

Uddannelsens navn	PD Naturfagsvejleder
Modulnavn	Afgangprojektet
Eksamenstermin	Juni 2023
Antal tegn med mellemrum	53.640

”Fordi vi vil det rigtig meget”
 -om inddragelse af de naturfaglige kompetencer i undervisningen

Opgavetype (sæt venligst kryds):

	Med praktisk produkt
x	Uden praktisk produkt

Navn	Lis Buch Sørensen
Studienummer	
Vejleders navn	Maiken Rahbek Thyssen

Navn: Lis Buch Sørensen		
Udover de obligatoriske moduler er der gennemført følgende valgmoduler:		
<i>Modulnavn</i>	<i>Fra diplomuddannelsen</i>	<i>ECTS</i>
1. Faglig vejledning i skolen	VIA University College	10
2. Skolens naturfaglige kultur	VIA University College	10
3. Naturfagernes sammenhæng og indhold	VIA University College	10

Afgangsprojektets emne:
Naturfagslæreres udfordringer med inddragelse af de fire naturfaglige kompetencer i undervisningen og mulige tiltag for at imødekomme udfordringerne.

Problemformulering:
Hvordan inddrages de naturfaglige kompetencer i undervisningen på skolen, hvorfor kan det anses for at være svært og hvordan kan jeg som naturfagsvejleder bidrage til at øge mine kollegers inddragelse af kompetencerne?

Indholdsfortegnelse

1. Resume	4
2. Indledning	4
3. Problemformulering	4
4. Læsevejledning	5
5. Metode	5
5.1 Videnskabsteori.....	5
5.2 Læringssyn	6
6. Skolens naturfaglige kultur	6
6.1 Professionelle læringsfællesskaber	7
6.2 Fagteam.....	8
6.3 Vejlederrolle.....	9
7. Historisk rids og definition af kompetencebegrebet	9
8. Empiri	12
9. Undersøgellesdesign	14
9.1 Feltobservationer.....	16
9.2 Fokusgruppeinterview.....	16
10. Analyse af undersøgelser	17
10.1 Analyse af feltobservation	17
10.2 Analyse af fokusgruppeinterview.....	18
10.2.1 Interview del 1: Planlægning af undervisningen.....	18
10.2.2 Interview del 2: Gennemførelsen af undervisningen	19
10.2.3 Interview del 3: Evaluering af undervisningen.....	20
10.2.4. Interview del 4: Udvikling af undervisningen	21
10.3 Opsummering af analyse.....	22
11. Perspektivering	22
11.1 Self-efficacy.....	22
11.2 Læringssyn i kompetenceorienteret undervisning	24
11.3 Evaluering af kompetenceorienteret undervisning	24
11.3.1 Det er svært at måle på kompetencer	24
11.3.2 De naturfaglige kompetencer er så vigtig en del af elevernes dannelse	25
11.3.3 Vi må som lærere selv tage den udøvende magt.....	25

11.3.4 Opsummering	26
12. Konklusion: En kobling til praksis.....	26
12.1 Fokuspunkt 1: <i>Self-efficacy</i> og <i>kollektiv mestring</i>	26
12.2 Fokuspunkt 2: <i>Refleksiv teamsamarbejde</i>	26
12.3 Fokuspunkt 3: <i>Deltagelse i projekter</i>	27
Bibliografi	28
Bilag 1: Uddrag fra Skoleplan 2022-2023	32
Bilag 2: Progressionsskemaer	34
Bilag 3: Opgavebeskrivelse for naturfagsvejleder	37
Bilag 5: Mail til observander	39
Bilag 6: Observationsskema	40
Bilag 7: Spørgeguide	43
Bilag 8: Data fra observation	44
Bilag 9: Data fra interview	47

1. Resume

De fire naturfaglige kompetencer i naturfagsundervisningen; undersøgelseskompetence, modeleringskompetence, perspektiveringskompetence og kommunikationskompetence, har i mange år været en del af undervisningen i den danske folkeskole. Mange lærere udtrykker dog en vis usikkerhed på, hvordan de skal inddrage de fire naturfaglige kompetencer i deres undervisning. Jeg vil i denne opgave gennem feltobservationer og fokusgruppinterview søge en forklaring på, i hvilken grad lærerne inddrager kompetencerne, og hvorfor de synes, det er svært.

Jeg vil undersøge, hvad der kan ligge til grund for denne usikkerhed, og komme med et forslag til, hvordan jeg som vejleder gennem arbejdet med skolens naturfagsteam kan øge lærernes inddragelse af kompetencerne.

2. Indledning

Jeg arbejder som fungerende naturfagsvejleder på en skole, hvor vi har et velfungerende samarbejde i naturfagsteamet. Vi afholder 3-4 fagteam møder om året og på disse møder samarbejder vi om at udvikle den daglige undervisning i naturfagene. Med naturfagene menes her både natur/teknologi og de tre naturfag i udskolingen; biologi, geografi og fysik/kemi.

På disse møder har mine kolleger gentagne gange givet udtryk for, at de synes, det er svært og de er usikre på, hvordan de skal inddrage de naturfaglige kompetencer i deres undervisning.

Det har derfor været mit omdrejningspunkt i min uddannelse til naturfagsvejleder, hvor jeg dels har kortlagt skolens naturfaglige kultur (Sørensen, 2018-2) og dels har arbejdet med at udvikle en metode til, hvordan vi på skolen kan skabe en sammenhæng og progression i vores daglige undervisning (Sørensen, 2018-1). Jeg har ligeledes arbejdet med at forbedre vores eksisterende tolærer-system vha. co-teaching (Sørensen, 2019). Vi har således gennem de sidste 4 år haft inddragelsen af de naturfaglige kompetencer i undervisningen som et særligt indsatsområde for faggruppen.

