinsippene for evolusjon har vært uforandret siden Darwin sin tid, forskes det fortsatt på nye områder knyttet til evolusjonsbiologi om arv og genetikk. Et av disse områdene er Epigenetikk, som går på at egenskaper ved organismen som ikke er en direkte følge av DNA-sekvensen kan arves (Grindeland et al., 2013). Epigenetikk blir ofte omtalt som en slags ny-lamarckisme, og åpner opp for et nytt område som kan vise seg å bli viktig for fremtiden. Det at evolusjonsteorien stadig er i utvikling og etterprøves av vitenskapen er bare med å styrke teorien ytterligere. En god vitenskapelig teori skal være under konstant press og tåle alle motargumenter som settes frem mot den.

### 3.2. Naturvitenskapens egenart

*«Natural science, does not simply describe and explain nature; it its part of the interplay between nature and ourselves»* - Werner Heisenberg (Bryson, 2004, s. 249)

Naturvitenskapen er noe vi mennesker har konstruert for få en bedre forståelse av verden. Den er basert på empirisk evidens og forsøk på å forklare fenomener i den fysiske verden (Sjøberg, 2009). Naturvitenskapelig kunnskap er kompleks og dynamisk. Den består ikke bare av teorier, modeller og forklaringer, men også av økonomiske, politiske, sosiale, etiske og personlige interesser (Mork, 2009). Det handler om å ha forståelse for hvilke konsekvenser og innvirkning naturvitenskapen har på samfunnet og vi som lever i det (Kolstø, 2006).

Naturvitenskapens egenart (Nature of Science, NOS) er et altomfattende begrep som handler om å se naturvitenskapen fra flere sider og beskrive hvordan det fungerer. Det er først og fremst kunnskaper om faget og ikke bare i faget (Sjøberg, 2009). Sjøberg (2009) poengterer at naturvitenskapens egenart har etter hvert fått mer plass i naturfagene i hele verden. Den Norske læreplanen i naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2013) vektlegger at elevene skal få kjennskap til naturvitenskapens egenart. Under formålet med faget står det:

Love og teorier i naturvitenskapen er modeller av en sammensatt virkelighet, og disse modellene endres eller videreutvikles gjennom nye observasjoner, eksperimenter og ideer. En viktig del av allmennkunnskapen er å kjenne til at naturvitenskapen er i utvikling, [...]

(Kunnskapsdepartementet, 2013, s. 3)

Det blir hevdet at personer som forstår naturvitenskapens egenart er bedre i stand til å forstå kontroverser (globale klimatrusler, genmodifisert mat, alternativ medisin) som de møter i verden utenfor skolen (Kolstø, 2006; Sjøberg, 2009). På mellomtrinnet blir enkelte sider ved naturvitenskapens egenart eksplisitt fremhevet i et av kompetansemålene under hovedområdet Forskerspiren. Der står det at eleven skal kunne samtale om hvorfor det i naturvitenskapen er viktig å lage og teste hypoteser ved systematiske observasjoner og forsøk, og hvorfor det er viktig å sammenligne resultater (Kunnskapsdepartementet, 2013).

Ifølge Sjøberg (2009) fremstilles ofte naturfagenes fakta, lover og teorier som evige sannheter i skolens lærebøker. Det kan gi et ensformig bilde av vitenskapen som objektiv og nøytral, og lite åpen for endring. Det er sjelden man hører om historiske blindspor eller feiltagelser som følge av juks og bedrag i vitenskapen. Det er viktig å poengtere naturvitenskapen er et resultat av menneskelig aktivitet, og at det er med å prege den på godt og vondt (Sjøberg, 2009). Med

kjennskap til det «menneskelige aspektet» ved naturvitenskapen kan elevene få en bedre forståelse for hva vitenskap egentlig er. Argumentasjon og kritisk tenking er derfor en viktig del av det å forstå hvordan vitenskapelig kunnskap blir til. På den måten vil elevene være i bedre stand til å avgjøre hvilken kunnskap de kan støtte seg til og ikke. Det vil også være med på å skape en større aspekt for naturvitenskapelig kunnskap og rolle i verden.

En samhandling mellom vitenskapens historie og elevenes forestillinger kan dessuten være en verdifull kilde i naturfagundervisningen. Med historiske kunnskaper kan læreren takle elevenes forestillinger på en pedagogisk måte. Ettersom mange av forestillingene ofte har historiske forløpere. Elevenes forestillinger bør derfor behandles seriøst og med respekt, og ikke bare som «feil» (Sjøberg, 2009). Som tidligere nevnt kan Lamarckismen være et eksempel på en av vitenskapens mange feiltrinn, og kan derfor være nyttig å trekke inn som en del av undervisningen i evolusjonsteorien.

En viktig del av det å lære om evolusjonsteorien er å forstå betydningen av begrepet teori i vitenskapen. *Teori* er et ord man bruker i hverdagen om en løs ide eller en antagelse, men i vitenskapen har ordet en helt annen betydning (Wallem, 2009). Vitenskapen bygger på observasjoner vi gjør om den fysiske verden, dersom en observasjon gjentar seg flere ganger kan vi etter hvert begynne å anta at det kommer til å skje flere ganger. Når en observasjon har blitt gjort så mange ganger at vi antar at den er riktig kalles det for fakta (Kennedy og Alberts, 1998). Setter vi store mengder fakta, eller data, inn i et system – kan de derimot utvikle seg i retning av å bli en teori (Tunstad, 2015). En teori er ikke sannheten, men den beste tilnærmingen vi har med de data vi har til rådighet i dag (Sjøberg, 2009; Tunstad, 2015). Når en vitenskapelig teori har blitt testet gang på gang for at den ikke er feil og fortsatt står like støtt, er konklusjonen at den er riktig inntil det kommer en bedre forklaring på banen. På den måten er vitenskapen hele tiden i utvikling og testbar (Tunstad, 2015). Slik kan man si at det ligger i naturvitenskapens egenart å være under konstant utvikling. Alle vitenskapelige teorier må kunne tåle og forandres. Det er viktig at elevene får innsikt og en forståelse av dette.

### 3.3. Evolusjonsteoriens betydning for samfunnet

*«Ingenting i biologien gir mening med mindre det sees i lys av evolusjon»* - Theodosius Dobzhansky (Hessen et al., 2009, s. 7)

I dag er Darwins teori helt essensiell for nesten all forståelse av biologiske prosesser, fra genetikk via biologisk mangfold og prosesser i økosystemer og til mennesket (Hessen et al., 2009). Selv om det er flere spørsmål i biologi som kan besvares uten å trekke inn evolusjon, er det svært lite som gir mening uten at det sees i lys av evolusjon. Evolusjonstenkning brukes også innenfor andre vitenskapelige disipliner enn biologi, for eksempel i medisin, psykologi, i landbruksvitenskap, og stadig oftere til industrielle formål (Tanberg og Jørgensen, 2009). Nedenfor vil jeg begrunne hvorfor det er viktig å lære om evolusjon både for samfunnet og i skolen.

Dersom vi ser på de store utfordringene innen forskning og demokratisk utvikling på jorda, involverer de fleste ett eller flere aspekter av biologifaget (van Marion og Strømme, 2015). Jonathan Osborne (2008) skriver at de fem største utfordringene som menneskeheten står ovenfor i det følgende århundret er: (1) Fø jordas befolkning (2) Unngå tidlig død på grunn av sykdom (3) Produsere nok energi (4) Skaffe nok vann (5) Globale klimautfordringer (Osborne, 2008; van Marion og Strømme, 2015, s. 215).

Ut i fra dette kan man hevde at biologifaget aldri har vært viktigere for jordas og menneskenes fremtid som nå. Utfordringene er svært komplekse og krever spesialisert kompetanse på ulike områder, blant annet biologisk evolusjon. Vi vil derfor trenge flere biologer i fremtiden som kan bidra til å utvikle ny teknologi og finne løsninger på de mange utfordringene. Samfunnet vil også trenge ledere med kunnskap innen biologi for å opplyse resten av samfunnet om de utfordringene vi står ovenfor. Samfunnsborgere med biologisk kunnskap vil være i bedre stand til å gjøre kvalifiserte valg, både i personlige sammenhenger og som medlemmer av et demokratisk samfunn. Mange av de beslutningene som må tas i fremtiden vil forutsette at folk er villige til å endre dagens livstil. Dessuten vil et informert samfunn være helt nødvendig for å kunne forstå betydningen av slike valg og konsekvensene av de (van Marion og Strømme, 2015, s. 216).

### 3.3.1. Et underrepresentert naturfag

Ifølge Sjøberg (2009) har naturfaget siden 1970-tallet hatt en nedprioritert plass i Norsk skole. Det er flere grunner til dette, blant annet var innføringen av orienteringsfaget (O-fag<sup>4</sup>) en grunn til dette. Selv om det i nyere tid har blitt mer fokus på å øke realfagskompetansen er timeantallet til naturfag enda lavt i sammenligning med andre land i Europa. En undersøkelse fra OECD i 2004 ble det forsket på hvor stor prosentandel av undervisningstiden som ble brukt i gjennomsnitt på naturfag og teknologi på skoler rundt i hele verden i aldersgruppen 9-14 år. På toppen kommer England med 22,5 %, mens Norge kun hadde 8 %. I PISA 2006 kom Norge lavest ut av 60 land (Sjøberg, 2009).

En rapport fra OECD, *Evolution of student interest in science and technology studies policy report* viser at rekrutteringen til naturfaglige og tekniske yrker har sunket i løpet av de siste årene (OECD, 2006). Gjennom hele Europa meldes det om behov for flere studenter som velger videre utdanning og yrke innen naturfag og teknologi. I Norge har andelen studenter på høyere utdanning innen naturvitenskap og teknologi sunket siden begynnelsen av 1990-tallet. I perioden 1985-2003 falt andelen elever med fordypning i naturfag på videregående skoler fra 25 % til 21 % (Kunnskapsdepartementet, 2006; van Marion og Strømme, 2015).

Siden 2006 har regjeringen utarbeidet tre realfagstrategier for å øke realfagskompetansen gjennom hele utdanningsløpet fra barnehagen til lærerutdanningen. *Et felles løft for realfagene, Strategi for styrking av realfagene 2006–2009, Realfag for framtida, Strategi for styrking av realfag og teknologi 2010–2014*. I 2015 kom den en ny realfagstrategi: *Tett på realfag - Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnopplæringen (2015–2019)* som ville sette et ytterligere fokus på å begynne tidligere i utdanningsløpet (Kunnskapsdepartementet, 2006, 2010, 2015b). Regjeringens økte fokus på realfagskompetanse de siste årene er noe jeg mener kan overføres til betydningen av å lære om evolusjonsteorien tidligere i utdanningsløpet. Evolusjonsteorien kan også sees på som en metode til å forstå flere prosesser enn bare de biologiske.

---

<sup>4</sup> Fram til L97 var naturfaget en del av orienteringsfag (O-fag) som omfattet de tre samfunnsfagene (historie, geografi og samfunnslære) og de tre naturfagene (biologi, kjemi og fysikk). Selv om tanken om helhet, fagintegrasjon og elevsentring var gode så var det noe annet i praksis. Andelen naturfag krympet betraktelig på veien fra læreplan til elev. I planen var det satt av 50% til naturfag og i lærebøkene ble dette krympet til 25%. I klasserommet sto elevene kun igjen med 10% med lærere som underviste i faget uten å ha utdanning i naturfag. Det lille som var igjen av naturfaget var sentrert rundt beskrivende biologi: navn på planter og dyr i skogen og livet på bondegården (Sjøberg, 2009).



### 3.3.2. Å lære evolusjon som en metode

Før Darwin hadde man et romantisk syn på naturen som vektla harmoni i et samspill der artene var avhengige av hverandre i et velbalansert system. Med boken *Artenes opprinnelse* tok Darwin et oppgjør med dette idealet og viste verden hvordan naturen egentlig styres av en evig kamp for ressurser, partnere og overlevelse. Med dette oppgjøret etablerer Darwin det vi i dag kjenner som økologifaget (Tanberg og Jørgensen, 2009).

Tanberg og Jørgensen (2009) skriver at det å lære om evolusjon kan sees på som å tilegne seg en metode. En metode for å tolke og forstå biologien, inkludert store deler av naturen og mennesket. Det blir derfor naturlig å stille noen spørsmål om hvordan evolusjon bør undervises: Bør evolusjon undervises som en integrert og gjennomsyrende del av naturfaget? I hvilken grad blir evolusjonen undervist slik i dag? Og hvordan kan vi lære elevene å bruke evolusjon som en metode, på lik linje med lesing, regning, og logisk tenkning? (Tanberg og Jørgensen, 2009, s. 17).

Slik læreplanen er i dag undervises evolusjon kun som et eget tema eller under bestemte temaer som fossiler og gener. Det er ingen krav eller føringer om å undervise i evolusjon som en metode eller som en gjennomgående del i naturfaget slik læreplanen er i dag. Når evolusjonsteorien isoleres til bestemte tema vil den framstå som mer abstrakt enn om den hadde blitt trukket inn i flere sammenhenger. Dersom evolusjon skal undervises som en metode må emnet være med hele veien i naturfag og biologi. Det vil da ikke være nok dekkende å lære om hovedtrekkene i evolusjonsteorien på 8-10. trinn og i biologi 2 på videregående (Tanberg og Jørgensen, 2009).

Det er mange utfordringer med å undervise i noe så dynamisk som evolusjon. En måte å gjøre evolusjon mer forståelig er å knytte det til økologi og gjøre observasjoner ute i naturen. På samme måte som Darwin gjorde da han presenterte ideene sine for evolusjonsteorien. «Evolusjon og økologi er to side av samme sak: Økologien forklarer prosessene som fører til naturlig utvalg, mens evolusjonen fokuserer på hva som skjer når utvalget virker over tid.» (Tanberg og Jørgensen, 2009, s. 17). Logikken i evolusjon, ved naturlig utvalg, vil på den måten bli enklere å forstå gjennom observasjon og eksperimenter i felt. Slik kan økologien brukes som inngangsport til å lære om grunnprinsippene for evolusjonsteorien.

Som vi har sett er evolusjonsteorien en viktig del av allmennkunnskapen og det å leve i et moderne samfunn. Den kan sees på som en metode og brukes til å forstå, forklare og forutse

biologiske fenomener (Wallin, 2004). Det at naturfaget lenge har hatt en underrepresentert rolle i skolen kan tenkes å ha sammenheng med folks varierende aksept for evolusjon og behovet for å øke realfagskompetansen i samfunnet. Videre vil jeg se på hva som er viktig i innlæringsprosessen av vitenskapelig kunnskap og hvordan elevenes forestillinger kan komme til nytte.

### **3.4. Konstruktivisme**

I konstruktivismen sees læring på som en aktiv prosess der kunnskap ikke kan overføres passivt, men må konstrueres av eleven (Quale, 2003). Innenfor konstruktivisme som læringsteori er det vanlig å skille mellom kognitiv konstruktivisme og sosial konstruktivisme.

Sentralt for den kognitive konstruktivismen er Piaget og hans syn på læring som en individuell prosess i et samspill mellom eleven og omgivelsene. Menneskets kognitive egenskaper, fornuft og intelligens, organiseres i såkalte kognitive skjemaer. Ifølge Piaget skjer enhver konstruksjon av ny kunnskap ved endring (assimilasjon) eller forkasting (akkomodasjon) av disse skjemaene (Sjøberg, 2009). I sosial konstruktivismen foregår læringen i en sosial kontekst der språk og kultur bidrar til forståelse. Denne læringsteorien støtter seg til Vygotskys teori som også legger stor vekt på språkets betydning. Et sosialkonstruktivistisk læringssyn innebærer at kunnskap konstrueres i en sosial kontekst hvor elevene lærer av hverandre (Sjøberg, 2009).

I denne oppgaven har jeg valgt å fokusere på kognitiv konstruktivisme fremfor sosial konstruktivisme. Grunnen til det er at jeg er mer opptatt av å få en innsikt i hva som kjennetegner elevenes forståelse av evolusjon og ikke hvordan de oppstår i gruppediskusjoner. Jeg ser kun på gruppeprosessen som et verktøy eller en metode for å avdekke elevenes forestillinger, og ikke som selve opphavet til forestillingene. Dette er noe jeg vil komme tilbake i metodekapittelet (se 4.7.).

#### **3.4.1. Konstruktivistiske forestillinger**

Alle mennesker lager sine egne forestillinger og konstruerer mentale modeller av sin sosiale og fysiske virkelighet. Betydningen av elevens eksisterende kunnskaper og forestillinger sees på som en av de viktigste faktorene for innlæringen av ny kunnskap innenfor konstruktivismen. Den amerikanske psykologen David P. Ausubel poengterte viktigheten av dette med utsagnet:

«If I had to reduce all of educational psychology to just one principle, I would say this: The most important single factor influencing learning is what the learner already knows»

David P. Ausubel, 1968 (Sjøberg, 2009, s. 326)

I naturfagdidaktisk forskning har man vært opptatt av hvordan elever lager sine egne teorier og begreper om det man underviser i (Turmo og Olsen, 2001). En vanlig utfordring er at elevenes egne forestillinger ofte skiller seg fra de vitenskapelige forklaringene. Noen ganger bygger elevenes forestillinger på løse og tilfeldige ideer, feil eller misforståelser og «forklaringer» som kan oppstå i testsituasjoner. Mens andre ganger kan det være mer stabile forestillinger som benyttes med stor konsekvens til å forstå verden (Sjøberg, 2009). Begreper som *hverdagsforestillinger* eller *misoppfatninger* blir ofte brukt for å beskrive forestillinger som bryter med vitenskapelige forklaringer. På engelsk omtales ofte disse med fellesbetegnelsen *misconceptions* (Sjøberg, 2009).

Begrepene hverdagsforestillinger og misoppfatninger har imidlertid en noe ulik definisjon. Hverdagsforestillinger er feilslåtte forklaringer på vitenskapelige fenomener som dannes før elevene får undervisning om emnet i skolen. Mens misoppfatninger er feilslåtte kognitive skjemaer, konstruert på skolen (Sjøberg, 2009). Elever som har misoppfatninger om evolusjon har med andre ord feiltolket det de har lært på skolen. Det kan enten være at de har observert feil, de har brukt logikken feil eller de har misforstått lærebok eller lærer (Sjøberg, 2009). På engelsk omtales ofte misoppfatninger som «*school-made concepts*» og er noe som ofte dannes på høyere nivå i naturfagene (Barke, Hazari, og Yitbarek, 2009). Mens hverdagsforestillinger omtales som «*self-developed concepts*» eller «*commonsense knowledge*» og er noe som har blitt påvist hos barn i alle aldre, også voksne (Turmo og Olsen, 2001).

«... Førforestillingene er forbløffende gjenstridige og nesten umulig å utrydde. ... Det å avlære førforestillinger kan vise seg å være den viktigste faktoren når det gjelder å tilegne seg fagstoff.»

(Sjøberg, 2009, s. 327)

Sjøberg (2009) poengterer at forestillinger som er strukturert og inngår i et system ofte er svært stabile og vanskelig å endre på. Derfor kan det oppstå problemer når elevens forestillinger er i klar konflikt med de vitenskapelige ideene skolen skal formidle. Spesielt dersom forestillingene får ligge urørt over lengre tid. Wallin (2004) utdyper dette med at mange går rundt med hverdagsforestillinger og misoppfatninger om evolusjon som følge av deres gjenstridige førforestillinger. Det å avlære feilforestillinger vil i mange tilfeller være

avgjørende for å tilegne seg nytt fagstoff. Ofte kan elevenes forestillinger være et resultat av et kulturelt produkt og sees på som sunn fornuft (Sjøberg, 2009). For mange elever kan det oppleves som selvmotsigende og skulle motarbeide sin egen fornuft.

I følge Barke, Hazari, Yitbarek (2009) vil undervisning som ikke tar hensyn til elevers «førforestillinger» føre til at ny kunnskap gradvis blir glemt og at eleven faller tilbake til sin gamle etablerte forklaringsmodell. Lærerens oppgave er derfor viktig i arbeidet med å justere, og i noen tilfeller bryte opp, forestillingene til elevene (Sjøberg, 2009). Jo større sprik det er mellom de vitenskapelige og ikke-vitenskapelige forestillingene, desto større er utfordringen og viktigheten av å endre forestillingene. Mange forestillinger er relatert til blandingen av et naturfaglig- og hverdagslig språk og begrepsapparat (Frøyland, 2013). Begreper som utvikling og teori er eksempler på ord som har andre betydninger i hverdagen, og kan derfor gi opphav til forvirring (se 3.2.).

Et konstruktivistisk syn på læring kan være viktig for å undersøke og få innsikt i elevenes forestillinger om temaet evolusjon. Det vil også gi en teoretisk bakgrunn for å analysere datamaterialet mitt. Senere i oppgaven vil det være relevant å sammenligne elevenes forestillinger med vanlige misoppfatninger om evolusjon. Grunnen til det er at elevenes forestillinger kan være med å danne grunnlaget for det som senere utvikler seg til misoppfatninger. I neste del vil jeg ta for meg Piagets stadieteori, for å se hva som kjennetegner elevenes forståelse av vitenskapelige fenomener innenfor ulike aldersgrupper. Det kan si noe om i hvilken alder elevene er kognitiv kapabel for å lære om evolusjon og bakgrunnen for innføringen av temaet på ungdomskolen.

### **3.4.2. Piagets stadieteori**

Piagets teorier har hatt stort betydning for mange skolefag, men kanskje mest for naturfag (Sjøberg, 2009). Piagets teori bygger på kognitiv utvikling der barns kognitive utvikling deles i fire faser (Imsen, 2005). Hvert stadium kjennetegnes ved en bestemt type logikk, som er fornuftig på sine egne premisser, men som er kvalitativt forskjellig fra voksen logikk. Aldersangivelsene er omtrentlige og er ikke noe hovedpoeng i Piagets teori. Det som er vesentlig er at de følger etter hverandre, bygger på hverandre og ikke kan hoppes over (Sjøberg, 2009). Piagets teorier har vært med på å påvirke hvordan kunnskapen fordeles i læreplanen etter alderstrinn.

De ulike stadiene kan si noe om når barn er mest mottagelig for kunnskap og tenkemåter. Jeg vil i denne oppgaven kun begrense meg til de to siste fasene, den konkret- og formell operasjonelle fasen. Dette er fordi det disse stadiene tar for seg barn i skolealder, og fordi en rekke av tankeoperasjonene har tilknytning til naturvitenskapen. En annen grunn er at jeg ønsker å få en bedre forståelse for barns kognitive begrensninger i aldersgruppen for utvalget til intervjuet. De fire stadiene er:

1. Den sensomotorisk fase (0-2 år)
2. Den pre-operasjonelle fase (2-7 år)
3. Den konkret operasjonelle fase (7-11 år)
4. Den formell operasjonelle fase (fra 11 år til voksen)

(Sjøberg, 2009, s. 318)

Piaget plasserer barn i alderen 7-11 år i den konkret operasjonelle fasen av kognitiv utvikling. Den referer til barns evne til å gjøre komplekse tankeprosesser av konkrete situasjoner, men ikke om abstrakte fenomener, som for eksempel frihet (Sjøberg, 2009). Noen av de kognitive egenskapene som utvikles i denne perioden er evnen til å ta andres perspektiv. Barnet vil oppdage at andre har meninger og synspunkt som skiller seg i fra dets egen (Imsen, 2005). Som for eksempel at noen tror på Gud, mens andre ikke gjør det. Andre egenskaper barn lærer i denne fasen er evnen til å gruppere og klassifisere objekter etter ulike egenskaper. Barnet har for eksempel utviklet evnen til å generalisere ulike objekter etter farger og fått forståelse for at ordet dyr er en fellesbetegnelse for både hund, katt, løve, mus og hest. Logikken vil også utvikles mye, og tenkingen blir reversibel. Men fortsatt trenger tenkingen visuell støtte eller en konkret materiale. Forestillingene til barn i denne fasen har sitt utgangspunkt i fysiske ting (Renolen, 2008).

Det formell operasjonelle fasen varer fra barnet er 11 år og oppover. Det kjennetegnes blant annet ved at barnet ikke lenger er avhengig av konkrete ting for å forstå abstrakte fenomen (Renolen, 2008). Barnet lærer nå å forestille seg ting som ikke har skjedd, men som kanskje kommer til å skje. Slik kan en endring av et dyrs egenskaper gjennom evolusjon være et eksempel på et abstrakt fenomen. Det er først i den formal-operasjonelle fasen at barns forestillinger kan ha utgangspunkt i abstrakte ideer som ikke trenger å være virkelige. Abstrakt ideer er det som gir grunnlaget for vitenskapelig tenkemåte og kunnskap (Imsen, 2005). Her utvikler barnet evnen til hypotetisk- deduktiv resonnering. De tar stilling til en hypotetisk situasjon og resonnerer så deduktivt. De resonnerer utfra en generell antagelse til spesifikke implikasjoner, som at det vil bli mørkere ute (Renolen, 2008).

Sjøberg (2009) kritiserer Piagets stadieteori med at barn, og voksne, kan vise formell operasjonell tenkning på ett område, men ikke på andre. Små endringer i oppgavens innhold eller kontekst kan medføre store endringer i tilnæringsmåten. Styrken til Piagets stadieteori er derimot at den har gitt med en lang rekke eksempler en bedre forståelse av barns ideer og hvordan de utvikler seg. Det kan si noe om at visse forutsetninger må være til stede før barn kan lære bestemte typer lærestoff. Selv om stadienes «eksistens» må sees på som mer tvilsom, kan Piagets stadieteori bidra til å klargjøre at enkelte tankeprosesser er mer krevende enn andre, som for eksempel tenking med abstrakte modeller (Sjøberg, 2009).

Ifølge Piagets stadieteori er elevene mer mottagelig for vitenskapelig kunnskap og tenkemåter i den formell operasjonelle fasen. En viktig del av det å forstå evolusjon er å ha kjennskap til naturvitenskapens egenart og forståelsen av abstrakte fenomen. Som det å forestille seg hvordan de første menneskene så ut. Piagets stadieteori kan tenkes å være en av grunnene til at flere læreplaner velger å vente til ungdomskolen med å introdusere evolusjonsteorien (se 2.3.3.). Imidlertid er det viktig å påpeke at elevene på mellomtrinnet (som i mitt utvalg) er inne i den formell operasjonelle fasen, og skal derfor være i stand til å forestille seg abstrakte fenomen. Selv om Piagets stadieteori peker på at barnet ikke evner å forstå abstrakte fenomener, som evolusjon, før den formell operasjonelle fasen, har forskning vist at barn starter i tidlig alder å utvikle forestillinger om evolusjon.

### **3.4.3. Barns forståelse av evolusjon**

Margaret Evans (2006) har gjennom en periode på 15 år kartlagt elevers forestillinger om evolusjon. Hundrevis av amerikanske barn i alle aldre, med ulik religiøs bakgrunn, har blitt intervjuet. Resultatene fra studien viser at barn deler mange av de samme forestillingene om den biologiske verden. Elevenes forestillinger er kategorisert i aldersgrupper og kan si noe om hvilken alder elevene er mest mottagelig for å lære om evolusjon og hva som er gjennomgående forestillinger for ulike aldersgrupper. Det er her mulig å trekke paralleller til Piagets stadieteori.

I alderen 4-7 er det nesten ingen av barna som har forståelse for at livet utvikler seg og ser derfor på dyr som uforanderlige. Imidlertid har barna en forståelse for at dyr har ulike tilpasningsegenskaper som vinger for å fly, eller finner for å svømme. Derimot har de ingen forståelse for hvilken sammenheng det har med miljøet. Hvis man spør barn i denne aldersgruppen om hvor de første dyrene kom fra, vil man få en stor variasjon i svarene. Noen vil svare «fra Gud», mens andre vil kanskje svart «fra en annen plass» eller «de kom plutselig

opp fra bakken!»). Barna har en forståelse av at dyr som lever i dag alltid har vært her og det kan derfor være vanskelig for de å forstå at dyr dør ut. Dette kan ha sammenheng med barns observasjoner om at planter og dyr kommer «tilbake» hver vår når snøen smelter.

Et annet kjennetegn med barn i denne alderen er deres behov for å systematisere verden, enten det er snakk om bilmerker eller dyr. Ifølge Hurum (1992) utvikler mange av barna en stor interesse for dinosaurer helt nede i 5-6 årsalderen og peker på flere grunner til det: 1) Dinosaurer er som store og skumle, men siden de er utdødd, trenger ikke barn å være redd for de. Derimot kan lignende dyr som krokodillen, være mer skumle for barn. 2) Det fins mye tilgjengelig kunnskap om dinosaurer, ofte presentert «barnevennlige» format som film og tv-programmer (Hurum, 1992). For mange av barna er dinosaurinteressen noe som de tar med seg videre inn i skolen, og i voksenlivet.

I alderen 8-10 år skjer det en gradvis endring i barnas forståelse. De blir mer mottakelig for ulike typer biologisk endringer som for eksempel metamorfose<sup>5</sup>. Barn i denne aldersgruppen, uavhengig av familiebakgrunn, ser ut til å være enige om at de første dyrene må være laget av noen, vanligvis en Gud. Barn i denne alderen begynner å tenke på eksistensielle spørsmål, og har forståelse for at ikke alle arter lever for alltid. En slik forståelse kan være nødvendig for å forstå opprinnelsen til nye dyreslag: Hvorfor og hvordan noe kommer inn i eksistens i første omgang.

Forståelsen til barn i alderen 10-12 år fremstår ofte lik den voksenmedlemmer av deres samfunn har, enten om det er religiøst eller vitenskapelig betinget. Barn i denne alderen er veldig lett mottagelig for ny kunnskap. Dersom de blir presentert med bevis for evolusjonsteorien, for eksempel ved fossiler, vil de mest sannsynlig akseptere det. De vil være enige om at dyr som lever i dag kan ha opprinnelse fra andre typer dyr som levde for lenge siden. De er også innforstått med at de ikke trenger å dele samme likhetstrekk som deres forfedre, som for eksempel at elefant og mus kan en gang ha hatt samme stamfar. Barn i denne alderen har ofte dannet seg misoppfatninger eller hverdagsforestillinger om evolusjon ettersom de er mer mottagelig for informasjonen. Grunnlaget for en mer kompleks forståelse for sammenhenger blant levende organismer og det miljøet de lever i etableres her. På den andre siden vil barn som lærer minst om evolusjonsteorien og går på religiøse skoler ha større sjanse for å støtte seg til ideen om at Gud skapte verden. Imidlertid ser det ut til at aksepten

---

<sup>5</sup> Det at dyr gjennomgår en gjennomgripende indre og ytre forandring i løpet av en kort konsentrert periode av levetiden (Wikipedia, udatert).

for evolusjon varierer fra organisme til organisme. Det er flere barn og voksne som er enige om at sommerfugler og frosker utvikler seg, mens pattedyr og mennesker er skapt av Gud.

Barn i alderen 12 og oppover er ofte klar til å assimilere grunnleggende konsepter om evolusjon, selv om deres tidligere forestillinger kan utkonkurrere ny kunnskap om evolusjon. I likhet med mange voksne har barn i denne alderen forestillinger som bygger på Lamarckismen (se 3.1.1) og sosialdarwinismen (se 2.3.4.). Mange aksepterer dinosaurene som en utdødd dyregruppe, men ikke andre dyregrupper. Det kan for enkelte være vanskelig å akseptere tanken om at mennesker og dyr som lever i dag en gang vil dø ut.

Forskningen til Evans (2006) viser at elevene begynner å utvikle en forståelse av evolusjon i ung alder, allerede nede i 8 årsalderen. Imidlertid bør studiet sees på som kritikkverdig ettersom den er gjennomført i USA, som er et land med sterkere religiøs tilhørighet enn Norge (se 2.3.5.). Likevel gir forskningen et bilde av hvor lett hverdagsforestillinger og misoppfatninger om evolusjon kan oppstå. Det er flere likhetstrekk mellom Piagets formell operasjonelle fase og Evans to siste aldersgrupper. Dette peker i retningen av at elevene ikke utvikler en dypere forståelse av evolusjon før 11 årsalderen. Det er imidlertid ikke alle som er enig i det.

#### **3.4.4. Små barns forståelse av evolusjon**

Kelemen, Emmons, Schillaci og Ganea (2014) har i sin studie undersøkt barn i alderen 5-8 år sine forestillinger om evolusjon ved naturlig utvalg. Målet med studien var å finne ut om barna kunne lære og forstå grunnleggende prinsipper om evolusjon ved en enkel fremstilling i en bildebok. I undersøkelsen ble barna vist bilder av fiktive dyr og spurt om deres overlevelses egenskaper basert på variasjoner innenfor interne, eksterne og atferd. Funnene i studien viser at barna har en større evne til å akseptere variasjoner innenfor en art en først antatt (Kelemen, Emmons, Schillaci, og Ganea, 2014)..

Studien peker på at en tidlig innføring av isolerte fakta om evolusjon, som sammenhengen mellom tilgang på mat og overlevelse, kan gjøre det lettere for barna å senere lære om de mer avanserte mekanismer innenfor biologien. Det kan også ha stor innvirkning på barnas holdninger ovenfor vitenskapelige fremskritt og deres evne til kritisk tenking i voksen alder. Kelemen (2014) understreker betydningen av å tilpasse kunnskap til barnets alder. Bildebøker med gode illustrasjoner og forklaringer ble brukt som eksempler i forskningen på hvordan temaet kan tilpasses for yngre barn (Kelemen et al., 2014).



Vi ser altså at det er forskjellige synspunkt på når barn utvikler en forståelse av biologisk evolusjon og når de er i stand til å lære om evolusjon i skolen. Ifølge Piagets stadieteori og Evans (2006) er det mest hensiktsmessig å vente til barna er i ungdomsskolealder, mens Kelemen (2014) påpeker at barna utvikler en forståelse av evolusjon helt nede i 5-8 årsalderen, noe som betyr at innlæringen kan starte på småtrinnet.

### **3.5. Misoppfatninger om evolusjon**

Wallin (2004) skriver at flere studier viser at barn, og voksne, har problemer med å forstå evolusjon. En årsak kan være at prinsippene om evolusjon kan virke bakvendt, både i forhold til barns oppfatning av biologiske fenomener og deres hverdagspråk som brukes til å forklare slike fenomener (Wallin, 2004). Religiøs overbevisning kan også være årsak til at flere tar avstand fra teorien (Jones og Reiss, 2007). Som en følge av ulike problemer knyttet til forståelsen av evolusjon har mange barn og voksne utviklet ulike misoppfatninger om teorien. Kennedy og Alberts (1998) omtaler evolusjonsteorien som en av de mest misforståtte vitenskapelige teoriene vi har.

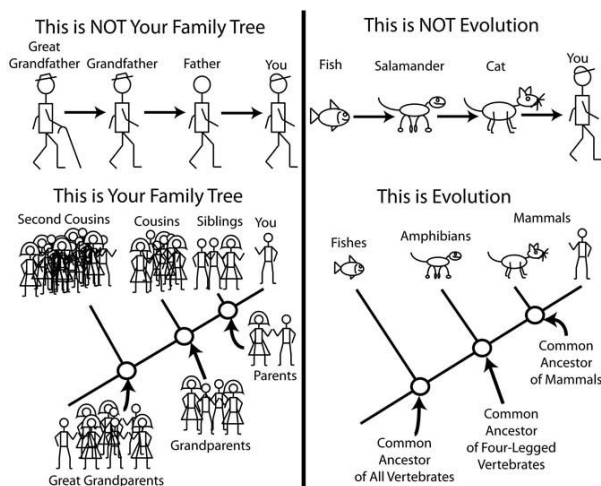
Kelemen (2014) skriver at den vanligste misoppfatningen er knyttet til forståelsen av naturlig utvalg. De fleste har en forståelse av at livet utvikler seg, men ikke for mekanismene som ligger bak, naturlig utvalg. Mange har problemer med å forstå naturlig utvalg fordi de ikke ser sammenhengen mellom opphavet til nye variasjoner i en populasjon og den potensielle effekten disse variasjonene har for en langvarig overlevelse hos arten. Derfor er det vanlig at barn tilfører nye variasjoner til en organisme sitt behov, miljøpåvirkning eller bruk (Kelemen et al., 2014). Wallin (2004) skriver at mange elever tror at evolusjonsprosessen kun er styrt av artens egne behov eller tilpasning til miljøet. Ifølge Lifjeld (2009) er det en utbredt misoppfatning at evolusjon bare handler om artens behov og tilpasning til det ytre miljø. Evolusjon har først og fremst med kjønn og reproduksjon å gjøre, ikke overlevelse (Lifjeld, 2009). Felles for mange av misoppfatningene er at de bygger på Lamarckismen (se 3.1.1).

Nedenfor vi jeg gi eksempler på fem vanlige misoppfatninger om evolusjon som kan være med å påvirke elevenes forestillinger og forståelse av temaet. Utvalget av misoppfatningene er hentet fra flere kilder og har ikke noen bestemt tilknytning til hva vi vet om norske elever. Utvalget er foretatt med utgangspunkt i hva som blir aktuelt å trekke fram i analyse- og diskusjonsdelen. Det er viktig å tilføre at noen av misoppfatningene nedenfor er av religiøs tilknytning og blir ofte brukt som argument for å svekke evolusjonsteoriens troverdighet. Det

er forøvrig ikke noe jeg opplevde under intervjuene, men noe som kunne vært relevant i møte med elever eller lærere med religiøs bakgrunn.

### 3.5.1. «Mennesker stammer fra aper»

Det at mennesker og aper deler flere likhetstrekk er noe de aller fleste har kjennskap til. Derimot er det en rekke misforståelser knyttet til dette utsagnet. Mange religiøse kan bruke argumenter som: «Hvis vi stammer fra apene, hvorfor finnes det da fremdeles aper?» (Tunstad, 2003). For det første er det feil og si at mennesker stammer fra aper. For ikke alle arter oppstår ved at en art utvikler seg videre til en annen. Det mest vanlige at arter forgrener seg der noen overlever og andre dør ut. Vi mennesker deler samme stamfar som noen av de apene som lever i dag, men vi stammer ikke fra noen nålevende ape (Mailund, 2011; Tunstad, 2003). Derimot er det nok mange som sier at «mennesker stammer fra aper» uten å egentlig tenke over hva det innebærer. Derfor er dette en forestilling mange elever kan støtte seg til. Figur II kan gi et bilde på hvordan mange misforstår hvordan arter utvikler seg.



Figur II. Tegning av hvordan evolusjon fungerer (Hale, 2015)

### 3.5.2. «Den sterkestes rett»

*“It is not the strongest of the species that survives, nor the most intelligent, but the one most responsive to change”* - Charles Darwin, 1859. (Darwin, 1998)

Dette er en misoppfatning som ofte baseres på en feil oversettelse av Darwins utsagn «*survival of the fittest*». Det å være «*fit*» betyr ikke i dette tilfellet å være sterk. For naturlig utvalg favoriserer ikke alltid det å være sterk. Det viktigste er å være best tilpasset miljøet og til eventuelle endringer av det (Wallem, 2009). I politiske og idealistiske sammenhenger kan

begrepet, i overført betydning, tolkes som at den som har makt har rett til å undertrykke de som er svake. Noe som selvfølgelig ikke sammenfaller med den biologiske forståelsen av begrepet (Wallem, 2009). Opphavet til slike misoppfatninger er ofte basert på sosialdarwinismen som omhandler det å se på hvordan samfunnet styres av utvikling og hvordan mennesker tilpasser seg regler og normer.

### **3.5.3. «Evolusjon er umulig å observere»**

Evolusjon er en langsom prosess som ofte bruker flere millioner av år på å tilføre arter nye synlige egenskaper. Som en følge av dette mener mange at evolusjon er umulig å observere, og at vi derfor ikke kan si med sikkerhet om det foregår en utvikling. Et vanlig argument er «Ingen var tilstede da det skjedde og vi kan derfor ikke vite med sikkerhet om det har foregått en evolusjon» (Kennedy og Alberts, 1998). Selv om evolusjon er en langsom prosess fins det flere eksempler på at forskere har kunnet registrere evolusjonens resultater i løpet av noen få år. Ofte gjennom det som blir kalt for *kunstig utvalg*, en endring som forårsakes av miljøpåvirkning fra menneskelig aktivitet (Grindeland et al., 2013). Et kjent eksempel er hvordan antibiotika resistente bakterier utvikler seg (Tunstad, 2015). Et annet eksempel er en type mygg i undergrunnen i London som ble adskilt og dannet en egen art. En av hovedforskjellene er at myggen i undergrunnen skiftet næringskilde fra fugler til mennesker (Scott, 2009). Disse eksemplene viser hvordan evolusjon som i utgangspunktet er en langsom prosess faktisk er mulig å observere. Likevel kan det være vanskelig for elever å forestille seg en langsom utvikling på flere millioner av år. Derfor kan ideen om evolusjon framstå som en abstrakt ide, der man må godta noe man egentlig ikke forstår.

### **3.5.4. «Religion og evolusjon er uforenlig»**

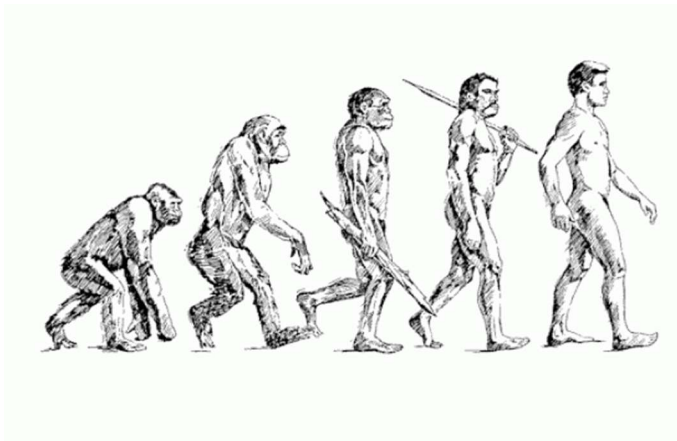
Religion og vitenskap svarer på ulike spørsmål. Naturvitenskapen forklarer fenomener i den fysiske verden, mens religion svarer på spørsmål om tro som er utenfor den fysiske verden (Thurén, 2009). Evolusjonsteorien forteller oss ikke hvordan livet oppstod, men hvordan det har utviklet seg over tid (Grindeland et al., 2013). Det er en vanlig misoppfatning at religiøse mennesker ikke kan akseptere evolusjonsteorien. Innenfor de andre religionene fins det ulike grader av aksept for evolusjon. Det fins religioner som konsekvent tar avstand fra evolusjonsteorien, men de fleste ser ikke problematisk på den, blant annet Buddhismen og Hinduismen (Hellesund, 2015). Den katolske kirken har også akseptert evolusjonsteorien, men da med Gud som skaper av begynnelsen av livet. Dessuten fins det biologer som samtidig er troende kristne (Thurén, 2009).

### 3.5.5. «Evolusjon er en målstyrt prosess»

Det er en vanlig misoppfatning at evolusjon oppfattes som en målstyrt prosess hvor mennesket er endepunktet (Tunstad, 2009). Naturlig utvalg har ingen retning, og kan ikke gi det organismen «trenger» for å overleve. Likevel betyr ikke det at det er tilfeldig hvilke arter som overlever. Wallem (2009) forklarer dette med at:

«Selv om opphavet til variasjonen, mutasjoner, inntreffer tilfeldig, er det *ikke* tilfeldig hvilke varianter som har størst sannsynlighet for å få flest etterkommere. Summen av dette er en naturlig prosess, som kan lage det som aldri ville kunnet blitt til ved en tilfeldighet.» (Wallem, 2009, s. 20)

Det at vi mennesker er ett ledd i en evolusjonsprosess som har foregått i flere milliarder av år er et resultat av at vi har vist oss å være ekstremt tilpasningsdyktige. Misoppfatningen om at evolusjonen er en målstyrt prosess kan tolkes som at den har gått i retning av oss mennesker. Noe som er feil fordi vi mennesker fortsatt er i utvikling. Opphavet til denne misoppfatningen kan tenkes å komme fra bildet (figur III) til Thomas Huxley som viser en utvikling som går i retning av noe, og at vi mennesker er målet. Selve «skapelsens endepunkt» (Tunstad, 2009).



Figur III. Thomas Huxleys illustrasjon av menneskets utvikling (Tunstad, 2009)

## **4. Metode**

### **4.1. Fenomenologi**

Masteroppgaven min er innenfor den kvalitative forskningstradisjon som bygger på teorier om fortolkning (hermeneutikk) og menneskelig erfaring (fenomenologi). Kvalitativ forskning har som mål å si noe om kvalitet eller spesielle kjennetegn eller egenskaper ved det fenomenet som skal studeres (Johannessen, Tufte, og Kristoffersen, 2010). Fenomenologi eller "læren om fenomenene" blir definert som en studie på strukturer av erfaringer eller bevissthet (Malterud, 2012). Som kvalitativt design betyr en fenomenologisk tilnærming å utforske og beskrive mennesker og deres erfaringer med, og forståelse av, et fenomen. Målet er å få økt forståelse og innsikt i andres livsverden (Johannessen et al., 2010).

I min studie er det elevene sin forståelse av evolusjon som er fenomenet jeg ønsker undersøke. Ut i fra et fenomenologisk standpunkt vil det være naturlig å prøve å se fenomenet gjennom elevenes øyne for å se hvordan de erfarer det (Johannessen et al., 2010). En innsikt i elevenes forestillinger vil derfor være aktuelt for å få en forståelse av fenomenet jeg vil undersøke. Summen av elevenes forestillinger inngår i en kognitiv prosess som igjen er med på å skape og utforme deres forståelse av et fenomen. Alt dette omfatter det fenomenet jeg ønsker å undersøke. Jeg ser derfor på min oppgave som et fenomenologisk studie som kan gi meg økt innsikt i elevers forståelse av evolusjonsteorien.

I datainnsamlingen av fenomenologiske studier er det vanlig at informasjonen hentes fra intervjuer da man ønsker å komme tett på informantene. Kvalitative metoder forholder seg til data i form av tekst, lyd og bilde og legger vekt på fortolkning av dataene. (Johannessen et al., 2010). Valg av forskningsmetoder ble gjort med utgangspunkt i oppgavens problemstilling og studiets formål. Metodene som har blitt brukt til innsamlingen av forskningsmateriale er intervju og spørreundersøkelse. Jeg vil gå nærmere inn på valg og bakgrunn for disse metodene videre i kapitlet.

### **4.2. Datainnsamling**

Innsamlingen av forskningsmaterialet ble gjennomført på tre barneskoler i to klasser på 7. trinn og i en klasse på 6. trinn. I hver klasse ble det gjennomført en spørreundersøkelse, et fokusgruppeintervju av elever og et samtaleintervju av lærer. Jeg vil komme tilbake til begrunnelsen for utvalget i kapittel 4.5. Med utgangspunkt i forskningsmetodene nevnt over vil jeg som forsker ha en ulik grad av nærhet til informantene. Intervjuene vil fremstå som mer

nærliggende for meg som forsker og vil åpne opp for en større grad av fortolkning. Derfor vil de ulike forskningsmetodene fremstå med en ulik vektlegging i oppgaven med tanke på relevans og begrensning av omfanget. Fokusgruppeintervjuene vil her utgjøre den største delen av forskningsdesignet, mens spørreundersøkelsene og lærerintervjuene vil komme i andre rekke.

Fokusgruppeintervjuet og spørreundersøkelsen ble utformet med tanke på at elevene skulle kunne reflektere rundt spørsmål om evolusjonsteorien uten spesielle forkunnskaper om temaet. Jeg unnlot derfor å bruke begreper som *evolusjon*, *variasjon*, *reproduksjon* ol. Ordet *utvikling* ble brukt istedenfor *evolusjon*. Hensikten med spørsmålene var ikke at elevene skulle komme fra til et fasitsvar, men at de skulle trigge en forståelse hos elevene om hvordan evolusjon fungerer og hvordan denne prosessen er sentral for alle biologiske prosesser.

Spørsmålene hadde et tredelt fokus der jeg ønsket å utfordre elevenes forestillinger om a) menneskets utvikling, b) dyrs utvikling/naturlig utvalg og c) religiøse forestillinger om evolusjon. Jeg valgte bevisst å ha et større fokus på dyr og mennesker enn for eksempel planter. Grunnen til det er at jeg mener elever på mellomtrinnet har en mer nærliggende forståelse av dyr og mennesker, og opplever det som mer interessant. Ifølge et konstruktivistisk synspunkt vil det være lettere for elevene reflektere rundt oppgaver som er bygget på noe de allerede har litt kjennskap til (se 3.4).

I forkant av datainnsamlingen hadde jeg en forventning om at elevene hadde lite kunnskaper om temaet evolusjon. Derfor ble spørreundersøkelsen utformet med åpne spørsmål, slik at alle elevene skulle ha anledning til å svare, det ble også lagt inn en tegneoppgave på slutten. Oppgavene i fokusgruppeintervjuene ble utformet med tanke på at alle elevene skulle være delaktig i intervjuet og i diskusjoner rundt oppgavene. Det var også en av grunnene til at jeg valgte å gjøre flere av oppgavene interaktive.

I neste delkapittel vil jeg utdype mer om hvilke metoder jeg har brukt og hvorfor de er relevant for å svare på problemstillingen min.

#### **4.2.1. Spørreundersøkelse**

Spørreundersøkelser har sitt utgangspunkt i kvantitative metoder, hvor man ønsker å finne ut lite om mange (Johannessen et al., 2010). Spørreundersøkelsen jeg utformet har imidlertid en mer kvalitativ tilnærming med større frihetsgrad og åpne spørsmål. Ifølge Johannessen (2010) kan spørreskjemaer utformes med ulik grad av struktur alt etter hva man ønsker å få svar på. I

åpne spørreundersøkelser er spørsmålene utformet slik at informantene kan reflektere og dele personlige erfaringer i besvarelsene (Johannessen et al., 2010). Fordelen med det er at man som forsker kan få en dypere innsikt i andre sin forståelse av et fenomen, som evolusjon.

Spørreskjemaet jeg utarbeidet bestod av seks åpne spørsmål og en tegneoppgave om evolusjon (vedlegg 1). Spørsmålene ble utformet slik at elevene skulle få reflektere rundt menneskets og dyrs opprinnelse og utvikling. Introduksjonen og spørsmålene ble lest opp høyt i klassen av meg underveis i spørreundersøkelsen. Hensikten med spørreundersøkelsen var å kartlegge forestillingene til elevene på en enkel og oversiktlig måte.

Spørreundersøkelsen fungerte også som en pre-test til utvalget av intervjuet og som en «starter» for de elevene som ble trukket ut til fokusgruppeintervjuet.