Jeg er derfor blevet nysgerrig på, hvad der ligger til grund for denne stadige usikkerhed omkring inddragelse af de naturfaglige kompetencer og på, hvordan jeg som naturfagsvejleder sikrer en fortsat udvikling af undervisningen med udgangspunkt i de fire kompetencer.

3. Problemformulering

Min problemformulering lyder derfor:

Hvordan inddrages de naturfaglige kompetencer i undervisningen på skolen, hvorfor kan det anses for at være svært og hvordan kan jeg som naturfagsvejleder bidrage til at øge mine kollegers inddragelse af kompetencerne?

4. Læsevejledning

Denne opgave er bygget op over tre dele. Del 1 (afsnit 5-7), hvor jeg beskriver baggrunden for opgaven. Her kommer jeg ind på den naturfaglige kultur og historie, problemstillingen er vokset ud af. Det omhandler både kulturen på skolen, men også udviklingen af kompetencebegrebet i naturfagsundervisningen.

Del 2 (afsnit 8-10) er undersøgelsesafsnittet, hvor jeg belyser både den eksisterende empiri, samt beskriver og analyserer min egen undersøgelse omkring inddragelse af de naturfaglige kompetencer i undervisningen på skolen. Denne undersøgelse omhandler både en feltobservation og et fokusgruppinterview.

I sidste del, del 3 (afsnit 11-13), søger jeg at perspektivere og konkludere på min undersøgelse og mine fremtidige tiltag som naturfagsvejleder ud fra denne.

5. Metode

I dette afsnit vil jeg komme ind på, hvilket videnskabsteoretisk ståsted og lærings syn denne opgave er skrevet på baggrund af og som ligger til grund for mit virke som naturfagsvejleder.

5.1 Videnskabsteori

Opgaven er skrevet dels ud fra den social-konstruktivistiske teori, hvor viden konstrueres i det sociale samspil, den enkelte deltager i og er derfor afhængig af den kultur, dette samspil foregår i. Og dels ud fra den videnskabsteoretiske filosofi instrumental pragmatisme. Pragmatismen tager ligeledes udgangspunkt i den omkringliggende verden og de problemstillinger, man møder der. Viden tilegnes, fornyes og sættes i spil gennem handlinger og i samspil med andre mennesker. I et samfund, hvor mennesker interagerer, vil der derfor altid finde læring sted, spørgsmålet er bare hvad vi lærer (Wegener & Lynggaard-Jensen, 2018, s. 187-189).

Metoden, man bruger til at løse opståede problemstillinger med, er ikke givet på forhånd, men afhænger af den udfordring, man står over for. John Dewey kalder denne tilgang for instrumentalisme og siger *"En teoris sandhedsværdi modsvares af dens brugsværdi til praktisk-konkret problemløsning"* (Willert & Juhl, 2018, s. 69)

Donald Schön opstiller 3 grundbegreber til at beskrive instrumentalismen, nemlig viden-i-handling, refleksion-i-handling og refleksion-over-handling (Willert & Juhl, 2018, s. 71-72).

Viden-i-handling er en føling, en fornemmelse for handling i en given situation. Denne kan være bevidst, men det kan også foregå ubevidst og intuitivt.

Refleksion-i-handling er det, der sker, når man i en given handling modtager en anden reaktion end forventet. I den situation bliver man nødt til at reflektere over, hvad der er gået galt og hvordan man kan ændre på det.

Refleksion-over-handling foregår efter en given situation. Her reflekterer man over det hændte. Denne refleksion-over-handling kan foregå i samspil med andre, f.eks. som kollegial supervision eller i refleksive team.

Min tilgang til mit virke som naturfagsvejleder er instrumental pragmatisme.

5.2 Læringssyn

Det læringssyn, der ligger til grund for mit arbejde både som lærer og vejleder, og derfor også for denne opgave, er et pragmatisk, situeret læringssyn med udgangspunkt i Piagets, Vygotskys og Deweys teorier om konstruktivisme og læring.

Piagets teorier hører under begrebet mental konstruktivisme. Læring sker individuelt gennem to processer; assimilation når nye indtryk er forenelig med allerede eksisterende viden og akomodation, hvor der foregår egentlig ny læring, hvor eksisterende viden nedbrydes og omstruktureres, så det nye passer ind. Som Lars Brian Krogh og Hanne Møller Andersen skriver om Piagets syn på læring i bogen "Fagdidaktik i naturfag" " *Læring er således den enkeltes konstruktion af mening i kølvandet på nye indtryk og interaktion med omverdenen*" (Krogh & Andersen, 2016, s. 39).

I et social-konstruktivistisk læringssyn, som Vygotsky er ophavsmand til, sker læring ligeledes i samspillet med omverdenen gennem sociale interaktioner. Vygotsky mener dog, at læring ikke kun er et individuelt anliggende, men at omverdens kulturer har indflydelse på vores læring og vores læring altid er medieret af forskellige redskaber af symbolske eller fysiske art. Vygotsky bruger begreberne appropriation og internalisering om ny læring, hvor den nye viden forbindes med "øer" af eksisterende viden og der derved skabes en nye forståelse (Krogh & Andersen, 2016, s. 46).