#### **4.2.2. Fokusgruppeintervju**

Fokusgruppeintervju er en kvalitativ forskningsmetode der samhandlingen mellom deltagerne står sentralt. I et fokusgruppeintervju er målet at deltagerne i gruppa skal dele erfaringer og synspunkt over et fenomen og diskutere ut i fra dette (Malterud, 2012). Malterud (2012) skriver at fokusgruppeintervju er relativt strukturert med høy grad av involvering av *moderator*, altså den som intervjuer. Moderator sin oppgave er å styre samtalen og få deltagerne til å snakke sammen. Viktigst av alt er evnen til å lytte, men også utstråle oppriktighet, sans for humor, fleksibilitet for å holde samtalen levende (Malterud, 2012).

Jeg gjennomførte tre fokusgruppeintervju med seks elever i hver gruppe med en varighet på 30-45 min. Grunnen til at jeg valgte å bruke fokusgruppeintervju var for å få elevene til å dele sine kunnskaper om evolusjon på en mer delaktig måte. Tanken var at gruppeintervju og interaktive oppgaver ville åpne for mer diskusjon enn vanlige individuelle intervju. Det ville gi meg som forsker et bedre innblikk i elevenes forståelse av evolusjon og hvordan deres forestillinger ble utfordret når de diskuterte med hverandre

Min oppgave som moderator var å stille oppfølgingsspørsmål og styre gruppa videre dersom diskusjonene skulle spore av fra tema. Fokusgruppeintervjuene ble delt inn i fire deler hvor hver del hadde en varighet på 5-10 min. Det ble i forkant utarbeidet en fleksibel intervjuguide med forslag til oppfølgingsspørsmål som ble brukt under intervjuene (vedlegg 4). Hensikten med intervjuguiden var den skulle fungere som en huskeliste med forslag til eventuelle oppfølgingsspørsmål.

I den første delen av intervjuet ble spørreundersøkelsen elevene hadde tatt på forhånd gjennomgått muntlig. Her skulle elevene fortelle hva de hadde svart og sammenligne sine egne besvarelser med de andre i gruppa. Videre i intervjuet skulle elevene utføre tre interaktive arbeidsoppgaver (vedlegg 3).

I den første oppgaven fikk elevene utdelt ti bilder av forskjellige dyr som skulle rangeres etter når de levde. Målet med oppgaven var å få elevene til å diskutere sammen om dyrs utvikling og hvorfor noen dyr lever i dag, mens andre er utdødd. I den andre oppgaven fikk elevene utdelt en grubletegnning som gikk på variasjon ved naturlig utvalg. I tegningen var det avbildet seks kaniner med ulike fysiske egenskaper, som for eksempel størrelse, farge og ulike handikapp. Ut i fra dette skulle elevene foreta en vurdering om hvilket kanin som hadde størst forutsetning til å overleve. Elevene måtte også ta stilling til fire ulike utsagn om kaninens overlevelsesegenskaper og bli enig om hvilket utsagn de mente var mest riktig. I den siste oppgaven skulle gruppa kategorisere papirlapper med utsagn om evolusjon etter «rett», «galt» eller «vet ikke». Innholdet i utsagnene varierte mellom fakta setninger om evolusjon, religiøse utsagn og vanlige misforståelser om evolusjon. Målet med oppgaven var å sette forestillingene til elevene på prøve med å utfordre de på ulike utsagn om evolusjon. Det gjorde meg i stand til å kartlegge elevenes forestillinger på en oversiktlig måte. Oppgaven fikk også funksjonen som en slags oppsummering på hele intervjuet da mye av det som hadde kommet fram i intervjuet tidligere ble repetert i denne delen.

Malterud (2012) skriver at måten samtalen gjennomføres i et fokusgruppeintervju kan ha stor betydning for kvaliteten på datamaterialet og studiet sin problemstilling. Lyd- og videoopptak av intervjuet med påfølgende transkribering er derfor en viktig forutsetning for forsvarlig analyse av fokusgruppeintervju (Malterud, 2012). Det ble gjennomført video- og lydopptak av alle tre fokusgruppeintervjuene i forskningsmaterialet. Fordelen med det var at jeg som moderator kunne være mer delaktig i intervjuet og frita meg fra eventuelle notater. Opptakene gjorde det også lettere å fange opp alle nyansene i diskusjonene og sammenligne intervjuene med hverandre i ettertid. Etersom mange av oppgavene var interaktive ville et lydopptak ikke gitt tilstrekkelig nok informasjon om kroppsspråk og menneskelige reaksjoner underveis i intervjuet.



### **4.2.3. Samtaleintervjuet**

Formålet med samtaleintervjuet er å hente informasjon, ikke måle teoretisk variabler. Informanten sees på som en som sitter inne med kunnskap og livserfaringer som forskeren ønsker å få innsikt i (Ringdal, 2013). Grunnen til at jeg valgte å ha samtaleintervjuer med lærerne var for å finne ut hvilket forhold de har til det å undervise i evolusjon på barneskolen og om det har påvirkning på elevenes forståelse av evolusjon. Lærerens synspunkt på dette kan være med på å gi meg som forsker innsikt i hvordan evolusjonstematikken behandles på barneskolen, i lærebøker og i det lokale arbeidet med læreplanene. I følge Repstad (2007) er fordelene med å bruke samtaleintervju at informanten kan tilføre ny innsikt i et fenomen som forskeren ikke var klar over (Repstad, 2007).

Samtaleintervjuene jeg gjennomførte hadde en lengde på 20-30 min og var inndelt i tre temaer: bakgrunnsspørsmål, egen undervisning og læreplan. I forkant av intervjuet ble det utarbeidet en intervjuguide med noen hovedspørsmål og noen forberedende oppfølgingsspørsmål (vedlegg 2). Repstad (2007) skriver at en intervjuguide fungerer ofte som en huskeliste slik at intervjuer får med de temaene som skal dekkes. Rekkefølgen på spørsmålene er derfor ikke så viktig. Oppbygningen av samtaleintervjuet kan sees på som en omvendt trakt der intervjueren starter med generelt om bakgrunnsinformasjon og snevrer inn fokuset for hvert spørsmål (Repstad, 2007). En fordel med en slik tilnærming er at informanten ikke blir påvirket videre i undersøkelsen av de mer kritiske spørsmålene. Det kan også være en taktikk for å skape mer flyt i samtalen (Repstad, 2007; Ringdal, 2013).

### **4.3. Metodetriangulering, validitet og reliabilitet**

Metodetriangulering vil si at man bruker to eller flere metoder eller innfallsvinkler for å få innblikk i et fenomen (Johannessen et al., 2010). I mitt forskningsdesign prøver jeg å besvare problemstillingen fra tre innfallsvinkler: Med elevgruppeintervju, lærerintervju og spørreundersøkelse. Disse tre innfallsvinklene er med på å gi meg som forsker en bedre og dypere forståelse av det jeg ønsker å finne ut. Ved å sammenligne resultatene fra de ulike metodene vil jeg kunne gi en mer utfyllende beskrivelse av forholdet mellom de ulike forskningsmetodene i studiet. Å kombinere ulike metoder eller datakilder gir et bredere datagrunnlag og en sikrere basis for tolkning (Repstad, 2007).

Det å beskrive et fenomen med triangulering er med på å styrke prosjektet sin reliabilitet og validitet. Reliabilitet viser til påliteligheten til forskningen og er avhengig av hva slags materiale som er samlet inn, hvordan det er samlet inn og om det kan reproduseres

(Johannessen et al., 2010). I kvalitativ forskning er det vanligvis lite hensiktsmessig å stille krav om at funnene skal kunne reproduseres. Da funnene i kvalitativ forskning ofte er et resultat av samspillet mellom forsker og informantene. Ifølge Cohen, Manion og Morrison (2011) kan begrepet om reproduksjon likevel brukes. Innenfor kvalitative studier er det viktig med tydelige beskrivelser av forskningsdesignet, åpenhet rundt forskerens ståsted og hvordan analysene er gjennomført. Det at materialet er hentet fra ulike innfallsvinkler med ulike metoder, vil derfor være med på å gjøre resultatene reliabel. Med utgangspunkt i Cohen et al. (2011) sin beskrivelse av begrepet er det derfor mulig å argumentere for at min forskning er reliabel.

Validitet viser til gyldigheten eller relevansen av forskningsprosjektet. Det tar for seg spørsmål om man undersøker det man har som hensikt å undersøke og om resultatene blir presentert på en troverdig måte (Johannessen et al., 2010). Metodetriangulering øker sjansen for intern validitet da de ulike metode kan brukes til å støtte opp under hverandres funn. Resultatene fra spørreundersøkelsen kan vise at resultatene fra intervjuene er valide, og det samme motsatt vei. På den måten vil forskeren sine tolkninger av resultatene få større validitet når de støttes opp med funn fra ulike metoder.

I kvalitative metoder kan man ikke si at funnene er generaliserbare da utvalget er ikke stort nok til å være representativt. Det meste av forskning har likevel som mål å kunne brukes til å forklare mer enn det spesifikke materialet man samler inn. I kvalitative studier snakker man gjerne om hvilken overføringsverdi funnene har. Overføringsverdien måles ut i fra om man greier å etablere beskrivelser, begrep, tolkninger og forklaringer som er nyttig utover den konteksten de oppstår i (Johannessen et al., 2010). Som nevnt tidligere har det vært gjennomført lignende forskning, om evolusjon i skolen, som mitt studie kan ha overføringsverdi for (se 2.3).

#### **4.4. Ethiske betraktninger**

Kvale (1997) peker på tre etiske regler som er viktig når det forskes på mennesker: samtykke, konfidensialitet og konsekvenser. Informert samtykke uttrykker kravet om frivillighet og at informantene kan trekke seg når som helst. Konfidensialitet handler om at personlige data som kan brukes til å indentifisere informantene ikke offentliggjøres, med mindre det er avtalt på forhånd i en skriftlig avtale. Konsekvenser viser til at intervjuene ikke skal kunne ha skadelige konsekvenser for informantene (Kvale, 1997). Alle de tre etiske reglene ble fulgt i mitt studie og jeg vil nedenfor utype dette mer i detalj.

#### **4.4.1. Samtykke**

Mitt forskningsprosjekt er godkjent av Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) og følger kravene om informert samtykke og anonymisering av deltagerne. Skolene og alle deltagerne i forskningen er anonymiserte i samsvar med NSD sine krav. I forkant av datainnsamlingen ble det utsendt en samtykkeerklæring til foreldre som måtte godkjennes før elevene fikk delta i undersøkelsen (vedlegg 5). Informasjonsskrivet opplyste om at det ville bli gjort video- og lydopptak av intervjuet. Det var frivillig for elevene å delta og de kunne trekke seg når som helst i prosjektet dersom de ønsket det. Det ble også informert om at alle opptakene ville destrueres etter forskningsprosjektets slutt. For å delta måtte elevene returnere skrivet med godkjennelse fra foreldrene. Fra lærerne har jeg innhentet muntlig godkjennelse. Alle lærerne fikk tilsendt forskningsmaterialet i forkant av intervjuene slik at de kunne sette seg inn i temaet og at de ble informert om hva elevene skulle testes i.

#### **4.4.2. Forskerens rolle**

I kvalitativ forskning er forskningsmaterialet unikt gjennom å være et resultat av samspillet mellom forskeren og informantene, og presentasjonen av funnene et resultat av forskerens tolkning. Det gjør det umulig å rekonstruere situasjonen og resultatene på akkurat samme måte for andre. Det er derfor viktig å være bevisst rundt metodevalg og gjennomføring, men også om hvilket synspunkt jeg som forsker har. For å styrke reliabiliteten og validiteten er det viktig å være åpen om hvor man står som forsker. Dette er viktig i all kvalitativ forskning, men kanskje spesielt når forskningen tar utgangspunkt i et kontroversielt tema som evolusjon.

Mitt eget ståsted som forsker i denne oppgaven er å prøve å fremstå som nøytral og objektiv med hensyn til studiets formål. Som masterstudent i naturfagdidaktikk og valg av tema er det naturlig å plassere meg som en evolusjons-forkjemper. Jeg mener at det er viktig å belyse evolusjonstematikken i skolen og at elevene får kjennskap til teorien. Jeg ser på evolusjonsteorien som en av de viktigste vitenskapelige forklaringene for å forstå menneskets plass i naturen og ulike samfunnsprosesser. Jeg har forståelse for at det er mye som skal inn i læreplanen, men stiller meg kritisk til at temaet fremstår så underrepresentert i den nåværende læreplanen. Med utgangspunkt i oppgavens reliabilitet vil jeg ikke ha noe hensikt å stille norsk skole i et dårlig lys, men ha fokus på å få økt innsikt elevenes forståelse av en sentralt tema som evolusjon og hvordan de møter temaet i barneskolen, uavhengig av utfall.

Repstad (2007) skriver at forskerens tilstedeværelse og deltagelse kan forårsake en strategisk form for opptreden fra deltagerne i undersøkelsen. Dette omtales som «forskningseffekt» og

må antas å ha påvirket min forskning da jeg var deltagende i alle mine forskningsmetoder, spesielt i fokusgruppeintervjuene. Med forskningseffekt menes alle virkninger på aktørene og deres samspill av at de blir forsket på (Repstad, 2007). Derimot er det mulig å redusere noen av forskningseffektene ved å opptre som mer bevisst som forsker. For eksempel å unngå å stille ledende spørsmål. Det er her viktig å poengtere at min rolle som moderator under fokusgruppeintervjuet skulle være av høy deltagelse. Det å lede diskusjonen og stille oppfølgingsspørsmål var en viktig del av intervjuet. Derfor er det ikke til å unngå at det blir stilt ledende spørsmål under intervjuet, og at min deltagelse kan ha påvirket resultatene i intervjuene.

## **4.5. Utvalg**

### **4.5.1. Skole og lærere**

Kriteriene for utvalget av informantene ble bestemt ut i fra hvilke skoler som aksepterte invitasjonen til å bli med i forskningsprosjektet. Skolene ble kontaktet på e-post, telefon og/eller ved et personlig møte i forkant. To av de tre skolene som godtok forespørselen var små bygdeskoler, mens den tredje var en mellomstor skole i boligområde i utkanten av en by. Kriteriene for utvalget av lærerne var at de hadde utdanning i naturfag og jobbet på mellomtrinnet. I samarbeid med rektor ble jeg henvist til lærere som oppfylte kriteriene. Alle tre lærerne var menn i alderen 27-41 år. De to eldste lærerne hadde vært yrkesaktiv i 13-14 år og jobbet begge som kontaktlærere på 7. trinn. Den tredje læreren var nyutdannet og hadde kun jobbet i 1,5 år som kontaktlærer på 6. trinn. De to eldste lærerne hadde erfaring med å undervise i evolusjon på barneskolen, mens den yngste læreren hadde ingen erfaring med det enda. Alle tre lærerne var av norsk opprinnelse og hadde ingen religiøse motsigelser for å undervise i evolusjon på barneskolen.

### **4.5.2. Elever**

Valget med å gjennomføre forskning på mellomtrinnet ble gjort med bakgrunn i at jeg mener at elevene i denne aldersgruppen har mer kunnskaper om evolusjon enn på småtrinnet. I tillegg er mellomtrinnet innenfor mitt utdanningsløp og jeg har derfor mest erfaring med elever i denne aldersgruppen. Det var kontaktklassene til lærerne som utgjorde utvalget for fokusgruppeintervjuene og spørreundersøkelsen. Spørreundersøkelsene ble gjennomført i hele klassen til lærerne. Antallet i hver klasse varierte fra 15-18 elever. Det var totalt 49 elever som deltok i spørreundersøkelsen. I samarbeid med kontaktlærer ble det foretatt et strategisk utvalg av seks elever i hver gruppe for intervjuet. Strategisk betyr at det foretas et utvalg

mellom alternativer (Johannessen et al., 2010). I en kvalitativ studie vil man vanligvis forsøke å etablere et strategisk utvalg som best mulig kan bidra til å belyse problemstillingen man vil ta opp. Patton (2002) skriver at et strategisk utvalg prioriterer informasjonssterke deltagere som best mulig kan bidra til å belyse problemstillingen (Malterud, 2012; Patton, 2002).

I utvalget til intervjuene hadde jeg fokus på gruppedynamikk og samhandling i gruppesammensetningen. Malterud (2012) skriver at et strategisk utvalg basert på disse kriteriene er relevant når man vil at diskusjonene skal ha mest mulig relevans for det man vil se nærmere på. Det er med på å styrke studiens validitet. Malterud (2012) understreker betydningen av å rekruttere deltagere som faktisk har noe å si om temaet man ønsker å undersøke. Kritikken av et slikt strategisk utvalg er derimot at det går på bekostningen av det representative utvalg. Det vil derfor være vanskelig å si noe generelt om elevenes ferdighetsnivå i temaet evolusjon. Dette er uansett ikke hensikten i en kvalitativ studie.

Ifølge Johannessen (2010) kan antall deltagere på gruppa ha mye å si for gruppedynamikk og samhandling i intervjuet. Det skilles her mellom minigrupper, med tre til fem deltagere, eller ordinære gruppesamtaler med minst seks deltagere. Mindre grupper har fordelen med at hver deltager får mer snakketid og at det kan være lettere å snakke i mindre grupper. Fordelen med større grupper er at det ofte kommer fram mer informasjon og at det er lettere å begynne å skape diskusjon. Jeg valgte å ha en ordinær gruppesamtale med seks elever i hver gruppe for å skape mer diskusjon. Ettersom elevene kjente hverandre fra før så opplevde jeg ikke at de synes det var ubehagelig å dele sine synspunkt i gruppa. En ulempe med å ha seks elever i hver gruppe kan være at det oppstår parallelle diskusjoner under intervjuet som gjør det vanskelig å transkribere og analysere i ettertid. En annet utfall kan være at enkeltelever tar styringen i diskusjonen. Man kan da risikere at de andre elevene henger seg på dersom de ikke er like dominerende. Det kan medføre at enkelte på gruppa føler seg tilsidesatt og avstår fra diskusjonen. Man står da i fare for at verdifulle utsagn eller forestillinger aldri kommer fram i diskusjonen (Malterud, 2012).

Det andre kriteriet for utvalget var kjønn. Gruppene ble sammensatt med en tilnærmet lik fordeling av gutter og jenter. I fokusgruppeintervju kan kjønnsdeling av grupper være en naturlig utvalgsstrategi. Malterud (2012) skriver at det kan være positivt å dele deltagerne etter kjønn for å forebygge det de kaller for «*påfugleffekten*», der menn i gruppesammenheng kan komme til å dominere på bekostning av de deltagende kvinner. Grunnen til at jeg valgte å blande gutter og jenter på samme gruppe er todelt. For det første mener jeg at en blanding av

kjønn vil gi et bredere perspektiv av elevens oppfatninger og refleksjoner rundt evolusjon. Den andre grunnen er begrensingen av oppgaveomfanget hvor en kjønnsdeling ville ført til et dobbelt så stort forskningsmateriale. Forskjeller mellom kjønn er noe jeg imidlertid ikke vil gå nærmere inn på i mine analyser og resultater i denne oppgaven.

#### 4.6. Transkripsjon

Transkripsjon er kunstig konstruksjoner av et empirisk materiale. Ved transkripsjon overføres det empiriske materialet fra en kontekst til en annen (Kvale, 1997). Fra det muntlige til det skriftlige kan det ligge mange vurderinger og beslutninger bak. Transkripsjon er først og fremst et verktøy for forskeren til å oppdage eventuell tilleggsinformasjon som ikke kommer fram under første gjennomgang av intervjuet. I denne oppgaven er det kun fokusgruppeintervjuene som er transkribert. Lærerintervjuene har blitt behandlet og analysert, men ikke transkribert. Lærerintervjuene ble ikke vurdert som hensiktsmessig å transkribere da jeg fikk nok informasjon fra å ta notater etter noen gjennomhøringer.

Hovedvekten av transkriberingen er utarbeidet fra video-opptakene da bevegelser og reaksjoner var nødvendige for å gi et helhetlig bilde av diskusjonen. Det er imidlertid ikke lagt veldig stor vekt på kroppsspråk i transkripsjonen, med unntak av de interaktive oppgavene der elevene flyttet og pekte på bilder og utsagn. Jeg har valgt å transkribere på bokmål og ikke på dialekt. Transkriberingen er likevel ikke helt ordrett, da ufullstendige setninger og lange pauser, uten mening, har blitt kuttet bort. I neste kapittel vil jeg ta utgangspunkt i utdrag og sitater fra transkripsjonene. Jeg vil derfor presentere min transkripsjonsnøkkel her:

Tabell II. Transkripsjonsnøkkel.

...	Pause på mindre enn tre sekund
(...)	Pause på mer enn tre sekund
(xxxx)	Elevene snakker i munnen på hverandre
(Latter)	Latter
Bård:	Moderator, Intervjuer
Alle:	Flere enn to elever som svarer eller gjør det samme.
[Flytter på ...]	Bevegelser, flytter på bilder eller utsagn

## 4.7. Analysemetode

Ifølge Johannessen (2010) er det vanlig å analysere meningsinnhold i fenomenologiske studier. Forskeren er opptatt av innholdet i datamaterialet, for eksempel hva en informant forteller i et intervju. Forskeren leser datamaterialet fortolkende og ønsker å forstå en dypere mening med folks tanker. En analyse av meningsinnhold deles ofte inn i fire hovedsteg:

1. Helhetsinntrykk og sammenfatning av meningsinnhold
2. Koder, kategorier og begreper
3. Kondensering
4. Sammenfatning

(Johannessen et al., 2010)

I mine analyser har jeg tatt utgangspunkt stegene ovenfor med enkelte forenklinger og modifiseringer. Jeg vil videre gi en forklaring på hvordan jeg har analysert mitt forskningsmateriale ut i fra disse stegene. Det vil gi leseren en innsikt i analyseprosessen og hva som er bakgrunnen for analyse- og diskusjonsdelen i oppgaven. Det er også relevant for overføringsverdien av min forskning (se 4.3.).

I den første fasen av analysen foretok jeg en sammenfatning av forskningsmaterialet for å skaffe meg et helhetsinntrykk. Hensikten med dette var å lete etter interessante og sentrale temaer for analysen. Fokusgruppeintervjuene ble transkribert fra video- og lydopptak. Det ble tatt notater underveis i prosessen av interessante funn. Spørreundersøkelsene ble gjennomgått og sammenlignet med hverandre ved å lage notater med tilhørende tabeller for å skaffe en oversikt over innholdet. Lærerintervjuene ble analysert fra lydopptak og skrevet notater, med utgangspunkt i kategoriene fra intervjuguide (vedlegg 2) for å sammenfatte meningsinnholdet.

I den andre fasen foretok jeg koding av begreper i transkripsjonene ved hjelp av et kvalitativt analyseprogram, NVivo<sup>6</sup>. Ifølge Johannessen (2010) er hensikten med kodingen å systematisere datamaterialet, i tillegg til å avdekke og organisere meningsfulle utsnitt. Koding og fortolkning gjennomføres parallelt, etter hvert som man oppdager nye funn.

Meningsinnholdet i teksten ble delt inn i ulike kategorier ut i fra problemstilling, forskningsspørsmål, intervjuguider og begreper som var sentrale for analysen. Ut ifra dette ble

---

<sup>6</sup> NVivo er et analyseverktøy/dataprogram som brukes innen kvalitativ forskning. Programmet NVivo produseres av QSR International, og har blitt skapt for brukere innen kvalitativ forskning. NVivo brukes i dag av akademiske, statlige og kommersielle forskere innen forskjellige felt (<http://www.alfasoftware.com/>).

elevenes sitat sortert med utgangspunkt i deres relevans i kategoriene. Kategoriene i analyseprogrammet kategoriene som ble brukt i analyseprosessen var:

- a) Menneskets evolusjon og opprinnelse
- b) Dyrs evolusjon og tilpasningsevner
- c) Evolusjon og religion
- d) Læringsarena
- e) Lærernes påvirkning

I den tredje fasen gjennomgikk jeg sitatene innenfor hver kategori og foretok et utvalg av de som var mest meningsbærende for mitt studie. Resultatene fra spørreundersøkelsene ble systematisert i tabeller med en prosentvis fordeling. I notatene fra lærerintervjuene foretok jeg en fargekoding av de mest meningsbærende funnene. En viktig del av denne prosessen var trianguleringen av de ulike forskningsmetodene. Her ble meningsinnholdet fra elevsitater, tabeller og lærerutsagn koblet sammen for å styrke reliabiliteten i mine funn.

Tilslutt ble det gjort en sammenfatning som innebar at jeg bearbeidet materialet for å utforme analysekapittelet. Det ble utviklet nye kapitler og begrep i analysedelen på bakgrunn av funn i analyseprosessen. Underveis i prosessen har det blitt foretatt vurderinger om hva som er relevant innenfor hvert kapittel. Som en følge av dette har enkelte sitat og tabeller blitt fjernet på grunn av manglende relevans for diskusjonskapittelet. Johannessen (2010) påpeker at hensikten med sammenfatningen av analyseprosessen er for å identifisere mønstre og sammenhenger i dataene som ikke umiddelbart er synlig. Dette er noe jeg har opplevd ettersom mitt syn på funnene har endret seg underveis i analyseprosessen og nye oppdagelser har blitt gjort.