Dewey mener, at læring konstrueres af og hos den lærende i samspillet mellem erfaringer og handlinger og deltagelse i sociale aktiviteter, som man kan se et formål med. Som beskrevet i "Med Dewey in mente" skabes ny viden i samspillet mellem "aktivitet – fokus på deltagelse i praktiske læringsaktiviteter og interaktion med andre, erfaring – kontinuitet og samspil i kontekster, i situationer, rekonstruktion – at erfaringen rekonstrueres/nykonstrueres på baggrund af refleksion" (Madsen, 2008, s. 152).

Denne beskrivelse af læring tager udgangspunkt i barnet som værende allerede kompetent og i stand til at sætte mål for sin læring ud fra eksisterende erfaring.

Samlet set kan man sige, at både pragmatismen og det konstruktivistiske læringssyn tager udgangspunkt i den enkeltes samspil med omverdenen. Læring konstrueres gennem aktiv handling i samspil med andre, hvor eksisterende viden sættes i spil og hvor der opstår et behov for at revidere og udvikle denne viden.

Dette gælder for alle mennesker uanset alder og derfor også både for elever og lærere på min skole.

6. Skolens naturfaglige kultur

I det følgende vil jeg beskrive, hvilken kontekst min skoles nuværende naturfaglige kultur er sat ind i. Jeg vil komme ind på professionelle læringsfællesskaber, vores fagteamsamarbejde og min rolle som vejleder.

6.1 Professionelle læringsfællesskaber

Både i vores naturfagsteam og i vores generelle pædagogiske arbejde på skolen arbejder vi med professionelle læringsfællesskaber (PLF). Som beskrevet på UCSyds hjemmeside om PLF, så indeholder det:

1. "At der er en fælles vision og værdier
2. At der er fokus på børn og unges læring
3. At der sker en deling eller en deprivatisering af pædagogisk praksis
4. At der forekommer reflekterende dialoger mellem professionelle
5. At der opbygges en samarbejdskultur"

(Professionelle læringsfællesskaber, u.å.)

I vores skoleplan for skoleåret 2022/23 står der følgende:

"Året 22/23 vil vi som...

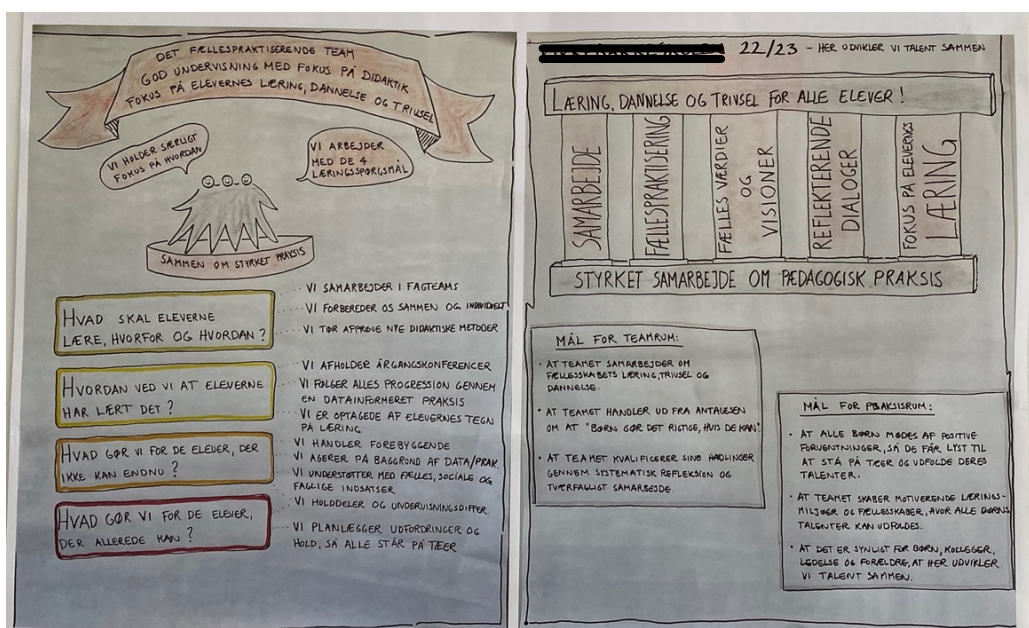
- professionelle læringsfællesskab særligt have fokus på datainformeret læring, trivsel og dannelse. Vores udgangspunkt er fortsat de fire læringssspørgsmål, som også er omdrejningspunktet for læringskonferencerne:

- Hvad skal eleverne lære?
- Hvordan kan vi se, at de har lært det?
- Hvad gør vi for dem, der allerede kan det?
- Og hvad gør vi for dem, der endnu ikke har lært det?

I den forbindelse vil vi være undersøgende på bl.a. de didaktiske områder – de professionelle spørgsmål, dybdelæringen, playfull learning og digital design med henblik på en styrket kvalitet i vores pædagogiske praksis"

(bilag 1)

Som det ses i figur 1 er der altså fokus på PLF, især med udgangspunkt i elevernes læring.



(Fig. 1)

Skolen har fokus på både en fælles vision, elevernes læring og en deprivatisering af praksis gennem arbejdets med refleksive teams og fagteamsamarbejde.

6.2 Fagteam

Skolens linjefagsdækning indenfor naturfagene er høj, vi har linjefagsuddannede eller lærere med lignende kompetencer til at undervise i stort set alle naturfagene. De lærere, der har lignende kompetencer har enten en naturvidenskabelig uddannelse uden for skoleregi eller har linjefag i andre naturfag end det de underviser i. Dette er med til at sikre en høj faglighed og en interesse i at udvikle skolens naturfaglige undervisning.

Vi har, som nævnt, de sidste fire år i vores fagteam arbejdet særligt med de naturfaglige kompetencer. Vi har bla. lavet en rød tråd fra 1.-9. kl. mht. progressionen af kompetencerne (bilag 2). I dette arbejde har vi sikret os et fælles sprog omkring kompetencerne gennem samarbejde både på langs og på tværs af årgange.

Vi har ligeledes lavet refleksive samtaler med udgangspunkt i eksemplariske forløb, der kunne bruges til at eksemplificere arbejdet med kompetencerne.

Der er dog ingen tvivl om, at vores arbejde ude i de tre afdelinger er meget forskelligt. I natur/teknologi er lærerne ofte alene om undervisningsopgaven, da der kun er en naturfagslærer i hvert årgangsteam. Det gør, at der er mindre mulighed for at sparre og samarbejde med hinanden i natur/teknologi. Kulturen her er præget af individualisme (Sørensen, 2018-2, s. 6). I udskolingen er der bedre muligheder for at samarbejde og sparre med hinanden, da vi ofte har hold på flere årgange og arbejdet her bærer præg af balkanisering (Sørensen, 2018-2, s. 6)

Vores fagteammøder har på grund af denne forskellighed haft fokus på netop sparring og samarbejde med hinanden.

Der er ligeledes forskel på lærernes læringssyn. Jan Sølberg opstiller denne model for lærings-syn ud fra Sfards metaforer om læring (Sølberg, 2020).

Tilegnelsesmetaforen		Deltagelsesmetaforen
Personlig berigelse	Mål for læring	At bidrage til praksis
Tilegnelsen af noget	Læring	At ændre sine forudsætninger for at tage del i praksis
Modtager, konstruktør (forbruger, ejer)	Elev	Deltager
Sender, formidler, facilitator	Lærer	En repræsentant for/ekspert inden for praksis
Personlig ejendom, vare	Viden	Udtrykkes gennem deltagelse i praksis
At besidde, eje	Det at vide noget	At kunne deltage aktivt i praksis

Fig. 2, (Sølberg, 2020, s. 14)

Som J. Sølberg nævner, kan en undervisning kun ud fra tilegnelsesmetaforen medføre et præstationspres hos eleverne, hvorimod elevernes faglige viden og transfer af denne kan være svær at bedømme, hvis man kun underviser ud fra deltagelsesmetaforen (Sølberg, 2020, s. 14).

Tilegnelsesmetaforen ligger sig op af positivismen, hvor viden er en genstand, der kan bevises, forklares og gives videre gennem forklaringer og beviser. Set fra det positivistiske synspunkt, er det op til modtageren at forstå den viden, afsenderen søger at give videre. God undervisning vil i dette tilfælde være en lærer, der er dygtig til at formidle en given viden.

Deltagelsesmetaforen er modsætningen. Den tager udgangspunkt i social-konstruktivismen, hvor viden er noget, deltageren selv konstruerer i det sociale samspil, vedkommende er en del af. Den gode undervisning set fra dette synspunkt, vil være en undervisning, hvor eleverne er en aktiv medspiller i undervisningen og læreren optræder som en facilitator/ekspert på vidensområdet.

Der er i fagteamet lærere, som hovedsagelig arbejder ud fra enten den ene eller den anden metafor, hvilket sætter sit præg på samarbejdet i det professionelle læringsfællesskab, da opfattelsen af, hvad god undervisning er, er meget forskellig.

6.3 Vejlederrolle

Som skolens naturfagsvejleder er det bla. min rolle at understøtte mine kolleger i planlægning, gennemførelse/facilitering og evaluering af undervisningen, at planlægge og afholde fagteammøder og udvikle den naturfaglige kultur gennem udbredelse af nye didaktiske og faglige tiltag inden for naturfag. I min opgavebeskrivelse ligger ligeledes et krav om at sparre med skolens ledelse i forhold til implementering af den kommunale naturfagsstrategi og udviklingen af naturfagsundervisningen (bilag 3).

Det er derfor en del af min opgave at sikre mig, at vi i udviklingen frem mod en bedre naturfagsundervisning ikke kun står på skuldrene af andre, men også på skuldrene af os selv og det udviklingsarbejde vi allerede har gennemført.

Skolens naturfagsteam, den naturfaglige kultur og min opgave som naturfagsvejleder er altså en del af en skolekultur, hvor udgangspunktet er udvikling af undervisning med fokus på elevernes læring.

7. Historisk rids og definition af kompetencebegrebet

I det følgende vil jeg komme ind på den historiske baggrund for, hvor vi står i dag med hensyn til de naturfaglige kompetencer i naturfagsundervisningen. Hvor stammer begrebet fra i dansk kontekst, hvordan har det udviklet sig og hvor står vi henne i dag? Mange af mine kolleger har været ansat i folkeskolen gennem denne udvikling og det historiske rids er derfor også et billede på den udviklingsproces, de har været igennem i forbindelse med deres naturfagsundervisning.

Jeg vil til sidst i afsnittet komme ind på en definition af kompetencebegrebet.