#### **4.7.1. Strukturering av datamateriale**

Skolene, gruppeintervjuene og lærerne deles inn i tall fra 1-3. Det betyr at gruppe 1 går på skole 1 og har lærer 1. En slik inndeling vil gjøre analysene mer oversiktlig. Elevene blir gitt pseudonym med vilkårlige navn valgt alfabetisk (fra A til U) for å fremstille samtalen som mest mulig naturlig. Som intervjuer vil jeg bruke mitt eget navn. Det er foretatt en bearbeidelse av de utvalgte sitatene i analysedelen hvor unødvendige ord og endelser har blitt fjernet. For å lese sitatene ordrett, viser jeg til vedlegget av transkripsjonene (vedlegg 10). I sitat eller utdrag fra spørreundersøkelsen vil ikke elevene navngis, men omtales som «gutt» eller «jente» og klassetrinn. I tabellen nedenfor vil jeg presentere elevene med pseudonym innenfor de ulike gruppene:



Tabell III. Gruppe- og navnelister.

<b>Skole 1/Gruppe 1</b>	<b>Skole 2/Gruppe 2</b>	<b>Skole 3/Gruppe 3</b>
Aria	Gudrun	Martin
Beate	Hilde	Ola
Cecilie	Ingrid	Per
Daniel	Jan	Sander
Espen	Karl	Trude
Frida	Lars	Unni
<b>Lærer 1</b>	<b>Lærer 2</b>	<b>Lærer 3</b>

Sitatene i analysen vil nummeres for å lettere kunne sammenligne de med hverandre da noen sitat kan ha interessante funn for flere av forskningsspørsmålene. Et sitat kan være en lengre diskusjon mellom flere elever, eller et utsagn fra en elev. Jeg vil også foreta en nummering av funn i analysedelen. Et funn er en sammenfatning av meningsinnholdet fra et eller flere sitat innenfor et bestemt tema. Innenfor hvert funn vil det det også kunne henvises til tabeller og andre funn der det er relevant. Funnene vil oppgis underveis i analysedelen og tilslutt som en oppsummering av kapittelet. Både funn og sitat vil trekkes inn som en del av diskusjonsdelen.

Resultatene fra spørreundersøkelsen vil gjengis i tabeller oppgitt i antall besvarelser.

Besvarelsene til elevene er her sammenslått i ulike kategorier basert på korrelasjonen mellom besvarelsene. Kolonnen «antall» sikter til antall besvarelser av innenfor hver kategori, og ikke antall elever. Antall besvarelser vil derfor variere i hver tabell. Besvarelsene fra de tre skolene er slått sammen i tabellene ettersom det i denne oppgaven ikke er noe hensikt å se på forskjeller mellom de ulike skolene. En slik sammenslåing vil også gi et større datagrunnlag for analysen.



## 5. Resultat

I dette kapitlet vil jeg presentere resultater fra mitt forskningsmateriale og tolke funnene ut i fra forskningsspørsmålene. Jeg vil først presentere resultater fra lærerintervjuene. Grunnen til det er at lærerintervjuene vil gi en bakgrunn for funnene i spørreundersøkelsen og gruppeintervjuene. Jeg vil gi en oppsummering av resultatene fra lærerintervjuene før jeg begynner på elevene. I neste del vil jeg tolke elevenes forestillinger med utgangspunkt i utvalgte tabeller og sitat. Som nevnt tidligere vil forestillingene oppsummeres i funn underveis og i slutten av kapitlet.

### 5.1. Lærere og evolusjon

#### 5.1.1. Evolusjon i egen undervisning

Alle lærerne viser stor interesse og engasjement for evolusjonstematikken i barneskolen. To av lærerne har erfaring med å undervise i evolusjon på barneskolen. Lærer 1 oppsummer problematikken med undervisning i evolusjon slik:

*«Vi lærer mest om utseende og bruksområdene, men lite om hvorfor de ser sånn ut, altså om bakgrunn».*

*(Lærer 1)*

Flertallet av lærerne formidler at de pleier å trekke inn evolusjon i de fleste sammenhenger der de snakker om dyr og planter. Uteskole blir nevnt som et eksempel. Lærer 2 mener at det er naturlig å trekke inn evolusjon når de snakker om forhistoriske dyr og dyr som lever i dag som har levd lenge, som for eksempel krokodillen. Lærer 2 mener også at det er viktig når man snakker om hvor menneskene stammer fra. Lærer 3 mener at det er naturlig å trekke inn evolusjon hvis man snakker om arter og deres egenskaper, hvor de lever og hvordan de har tilpasset seg over tid. Lærer 2 forteller at han ikke pleier å bruke ordet evolusjon i egen undervisning, men at han snakker om prinsippene for livets utvikling.

Lærerne forteller at det er aktuelt å trekke inn evolusjon i religionsfaget når de snakker om skapelsen. Lærer 1 utdyper at det er viktig å være objektiv og vise at det forskjell på folk sitt livssyn. Han forteller at han pleier å omtale det som «dette mener vitenskapen» og «dette mener kristendommen». Lærer 2 mener at man bør vise respekt for begge deler og at det ikke bør være en hensikt å «slå i hjel» det ene med det andre. Lærer 3 utdyper her at det kan være viktig å tenke over hvordan man som lærer ordlegger seg når man jobber med dette. Lærer 1 har en erfaring med at det har oppstått forvirring om skapelsen i overgangen fra en religionstime til en naturfagstime. Han forteller at elevene ble forvirret av å høre at det var to

forklaringer på samme fenomen i løpet av så kort tid. Lærer 2 mener derimot at elevene har et bevisst forhold til det å skille mellom religiøse og vitenskapelige forklaringer om skapelsen.

Lærer 1 mener at det står lite om evolusjon i lærebøkene for 6 og 7 trinn, men at bøkene har mest fokus på dyrs utseende og bruksområder. Han utdyper at det står for lite om bakgrunnen til at de ser slik ut. Lærer 2 påpeker at lærebøkene har et større fokus på forhistoriske dyr, som dinosaurer, men for lite om grunnprinsippene i evolusjonsteorien, for eksempel om Darwin og naturlig utvalg. Lærer 2 trekker fram at «livet oppstod i havet» er et gjennomgående tema i de fleste lærebøkene. Lærerne mener at lærebøkene ikke gir et godt nok grunnlag for å lære om evolusjon og påpeker betydningen av å dra inn andre kilder for å undervise i temaet.

### 5.1.2. Tolkning av kompetansemålene om evolusjon

- *Beskrive leveviset til noen utdødde dyregrupper ved å samle og systematisere informasjon fra ulike kilder*
- *Beskrive kjennetegn på noen plante-, sopp- og dyrearter og ordne dem systematisk*

*(Kunnskapsdepartementet, 2013)*

I tolkningen av kompetansemålene over, som ifølge læreplanen skal dekke evolusjon (se 2.2) mener lærerne at de åpner opp for å trekke inn evolusjon. Derimot mener de at kompetansemålene er for utydelige og at det kommer helt an på hvordan man som lærer tolker de. De er alle enige om at kompetansemålene kan tolkes dit at evolusjon ikke trenger å være med. Lærer 2 understreker betydningen at det å gå bort fra boka for å finne andre kilder om evolusjonsteorien. Ingen av lærerne nevner noe om at det er mulig å tolke evolusjon ut i fra formålet med læreplanen.

Lærerne mener at evolusjon med fordel kunne kommet inn som et eget kompetansemål i læreplanen for barneskolen. Lærer 1 forklarer at det ville ført til en større forpliktelse til å undervise i evolusjon dersom man ikke har forkunnskap i eller interesse for temaet. En konsekvens av å ikke ha et eget kompetansemål er at det skaper større sprik fra skole til skole. Lærer 2 har imidlertid forståelse for at det er mye som skal inn i skolen og at det kan være vanskelig å finne riktig tidspunkt for innføringen av evolusjonstematikken. Likevel mener han at elevene helst bør lære om det i løpet av 1-4 trinn. Lærer 1 mener at egen interesse er hovedårsaken til at han underviser i evolusjon på barneskolen. Lærer 2 mener at det handler mye om fagkunnskaper, og en lærer uten spesiell interesse eller kompetanse i evolusjon ikke

ville tatt det i egen undervisning. Når lærerne må bryte ned kompetansemålene på sin egen måte vil det føre til at det blir store forskjeller fra skole til skole.

Lærerne mener at alderen ikke bør være noen begrensning for å lære om evolusjon tidligere enn ungdomskolen, så lenge det tilpasses på riktig nivå. Lærerne er enig i at man kunne begynt å undervise i evolusjon allerede fra førsteklassen. Lærer 1 og 2 mener at det burde vært en sammenheng mellom når elevene begynner å lære om skapelsen i KRLE og når evolusjonsundervisningen bør innføres. Lærer 1 forteller at det er en overvekt av religion i skolen og at den Norske skolen er veldig innlært i den religiøse tradisjonen. Det fører til at elevene ikke starter med like objektive holdninger ovenfor religion og vitenskap. Lærer 1 spekulerer i om dette kan være en av grunnene til at evolusjonstematikken er flyttet til ungdomskolen og at naturfaget generelt har hatt en underrepresentert rolle i samfunnet.

### **5.1.3. Oppsummering**

I lærerintervjuene kommer det fram at lærerne underviser i evolusjon på barneskolen uavhengig av læreplanens føringer. Lærerne forteller at de trekker inn temaet evolusjon i møte med andre naturfaglige tema som dinosaurer, livet i havet og menneskets opprinnelse, men også som en del av temaet skapelsen i religionsfaget. Her utdypes betydningen av å lære elevene å utøve en objektiv holdning ovenfor begge «retningene». Lærerne mener at evolusjonstematikken er dårlig representert i lærebøkene, og at de har mest fokus på dyrs ytre faktorer. Tilslutt påpeker lærerne at evolusjon kan trekkes inn som en del av læreplanens eksisterende kompetansemål, men at det stilles krav til lærerens faglige bakgrunn, interesse og evne til å trekke inn eksterne kilder.

## 5.2. Artenes opprinnelse

I spørreundersøkelsen kommer det fram at elevene har ulike forestillinger om de første skapningene på jorda. Tabell III fremstiller elevens besvarelser på spørsmål 1 (vedlegg 1):

Tabell IV. Hvem var de første skapningene som levde på jorda?

Nevner dette i sine forklaringer:	Antall besvarelser (55)
Dinosaurer	14
Aper	7
Andre dyr	7
Planter	6
Mikroskopisk skapning (Bakterie, alger, plankton, celler)	5
Mennesker	3
Krepsdyr/fisk	2
Insekter	1
Vet ikke	10

Det er interessant å se at flertallet av elevene trekker fram dinosaurer som de første skapningene på jorda. Antallet som svarer dinosaurer er faktisk dobbelt så stort som de to nest største kategoriene, aper og andre dyr. Til slutt i undersøkelsen blir elevene bedt om å tegne hvordan de tror den første skapningen på jorda så ut. Elevene ble også bedt om å navngi det de tegnet. Svarene på dette spørsmålet gir et ganske annet bilde enn svarene i tabell IV. Tabell V presenterer hva elevene tegnet og skrev på spørsmål 7 (vedlegg 1).

Tabell V. Hvordan tror du den første skapningen så ut? (Tegning)

Har tegnet:	Antall besvarelser (50)
Fisk/Krepsdyr	12
Mikroskopisk skapning (Bakterie, alger, plankton)	11
Andre dyr	6
Dinosaurer	5
Planter	5
Aper	4
Insekt	4
Mennesker (Adam og Eva)	3

I tabell V har antallet som mener dinosaurer var de første skapningene på jorda sunket drastisk. Bare fire elever tegnet dinosaurer, mens 14 elever svarte dette på det første spørsmålet. Antallet som mener aper er de første levende skapningene har også blitt nesten halvert. Det er også verdt å merke seg at antallet elever som har peker på fisk/krepsdyr som de første har økt drastisk. Kun to elever mente dette var de første skapningene på jorda i starten

av spørreundersøkelsen, mens hele 12 elever tegnet det på siste spørsmål. Man kan se den samme utviklingen på mikroskopiske skapninger, her har antallet elever økt fra fem til 11.

Forskjellen mellom svarene i tabell IV og tabell V kan tyde på at elevene umiddelbart tenker på dinosaurer og aper når de møter begrepet evolusjon. Etter at de har fått tid til å tenke seg om og svart på andre spørsmål om temaet har de imidlertid endret oppfatning, og flere nærmer seg det korrekte svaret. Dette kan tyde på at de har kunnskap om evolusjon, men at de assosierer begrepet hovedsakelig med dinosaurer og aper. Denne tendensen kommer også fram i intervjuene, både med elever og lærere. Dette vil komme til syne i flere steder i analysen.

Helt til slutt er det interessant å se at antallet elever som mener at menneskene var de første skapningene på jorda holder seg konstant. De elevene som tegnet mennesker beskrev de også som Adam og Eva. Dette kan tyde på at disse elevene baserer sin forståelse av menneskets opprinnelse på religion. Ingen av disse elevene var med i intervjuene. Imidlertid kan man se tendenser til at elevene tar hensyn til religiøse forklaringer i noen spørsmålene.

### **5.2.1. Livet på jorda og menneskenes opprinnelse**

Som vist i tabell IV og V har elevene ulike forestillinger om livets opprinnelse og hvem som var de første skapningene på jorda. I Gruppe 3 reflekterte elevene slik om de første skapningene på jorda:

#### **Sitat 1**

Per: Fordi at det første mennesket det var en liten apelignende skapning som først kom etter dinosaurene. Fordi de første skapningene på jorda ... da var jorda ... bare hav. Så da kunne ikke menneskene leve på den tida.

**Bård: Ja, er det noen som er uenig eller ... enig?**

Alle: Enig.

Sander: Jeg er enig også, fordi at vi har hatt om at det var sånn små virvelløse dyr og sånn der. At det var de som satt sammen former og sånn der.

Unni: De formerte seg til å ... forskjellige dyr og så ble det til mennesker til slutt.

**Bård: Ja, hva hvis dere tenker på hva som var først da? Hva tror dere var den første levende skapningen?**

Unni: Bakterier?

Elevene viser her en forståelse av at alt liv har samme opprinnelse og at det har foregått en utvikling som vi mennesker er en del av. Per forteller at det første mennesket var en

apelignende skapning som først kom etter dinosaurerne. Med dette etablerer Per et slektskap mellom mennesker, aper og dinosaurer. Videre utdyper han at jorda var dekt av hav i begynnelsen og at det derfor ikke kunne ha levd mennesker der. Per viser en forståelse av hvordan jordas klima setter føringer for hvilke skapninger som kan leve der. Han konkluderer derfor med at de første skapningene må ha levd i havet. Sander er enig og forteller at de har lært om hvordan det første livet på jorda bestod av små virvelløse dyr som begynte utvikle nye former for liv. Unni bekrefter dette og forteller at de endte opp med å formere seg til forskjellige dyr som tilslutt ble mennesker. Unni foreslår at bakterier kan ha vært de første skapningene på jorda.

De forestillingene som kommer fram om menneskets opprinnelse og de første skapningene i sitat 1 sammenfaller også med de andre gruppene i intervjuene. Som tabell II viser oppgir de fleste elevene fisk/krepsdyr eller mikroskopiske skapninger, i form av bakterier, alger eller plankton som de første skapningene. Det betyr at elevene har en forestilling om at de første skapningene må ha oppstått i havet og at de var små eller mikroskopiske. I lærerintervjuene (se 5.1.) kommer det også fra at temaet «livet oppstod i havet» er en gjenganger. Imidlertid ser det ut som elevene har mindre kunnskaper om hvordan livet kan klassifiseres som hovedgreiner i livets tre (se 3.1.). Elevenes forestilling om hvilke arter mennesket deler slektskap med kan derfor se ut til å begrense seg til aper, dinosaurer og mikroskopiske skapninger.

Dersom vi går nærmere inn på slektskapet mellom aper og mennesker, virker det som elevene strever med å forestille seg hvor apene kommer fra. Et oppfølgingsspørsmål til gruppe 1 gir et bilde av elevenes usikkerhet rundt dette:

## Sitat 2

Espen: (...) Jeg tenker at dyrene kom først, så da er det ikke mulig at menneskene kom først, siden ... apene er jo de første før menneskene kom da.

**Bård: Hva tenker dere var før apene da? Hvem var før de?**

Espen: Det var vel sikkert planter og ... og kanskje dinosaurer?

**Bård: Ja?**

Espen: Ja, noe sånt?

Daniel: Insekter kan jo hende at de utviklet seg fra og?

**Bård: Er det en skapning dere kunne tenkt på som kunne vært før apen da?**



Espen: Nei ...

Daniel og Cecile: Gorilla?

Alle: (Latter)

Her ser vi at elevene har problemer med å forstille seg hva som kom før apene. Espen mener at det må ha vært planter før apene, og at foreslår dinosaurer som apens stamfar. Daniel mener at apene kan ha utviklet seg fra insekter. Forslagene til elevene varierer: alt fra dinosaurer, planter og insekter. Variasjonen mellom forslagene kan tyde på at elevene har lite eller ingen kunnskaper om livets tre og hvordan mennesket deler slektskap med pattedyr, reptiler, fisk og alger (se 3.1.). Daniel og Cecile sitt forslag om at Gorillaen er apenes stamfar etterfulgt av gruppens latterutbrudd styrker min mistanke om at de ikke har kjennskap til livets tre.

Felles for sitat 1 og 2 er at dinosaurer ble nevnt. Det kan tyde på at elevene reflekterer om temaet evolusjon med utgangspunkt i det de kan fra før. Dinosaurer ser her ut til å være en fellesnevner. Som vist i tabell IV og V gjelder dette også for flere elever. Elevenes kunnskaper om dinosaurer er et gjennomgående tema for både spørreundersøkelsene og intervjuene. Dette er for øvrig noe som vil komme til syne videre i analysedelen.

**Funn 1:**

Elevene assosierer temaet evolusjon med dinosaurer og aper. De har forestillinger om at livet oppstod i havet i form av primitive mikroskopiske skapninger og at det har foregått en utvikling som vi mennesker er en del av. Elevene har lite kunnskap om livets tre og fremstiller menneskets utvikling i form av fire steg: Mennesker – Aper – Dinosaurer – Mikroskopiske skapninger.

### 5.2.2. Evolusjon og religion

I de delene av intervjuet der elevene ble stilt ovenfor religiøse spørsmål viste de fleste en sterk tiltro til vitenskapen. Som en elev så fint formulerte det:

#### Sitat 3

«Noen sier at Gud skapte jorda, og andre mener at to steiner krasjet og skapte jorda. De mener at de første skapningene ble til i havet. Forskjeller mellom de to er at det første bare er noe man tror på, og det andre har man kanskje bedre bevis på?»

(Jente, 7 trinn)

Eleven viser her en reflekterende og objektiv holdning ovenfor vitenskap og religion. I lærerintervjuet kom det fram at flere av lærerne nylig hadde snakket om forskjeller mellom vitenskap og religion (5.1.). Det kan være noe av bakgrunnen for den reflekterte holdningen eleven viser her. Selv om flesteparten av elevene hadde en større tiltro til vitenskapen virker det som elevene har respekt og forståelse for at noen støtter seg til religiøse forklaringer på menneskets utvikling. Dersom vi ser på «utsagnoppgaven» (oppg 3, vedlegg 3) plasserte alle tre gruppene utsagnet «Gud skapte mennesket» på «vet ikke». To av gruppene plasserte utsagnet «De første menneskene var Adam og Eva» på «vet ikke». Usikkerheten til elevene kan tyde på at de respekterer at det fins flere syn på menneskets opprinnelse.

I gruppe 2 diskuterte elevene utsagnet om at Gud skapte mennesket på denne måten:

#### Sitat 4

Karl: «Gud skapte mennesket».

Alle: Mm, nei ...?

Karl: Det vet vi ikke da, det bare står i bibelen ...

Ingrid: Jeg tror ikke det ... for tror ikke Gud er noe ... Jeg tror bare han er noe ...

Hilde: Jeg vet ikke ...

**Bård: Jeg spør jo dere nå, hva dere tror?**

Karl: Jeg tror bare det er diktet opp jeg ...

Hilde: Vi kan ta på vet ikke da, for ingen vet om det er løgn eller sant ...

Karl: Jeg tror galt eller vet ikke.

Hilde: Gud må jo være en stor person da? om noen skal ha det ...

Lars: Men det er jo på en måte to ting vi kan velge mellom, så det er 50-50. Hvis du er med i kristendommen så er det jo på rett, men hvis du ikke er med så er det galt eller vet ikke.

[Plasserer utsagnet på «vet ikke»]

I diskusjonen kommer det fram at de fleste elevene er uenig eller usikker på utsagnet «Gud skapte mennesket». Karl mener at det bare er noe som står i bibelen og at Gud er diktet opp. Lars er litt uenig og mener at det er valg man må ta. Han forklarer at hvis man støtter seg til kristendommen er det rett å si at «Gud skapte mennesket». Det at så mange av elevene fremtrer varsomt når vi snakker om religion og vitenskap kan ha sammenheng med at elevene er godt kjent med de kristne tradisjonene, og at folk har ulike trosretninger. Som lærer 1 påpekte i intervjuet (se 5.1.). En annen årsak kan være at elevene er redd for å undertrykke noen på gruppa sitt livssyn eller meg som forsker. Imidlertid er det ingen av elevene som gir uttrykk for at man kan være religiøs samtidig som man aksepterer evolusjon. For elevene virker det som man må velge en av delene, og at man ikke kan akseptere evolusjon og være religiøse samtidig. Som Lars forteller tilslutt i samtalen: «Hvis du er med i kristendommen så er det jo rett ...».

Noen av elevene har kjennskap til at det kan oppstå konflikter mellom religion og evolusjon. Som en elev i gruppe 1 uttalte seg:

### Sitat 5

«På 1800 tallet, var det ikke da han Darwin fant ut om evolusjonen da? Da var det jo mye sånn ... da ble de kristne spesielt, stilt ganske mange spørsmål om hvor de har fått det fra igjen da?»

(Gutt, 7 trinn)

Eleven viser her at han har en forståelse for hvordan religion, historisk sett, har hatt et problematisk forhold til evolusjonsteorien. Han viser også at han har kjennskap til Darwins evolusjonsteori, noe som betyr at de må ha lært om det en plass, kanskje på skolen. Gutten forteller at de kristne spesielt ble stilt mange spørsmål om «hvor de har fått det fra». Her er det mulig å tolke at eleven tenker på hvordan evolusjonsteorien utfordret det kristne trossamfunnet. Eleven er her inne på en meget interessant diskusjon om hvordan vitenskapen bør forholde seg til religion og motsatt.

I gruppe 2 oppstod det en ganske høylytt diskusjon mellom jentene og guttene om utsagnet «De første menneske var Adam og Eva»:

## Sitat 6

Lars: «De første menneskene var Adam og Eva». [Leser opp]

Gudrun: Det spørs litt ...

Jan: Det spørs jo om du tror på den «Gud-teorien»!

Gudrun: Men i bibelen så står det jo at de øverste gudene er jo menneskene. Og det var jo Adam og Eva.

Jan: Ja, ifølge Gud!

Gudrun: Ja, ifølge Gud ja, men vi vet jo ikke om det er sant ...

Jan: Så er Adam og Eva de første menneskene.

**Bård: Men hvem var foreldrene til Adam og Eva igjen da?**

Gudrun: Dyr?

I denne diskusjonen er det tydelig at Lars og Jan ikke er enig med Gudrun om utsagnet. Lars og Jan mener at «Adam og Eva» kun gjelder innenfor religion, eller «Gud-teorien» som Jan kaller det. Gudrun, på sin side, mener at vi ikke kan utelukke at Adam og Eva var de første menneskene. Når jeg stiller Gudrun et spørsmål om hvem som var de foreldrene til Adam og Eva svarer hun «dyr?». Hun virker her usikker på hvordan religion og evolusjon kan utfylle hverandre i spørsmål om Adam og Evas eksistens. Vi kan i denne diskusjonen se hvordan elevenes ulike forestillinger om evolusjon og religion kan motstride hverandre. Flere av elevene gir også her, som vist i sitat 5, uttrykk for at religion og evolusjon ikke er forenlig.

I spørreundersøkelsen var det noen av elevene som prøvde å forklare menneskets opprinnelse med å blande sammen vitenskapelige og religiøse forklaringer. I spørsmål 1 (vedlegg 1) var det ei jente som svarte slik:

## Sitat 7

*«Nei, jeg tror det var celler som lagde andre dyr. Så kom Adam og Eva.»*

*(Jente, 6 trinn)*

Som vist i tabell IV og V er det bare tre elever som svarte mennesket (se 5.2). Disse tre elevene ga uttrykk for å ha en religiøs tilnærming til menneskets utvikling og opprinnelse. Som i sitat 7 baserte også de elevene sine svar på en blanding av vitenskapelige og religiøse forklaringer om menneskets opprinnelse. Som vist i sitat 6 og 7 kan det virke som noen av

elevene synes det er mest ryddig å skille mellom dyrs og menneskers utvikling. På den ene siden forteller elevene at menneskene stammer fra dyr, mens på den andre siden mener de at de første menneskene var Adam og Eva. Det kan virke som noen av elevene synes det er vanskelig å forstå at mennesket gradvis har utviklet seg fra dyr. Noe som betyr at de første menneskene vil være et spørsmål om hva man definerer som mennesker. Imidlertid kan det være at elevene tenker på «Adam og Eva» som et symbol på de første menneskene og at de synes det er aktuelt å nevne i spørsmål om menneskets opprinnelse. Slik kan elevene ha en forestilling om at «Adam og Eva» var de første menneskene uten egentlig å tenke over hva det innebærer.

#### **Funn 2:**

Elevenes forestillinger støtter seg mer til vitenskap enn religion. Imidlertid har elevene en objektiv holdning ovenfor religiøse spørsmål som vitenskapen motstrider, illustrert ved sitat 3 og 4. Som vist i tabell IV, V og i sitat 7 er det tre av elevene som blander sammen vitenskapelige- og religiøse forklaringer om menneskets utvikling. Noen av elevene har forestillinger om at religion og evolusjon ikke er forenlig som vist i sitat 6.

### **5.3. Menneskets utvikling**

Tabell VII viser elevenes besvarelser om hvordan mennesket har tilpasset seg de siste 10 000 årene og hvilke forskjeller det er på det moderne mennesket og de som levde i istiden:

*Tabell VI. Hva skiller det moderne mennesket fra mennesker som levde i istiden*

<b>Nevner dette i sin forklaring</b>	<b>Antall besvarelser (69)</b>
Kroppslige forandringer	28
Klær	19
Livsstil	11
Mindre intelligent	9
Vet ikke	2

De fleste elevene trekker fram kroppslige forandringer som at menneskene før i tiden var tøffere, sterkere og hadde mer hår på kroppen. 19 av elevene mener at den største forskjellen var klesstilen og 11 mener at det var livstilen. Kun 9 av elevene påpekte at menneskene var mindre intelligente og oppførte seg som aper. Det at så mange av elevene trekker fram

kroppslige og kognitive endringer tyder på at de har en forståelse av at mennesket har gjennomgått store endringer i løpet av en relativt kort periode.

### 5.3.1. Menneskets tilpasning

Som vist i sitat 1 og 2 har de fleste elevene i intervjuene en forestilling om at menneskene nedstammer fra apene. Elevene er i stand til å peke på fysiske likheter mellom artene, og bruker dette for å støtte opp under sine forklaringer i intervjuet. I gruppe 2 illustrer elevene sin forståelse av slektskapet mellom aper og mennesker slik (spørsmål 2, vedlegg 1):

#### Sitat 8

Hilde: «Den første tingen jeg tenkte på var at de hadde mer hår? For når det var kaldt så trengte de mer, å ha det varmt?»

Jan: «Og kanskje litt dårligere klær enn det vi har i dag?»

Gudrun: «Jeg tenkte de hadde «bobleklær» og i istiden så hadde de sånn tynne klær.»

Hilde: «Også ble de feitere, fordi da trengte de mer å spare på.»

**Bård: «Hvis vi på prøver å se bort ifra klær, men bare på kroppen?»**

Gudrun: «Jeg tror hodet var litt større?»

Ingrid: «Jeg tror det var utvidet sånn liksom.»

Lars: «Jeg tror det var mye mer hår på de.»

Hilde: «For de var jo etter apene, det er i alle fall det vi har hørt.»

Samtalen viser at elevene er i stand til forestille seg at menneskene så annerledes ut for 10 000 år siden. Hilde ser ut til å se en sammenheng mellom det at klimaet var kaldere i istiden, noe som økte menneskets behov for å holde seg varm for å overleve. Ut i fra samtalen kan det se ut som elevene har en forståelse for at det foregår en utvikling av mennesket på lik linje med dyr. Elevene snakker om kroppslige forandringer som at de hadde mer hår og at de var større. Hilde og Lars mener at menneskene i istiden må ha hatt mer hår for å holde seg varm. Det kan virke som de mener at mer hår skulle kompensere for manglende klær. I tillegg til Jan og Gudrun mente flere av elevene at den største forskjellen måtte være i klesstilen. Hilde konkluderer i slutten av samtalen med at menneskene som levde i istiden var etter apene. Det kan virke som Hilde baserer sin konklusjon på de fysiske egenskapene gruppa har foreslått, og finner ut at det passer sammen med hvordan apene ser ut.

Ut i fra elevenes beskrivelse av mennesket i istiden virker det som de har en forestilling om hvordan datidens mennesker så ut. Dette bildet samsvarer med hvordan tegne- og animasjonsfilmer ofte fremstiller tidlige mennesker. Elevene nevner også dette selv. Filmen Istid 4 ble blant annet nevnt i et av intervjuene. Som vist i tabell VII er det flere av elevene som deler de samme synspunktene som gruppe 2. Det at så mange elever trekker fram klær som en forskjell kan tenkes å være påvirket av film og tegneserier.

Flere av elevene i intervjuet trakk fram mengden hår som en viktig kroppslig forandring. I gruppe 1 oppstod det en diskusjon i et oppfølgingsspørsmål om dette:

### Sitat 9

**Bård:** «Hva tenker dere om det at vi ikke har like mye hår i dag? Har det bare forsvunnet?»

Beate: «Det kan vel kanskje ha noe med at det var litt kaldere ... og at kroppen produserte mer hår for at det skulle bli varmere ... sånn at de klarte å overleve og ikke fryse i hjel?»

**Bård:** «Ja?»

Gudrun: «Og så tenker jeg liksom ... nå har vi jo varme klær, så vi trenger jo ikke å holde varmen uten dem på en måte ... men vi trenger jo litt da ...»

Beate forteller at kroppen produserte mer hår i istiden for at menneskene skulle holde seg varme. Det virker her som Beate har en forestilling om at mengden hår er noe kroppen selv er i stand til å regulere etter behov, og ikke en tilfeldig variasjon. Slik tenker kanskje Beate at folk som bor i kalde områder har mer hår, mens folk som bor i varme strøk har mindre hår. Gudrun mener at bedre klær har ført til at vi produserer mindre hår. Det kan derfor virke som både Gudrun og Beate har en forestilling om at kroppen selv er i stand til å tilpasse seg etter omgivelsene.

### Funn 3:

Elevene har en forestilling om at det har foregått en utvikling av mennesket og at menneskekroppen så annerledes ut for 10 000 år siden. Som vist i tabell VII trekker elevene fram endringer som at menneskene var tøffere og sterkere, og hadde mer hår på kroppen. Noen av elevene har derimot en forestilling om at menneskekroppen selv er i stand til å tilpasse seg til omgivelsene etter behov, som illustrert med sitat 9.

## 5.4. Naturlig utvalg

I spørreundersøkelsen kommer det fram at elevene har ulike forestillinger om hvorfor utdøde dyregrupper ikke lever lenger. Tabell VI fremstilles elevenes besvarelser i spørsmål 3 (vedlegg 1):

Tabell VII. Hva tror du er grunnen til at utdøde dyregrupper ikke lever i dag?

Nevner dette i sin forklaring	Antall besvarelser (56)
Meteoror/Asteroider	17
Vulkaner/aske/lava	9
Døde av sult/ble for mange	6
Klimaendringer	6
Naturlige årsaker (jakt, sykdom, spist)	6
Vet ikke	12

Det er interessant å se at de fleste elevene trekker fram store og drastiske endringer som meteoror eller vulkanutbrudd som årsaken til at dyr dør ut. Nesten halvparten mener at enkelte dyregrupper døde ut på grunn av at en meteor krasjet med jorda eller at vulkaner tok livet av de. 18 av elevene mener at det var andre årsaker som at de ble for mange eller at de døde av naturlig årsaker. 12 av elevene er usikre på hva som er grunnen. Det at flere av elevene mener at det må store endringer til å for at dyregrupper dør ut, kan si noe om deres forståelse av evolusjon ved naturlig utvalg. Imidlertid var det nok flere av elevene som tenkte på dinosaurer i dette spørsmålet, noe som kan forklare at så mange elever svarte meteoror og lava. Jeg vil komme tilbake til elevenes forestillinger om naturlig utvalg lengre ned i teksten.

I spørsmål 4 ble elevene spurt om hvilke dyr som ligner på dinosaurer. Tabell VIII viser en oversikt over elevenes besvarelser:

Tabell VIII. Hvilke dyr ligner på dinosaurer?

Dyr som ligner på dinosaurer:	Antall bevarer (55)
Fugler	6
Amfibier og reptiler	9
Krokodiller	12
Hai	3
Høne	2
Andre dyr (ørn, giraff, nesehorn)	3
Vet ikke/ikke nevnt	20



Ut ifra elevenes besvarelser er det tydelig å at elevene har en forståelse for at dyr som ligner på hverandre kan være et bevis på evolusjon. De fleste elevene har valgt dyr som ligner på dinosaurene, for eksempel krokodiller, reptiler og amfibier. I tillegg er det flere som mener at fugl og høne er en av dinosaurenes etterkommere på grunn av likheten i beina. Det er likevel verdt å merke seg at 20 elever ikke har svart på spørsmålet, noe som kan tyde på en usikkerhet rundt slektskap mellom arter.

#### **5.4.1. Slektskap og artsdannelse**

Som vist i tabell VIII er det flere av elevene som klarer å identifisere likheter mellom ulike arter for å si noe om hvor deres opphav eller slektskap. I gruppe 3 oppstod det en diskusjon om slektskapet mellom elefant og mammut og deres utvikling i bildesorteringsoppgaven (Oppgave 1, vedlegg 3):

#### **Sitat 10**

**Bård: Hva kan det bety at dyr ligner på hverandre?**

Per: At de er i slekt?

Sander: Det kan jo være at hvis mammuten har kommet tilbake igjen, bare ... nymotens?

Unni: Hehe! Ja faktisk!

Sander: Den har blitt litt mer yngre ... for der er den gammel [Peker på mammuten]

Per: Hva det heter når en ting ... «evolusjonerer» seg?

**Bård: Evolvere?**

Per: Utvikle seg!

**Bård: Utvikle seg, ja.**

Per: Den utviklet seg til den [Peker på mammuten og elefanten], og da trenger den ikke pels fordi det ikke er istid.

Unni: Ja, kanskje?

Elevene viser i denne samtalen at de har en forståelse av at dyr som ligner på hverandre kan være i slekt, som for eksempel mammuten og elefanten. Likevel kommer det fram at elevene mangler en forståelse av hvordan nye arter oppstår. For eksempel hevder Per at mammuten har utviklet seg til elefanten. Det kan virke som Per har en forestilling om at utviklingen av nye arter fungerer slik at det gamle byttes ut med det nye, i dette tilfellet mammuten med elefant. Som en følge av at klimaet ble varmere og istiden tok slutt mener Per at mammuten ikke lenger har bruk for pelsen sin, og var derfor i stand til å kvitte seg med den.

#### **Funn 4:**

Som vist i tabell VIII har elevene forestillinger om at dyr som ligner på hverandre er i slekt, men virker usikre på hvordan nye arter oppstår. Som illustrert i sitat 10 hevder Per at mammuten utviklet seg til å bli elefanten når klimaet ble varmere. I likhet med **funn 3** ser vi at elevene har en forestilling om at arter selv er i stand til å kontrollere hvilke egenskaper som er fordelaktig for overlevelse.

#### **5.4.2. Tilpasning og overlevelse**

I grubleoppgaven (oppgave 2, vedlegg 3) viser elevene i gruppe 1 at de har en forståelse av at det er flere egenskaper som avgjør hvem som overlever.

#### **Sitat 11**

Daniel: Det er vel kanskje den der ... de kaninene som finner mest mat kommer til å overleve og kanskje de som får mest avkom da?

Frida: Ja, jeg tror kanskje ... de kaninene som er minst da ... de kanskje hopper litt lettere og har flere plasser de kan gjemme seg? Hehe.

**Bård: Ja?**

Aria: Også tenker jeg at jo lysere kaninene er, jo enklere blir det å de å gjemme seg da? Spesielt på vinteren?

Daniel: Ja.

Aria: Og det er jo da det er vanskeligst for rovdyr og finne mat?

Daniel: Og de som er størst og da, de føder jo kanskje større unger og da har de sikkert plass til flere og da?

Elevene viser god forståelse for overlevelsesegenskaper basert på ytre faktorer som kamuflasje, størrelse og tilgang på mat. De har forståelse for at overlevelse bygger på et samspill mellom flere individer og det miljøet de lever. Daniel mener at det er viktigst å finne mest mat og få flest avkom for å overleve. Mens Frida mener at det er viktigst å være liten for finne gode gjemteplasser. Aria er enig, men tilfører at kamuflasje er viktig for å gjemme seg, spesielt på vinteren. Som nevnt i lærerintervjuene (se 5.1.) er det tydelig at elevene har et større fokus på utseende og bruksområder. Likevel viser elevene gode refleksjoner rundt reproduksjon og betydningen av å få flest avkom.

I gruppe 2 diskuterer elevene slik rundt den samme oppgaven:

### Sitat 12

Hilde: Jeg tror det står mellom den og den [Peker på kaninen nederst til venstre og den lengst til høyre].  
For hvis man er større så er man liksom den som kan spise mest.

**Bård: Ja.**

Hilde: Men hvis man er liten så er det noen som kan spise deg.

Jan: Ja, men den minste kommer seg lettere unna.

Gudrun: Ja, men den er ikke noe kjapp.

Karl: Jo, den er kjappere.

Hilde: Jeg tror den jeg. [Peker på kaninen til høyre]

Gudrun: Jeg tror den jeg [Peker på kaninen nederst til venstre]

Ingrid: Jeg tror den jeg, fordi den er midt imellom [Peker på kaninen til lengst til høyre]

Gudrun: Den her spiser lite og så er den litt liten.

Ingrid: Også hører den godt?

I denne samtalen kan det virke som elevene tillegger kaninene nye variasjoner basert på deres behov for overleve. Gudrun mener at de små kaninene er trege og at de spiser lite. Mens Ingrid mener at de små kaninene hører bedre enn de andre kaninene. Vi kan se de samme tendensene i sitat 11 med Frida og Daniel sine utsagn. Det var ikke oppgitt noen ekstra opplysninger i teksten om kaninenes egenskaper. Det kan derfor tyde på at elevene bygger sine logiske resonnement om kaninenes overlevelsesegenskaper på kaninenes ytre ut i fra deres egen fantasi.

I gruppe 2 utløper det seg en diskusjon om utsagnet «det sterkeste dyret vil alltid overleve» (Oppg 3, vedlegg 3).

### Sitat 13

Hilde: «Det dyret som er sterkest og størst vil alltid overleve» [leser opp]

Alle: Ja ... nei?

Karl: Det er lurest å være smartest!

Hilde: Tyrannosaurus Rex han var jo dum, men den sterkeste, han overlevde jo mest da?

Karl: Ja, men han var jo dum fortsatt!

Karl: (xxxx)

**Bård: Men lever dinosaurene i dag da?**

Alle: Nei?

Ingrid: Krokodillen?

**Bård: For de var jo størst og sterkeste. Var de jo?**

Gudrun: Galt tror jeg ...

Ingrid: Nei, ta ... jo ta galt.

[Setter utsagnet på galt]

Selv om elevene ender opp med å plassere utsagnet på galt viser de til en forskjellig forståelse av utsagnet innad i gruppa. I begynnelsen er elevene kjapt ute med å svare ja, men når de får tenkt seg litt om begynner de å oppsummere hva de selv mener er viktige overlevelsesegenskaper. Karl mener at det er best å være smart, mens Hilde mener at det er bedre å være sterk enn smart og bruker Tyrannosaurus Rex som eksempel. Ingrid foreslår krokodillen som et eksempel på en «dinosaur» som har levd lenge.

Basert på det elevene svarer ser de ut til å konkludere med det viktigste er å være sterk og smart hvis man som art skal overleve. Elevene unnlater her å si noe om evnen til å tilpasse seg endringer eller det å få flest barn. Slik kan elevenes forståelse av det å overleve vise å begrense seg til kun noen faktorer, som det å være smart og sterk. Selv om det var flere av elevene som viste bedre refleksjoner rundt kaninens overlevelsesegenskaper, som illustrert i sitat 11 og 12. Det mulig at elevene tillegger ulike egenskaper avhengig av hvilket dyr det er snakk om. I denne diskusjonen trekker elevene fram dinosaurer og krokodillen som eksempel. I sammenligning med kaninene fremtrer disse rovdyrene som mer sterke enn smarte, da vil det kanskje være naturlig for elevene å trekke fram disse egenskapene. I bildesorteringsoppgaven (oppgave 1, vedlegg 3) skilte elevene ofte mellom å omtale dyrene som levde før i tiden som røff og slem, mens dyrene som levde i dag ble omtalt som snill og søt. Det kan derfor virke som elevene har en forestilling om at dyrs utseende setter føringer for deres levesett og egenskaper.

### **Funn 5:**

Elevene aksepterer at det er variasjoner innenfor en populasjon og ser hvordan dette spiller inn i kampen for å overleve i naturen. Imidlertid virker det som elevene har et økt fokus på dyrenes ytre egenskaper, hvor utseende og fremtoning kan sette føringer for hvordan dyret overlever i naturen, som vist i sitat 13. Elevene viser også tegn til å tillegge dyr egenskaper basert på deres behov og tilpasning, som illustrert i sitat 11 og 12.

### **5.5. Hvor kommer elevenes forestillinger fra?**

Flere av elevene oppgir ulike læringsarenaer som opphavet til deres kunnskaper om evolusjon. I tabell IX fremstilles elevenes besvarelser i spørsmål 5 fra spørreundersøkelsen (vedlegg 1):

*Tabell IX. Hvor har du lært om livets utvikling?*

<b>Nevner dette i sine forklaringer</b>	<b>Antall besvarelser (95)</b>
Skole	24
TV/film	26
Internett	18
Bøker	8
Foreldre/familie	11
Spill	2
Museum	1
Vet ikke	5

Elevene oppgir at de har lært om evolusjon på mange ulike læringsarenaer. De fleste svarer at de har lært om evolusjon på mer enn en læringsarena. Her nevnes både skole, TV, film, internett osv. Dersom man slår sammen alle besvarelsene som ikke er skolerelatert, til en ny kategori kalt «utenfor skolen», kan vi si at omlag 70% av besvarelsene<sup>7</sup> består av læringsarenaer utenfor skolen. Imidlertid er det 24 av 49 elever som oppgir at de har lært om evolusjon på skolen. I lærerintervjuene forteller lærerne at de ofte trekker inn evolusjon som en del av undervisningen (se 5.1.1.). Dette stemmer overens med elevenes besvarelser.

<sup>7</sup> Det er her viktig å påpeke at elevene oppga flere besvarelser på dette spørsmålet. Det vil si at innenfor denne gruppen er det også elever som oppga skole som en læringsarena.

Likevel kan det virke som at elevene mener at læringsarenaer utenfor skolen er deres største kilde til kunnskap om evolusjon. Dette kan tyde på at elevene frivillig oppsøker kunnskap om evolusjon utenfor skolen eller at de tilegner seg den ubevisst gjennom ulike medier.

### 5.5.1. Skolen

Med utgangspunkt i fokusgruppeintervjuene og spørreundersøkelsen er det mye som tyder på at elevene har lært noe om evolusjon i løpet av barneskolen. Som vist i tabell IX er det 24 av 49 elever som oppgir skolen som en kilde til kunnskap for evolusjon. I likhet med hva lærerne trekker fram (se 5.1.) kan det virke som elevene har lært om evolusjon gjennom andre tema. Flere av elevene henviser til læreren eller skolen når de snakker om evolusjon. Utdrag fra sitat 14 og sitat 1 er eksempler på dette. I sitat 14 henviser eleven direkte til et eksempel læreren har brukt for å forklare evolusjon:

#### Sitat 14

*«Lærer 1 har jo nevnt den kolibrien, som har utviklet nebbet sitt til å få næring fra en spesiell blomst da, så han har fått en sånn lang tunge ...»*

*(Gutt, 7. trinn)*

I sitat 1 snakker elevene om at alt livet oppstod i havet og at det har foregått en utvikling av de første skapningene. Det at flere av elevene referer til setningen om at «alt liv oppstod i havet» kan tyde på at elevene har snakket om evolusjon i møte med dette temaet. Sander forteller at: «...vi har hatt om at det var sånn små virvelløse dyr og sånn der». Her kan Sander sin forklaring om at: «...vi har hatt om» og bruk av begrepet «virvelløse» tolkes som noe de har lært på skolen. I lærerintervjuene (se 5.1.) kommer det blant annet fram at flere av lærebøkene skriver at «alt liv oppstod i havet».

I gruppe 3 får elevene et direkte spørsmål om de har snakket om evolusjon på skolen. Følgende samtale utløper seg fra spørsmålet:

#### Sitat 15

**Bård:** «(...) Har dere snakket noe om dette på skolen da?»

Alle: (xxxx)

Per: «Vi har snakket litt om dinosaurer da?»

**Bård:** «Ja?»

Per: «Juratiden og Triatiden ...»

**Bård:** «Mhm, dinosaurer ja ...»

Martin: «Jeg har sett mest på tv'en jeg ...»

Per: «Faktabøker!»

Sander: «Vi har snakket litt om det på skolen, men ikke så mye.»

I samtalen kommer det fram at elevene har snakket om evolusjon når de har hatt om temaet dinosaurer på skolen. Det ser ut som Per raskt trekker en parallell til dinosaurer, noe som kan tyde på at han assosierer temaet evolusjon med dinosaurer. Per følger opp med å vise til Juratiden og Triatiden. Det at Per bruker slike begrep kan være et tegn på at de har jobbet med dette i skolen. Sander avslutter samtalen med å fortelle at de har snakket litt om evolusjon på skolen, men ikke så mye. Ut i fra sitat 15 er det tydelig at læreren deres har snakket om evolusjon når de har jobbet med temaet dinosaurer. Det kan være en av grunnen til at flere av elevene assosierer temaet evolusjon med dinosaurer, som tidligere vist i tabell IV og V. Det kom også fra i lærerintervjuene (se 5.1.) at lærerne pleide å snakke om evolusjon når de jobbet med temaet dinosaurer.

### **5.5.2. Utenfor skolen**

Som vist i sitat 15 var det flere av elevene som trakk fram TV, film og internett som læringsarenaer utenfor skolen. Dersom vi ser nærmere på hva elevene forteller at de har lært «utenfor skolen» viser tabell IX at kategoriene TV/film, internett og foreldre/familie er nevnt flest ganger. I intervjuene nevner elevene TV-kanalene «Animal planet» og «National Geographic» som viktige kilder til deres kunnskap om evolusjon. TV-programmer som «Brille», «Dinosaurtoget», «Det var en gang et menneske» og filmen «Istid 4» blir også nevnt.

I en samtale med gruppe 1 kommer det fram at elevene mener de har lært om evolusjon flere plasser enn bare skolen:

### **Sitat 16**

Aria: «Jeg har lært om det på skolen ja, og litt på tv. På naturprogrammer.»

Espen: «Det er jo fra vi var liten så fikk vi jo høre om at det var dinosaurer da, og da så vi jo mye tv-program basert på det.»

**Bård:** «Hm.»

Beate: «Dinosaurtoget.»

Alle: (Latter)

Beate: «Hehe, ja det ser jeg fortsatt på, det er artig!»

Aria: «Ja jeg og.»

**Bård:** «Så dere synes det er interessant da?»

Daniel: «Det har på en måte vært der hele tiden siden du var liten da, så alle sammen vet jo nesten hva en dinosaur er.»

**Bård:** «Ja.»

Daniel: «Sånn helt fra jeg var bitte liten så har jeg elsket å se filmer om dinosaurer og sånn barnefilmer og litt forskjellig.»

I samtalen kommer det fra at elevene har lært mest om evolusjon fra ulike TV-program. Aria er den eneste som trekker fram skolen som et eksempel. Resten av forslagene kan kategoriseres som «utenfor skolen». Som vist i tabell IV og V assosierer mange av elevene i sitat 16 evolusjon med dinosaurer, og trekker derfor fram dette i sine forklaringer. Espen og Daniel snakker begge om at de har lært om dinosaurer fra de var små og at det har vært god tilgang på TV-programmer og filmer om det. Som Daniel poengterer: «alle sammen vet jo nesten hva en dinosaur er. Beate trekker fram at hun liker å se på TV-programmet «Dinosaurtoget», flere av elevene gir uttrykk for at det samme, selv noen av elevene gir uttrykk for at det er litt barnslig. Som vist i tabell IX kan det virke som at multimedier er en viktig kilde til deres kunnskaper om evolusjon. Elevene gir uttrykk for at TV og film presenterer evolusjon på en forståelig og interessant måte.

#### **Funn 6:**

Som vist i tabell IX forteller 24 av 49 elever at de har lært om evolusjon på skolen. I likhet med lærerintervjuene (se 5.1.) kommer det fram at elevene har lært om det gjennom tema som dinosaurer, livet i havet og mennesket. 70% av elevenes besvarelser kan knyttes til kategorien «utenfor skolen», hvor multimedier som TV, film og internett fremstår som populære. Elevene gir uttrykk for at de opplever temaet som interessant og spennende. I likhet med **funn 1** er det tydelig at elevene også her assosierer evolusjon med dinosaurer.



## 5.6. Oppsummering av funn:

Før jeg begynner på diskusjonsdelen vil jeg gi en kort oppsummering av hvert funn i analysekapitlet:

### **Funn 1:**

Elevene assosierer temaet evolusjon med dinosaurer og aper. De har forestillinger om at livet oppstod i havet i form av primitive mikroskopiske skapninger og at det har foregått en utvikling som vi mennesker er en del av. Elevene har lite kunnskap om livets tre og fremstiller menneskets utvikling i form av fire steg: Mennesker – Aper – Dinosaurer – Mikroskopiske skapninger.

### **Funn 2:**

Elevenes forestillinger støtter seg mer til vitenskap enn religion. Imidlertid har elevene en objektiv holdning ovenfor religiøse spørsmål som vitenskapen motstrider, illustrert ved sitat 3 og 4. Som vist i tabell IV, V og i sitat 7 er det tre av elevene som blander sammen vitenskapelige- og religiøse forklaringer om menneskets utvikling. Noen av elevene har forestillinger om at religion og evolusjon ikke er forenlig som vist i sitat 6.