Kompetencebegrebet blev første gang introduceret i den danske naturfagsundervisning i forbindelse med temahæftet "Fremtidens naturfaglige uddannelser" (Andersen, Busch, Troelsen, & Horst, 2003), der udkom i 2003. Her defineres naturfaglig kompetencer således:

"Naturfaglig kompetence defineres som det at have viden om, at forstå, udøve, anvende og kunne tage kritisk stilling til natur, naturfaglighed, naturvidenskab og teknologi i en mangfoldig sammenhæng hvori disse indgår eller kan komme til at indgå" (Andersen, Busch, Troelsen, & Horst, 2003, s. 39).

Naturfaglig kompetencer blev på dette tidspunkt opdelt i fire delkompetencer: empirikompetencen, repræsentationskompetencen, modelleringskompetencen og perspektiveringskompetencen (Andersen, Busch, Troelsen, & Horst, 2003, s. 42). Formålet med introduktionen til kompetencebegrebet var et øget behov for at komme væk fra tidens krav om pensum med udgangspunkt i færdigheder og reproduktion af lærerens viden, og frem mod en tilgang til naturfagernes indhold, der tog udgangspunkt i elevernes forståelse af samspillet mellem det tilegnede stof og dets betydning i det omliggende samfund.

I den efterfølgende antologi "Inspirations til Fremtidens naturfaglige uddannelser", som også udkom i 2003 (Busch, Horst, & Troelsen, 2003), udfoldes det naturfaglige kompetencebegreb mere handlingsrettet og til også at omfatte samspillet med andre. Naturfaglig kompetence blev her beskrevet som *"Evne og vilje til handling, alene og samme med andre, som udnytter naturfaglig undren, viden, færdigheder, strategier og metaviden til at skabe mening og autonomi og udøve medbestemmelse i de livssammenhænge, hvor det er relevant"* (Busch, Horst, & Troelsen, 2003, s. 72).

Der var med andre ord gang i et paradigmeskift i undervisningssektoren, hvor man forsøgte at gøre op med undervisning baseret på færdigheder og viden ("tankpasserprincippet") til fordel for en tilgang, der lagde vægt på elevens ansvar for egen læring. Dette sker ud fra en bevidsthed om, at samfundet med en øget vidensakkumulering bliver mere og mere komplekst og at der derfor opstår et øget behov, for at kunne anvende den viden man har, fremfor at kunne tilegne sig færdigheder og viden.

I 2008 kom arbejdsgruppen for forberedelse af en National Strategi for Natur, Teknik og Sundhed med rapporten "Et Fælles løft" (Andersen, 2008), som på baggrund af en række internationale undersøgelser, adresserer problemer omkring elevers manglende interesse for de naturvidenskabelige fag.

En af anbefalingerne er bla. at målbeskrivelserne for de fire naturfag samtænkes, således at der kommer en rød tråd i målene for de naturfaglige kompetencer (Andersen, 2008, s. 25).

Dette skete i 2015, da der kom nye målbestemmelser for folkeskolen indeholdende trin- og slutmål for undervisningen. Disse "Forenklede Fælles Mål" indeholdte en beskrivelse af de naturfaglige kompetencer med en rød tråd fra natur/teknologi og op gennem naturfagene i udskolingen (Børne-og Undervisningsministeriet, Historisk oversigt, 2023).

I dag er beskrivelsen af de naturfaglige kompetencer i udskolingen ens for de tre fag. Kompetencerne er beskrevet i faghæfterne ud fra kompetencemål. Her ses et eksempel fra biologi:

Kompetencemål

Kompetenceområde	Efter 9. klasses trin
Undersøgelse	Eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i biologi.
Modellering	Eleven kan anvende og vurdere modeller i biologi.
Perspektivering	Eleven kan perspektivere biologi til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelig erkendelse.
Kommunikation	Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med biologi.

Fig. 3, (Børne-ogUndervisningsministeriet, 2019-1, s. 8)

I natur/teknologi er kompetencemålene opdelt efter trin og ser således ud:

Kompetencemål

Kompetenceområde	Efter 2. klasses trin	Efter 4. klasses trin	Efter 6. klasses trin
Undersøgelse	Eleven kan udføre enkle undersøgelser på baggrund af egne og andres spørgsmål.	Eleven kan gennemføre enkle undersøgelser på baggrund af egne forventninger.	Eleven kan designe undersøgelser på baggrund af begyndende hypotesedannelse.
Modellering	Eleven kan anvende naturtro modeller.	Eleven kan anvende modeller med stigende abstraktionsgrad.	Eleven kan designe enkle modeller.
Perspektivering	Eleven kan genkende natur og teknologi i sin hverdag.	Eleven kan relatere natur og teknologi til andre kontekster.	Eleven kan perspektivere natur/teknologi til omverdenen og aktuelle hændelser.
Kommunikation	Eleven kan beskrive egne undersøgelser og modeller.	Eleven kan beskrive enkle naturfaglige og teknologiske problemstillinger.	Eleven kan kommunikere om natur og teknologi.

Fig. 4, (Børne-ogUndervisningsministeriet, 2019-2, s. 8)

Kompetencebegrebet er uddybet i den tilhørende læseplan og undervisningsvejledning, som er samlet i de enkelte fags faghæfter.

Her er naturfaglig kompetence beskrevet som *”evnen til at anvende naturfaglig viden og færdigheder i en for naturfagene relevant sammenhæng. [...] Det er også evnen til på en selvstændig og ansvarlig måde at reflektere over anvendelse af færdigheder og viden i konkrete*

situationer, så der skabes mulighed for kritisk stillingtagen og handlen” (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019-3, s. 7).

Naturfaglig kompetence ses altså ikke kun som evnen til at kunne anvende naturfaglig færdigheder og viden, der ligger også et dannelses- og handlingsperspektiv.

Med de nye forenklede fælles mål ændrer færdigheds- og vidensmålenes status fra bindende til vejledende. Dette kan ses som endnu et forsøg på at ændre tilgangen til undervisningen fra ”tankpasserprincippet” til elevens ansvar for egen læring. Fra curriculum- til kompetence-tænkning. Ønsket om dette skift ses også de nyligt udgivne vidensnotater om ”Kompetenceorienteret naturfagsundervisning” (Rambøll Management Consulting, VIA University College, Københavns Professionshøjskole, & Børne- og Undervisningsministeriet, 2022), som er Børne- og Undervisningsministeriets nyeste udgivelse om kompetencemål og – undervisning i naturfagene.

Vidensnotatets hensigt er at støtte læreres arbejde med kompetenceorienteret undervisning (Rambøll Management Consulting, VIA University College, Københavns Professionshøjskole, & Børne- og Undervisningsministeriet, 2022, s. 3). Dette notat indeholder både en begrundelse for kompetenceorienteret undervisning, tre centrale kendetegn og en beskrivelse af lærerens rolle som vejleder i undervisningen.

De tre centrale kendetegn på kompetenceorienteret undervisning er:

- Autentiske problemstillinger
- Problembaseret undervisning
- Elevstyret undervisning

Alle tre er kendetegn, som ligger i tråd med den pragmatiske, konstruktivistiske tilgang til læring.

Denne udvikling afspejles i mine kollegers lærings-syn. Som før nævnt, er der kolleger, som arbejder ud fra den tilegnelsesmetaforiske tilgang. De tager udgangspunkt i en undervisning baseret på færdigheder og viden. Sideløbende er der kolleger, der synes, den nye tilgang omkring kompetenceorienteret undervisning er spændende og mere relevant i forhold til den verden, vi lever i i dag. Denne forskel på kollegers tilgang til undervisningen kan skabe en vis usikkerhed omkring det væsentlige i undervisningen, herunder hvordan vi inddrager de naturfaglige kompetencer. Dette er et emne, som skal adresseres på fagteammøder.

8. Empiri

Da mine kolleger giver udtryk for, at det er udfordrende at inddrage de naturfaglige kompetence i undervisningen, er det interessant at se på, hvad der ligger af empiri omkring dette område.

Jeg vil derfor kort ridse op, hvad der findes af data omkring inddragelse af de naturfaglige kompetencer i undervisningen.

I 2018 udgav Rambøll et statusnotat i forbindelse med indførelsen af den nye fællesfaglige prøve i fysik/kemi, biologi og geografi (Rambøll, 2018). Dette notats formål er at give et indblik i erfaringer fra de første år med den nye prøve. Statusnotatet bygger bla. på et spørgeskema

til naturfaglærere. Et af spørgsmålene er, i hvilken grad lærerne selv synes, de har fokus på de naturfaglige kompetencer i deres undervisning. Svaret ses i nedenstående figur:

Figur 3-32: I hvilken grad har du i din naturfaglige undervisning fokus på...

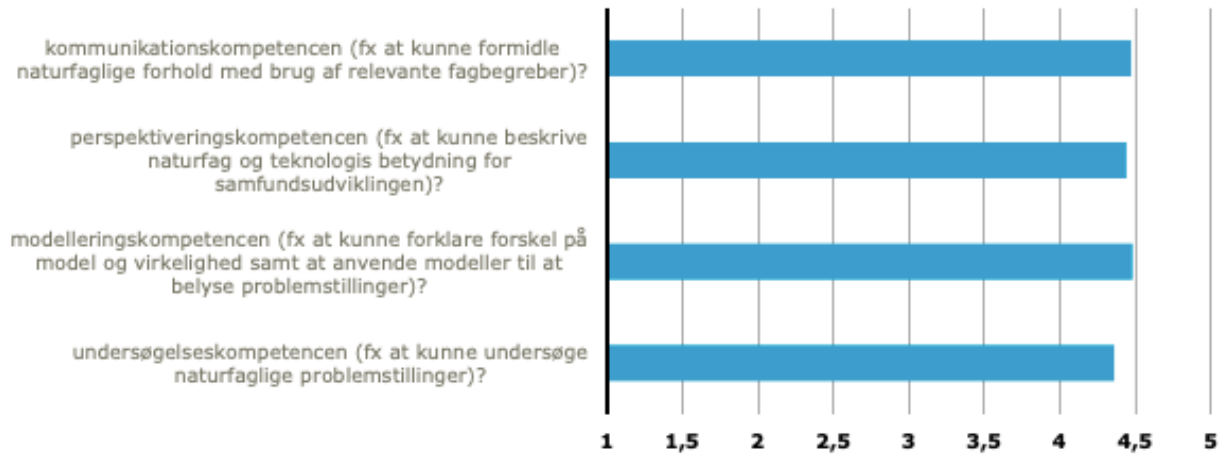


Fig. 5, (Rambøll, 2018, s. 32)

Notatet giver dog et andet indtryk, når der tages udgangspunkt i selv prøvesituationen. Konklusionen fra observationer af prøvesituationer er, at eleverne i ringe grad prøves i de kompetencer, som lærerne siger, de lægger stor vægt på: *”Med en enkelt undtagelse forholder hverken elever, eksaminatorer eller censor sig eksplicit til kompetencerne, hverken i prøveafviklingen eller interview.”* (Rambøll, 2018, s. 54).