### **Funn 3:**

Elevene har en forestilling om at det har foregått en utvikling av mennesket og at menneskekroppen så annerledes ut for 10 000 år siden. Som vist i tabell VII trekker elevene fram endringer som at menneskene var tøffere og sterkere, og hadde mer hår på kroppen. Noen av elevene har derimot en forestilling om at menneskekroppen selv er i stand til å tilpasse seg til omgivelsene etter behov, som illustrert med sitat 9.

### **Funn 4:**

Som vist i tabell VIII har elevene forestillinger om at dyr som ligner på hverandre er i slekt, men virker usikre på hvordan nye arter oppstår. Som illustrert i sitat 10 hevder Per at mammuten utviklet seg til å bli elefanten når klimaet ble varmere. I likhet med **funn 3** ser vi at elevene har en forestilling om at arter selv er i stand til å kontrollere hvilke egenskaper som er fordelaktig for overlevelse.

### **Funn 5:**

Elevene aksepterer at det er variasjoner innenfor en populasjon og ser hvordan dette spiller inn i kampen for å overleve i naturen. Imidlertid virker det som elevene har et økt fokus på

dyrenes ytre egenskaper, hvor utseende og fremtoning kan sette føringer for hvordan dyret overlever i naturen, som vist i sitat 13. Elevene viser også tegn til å tillegge dyr egenskaper basert på deres behov og tilpasning, som illustrert i sitat 11 og 12.

**Funn 6:**

Som vist i tabell IX forteller 24 av 49 elever at de har lært om evolusjon på skolen. I likhet med lærerintervjuene (se 5.1.) kommer det fram at elevene har lært om det gjennom tema som dinosaurer, livet i havet og mennesket. 70% av elevenes besvarelser kan knyttes til kategorien «utenfor skolen», hvor multimedier som TV, film og internett fremstår som populære.

Elevene gir uttrykk for at de opplever temaet som interessant og spennende. I likhet med **funn 1** er det tydelig at elevene også her assosierer evolusjon med dinosaurer.

## **6. Diskusjon**

I dette kapittelet vil resultatene diskuteres og sammenlignes med annen relevant forskning og teori. Funnene fra analysen vil diskuteres med utgangspunkt i mine forskningsspørsmål.

Tilslutt i kapittelet vil jeg diskutere konsekvenser og betydningen av mine funn, i tillegg til styrker og svakheter med mitt forskningsdesign.

### **6.1. Hvilke forestillinger har elevene?**

Ifølge Piagets stadieteori kan elevene i mine undersøkelser plasseres innenfor den formell operasjonelle fasen (se 3.4.2.). I denne fasen skal elevene være mottakelig for vitenskapelig kunnskap og tenkemåter. De skal da ha utviklet evnen til å forstå abstrakte fenomen, som evolusjon. Mine analyser viser at elevene i undersøkelsen har en bedre forståelse av evolusjonsteorien enn først forventet (se 4.2.) og at flere av elevene har forestillinger som er nært knyttet opp mot vitenskapelige forklaringer. De gir uttrykk for at de opplever temaet som interessant og viser gode evner til å reflektere rundt viktige konsepter ved livets utvikling. De fleste elevene viser en forståelse av makro evolusjon. Enkelte elever har også kjennskap til Darwin og den kunnskapsutviklingen han la grunnlaget for (se sitat 5). Det er flere funn i analysen som peker på at elevene har lært om evolusjon både på skolen og utenfor skolen. Lærerne bekrefter at de har snakket om evolusjon innenfor flere naturfaglige tema, og at elevene skal ha forståelse for grunnprinsippene i evolusjonsteorien.

Selv om elevene gir uttrykk for at de har lært mye om evolusjon er det flere funn i analysen som peker på at de har gjennomgående misoppfatninger og hverdagsforestillinger på lik linje med hva som er avdekt i annen forskning. Evans (2006) skriver at barn i alderen 10-12 år ofte danner seg misoppfatninger eller hverdagsforestillinger om evolusjon ettersom de er lett mottakelig for ny kunnskap. Jeg vil nedenfor sammenfatte empiri og teori for å se på hva som kjennetegner elevene sine forestillinger om evolusjon, hvor de kommer fra og hvordan de møter temaet i barneskolen.

#### **6.1.1. Lamarckistiske ideer**

Evans (2006) påpeker at det er vanlig at barn i alderen 12 år, i likhet med mange voksne, har forestillinger som bygger på lamarckismen. PISA-undersøkelsen fra 2006 understreker dette med vise til at om lag 60% av norske elever har lamarckistiske forestillinger om evolusjon (Guttersrud og Lie, 2009). Ut i fra mine analyser peker både funn 3, 4 og 5 på at elevene har slike forestillinger.

I funn 3 kommer det fram at elevene har en forestilling om at menneskekroppen tilpasser seg miljøet etter behov. I sitat 9 forklarer Beate at menneskene produserte mer hår før i tiden, for å unngå å fryse. I samme sitat forklarer Gudrun at vi produserer mindre hår i dag fordi det er varmere og vi har bedre klær. I funn 4 virker det som elevene har de samme forestillingene om at også dyr er i stand til å regulere hårmengden. I sitat 10 forklarer Per dette med at mammuten mistet all pelsen fordi det ble varmere, og at den utviklet seg til å bli elefanten.

I funn 3 og funn 4 er det tydelig at elevene har lamarckistiske forestillinger om evolusjon. Eksempelene viser hvordan elevene selv prøver å skape en forståelse av hvorfor dyr og mennesker utvikler seg. Det kan virke som det er logisk for elevene å tenke at både dyr og mennesker «spesialiserer» seg til det miljøet de lever i. Ifølge Wallin (2004) gir det et feilaktig bilde av at evolusjonsprosessen som drevet av artens behov for å tilpasse seg miljøet. På den ene siden viser elevene at de har en forståelse av at samspillet mellom art og miljø er viktig. Imidlertid mangler de en forståelse av hvordan tilfeldige variasjoner, som økt mengde hår, blir ført videre som en følge av seksuell seleksjon fordi det er fordelaktig for arten. Lifjeld (2009) understreker dette med at evolusjon først og fremst har med kjønn og reproduksjon å gjøre, ikke overlevelse. Tanken om at arter spesialiserer seg til det miljøet de lever i går imot prinsippet om naturlig utvalg. Som Tunstad (2015) påpeker er det miljøet som står for utvelgelsen av de individene som overlever, og ikke individet selv (se 3.1.).

Kelemen (2014) skriver at det er vanlig at elever tillegger nye variasjoner til en organisme basert på behov, miljøpåvirkning eller bruk. I funn 5 er det tydelig at elevenes fokus på artens behov for å overleve er stor. Som en følge av dette, ser vi i sitat 11 og 12 at elevene tildeler kaninene nye egenskaper basert på deres behov for å overleve. Det at elevene tilfører dyr nye egenskaper kan også sees på som en lamarckistisk forestilling der behovet for å overleve trumfer betydningen av å reprodusere seg. Som Brøgger og Voje (2013) poengterer baserer naturlig utvalg seg på tre prinsipper: variasjon, arv og reproduksjon. Det at elevene tilfører nye variasjoner til en art kan tyde på at elevene har en forestilling om at dyr aktivt kan tilpasse seg til miljøet, og at variasjonene som oppstår i hvert individ ikke er tilfeldig. Elevenes fokus på artens behov og tilpasning til det ytre miljø kan ha noe å si for hvordan elevene utvikler forestillinger om evolusjon. Det kan skape misoppfatninger som at evolusjon er en målrettet prosess der naturlig utvalg har som hensikt å «forbedre» arten (se 3.5.5.). Som for eksempel at mammuten bevisst utviklet seg til elefanten fordi den var bedre tilpasset til et varmere klima, som vist i sitat 10.

Selv om flere av elevene har lamarckistiske forestillinger om evolusjon, er det lite sannsynlig at de har kjennskap til den. Som Guttersrud og Lie (2009) påpeker kan det være et resultat av at lamarckistisk evolusjon er mye mindre kompleks enn darwinistisk evolusjon. Uten tilstrekkelig med kjennskap til darwinismen kan lamarckismen i noen tilfeller framstå som mer logisk eller fornuftig for elevene. Sjøberg (2009) poengterer at det kan være en fordel at elevene får kjennskap til vitenskapens feiltrinn, gjennom naturvitenskapens egenart (se 3.2.). Derfor kan lamarckismen være nyttig å trekke inn som en del av undervisningen i evolusjon. Slik kan elevene lære å skille mellom hva som er rett og galt ifølge vitenskapen. For læreren er det også en fordel å ha kjennskap til at elevene har lamarckistiske forestillinger. Barke et al. (2009) skriver at undervisning som ikke tar hensyn til elevers «førforestillinger» fører til at ny kunnskap gradvis blir glemt og at eleven faller tilbake til sin gamle etablerte forklaringsmodell. Ut i fra et konstruktivistisk ståsted vil det derfor være naturlig å bygge videre på elevens forestillinger om et tema for at ny kunnskap skal etableres (se 3.4.). Selv om avstanden mellom elevenes forestillinger og vitenskapelige forklaringer kan være stor. Dette er noe jeg vil komme tilbake senere i diskusjonsdelen (se 6.1.3.)

### **6.1.2. Sosialdarwinistiske ideer**

Evans (2006) skriver at barn i 12 årsalderen ofte har forestillinger basert på sosialdarwinismen. Den samme tendensen ser man også fra PISA 2006 (2.3.4.). En utbredt misoppfatning er at evolusjon er forbeholdt «Den sterkeste rett» (se 3.5.2. og 2.3.4.). I mine analyser peker funn 5 på at elevene har forestillinger om at dyrenes ytre egenskaper setter føringer for deres levevis. I sitat 13 gir elevene uttrykk for at det er viktigst å være sterk og smart for å overleve i naturen. Elevene omtaler dinosauren som sterk og dum, mens krokodillen som sterk og smart. Egenskaper som det å tilpasse seg store endringer eller det å få flest barn fremstår her som nedprioritert. Imidlertid viser elevene gode refleksjoner rundt kaninens evne til å tilpasse seg endringer i sitat 11 og 12. Her nevner elevene blant annet reproduksjon, kamuflasje og størrelse som viktige egenskaper for å overleve. Dersom vi sammenligner sitat 11, 12 og 13 ser vi at elevene resonnerer forskjellig alt etter hvilket dyr det er snakk om. Det kan skape en forenklet forestilling om at noen dyr er slemme, mens andre er snille. I naturen konkurrerer alle dyrene om sin plass og retten til å videreføre sitt arvestoff. Det at elevene trekker slutninger basert på dyrs utseende kan gi forestillinger basert på sosialdarwinismen om at de sterke hersker over de svake (se 3.5.2.). Slik forestillinger kan senere gi opphav til misoppfatninger om hvordan naturlig utvalg fungerer. For å sitere Darwin

selv: *“It is not the strongest of the species that survives, nor the most intelligent, but the one most responsive to change”* (Darwin, 1998).

### 6.1.3. Dinosaurfascinasjon

Et gjennomgående trekk i mine analyser er at flere av elevene assosierer teamet evolusjon med dinosaurer. Som vist i funn 1 og 6 virker det som det faller naturlig for elevene å bruke dinosaurer som eksempler i deres forklaringer. I tabell IV og intervjuene var det flere av elevene som trakk frem dinosaurer i spørsmål om menneskets opprinnelse og de første skapningene. Som nevnt tidligere vil det ut i fra et konstruktivistisk ståsted være naturlig for elevene å ta utgangspunkt i det de kan fra før (se 3.4.). Som illustrert i sitat 16 gir flere av elevene uttrykk for at de har lært om dinosaurer fra tidlig alder. Som Daniel uttrykte: *«Det har på en måte vært der hele tiden siden du var liten da, så alle sammen vet jo nesten hva en dinosaur er»*. Dette sammenfaller med det Hurum (1992) skriver om barns behov for å systematisere ting i tidlig alder, og hvordan de ofte utvikler en stor interesse for dinosaurer også i senere alder (se 3.4.2.). Flere av elevene i analysen gir uttrykk for å bruke sine kunnskaper om dinosaurer til å resonnerer om evolusjon. Ifølge Kjetland (2015b) sine forskningsresultater var det også her flere av elevene som brukte dinosaurer i sine forklaringer om evolusjon. Elevenes dinosaurfokus kan ha sammenheng med at temaet ofte fremstilles i TV-programmer og faktabøker. Det er derfor et tema som framstår som kjent for elevene og er lett å bygge videre på.

Som nevnt tidligere (se 2.3.3.) kommer det fram i et kompetansemål etter fjerdetrinn at elevene skal kunne: *Beskrive leveviset til noen utdødde dyregrupper ved å samle og systematisere informasjon fra ulike kilder* (Kunnskapsdepartementet, 2013). Dinosaurer står ikke nevnt i kompetansemålet, men for mange lærere vil det være naturlig å trekke inn dinosaurer når de snakker om utdødde dyregrupper. Lærerne i intervjuet var også enig i dette (se 5.1.). Når man snakker om utdøde dyregrupper vil det være naturlig å snakke om hvorfor noen dyregrupper dør ut mens andre overlever. Temaet evolusjon vil derfor være naturlig å trekke inn her. Imidlertid er det viktig å påpeke at det fra lærernes side ikke er noen selvfølge at evolusjon kommer inn under dette kompetansemålet. Som lærerne påpekte i intervjuene var deres faglige bakgrunn og interesse for temaet en av de viktigste pågangsdriverne for at de valgte å undervise i evolusjon på barneskolen.

Ifølge Hurum (1992) kan elevenes interesse for dinosaurer og læreplanens fokus på temaet gi et solid utgangspunkt for å bygge videre og undervise i evolusjon. Selv om elevenes dinosaurinteresse er noe jeg ser positivt på kan det virke som i enkelte tilfeller at det overstyrer deres logiske resonnement og gi opphav til misoppfatninger om evolusjon. Som vist i tabell IV mente flere av elevene at de første skapningene var dinosaurer, men etter å fått tenkt seg om svarer flere at det må ha vært mikroskopiske skapninger som alger, bakterier og celler. Flere av elevene plasserer også mennesker og aper som dinosaurenes etterkommere, som vist i sitat 1, når vi i realiteten nedstammer fra deres forfedre. Som vist i tabell VII var det også flere av elevene som mente at alle utdøde dyr må ha dødd ut som følge av store drastiske klimaendringer, slik som dinosaurene. Imidlertid er elevenes dinosaurfascinasjon noe som ser ut til å være påvirket av elevenes egen interesse og læringsarenaer utenfor skolen. Derfor kan elevenes dinosaur-fascinasjon tenkes å påvirke elevenes forestillinger og sees på som et viktig kjennetegn for elevers forståelse av evolusjon.

#### **6.1.4. Religion og evolusjon**

I likhet med resultatene fra PISA undersøkelsen fra 2006 og Hessen (2009) viser flertallet av elevene i mitt studie aksept for evolusjon (se 2.3.4. og 2.3.5.). Som vist i funn 2 har flertallet av elevene en nøytral holdning ovenfor religion og evolusjon. Derimot kan det virke som flere av elevene har en forestilling om at man ikke kan akseptere evolusjon dersom man er religiøs, som vist i sitat 6. Thurén (2009) påpeker at det en vanlig misoppfatning at man tenker at religion og evolusjon ikke er forenlig (se 3.5.4.). Det at elevene setter så klare skiller mellom religion og evolusjon kan tyde på at elevene ikke har kjennskap til at man kan akseptere evolusjon og samtidig være religiøs.

Kun tre elever viser tilbøyelighet til å støtte seg til en religiøs forklaring i spørsmål om de første menneskene, Adam og Eva. Det var derimot ingen av elevene som fornektet evolusjon. Ifølge Hessen (2009) og Miller (2006) er det vanlig å vise en større aksept for at det har foregått en evolusjon i dyreriket enn i enn for mennesker, noe som har sammenheng med at mange religioner ser på menneskets opprinnelse som guddommelig (Lie og Stenseth, 1984). I funn 2 ser vi at et fåtall av elevene viser tegn til å blande sammen vitenskapelige og religiøse forklaringer på menneskets opprinnelse. I sitat 7 var det ei jente som forklarte dette med: «*Jeg tror det var celler som lagde andre dyr. Så kom Adam og Eva*». Eleven skiller her mellom dyr og mennesker, noe som kan tyde på at hun har en større aksept for en utvikling i dyreriket, enn for mennesker.

I mitt studie var det kun en mindretall av elevene som brukte religion i forklaringer om evolusjon. Derimot kunne dette antallet variert for andre skoler, med en sterkere religiøs tilknytning. I Kjetland (2015b) sine funn var det flere av elevene som blandet sammen religiøse og vitenskapelige forklaringer om livets utvikling. Noe som kan ha bakgrunn i at andelen religiøse elever var større som følge av at flere av elevene hadde innvandrerbakgrunn. Et lignende utfall kunne også vært tilfellet av min forskning på en skole med sterkere religiøs tilhørighet. Evans (2006) skriver at et mulig utfall for barn som går på religiøse skoler lærer mindre om evolusjonsteorien og vil derfor ha større sjanse for å akseptere religiøse forklaringer på livets utvikling og opprinnelse. Dette er noe som kunne vært interessant å sett nærmere på om forskningsprosjektet mitt hadde vært gjennomført på en religiøs skole.

## **6.2. Hvor kommer forestillingene til elevene fra?**

Mine analyser viser at elevene møter temaet evolusjon i barneskolen, men også utenfor skolen. Som vist i tabell IX forteller 24 av 49 (49%) elever at de har lært om livets utvikling på skolen. Den samme tendensen kan vi se i Kjetland (2015b) sine funn der 51 av 81 (63%) elever har svart «skole/lærebøker». Som vist i funn 6 gir elevene uttrykk for at de har lært om evolusjon gjennom andre tema i skolen. Dette samsvarer også med hva lærerne forteller om hvordan tematikken behandles i skolen. Imidlertid kan det se ut som det elevene lærer om evolusjon begrenser seg til noen få tema. De temaene som kommer til syne i mine analyser er: a) Menneskets opprinnelse, b) Livet oppstod i havet og c) dinosaurer. Det ser dermed ikke ut som evolusjon behandles som en isolert del av pensum i barneskolen, slik det gjøres i ungdomskolen. Tanberg og Jørgensen (2009) understreker betydningen av å undervise i evolusjon som en metode innenfor naturfag, og ikke som et isolert tema. Gjennom å trekke inn evolusjonstematikken innenfor andre tema, og fag, kan det virke som lærerne oppnår noe av den samme effekten. Imidlertid er et vanskelig å si noe mer om bakgrunnen for dette valget, og om det er bevisst eller ubevisst.

Wallin (2004) påpeker at rundt 80% av elevene har forestillinger om evolusjon før de har fått undervisning i det. Som vist i tabell IX oppgir 70% av elevene besvarelser som kan knyttes til utenfor skolen. Her utmerker kategoriene TV/film og internett som de mest besvarte. Med utgangspunkt i at flertallet av elevene mener at de har lært om evolusjon utenfor skolen er det naturlig å tenke at forestillingene har sitt opphav herfra. Selv om det i realiteten kanskje er en blanding av flere faktorer. Kjetland (2015b) sine resultater peker også på at elevene har lært om evolusjon på læringsarenaer utenfor skolen. Det er en markant forskjell fra mine funn hvor



70% av elevene svarte at de hadde lært om evolusjon utenfor skolen, mens kun 37% av elevene svarte det tilsvarende hos Kjetland (2015b). I tillegg var det kun 7% av elevene som mente de hadde lært om evolusjon fra tv eller internett, i motsetning til mine 46%. En mulig årsak til ulikhetene kan være at skolene i Kjetland (2015b) sine studier var mottaksskoler. Dermed er det rimelig å anta at elevene har et mer religiøst syn på evolusjon og at de ikke oppsøker læringsarenaer som TV og internett for å lære mer om evolusjon utenfor skolen i like stor grad som norske elever.

Mange av elevene oppga ulike tv-programmer som en kilde til kunnskap om temaet. Her ble programmer som «Brille», «Dinosaurtoget» og «Det var en gang et menneske» nevnt. Dette bekrefter på mange måter det Wallin (2004) snakker om og betydningen av evolusjonsteorien i det moderne samfunnet (se 2.2. og 3.4.). Dersom vi ser på hvordan elevene møter temaet gjennom ulike læringsarenaer, og hvor tidlig de begynner å utvikle en forståelse av livets utvikling, er det ikke rart at elevene utvikler førforestillinger om evolusjon før de begynner på ungdomskolen (se 3.5.2. og 3.5.3.). Ifølge PISA undersøkelsen fra 2006 var det 70% av elevene som svarte at de skulle ønske at de hadde lært mer om evolusjon (se 2.3.4.). Elevene i mine undersøkelser visste stor interesse for evolusjon og ga uttrykk for at de oppsøkte kunnskap om temaet utenfor skolen. Som en følge av manglende undervisning av temaet i skolen er en risiko at elevens førforestillinger forsterkes og senere utvikler seg til misoppfatninger.

Som Sjøberg (2009) poengterer kan elevenes førforestillinger være gjenstridige og vanskelige å endre på dersom de får ligge urørt over lengre tid. Betydningen av å «rydde opp» i disse forestillingene vil derfor være viktig for innlæringen av evolusjon på ungdomskolen og forståelsen av det senere i livet. Som nevnt tidligere kan forestillingene til elevene være nyttig i undervisningssammenheng (se 6.1.1.). Det konstruktivistiske læringssynet handler om å bygge videre på det elevene kan fra før. Her kan elevenes forestillinger være nyttige for å få en bedre forståelse av hvordan man som lærer kan undervise i evolusjon og bygge videre på det elevene har lært utenfor skolen. Det er positivt at elevene viser interesse for evolusjonsteorien gjennom programmer som «Brille» og «Dinosaurtoget», men bør vi overlate ansvaret til disse programmene med å «rydde opp» i elevenes førforestillinger? Dette understreker betydningen av at lærere i barneskolen trekker inn evolusjonsteorien som en del av den ordinære undervisningen. Det kan vise seg å være viktig for å kunne motarbeide fremtidige misoppfatninger om evolusjon i ungdomskolen.

### **6.3. Hvilke synspunkt har lærere i barneskolen på evolusjonstematikken?**

Lærerne i mitt forskningsprosjekt fremstod som interesserte og engasjerte i evolusjonstematikken i skolen. De ga uttrykk for at de hadde undervist i evolusjon på barneskolen ved flere anledninger, men da i møte med andre tema (se 5.1.). Lærerne påpeker at elevene møter temaet evolusjon i barneskolen, men at det er mest fokus på utseende og bruksområder, men for lite på bakgrunn. Det samme gjelder for lærebøkene. Som vi har sett tidligere i kapitlet (se 6.1.) gjenspeiles dette i elevenes forestillinger om evolusjon. Det at lærerne i mitt studie viser et stort engasjement for temaet evolusjon i barneskolen tyder på at de selv har en god forståelse av temaet og at de er opptatt av at elevene skal lære om det. Med utgangspunkt i elevundersøkelsene er det tydelig at lærernes interesse og faglige bakgrunn har stor påvirkning på elevenes forestillinger og forståelse av evolusjon.

I likhet med Hellesund (2015) fremstiller lærerne evolusjonstematikken som uproblematisk sammen med religion. De gir uttrykk for at de pleier å skille mellom vitenskap og religion, men at det er viktig at elevene får kjennskap til begge deler. Som vist i sitat 3 har flere av elevene en reflektert holdning ovenfor vitenskap og religion. Imidlertid kan det virke som elevene har en forestilling om at man ikke kan akseptere evolusjon dersom man er religiøs (se 6.1.4.). Lærerne utdyper også betydningen av at elevene burde lært om evolusjon fra første trinn parallelt med innlæringen av religiøse skapelsesberetninger. Med dette mener lærerne at alderen ikke bør være noen begrensning for når temaet bør innføres i skolen. Dette synspunktet sammenfaller med det Kelemen (2014) skriver om at barn nede i 5-8 års alderen er i stand til å lære om evolusjon dersom det tilpasses på riktig nivå (se 3.4.4.).

Forskning fra NIFU (2012, 2013) og Nordlandsforskning (2012) peker på at LK06 som helhet ikke blir ivaretatt i det lokale arbeidet med læreplaner (se 2.2.). Det betyr at lærerne vektlegger kompetansemålene i større grad enn den generelle delen av læreplanen i det lokale arbeidet med læreplaner (Dale et al., 2011). Lærerne i mine undersøkelser opplever at det er mulig å tolke noen av kompetansemålene i læreplanen slik at de kan trekke inn evolusjon (se 2.2.). De sier imidlertid at de ville undervist i evolusjon uansett og mener heller ikke at det er noen selvfølge å undervise i evolusjon ut fra kompetansemålene. Ingen av lærerne trekker fram at formålet i naturfagplanen behandler tematikken, noe som kan tyde på at de ikke vektlegger den generelle delen i like stor grad som kompetansemålene. Imidlertid uthever de betydningen av deres interesse og fagbakgrunn som en viktig årsak til at de trekker inn evolusjon som en del av undervisningen.

Ettersom temaet ikke kommer like tydelig fram i læreplanen er det ikke utenkelig at lærere uten interesse for evolusjon ville unnlatt å trekke det inn som en del av undervisningen. Som lærerne påpeker selv er det fullt mulig å behandle begge kompetansemålene (om evolusjon, se 2.2.) uten å trekke inn evolusjon (se 5.1.). På dette området kan lærerutvalget mitt sees på som kritikkverdig da det var felles konsensus om at evolusjon er et viktig tema i barneskolen og at alle var interessert i evolusjon.