Statusnotatet blev fulgt op af en nyt i 2020 (Rambøll, 2020), hvor følgeforskningen tog udgangspunkt i elevernes motivation og læring.

Dette nye følgenotat indeholder samme observationer i forbindelse med prøvesituationen: *”Centrale indtryk af elevernes læring i relation til de fire naturfaglige kompetencer er generelt, at eleverne mestrer kompetencerne i varierende grad og på et overvejende overfladisk niveau.”* (Rambøll, 2020, s. 48).

De beskikkede censorer til prøverne har dog et andet indtryk, hvilket fremgår af denne figur, som tager udgangspunkt i karakterskalaen:

Figur 3-10 Besidder eleverne hver af de fire naturfaglige kompetencer?

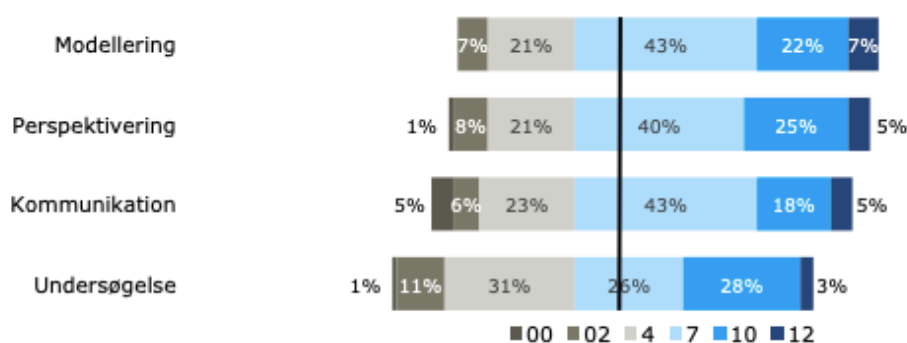


Fig. 6, (Rambøll, 2020, s. 34)

Her ses det, at med undtagelse af undersøgelseskompetencen, får de fleste elever karakteren 7 eller derover indenfor kompetencerne. Der er altså en forskel på dataene fra den observerede prøvesituation og den indrapporterede data fra censorerne.

Jeg har derfor sat mig for at undersøge om den samme forskel optræder i min skoles naturfagsundervisning.

9. Undersøgellesdesign

Jeg har valgt at belyse min problemstilling ud fra både kvantitative og kvalitative undersøgelser. Jeg tager udgangspunkt i en tidligere udarbejdet spørgeskemaundersøgelse (Sørensen, 2022). Spørgsmålene i denne undersøgelse tog udgangspunkt i den førnævnte progression, som fagteamet havde udarbejdet (bilag 2), og viste, at lærerne i de naturfaglige fag både planlægger at inddrage de fire naturfaglige kompetencer og også gør det i deres undervisning. De inddrager ligeledes kompetencerne i deres evaluering af undervisningen.

Spørgsmålene omkring planlægning af undervisningen tog udgangspunkt i, hvilke muligheder undervisningen skulle indeholde, for at eleverne fik mulighed for at arbejde kompetenceorienteret.

Et eksempel er "Der skal indgå eksperimenter/feltarbejde ud fra vejledninger, du udleverer" og modsætningen "Der skal indgå eksperimenter/feltarbejde, eleverne selv planlægger". Ud fra disse to spørgsmål er det muligt at se, om lærerne om og hvordan de planlægger kompetenceorienteret undervisning.