En annen feilkilde kan være at forskereffekten spilte inn og hadde innvirkning på lærerens synspunkt slik at de fremstod som mer positiv til temaet enn de egentlig var. Det kunne derfor vært interessant å intervjuet lærere med mindre interesse og kompetanse om evolusjon for å se hvilke synspunkt de har. Det hadde også vært interessant å intervjuet lærere med religiøs tilhørighet. Imidlertid kan det være vanskelig å finne et representativt utvalg lærere da de som vanligvis ønsker å delta i en undersøkelse om evolusjon er de med interesse for temaet.

## **6.4. Oppsummering og svar på forskningsspørsmål**

For å gi en oppsummering av hovedpunktene fra diskusjonsdelen har jeg valgt å sammenfatte disse for å kunne svare på forskningsspørsmålene:

### **1. Hvilke forestillinger har elever på mellomtrinnet om evolusjon?**

Elevenes forestillinger tar utgangspunkt i både vitenskapelige forklaringer og mer løsrevne antagelser om evolusjon. Elevene viser at de har en forståelse av makro evolusjon, om at alt livet på jorda har utviklet seg fra en felles opprinnelse. Derimot misforstår flere av elevene mekanismene for naturlig utvalg hvor forestillingene bærer preg av lamarckistiske- og sosialdarwinistiske ideer. En gjennomgående trend er at elevenes assosierer evolusjonstematikken med dinosaurer og baserer sine forestillinger på dette. Noen av elevene ser på evolusjon og religion som uforenlig.

### **2. Hvor kommer forestillingene fra?**

Elevenes forestillinger kommer både fra og utenfor skolen. Elevene bekrefter at de har snakket om evolusjon på skolen, men da i møte med andre tema. De forteller at de begynner å lære om livets utvikling i tidlig alder og oppgir TV/film og internett som viktige læringsarenaer. Elevenes interesse for temaet virker å være avgjørende for om de oppsøker temaet utenfor skolen.

### **3. Hvilke synspunkt har lærere i barneskolen på evolusjonstematikken?**

Lærerne ser på evolusjonstematikken som en naturlig del av naturfagundervisningen i barneskolen. De tolker evolusjon ut i fra eksisterende kompetansemål fra læreplanen, men fagkompetanse og interesse fremstår som viktigst. Lærerne mener at evolusjonstematikken burde vært dekt i et eget kompetansemål og vært lagt til småtrinnet.

## 7. Konsekvenser og betydning

I denne oppgaven har jeg gjennomført et fenomenologisk studie med problemstillingen:

*«Hvilke forestillinger har elever om evolusjon og hvordan møter de temaet på barneskolen?».*

For å gå tilbake til utgangspunktet for denne oppgaven, NRK kronikken «Det var en gang et menneske» (se 1.), peker min forskning på at situasjonen i barneskolen kanskje ikke er så svartmalt som kronikken skal ha det til. Ut i fra mine forskningsresultater er det tydelig at elevene både har kunnskap om evolusjon og møter evolusjonstematikken i barneskolen.

En av grunnene til at jeg ønsket å forske på elevers forestillinger om evolusjon var å rette fokus mot at det ikke undervises systematisk i temaet på barneskolen, slik som i ungdomskolen. Det at læreplanen ikke legger direkte føringer for hvordan lærere skal undervise kan være med å skape en usikkerhet for lærere som ikke har interesse eller kompetanse i å undervise i evolusjon. Det kan føre til at det blir store forskjeller innad i skolen og hvordan lærerne velger å vektlegge temaet i egen undervisning. En tydeliggjøring av begrepet evolusjon i eksisterende kompetansemål kan derfor tenkes å føre til en større forpliktelse til å undervise i det. Slik læreplanen er utformet i dag fristilles læreren til å velge metode og innhold for å få fram den formulerte kompetansen. Lærerens interesse og fagkompetanse kan derfor vise seg å være avgjørende for om evolusjon trekkes inn som en del av undervisningen på barneskolen.

Elevene i mine undersøkelser viser at de har forståelse av evolusjon som kan gi et godt utgangspunkt for å bygge videre på i ungdomskolen. Derimot kan det være vanskelig å avgjøre hva som er tilstrekkelig mengde kunnskap om evolusjon. Når det ikke legges direkte føringer i læreplanen om hva elevene skal lære om evolusjon er en konsekvens at det fører til en usikkerhet rundt hvor mye elevene egentlig skal lære. Hva som er en tilstrekkelig mengde kunnskap om evolusjon vil derfor være opp til hver enkelt lærer å avgjøre. En konsekvens av dette er at elevene starter med forskjellig utgangspunkt når de begynner med temaet på ungdomskolen. Det hadde derfor vært en fordel om elevene hadde en mer tilnærmet lik kunnskapsbase, som for eksempel kjennskap til historien om Darwin eller de første skapningene, som ungdomsskolelæreren kunne bygget videre på.

Mitt studie viser at elevenes forestillinger er påvirket fra læringsarenaer utenfor skolen, som TV/film og internett. Det fører til at skolens arbeid med å kvalitetssikre kunnskap, og «rydde opp» i elevenes forestillinger blir viktig. Sjøberg (2009) skriver at elevenes førforestillinger

kan være gjenstridige og vanskelig å endre på dersom de ikke utfordres. Vi har sett at elevene danner seg forestillinger om evolusjon i tidlig alder. En konsekvens av dette er at det øker behovet for å styre elevene i riktig retning tidlig i utdanningsløpet. Hvis ikke kan elevenes forestillinger senere utvikle seg til misoppfatninger som ungdomskolen får den utakknemlige oppgaven med å avlære. Betydningen av å ta tak i elevenes førforestillinger kan derfor vise seg å være avgjørende for elevenes forståelse av evolusjonsteorien på barneskolen og senere i livet.

Med Ludvigsen-utvalgets rapport (Kunnskapsdepartementet, 2015a) i bakhodet vil en diskusjon om hva som bør endres i den nåværende læreplanen være aktuelt. Vi har sett at under riktige omstendigheter så inkluderes evolusjon som en del av læreplanen i barneskolen. Derimot er det vanskelig å si med sikkerhet om dette er tilfellet for andre skoler. En sammenligning av våre naboland viser at Norge har en mindre aksept for evolusjon og skårer dårligere på evolusjonsoppgaver fra PISA (se 2.3.4. og 2.3.5.). Dette kommer også til syne at temaet evolusjon er dårligere representert i norske læreplaner sammenlignet med andre land i Skandinavia (se 2.3.3.). Hva som er grunnen til nordmenn har mindre kunnskaper og tiltro til evolusjonsteorien enn andre land kan ha sammenheng med hvordan temaet har blitt representert i skolen. I mine undersøkelser virker det som evolusjonsteorien er godt representert i barneskolen, noe jeg mener har sammenheng med lærernes bakgrunn. Derimot hadde det vært interessant og sammenlignet flere skoler for å se om mine funn er representativ. Med utgangspunkt i andre land sine læreplaner er det mye som tyder på at tematikken kunne vært bedre representert i norske læreplaner. Dette er et område det kunne vært interessant å forsket mer på, spesielt i tilknytning til en ny læreplan.

I tråd med regjeringens realfagsatsning i Norsk skole (se 3.3.) er det viktig å trekke fram betydningen av å starte tidlig i utdanningsløpet med å styrke elevenes kunnskaper om evolusjonsteorien. En forståelse av evolusjonsteorien er sentralt for mer enn bare innenfor biologi. Evolusjon-prosessen er viktig for å forstå en rekke menneskelige prosesser, som for eksempel hvordan å oppføre seg i et samfunn og hvordan vi tilpasser oss nye endringer. Det handler også om å få innsikt i naturvitenskapens egenart og hvordan vitenskapen danner selve fundamentet for det moderne samfunnet vi lever i. van Marion og Strømme (2015) peker på at flere av de store utfordringene innen forskning og demokratisk utvikling på jorda, involverer ett eller flere aspekter av biologifaget. Slik kan evolusjonstematikken i barneskolen sees på som en sentral del av regjeringens realfagssatsning og gi et godt grunnlag for en bredere forståelse enn bare innenfor biologifaget. Som Guttersrud og Lie (2009) påpeker kan det være

en ide å undervise i evolusjon som en metode, istedenfor som en isolert del av pensum. Det kan hjelpe elevene å forstå, forklare og forutse biologiske fenomener ut ifra et evolusjonistisk perspektiv (Wallin, 2004). Elevenes forståelse av evolusjonsteorien kan vise seg å være helt avgjørende for hvilke holdninger de får ovenfor vitenskap senere i livet.

### **7.1. Veien videre**

Gjennom mitt studie har jeg fått et innblikk i hvilke forestillinger elever i tre klasser på mellomtrinnet har om evolusjon og hvilke synspunkt lærerne har på tematikken. Mine resultater kan ikke generaliseres eller sees på som representativ for å si noe om situasjonen i barneskolen. Sammen med annen relevant forskning kan de imidlertid gi et innblikk i hva som er gjennomgående forestillinger og hva som påvirker elevenes forståelse av evolusjon. Mine funn kan ha overføringsverdi for videre forskning om samme tema og danne et utgangspunkt som andre kan bygge videre på.

For å få et mer representativt resultat kunne det vært interessant å gjennomført en kvantitativ undersøkelse med samme tema. Et forslag er å gjennomføre evolusjonsoppgaven fra PISA 2006 (vedlegg 8) i flere trinn på ulike barneskoler. Det ville gitt et mer nøyaktig sammenligningsgrunnlag med PISA resultatene og et mer representativt bilde på hvor mange elever i barneskolen som har lamarckistiske forestillinger om evolusjon.

En annen vinkling på temaet kunne vært å lage et tilpasset undervisningsopplegg om evolusjon for en første klasse for å se om det er mulig å lære elevene om evolusjon, parallelt med når de begynner å lære om religiøse skapelsesberetninger. Det kunne her vært interessant å sett om elevene er i stand til å skille mellom vitenskap og religion, å akseptere at de svarer på ulike spørsmål. Et slikt forskningsprosjekt kunne også gitt en pekepinn på om undervisning av evolusjonsteorien kunne vært lagt til første trinn (Kelemen et al., 2014).

## **Etterord**

Etter å ha skrevet en masteroppgave sitter jeg nå igjen med en dypere innsikt i fagdidaktisk forskning. I løpet av forskningsprosessen har jeg fordypet meg i et naturvitenskapelig fenomen og sett på elevers forståelse og representasjonen av temaet i skolen. Jeg mener at forskningsprosessen med å skrive en masteroppgave har gjort meg til en bedre naturfagslærer og fagdidaktiker. Det har fått meg til å tenke mer systematisk om egen undervisning og måten jeg formidler ny kunnskap på til elevene. Jeg har fått en bedre forståelse av hvordan elevenes forestillinger kan brukes som en del av undervisningen og hvordan de kan undertrykke innlæringen av ny kunnskap. Tolkning av egne forskningsresultater har gjort meg i bedre stand til å vurdere og være mer kritisk til annen forskning. Jeg er nå mer kompetent til å finne og uthente relevant informasjon fra vitenskapelige forskningsartikler som kan være relevant for egen forskning. Ved å ha støttet meg på annen forskning i egen oppgave har jeg også sett overføringsverdien av mine funn og hvordan de kan være interessant for tilsvarende forskning.



## Litteratur

- Barke, H. D., Hazari, A., & Yitbarek, S. (2009). *Misconceptions in Chemistry: Addressing Perceptions in Chemical Education*. Berlin: Springer.
- Brøgger, A., & Voje, K. L. (2013). Utviklingslæren. Hentet 3. feb. 2016 fra <https://snl.no/utviklingsl%C3%A6ren>
- Bryson, B. (2004). *A short history of nearly everything*. London: Black Swan.
- Dale, E. L., Engelsen, B. U., & Karseth, B. (2011). *Kunnskapsløftets intensjoner, forutsetninger og operasjonaliseringer: En analyse av en læreplanreform. Sluttrapport*.
- Darwin, C. (1998). *Om artenes opprinnelse gjennom det naturlige utvalg, eller De begunstigede rasenes bevarelse i kampen for tilværelsen*. Oslo: Bokklubben dagens bøker.
- Frøyland, M. (2013). Elevers hverdagsforestillinger og elektrisitet. Hentet 13. april 2016 fra <http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2013050>
- Grindeland, J. M., Lyngved, R., & Tandberg, C. (2013). *Biologi for lærere*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Guttersrud, Ø., & Lie, S. (2009). Nordiske elevers forståelse av og interesse for biologisk evolusjon. *Naturfag, 1* (2009), 22-24.
- Hale, T. (2015). Great Infographic Breaks Down The Top 5 Misconceptions About Evolution. *Plants and Animals*. Hentet 15. april 2016 fra <http://www.iflscience.com/plants-and-animals/infographic-breaking-down-top-5-misconceptions-about-evolution>
- Hellesund, L. (2015). *Evolusjon i skolen - En fenomenologisk studie av ungdomsskolelæreres synspunkter om undervisning i evolusjon*. (Mastergrad), NTNU, Trondheim.
- Hessen, D. O., Lie, T., & Stenseth, N. C. (2009). *Darwin: Verden ble aldri den samme*. Oslo: Gyldendal norsk forlag AS.
- Hurum, J. H. (1992). Dinosaurer i barnehagen. *Debattserien for Barnehagefolk*(4), 70-74.
- Imsen, G. (2005). *Elevers verden, innføring i pedagogisk psykologi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Kristoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Jones, L., & Reiss, M. (2007). *Teaching about Scientific Origins: Taking Account of Creationism*. New York: Peter Lang Publishing.
- Kelemen, D., Emmons, N., Schillaci, R., & Ganea, P. (2014). Young Children Can Be Taught Basic Natural Selection Using A Picture Storybook Intervention. *Psychological Science, 25* (4), 893-902.

- Kennedy, D., & Alberts, B. (1998). *Teaching about evolution and the nature of science* (N. A. Press Ed.). Washington, DC: National Academy Of Sciences (NAS).
- Kirke-, & undervisningsdepartementet. (1974). *M74, Mønsterplan for grunnskolen*. Oslo: Aschehoug
- Kirke-, & undervisningsdepartementet. (1987). *M87, Mønsterplan for grunnskolen*. Oslo: Aschehoug
- Kirke-, utdannings-, & forskningsdepartementet. (1997). *L97, Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen 1997*. Oslo: Aschehoug
- Kjetland, E., Myklebust, K., & Rajalingam, R. (2015a). Det var en gang et menneske. *NRK - Norsk Rikskringkasting*. Hentet 15. februar, 2016 fra <http://www.nrk.no/ytring/det-var-en-gang-et-menneske-1.12249966>
- Kjetland, E., Myklebust, K., & Rajalingam, R. (2015b). *Hverdagsforestillinger om evolusjon*. (Oppgave skrevet på "videreutdanning naturfag for lærere 1").
- Kolstø, S. D. (2006). Et allmenndannende naturfag. Fagets betydning for demokratisk deltakelse. *NorDiNa*, 5 (2006), 82-97.
- Kunnskapsdepartementet. (2006). *Et felles løft for realfagene, strategi for styrking av realfagene 2006-2009*. Hentet 1. februar, 2016 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/et-felles-loft-for-realfagene/id271539/>
- Kunnskapsdepartementet. (2007-2008). *Kvalitet i skolen, st.meld.nr. 31*. Hentet 5. februar, 2016 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-31-2007-2008/id516853/>
- Kunnskapsdepartementet. (2010). *Realfag for framtida, Strategi for styrking av realfag og teknologi 2010–2014*. Hentet 6. februar, 2016 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/realfag-for-framtida/id593791/>
- Kunnskapsdepartementet. (2013). *Kunnskapsløftet LK06 - Læreplan i naturfag*. Hentet 17. februar, 2016 fra <http://data.udir.no/kl06/NAT1-03.pdf?lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2015a). *NOU - Fremtidens Skole, fornyelse av fag og kompetanser*. Hentet 17. Mars, 2016 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/>
- Kunnskapsdepartementet. (2015b). *Tett på realfag - Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen (2015–2019)*. Hentet 9. februar, 2016 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/tett-pa-realfag/id2435042/>
- Kvale, S. (1997). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Lie, T. I., & Stenseth, N. C. (1984). *Fra Origin of Species til Arternes Oprindelse - darwinisme og utviklingslære i Norge (1861 - 1900). Evolusjonsteorien. Status i norsk forskning og samfunnsdebatt*. Oslo: Gyldendal.

- Lifjeld, J. T. (2009). Den ubehagelige evolusjonen. *Dagbladet*. Hentet 10. april, 2016 fra <http://www.dagbladet.no/kultur/2009/07/27/583135.html>
- Mailund, T. (2011). Hvem stammer apene fra? Hentet 12. februar 2016 fra <http://forskning.no/evolusjon/2011/08/hvem-stammer-apene-fra>
- Malterud, K. (2012). *Fokusgrupper som forskningsmetode for medisin og helsefag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Martens, K. O. (2015). *Evolusjonsteorien i læringsplaner*. (Mastergrad), NTNU, Trondheim.
- Miller, J. D., Scott, E. C., & Okamoto, S. (2006). Public Acceptance of Evolution. *Science Magazine*, 313, 765-766.
- Mork, S. M. (2009). Hvorfor argumentasjon i naturfag? *Naturfagsenteret*. Hentet 17. februar, 2016 fra <http://data.udir.no/kl06/NAT1-03.pdf?lang=nob>
- NIFU. (2012). *Spørsmål til skole-Norge våren 2012. Resultater og analyser fra Utdanningsdirektoratets spørreundersøkelse blant skoler og skoleeiere*. Hentet 3. mars, 2016 fra <http://www.udir.no/Tilstand/Forskning/Rapporter/NIFU/Sporsmal-til-Skole-Norge-varen-2011/>
- NIFU. (2013). *Spørsmål til skole-Norge våren 2013. Resultater og analyser fra Utdanningsdirektoratets spørreundersøkelse blant skoler og skoleeiere*. Hentet 4. mars, 2016 fra <http://www.udir.no/Tilstand/Forskning/Rapporter/NIFU/Sporreundersokelse-blant-skoler-og-skoleeiere-varen-2013/>
- Nordlandsforskning. (2012). *Sammenhengen mellom undervisning og læring. En studie av læreres praksis og deres tenkning under Kunnskapsløftet*. Hentet 7. mars, 2016 fra <http://www.udir.no/Tilstand/Evaluering-av-Kunnskapsloftet/Sammenhengen-mellom-undervisning-og-laring/>
- OECD. (2006). *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies Policy*. Paris Hentet 4. april, 2016 fra <http://www.oecd.org/science/sci-tech/36645825.pdf>
- Osborne, J. (2008). Engaging young people with science: Dose science education need a new vision? *School Science Review*, 89 (328), 67-74.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. (3rd ed.). Thousand Oaks, C.A.: SAGE Publications.
- Quale, A. (2003). *Konstruktivisme i naturvitenskapen: Kunnskapssyn og didaktikk*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Renolen, Å. (2008). *Forståelse av mennesker - Innføring i psykologi for helsefag*. Oslo: Fagbokforlaget.
- Repstad, P. (2007). *Mellom nærhet og distanse, kvalitative metoder i samfunnsvitenskap*. Oslo: Universitetsforlaget.

- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold - Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Sandvik, H. (2001). *Dyrenes evolusjon*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Scott, E. C. (2009). *Evolution vs Creationism*. Los Angeles: University of California Press.
- Sjøberg, S. (1986). *Kampen om M85, En ny mønsterplan for grunnskolen blir til*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse - en kritisk fagdidaktikk*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Skolverket. (2010). *Läroplan for grundskolan: Kursplan – Biologi*. Hentet 9. mars, 2016 fra <http://skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/grundskoleutbildning/grundskola/biologi>
- Tanberg, C., & Jørgensen, C. (2009). Å lære evolusjon – er det å forstå livets logikk? *Naturfag, 1* (2009), 16-19.
- Thurén, T. (2009). *Vitenskapsteori for nybegynnere*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Tunstad, E. (2003). Fra skaper til designer: Fram og tilbake er like langt. Hentet 10. februar 2016 fra <http://forskning.no/evolusjon/2008/02/fra-skaper-til-designer-fram-og-tilbake-er-langt>
- Tunstad, E. (2009). *Darwins teori: Evolusjon gjennom 400 år*. Oslo: Humanist forlag.
- Tunstad, E. (2015). *Evolusjon. Basert på en sann historie*. Oslo: Humanist forlag.
- Turmo, A., & Olsen, R. V. (2001). Undervisning av naturfag- fra et individuelt til et kulturelt perspektiv. *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*.
- Utbildningsstyrelsen. (2014). *Grunderna för läroplanen för den grundläggande utbildningen*. Hentet 3. mars, 2016 fra [http://www.opf.fi/download/166434\\_grunderna\\_for\\_laroplanen\\_verkkokulkaisu.pdf](http://www.opf.fi/download/166434_grunderna_for_laroplanen_verkkokulkaisu.pdf)
- van Marion, P., & Strømme, A. (2015). *Biologididaktikk*. Oslo: Cappeln Damm.
- Wallem, T. (2009). Myter om evolusjon. *Naturfag, 1* (2009), 20-21.
- Wallin, A. (2004). *Evolutionsteorin i klassrummet : på väg mot en ämnesdidaktisk teori för undervisning i biologisk evolution* (Doktoravhandling), University of Gothenburg, Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Wikipedia. (udatert). Evolusjonsteori. Hentet 8. februar 2016 fra <https://no.wikipedia.org/wiki/Evolusjonsteori>

# Vedlegg

## Vedlegg 1: Spørreundersøkelse

I denne spørreundersøkelsen vil dere få spørsmål om hvordan livet her på jorda har endret seg over tid. Jeg vil at dere skal prøve å svare så godt dere kan selv om noen av spørsmålene kan være vanskelig å svare på. Prøv å unngå å bare svare med ja eller nei. Jeg vil gjerne vite hvorfor dere svarer det dere gjør.

1. Var menneskene de første levende skapningene her på jorda? Hvis nei, hvem var de første skapningene?
2. Den siste istiden var for 10 000 år siden. Hvordan tror du vi mennesker så ut da? Hva ville vært de største forskjellene på et menneske fra istiden og et menneske som lever i dag?
3. Er det noen forskjell på de dyrene som lever i dag og de som levde for veldig lenge siden? Vet du om noen dyr som levde på jorda før, men som er utdødd i dag? Hva tror du kan være grunnen til at de ikke lever lenger?

4. De siste dinosaurene døde ut for 65 millioner år siden. Hvordan vet vi i dag at det fantes dinosaurer før i tiden? Er det noen dyr i dag som ligner på dinosaurer, og hvorfor har ikke de dødd ut?
  
5. Har du lært noe om hvordan livet her på jorda har utviklet seg? Hvis ja, hvor har du lært om det? (F eks. skole, foreldre, TV, internett, faktabøker, andre ting?)
  
6. Vet du om andre forklaringer på hvordan livet ble til på jorda? Hvis ja, hva er det som er forskjellen på disse?
  
7. Hvordan tror du den første levende skapningen på jorda så ut? (Tegn gjerne!)

## Vedlegg 2: Intervjuguide for lærere

### Bakgrunnsspørsmål

1. Kjønn og alder
2. Hvor lenge har du vært lærer?
3. I hvilken klasse er du lærer?
4. Hvilken utdanning har du?
5. Har du fordypning i naturfag?
6. Hva synes du er det viktigste temaet innenfor naturfag?
7. Er det noen tema du synes er underrepresentert i naturfag?

### Egen undervisning:

1. I hvilke tema, om noen, opplever du at det kan være aktuelt å trekke inn evolusjon som en del av undervisningen?
2. Bruker du å ta det med?
  - a. Hvorfor/hvorfor ikke?
  - b. Valgt bort evolusjon i et tema? Forenkling? Hvorfor?
3. Hvilket syn har du på det å undervise i evolusjon på barneskolen?
  - a. For vanskelig?
  - b. Konfliktfylt? Ref. debatt i andre land?
  - c. Uproblematisk?
4. Har du noen gang opplevd at elevene blander inn religiøse skapelsesteorier i naturvitenskapen? Hvordan ville du i så fall håndtere en sånn situasjon?
  - a. Evolusjon er bare en teori?
  - b. Adskille religion og vitenskap?

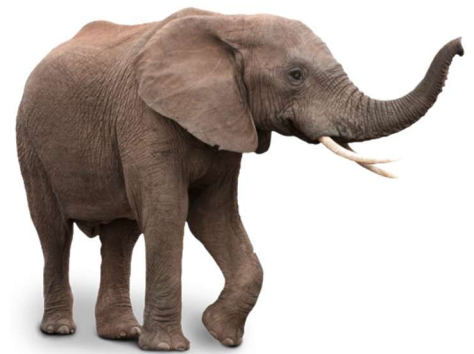
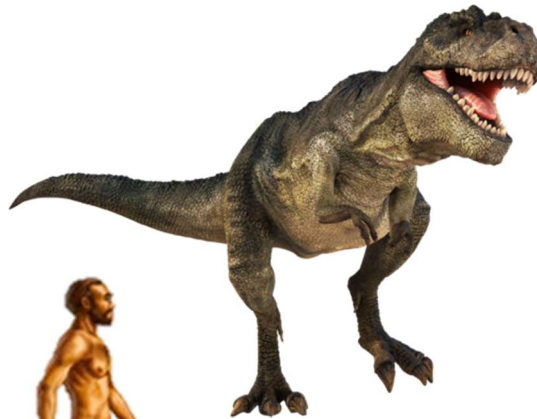
### Læreplanen:

5. Hvordan tolker du disse kompetansemålene:
  - *Beskrive leveviset til noen utdødde dyregrupper ved å samle og systematisere informasjon fra ulike kilder*
  - *Beskrive kjennetegn på noen plante-, sopp- og dyrearter og ordne dem systematisk*
6. I kompetansemålene for naturfag i LK06 for 1-7 trinn står det ingenting om evolusjon? Hva tenker du om det?
  - a. Hva opplever du som den største utfordringen for barn å lære om evolusjon?
  - b. Mener du at elever på barnetrinnet er for unge til å lære om evolusjon?
7. Ifølge Anders Isnes læreplanmålene over skape grunnlaget for undervisning om evolusjon på ungdomsskolen. Hvordan stiller du deg til dette?
  - a. Hva mener du kan være grunnen til at evolusjon ikke er nevnt eksplisitt i læreplanene?
8. Legger lærebøkene, etter din mening, til rette for at evolusjon skal trekkes inn under disse kompetansemålene?
9. Etter din mening bør elever på barneskolen lære om evolusjon?
  - a. Hvorfor?
  - b. Hvorfor ikke?
10. Bør evolusjon inn i læreplanen som et eget kompetansemål?
  - a. Kommer evolusjon tydelig nok fram i dagens kompetansemål?
  - b. Eventuelle konsekvenser av vage kompetansemål?
  - c. Betydningen av begrepsforståelse i naturfag
11. Er det noe mer du vil føye til om temaet?

### Vedlegg 3: Interaktive oppgaver

#### Oppgave 1. Bildesortering

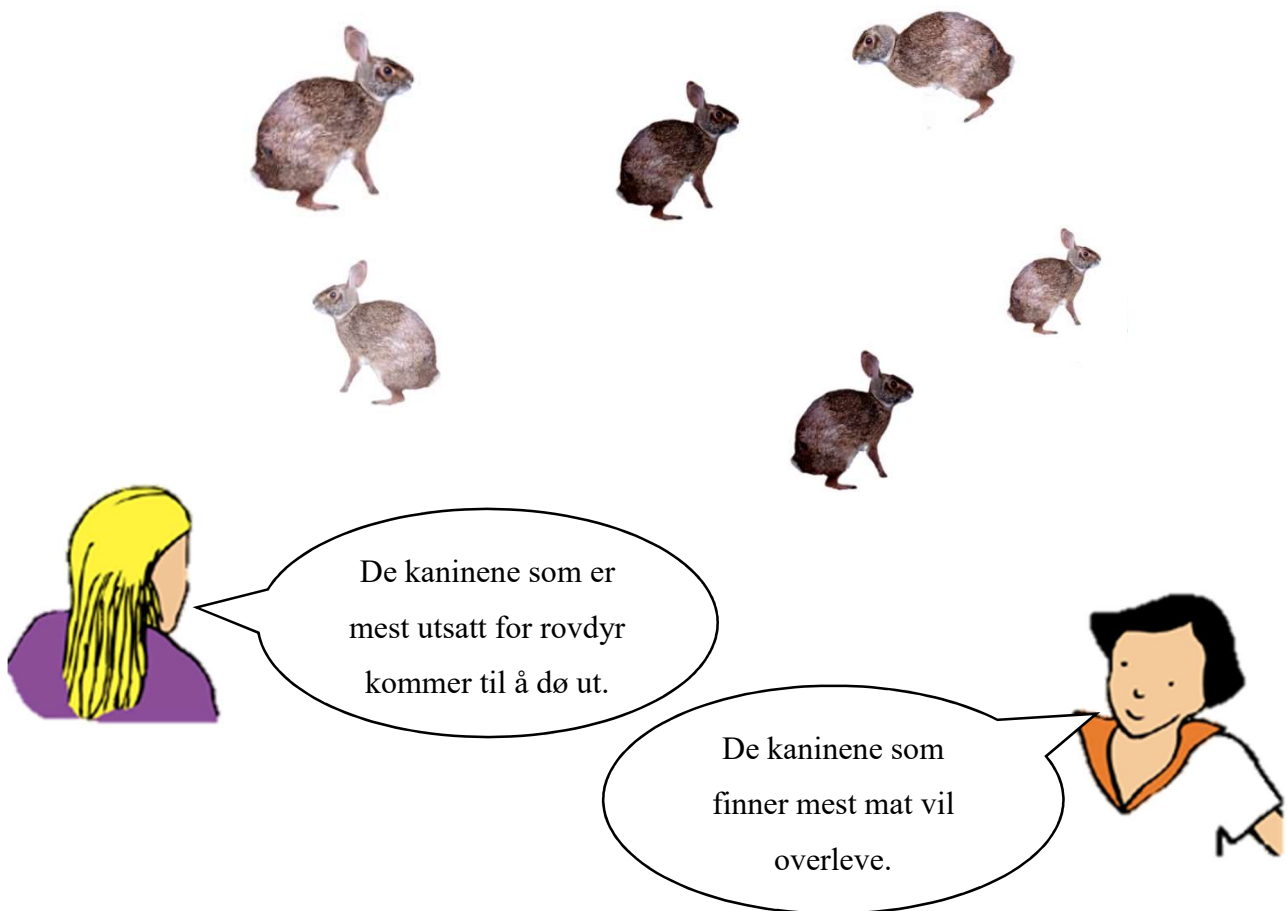
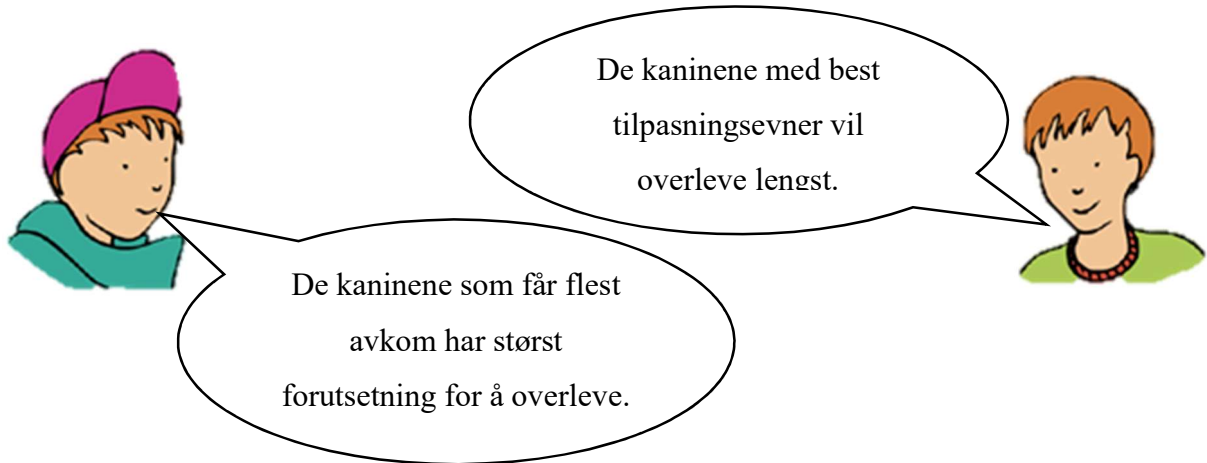
Nedenfor er det ni bilder av ulike dyr. Noen av dyrene er utdødd mens andre lever fortsatt den dag i dag. Prøv å sorter dyrene etter når de levde hvor dere setter det «eldste» dyret til venstre og det «nyeste» dyret til høyre.





## Oppgave 2. Grubletegning

Disse kaninene lever i et hvit vinterlandskap, med lik mengde begrenset mat. Hvilke av disse kaninene har størst forutsetning for å overleve med utgangspunkt i deres egenskaper? Husk at kaninene kan bli spist av rovdyr, dø av sykdom eller ulykker (f eks. å bli overkjørt). Les utsagnene til elevene nedenfor og ta utgangspunkt i hvilket dere mener er mest troverdig:



### Oppgave 3. Utsagnsoppgave

I denne oppgaven skal dere avgjøre om disse 10 utsagnene er «rett» eller «galt». Hvis dere er usikker kan dere plassere det innenfor «vet ikke». Prøv å svar så godt dere kan og ta utgangspunkt i det dere allerede har lært i de tidligere oppgavene.

Rett	Galt	Vet ikke

#### Utsagn:

«Mennesker og aper har felles stamfar»	«Mennesker er ikke dyr»
«Mennesker stammer fra fisk»	«Gud skapte mennesket»
«De første menneskene var Adam og Eva»	«Jorda er 6000 år gammel»
«Fugler er dinosaurene sine etterkommere»	«Alt livet på jorda deler samme stamfar»
«Det dyret som er størst og sterkest vil alltid overleve»	«Mennesker har bedre syn, hørsel og luktesans enn alle andre dyr»

## Vedlegg 4: Intervjuguide for fokusgruppeintervju

### Oppgave 1

1. Er alle enige i rekkefølgen?
  - a. Er det noen dere er usikre på?
2. Hva skjedde med de dyrene som døde ut?
  - a. Hvorfor døde akkurat de ut?
  - b. Var det flere grunner?
3. Hvorfor kommer dinosauren før mennesket?
  - a. Hvor kom mennesket fra?
  - b. Levde mennesker og dinosaurer samtidig?
4. Ser dere noen hovedforskjeller mellom de dyrene som levde for lenge siden og i dag?
  - a. Likheter og ulikheter?
  - b. Hår, pels, tenner?
5. Er det noen dyr som lever i dag som også levde for lenge siden?
  - a. Likheter og ulikheter?
6. Er det noen av dyrene som har deler de samme likhetstrekkene?
  - a. Hva kan dette bety?

### Oppgave 2

1. Hvilke utsagn er riktige?
  - c. Hvorfor er de riktige?
  - d. Hvem er mest riktige?
  - e. Noen som er feil?
2. Ulike former for tilpasning:
  - a. Kamouflasje?
  - b. Størrelse?
  - c. Handikapp?
  - d. Sykdommer?
3. Hvordan kan dette overføres til andre dyr?
  - a. Må andre dyr tilpasse seg også?
  - b. Hvordan tilpasser de seg?
4. Hvilke endringer kan dette skape innenfor en art over lengre tid?
  - a. Utseende?
  - b. Nye arter?
5. Hvor lang tid tar evolusjon?
  - a. På å skape store endringer? Små endringer?
  - b. Trenger den å skape endring?

### Oppgave 3

1. Hvilke utsagn er riktig?
  - a. Er alle enige?
2. Fins det alltid en fasit?
3. Kan man akseptere evolusjon og samtidig være religiøs?
4. Har dere fått bruk for noe dere har lært i de andre oppgavene?
  - a. Har dere endret mening?
  - b. Hvorfor?

## Vedlegg 5: Kvittering fra NSD

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS  
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Hovud Høftapen gate 29  
N-5007 Beigen  
Norsway  
Tel: +47 55 58 21 33  
Fax: +47 55 58 95 50  
mailto:nsd@ulb.no  
www.nsd.ulb.no  
Org nr: 985 321 884

John Alexander Strømme  
Program for lærerutdanning NTNU

7491 TRONDHEIM

Vår dato: 15.10.2015

Vår ref: 44826 / 3 / LB

Deres dato:

Deres ref:

### TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 10.09.2015. Meldingen gjelder prosjektet:

<b>44826</b>	<i>Elevers hverdagsforestillinger om evolusjon på mellomtrinnet</i>
Behandlingsansvarlig	NTNU, ved Institusjonens øverste leder
Daglig ansvarlig	John Alexander Strømme
Student	Bård Hestnes

Personvernombudet har vurdert prosjektet, og finner at behandlingen av personopplysninger vil være regulert av § 7-27 i personopplysningsforskriften. Personvernombudet tilrår at prosjektet gjennomføres.

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

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

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

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 30.06.2016, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Katrine Utaaker Segadal

Lene Christine M. Brandt

Kontaktperson: Lene Christine M. Brandt tlf: 55 58 89 26

Vedlegg: Prosjektvurdering

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

*Auditingkontorene / District Offices*

OSLO NSD: Universitet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tlf: +47 22 85 52 31. [nsd@ulb.no](mailto:nsd@ulb.no)  
TRONDHEIM NSD: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tlf: +47 72 58 39 03. [nsd@ulb.ntnu.no](mailto:nsd@ulb.ntnu.no)  
BIRMINGHAM NSD SA: Universitet i Tromsø, 9017 Tromsø. Tlf: +47 77 64 43 35. [nsd@ulb.ut.no](mailto:nsd@ulb.ut.no)

## Vedlegg 6: Informasjon til skolene

Hei,

Jeg er en student ved NTNU på naturfagdidaktikk som er på utkikk etter naturfaglærere som er villig til å disponere seg selv og klassen sin for et lite forskningsprosjekt. Temaet for masteren min er evolusjon i barneskolen. Jeg vil her prøve å kartlegge elevers hverdagsforestillinger om evolusjon og argumentere for hvorfor de bør lære om dette før de begynner på ungdomskolen (Om interesse er det mulig å lese mer om masteroppgaven i avsnittet tilslutt).

Jeg vil helst gjennomføre undersøkelsene i en klasse på mellomtrinnet (5-7 trinn). Forskningsmetodene jeg har tenkt å benytte er spørreundersøkelse, fokusgruppeintervju og lærerintervju. Estimert tid for forskningen er mulig å avgrense til en dobbeltime i naturfag der de første 15 min blir brukt på spørreundersøkelsen. Deretter vil et lite utvalg (4-6 elever) bli trukket ut til gruppeintervjuet mens resten av klassen har ordinær undervisning. Lærerintervjuet kan enten gjøres i forkant eller i etterkant av dobbeltimen. Jeg ser helst at datainnsamlingen blir gjennomført i løpet av perioden uke 42-44.

Håper det er en naturfaglærer på skolen deres som kan være villig til å stille opp i masterprosjektet mitt. Det hadde betydd utrolig mye for meg! Håper å få et svar fra dere uavhengig om dere kan stille opp eller ikke i prosjektet. Jeg kan kontaktes på denne mailadressen eller på mobilnr: 95118377.

Mvh  
Bård Hestnes

## **Vedlegg 7: Informasjonsskriv til foresatte**

Som en del av masteravhandlingen min inviterer jeg deres barn til å delta i et forskningsprosjekt hvor det vil gjennomføres en spørreundersøkelse på papir og intervjuer med noen av barna som blir tatt opp på lyd-/videoopptak.

Jeg er masterstudent i naturfagdidaktikk ved NTNU, Program for lærerutdanning. I masteravhandlingen min skal jeg undersøke elever på mellomtrinnet (5-7 trinn) sine forestillinger om evolusjon og ulike skapelsesteorier sett i lys av læreplanens føringer. Per dags dato står det ingenting i kompetansemålene i LK06 på 1-7 trinn om evolusjon. Dette er et resultat av diverse endringer og revisjoner fra ulike regjeringsskifter og læringsplaner. Elever i dag skal ikke lære noe om evolusjon før de begynner på ungdomskolen. Med bakgrunn i dette ønsker jeg å finne ut hva denne unnlåtelsen gjør med barn sine forestillinger om menneskets utvikling og opprinnelse.

Jeg og veilederen min, John Alex Strømme, ved NTNU har derfor kommet fram til at det vil være ønskelig å gjennomføre en spørreundersøkelse for hele klassen og gjøre intervju av et mindre utvalg av elever. Elevene som er aktuelle til intervju vil få nærmere beskjed. For å få så godt dokumenterte data som mulig ønsker jeg å gjøre lydopptak/videoopptak av intervjuene. Jeg vil gjøre oppmerksom på at fokuset i videoopptaket vil være på hendene til elevene og ikke ansiktene. Grunnen til dette er at de skal gjennomføre en rekke interaktive oppgaver der de bla skal flytte rundt på bilder og figurer. Opptakene vil selvfølgelig behandles konfidensielt og ikke være tilgjengelige for andre enn meg og veileder. Resultatene vil anonymiseres og dataene vil bli slettet ved prosjektets slutt (30.06.16).

Dersom det er noe spørsmål knyttet til datainnsamlingen og bruken, kan jeg kontaktes på telefon eller epost.

Håper at dere synes dette er interessant og er villig til å la ditt barn være med på dette.

På forhånd takk!

Med vennlig hilsen  
Bård Hestnes  
Tlf: 95118377  
Epost: baardhes@stud.ntnu.no

Veileder:  
John Alexander Strømme  
Tlf: 73590450  
Epost: alex.stromme@plu.ntnu.no

## Samtykkeerklæring

Som en del av masteravhandlingen min ber jeg om tillatelse til å gjennomføre undersøkelser der ditt/deres barn deltar. Vilklårene for tillatelsen er at det innsamlede materialet blir anonymisert og behandlet med respekt, og at prosjektet følger gjeldene regler for etikk og personvern. Det er frivillig for elevene å delta og det er mulig å trekke seg så lenge studien pågår, uten at man trenger å oppgi noen grunn for dette.

Dersom foresatte har et ønske om å se spørreskjema/intervjuguide på forhånd av studien er det mulig å ta kontakt for å få tilsendt dette på mail.

Sett kryss i for den boksen som passer best:

Jeg/vi har mottatt skriftlig informasjon og er villig til å la mitt barn delta i studien

Jeg/vi gir ikke tillatelse

Dato:.....

Elevens fornavn og etternavn:.....

Underskrift av foresatt(e):.....

Vær vennlig å returner svarslippen til skolen så snart som mulig.

## Vedlegg 8: PISA 2006 – «Evolusjonsoppgave»

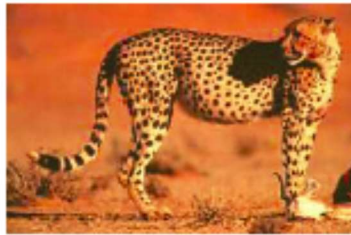
Tekst: Øystein Gutterusud, Naturfagsentret og  
Svein Lie, Universitetet i Oslo

# EVOLUSJON ELEVERS FORSTÅELSE

## GEPARD

Det finnes mange dyrearter, og det er stor variasjon blant individene innenfor hver art. Artene som lever i dag, har utviklet seg over lang tid. De har tilpasset seg forskjellige levemåter i forskjellige geografiske områder. Denne tilpasningen har ført til at det har utviklet seg forskjellige typer kroppslige strukturer og funksjoner.

Blant de mange dyreartene som lever på de afrikanske gresslettene, finner vi geparden.



### Oppgave 1: Gepard

S456Q01

Blant gepardene er individene ikke identiske. Er de to faktorene i tabellen nedenfor med på å forklare hvorfor gepardene ikke er identiske? Sett ring rundt "Ja" eller "Nei" for hver faktor.

Forklarer denne faktoren hvorfor ikke alle geparder er identiske?	Ja eller Nei?
Genetisk arv	Ja / Nei
Miljøforskjeller	Ja / Nei

### Oppgave 2: Gepard

S456Q02

Geparden kan løpe raskere enn 90 km/t. Gepardens forfedre var ikke i stand til å løpe så fort. Hvilket av utsagnene nedenfor er den **beste** forklaringen på hvordan evnen til å løpe så raskt har utviklet seg hos arten?

- A Geparden har trent på å løpe i generasjoner.
- B Geparden har lært å løpe raskere for å fange nok byttedyr.
- C De raske gepardene får tak i flere byttedyr og kan derfor fø flere unger.
- D Geparder jager og prøver å fange kun dyr som kan løpe fort.

Tabell: Prosentvis fordeling av oppgave 2: (Alternativ C er riktig)

Land/område	A	B	C*	D	Blank
Danmark	9	39	39	6	6
Finland	4	52	33	8	3
Island	12	36	38	6	7
Norge	9	49	24	8	7
Sverige	12	49	28	6	4
Norden	9	45	33	7	6
OECD	9	54	26	7	4
Frankrike	9	63	12	6	6

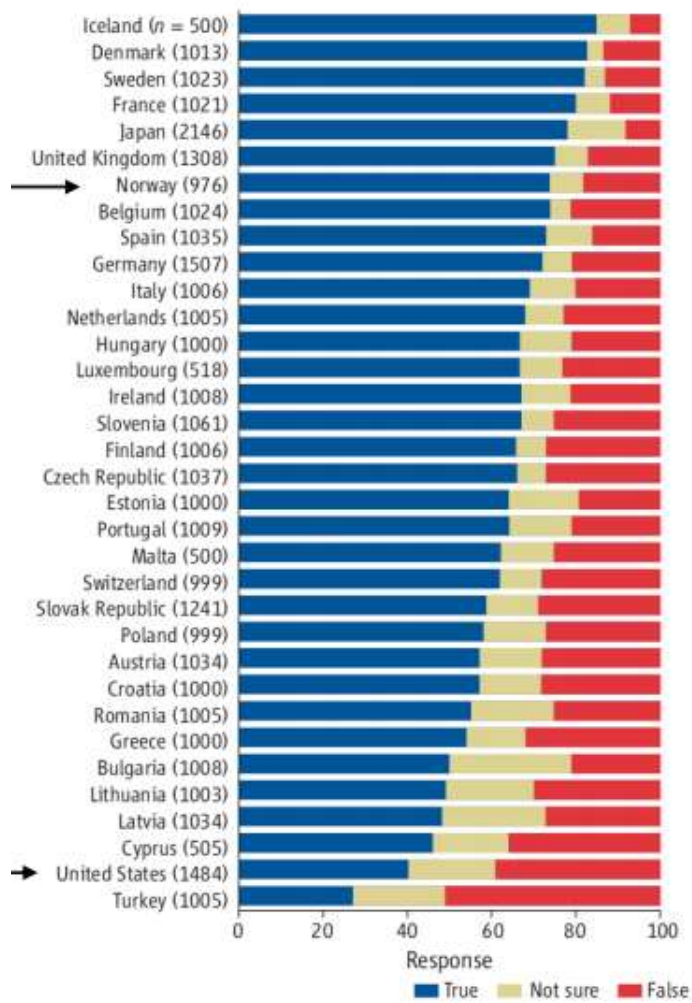


## Vedlegg 9: Aksept for evolusjon

**Tabell 1: Public acceptance of evolution**

Response to the statement:

*“Human beings, as we know them, developed from earlier species of animals”.*

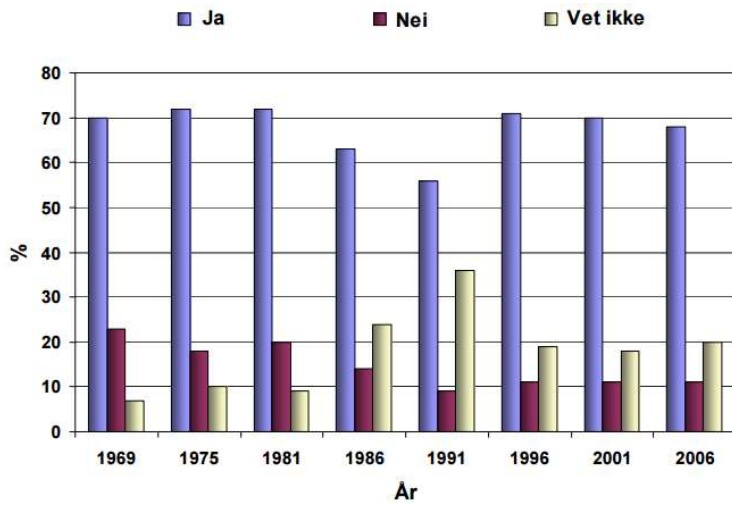


Figur IV. Public acceptance of evolution in 34 countries (Miller, Scott, og Okamoto, 2006)

## Tabell 2: Norsk Gallup undersøkelse om aksept for evolusjon

### Spørsmål 1:

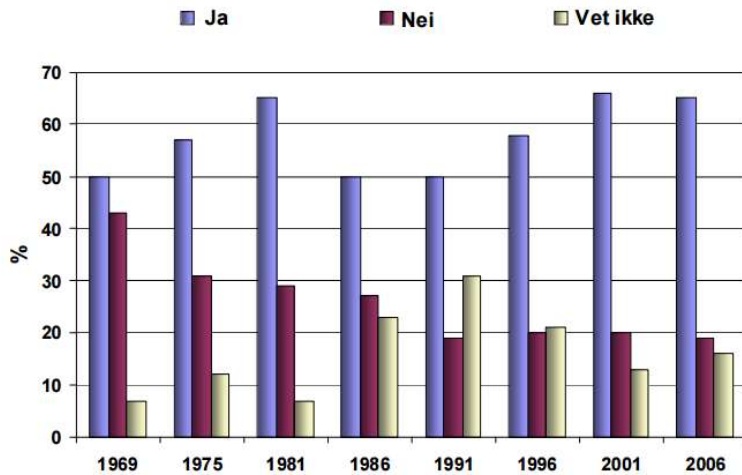
«Tror du at det har foregått en utvikling i dyreriket generelt fra lavere til høyere former



Figur V. Statistisk fremstilling av spørsmål 1. (Hessen, Lie, og Stenseth, 2009)

### Spørsmål 2:

«Mener du at mennesker er ledd i den samme utvikling, og at aper og mennesker gjennom lange tidsrom har utviklet seg fra felles stamformer som nå er utdødd?»



Figur VI. Statistisk fremstilling av spørsmål 2. (Hessen et al., 2009)

## **Vedlegg 10: Transkripsjonsdokumenter**

Link 1:

<http://www.svt.ntnu.no/plu/userweb/alestr/hestnes/>

Link 2:

<https://drive.google.com/open?id=0B6bZh1cFbZ2zLURLSHFrS0gxZm8>