Der skal indgå eksperimenter/feltarbejde ud fra vejledninger, du udleverer

8 svar

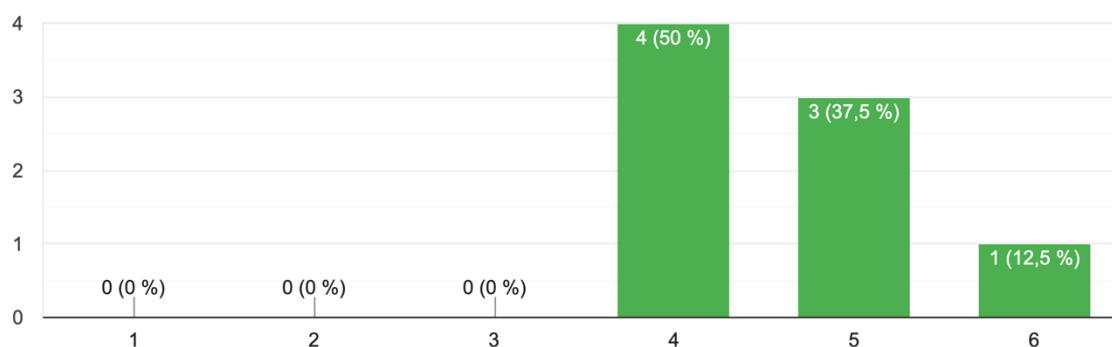


Fig. 7

Der skal indgå eksperimenter/feltarbejde, eleverne selv planlægger

8 svar

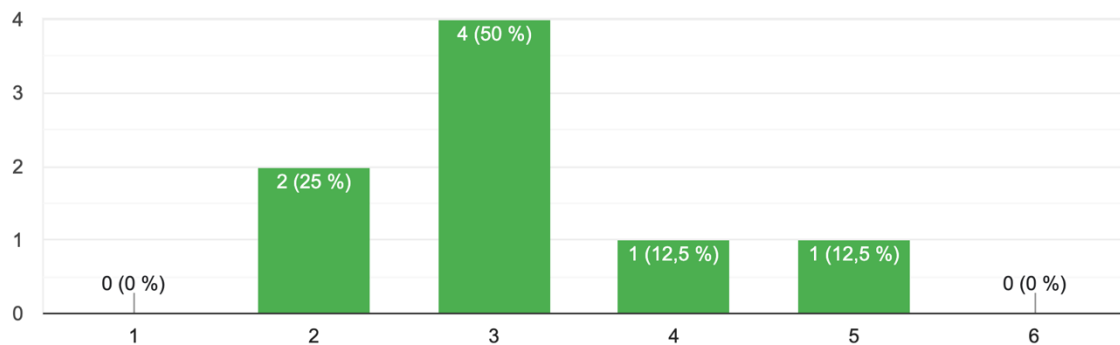


Fig 8.

Som det ses på svarene, er der en overvægt i antallet af lærere, der udleverer vejledninger, men der er ligeledes en overvægt, der lader eleverne selv planlægge deres eksperimenter/feltarbejde.

Nogle eksempler på et spørgsmål ang. den udførte undervisning kunne være disse, hvor det igen ses at lærerne søger at lave en kompetenceorienteret undervisning.

Hvor ofte sker det at

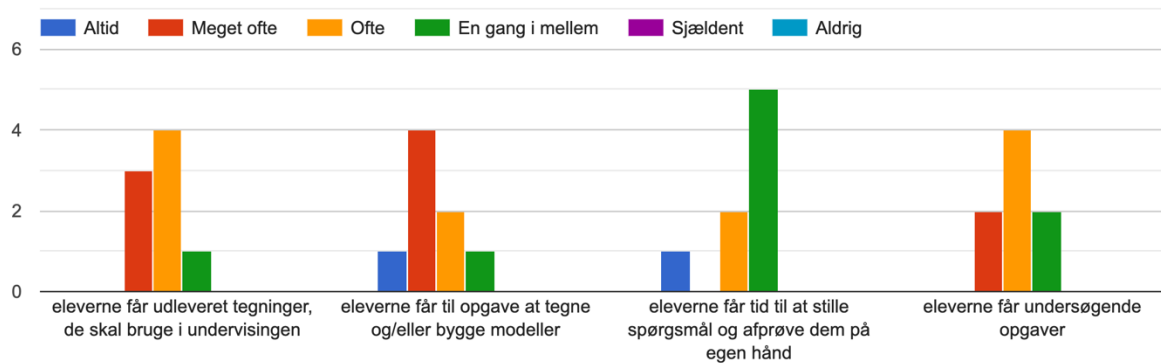


Fig. 9 (Sørensen, 2022, s. 18)

Jeg har valgt at uddybe denne undersøgelse både med en række feltobservationer og et fokusgruppeinterview. Begge metoder vil blive beskrevet i de følgende afsnit. Der vil derefter følge en analyse af begge undersøgelser.

Ved at lave tre undersøgelser omhandlende det samme genstandsfelt, laver jeg en metode-triangulering, som er med til at validere mine resultater.

9.1 Feltobservationer

Med baggrund i spørgeskemaundersøgelsen har jeg valgt at lave en række strukturerede, åbne og direkte feltobservationer (Aagerup & Wilaa, 2016, s. 55-83). Jeg har valgt denne undersøgelsesmetode, da det er undervisningens indhold, der er interessant og ikke elevernes eller lærerens tilgang til denne. Ved at være tilstede i lokalet kan jeg bedre fange de små nuancer, der er i undervisningen, som f.eks. når eleverne rundt om i hjørnerne diskuterer indholdet af undervisningen. Jeg har på forhånd aftalt med læreren, hvornår jeg kommer og observerer, ligesom læreren også har fået tilsendt observationskemaet på forhånd (bilag 5 + 6). Feltobservationerne tager afsæt i den tidligere udarbejdede oversigt over tegn på inddragelse af kompetencerne, som er lavet i fællesskab i naturfagsteamet på skolen (bilag 2). I denne oversigt har lærerne samlet både metoder til og tegn på inddragelse af kompetencerne. Jeg tager i mine observationer udgangspunkt i, hvor mange gange tegnene optræder i de to lektioner, jeg deltager i. Selve observationen foregår ved simpel optælling af, hvor mange gange de pågældende tegn optræder.

Jeg har valgt at sprede mine observationer på flere klassetrin, så både natur/teknologi og naturfagene i udskoling er repræsenteret. Mine observationer fordeler sig på 2., 4., 6., 7. og 9. klassetrin. De deltagende lærere er alle, som før nævnt, enten linjefagsuddannet eller har lignende undervisningskompetence i det fag, der observeres i.

I forbindelse med disse observationer har jeg valgt at søge sparring med min leder for at afdække bias i forhold til mine iagttagelser. Det er vigtigt ved denne type observationer at være opmærksom på, hvad man lægger mærke til og især ikke lægger mærke til. Man kan være tilbøjelig til at se det, man leder efter. I dette tilfælde lede efter tegnene på inddragelse af de fire kompetencer. Det har derfor været vigtigt at holde mig for øje, i hvilken sammenhæng observationerne er foretaget ved at notere formålet med undervisningen i de pågældende lektioner.

9.2 Fokusgruppeinterview

Efterfølgende har jeg gennemført et induktivt, semistruktureret fokusgruppeinterview med 2 lærere, en natur/teknologilærer på mellemtrinnet og en naturfagslærer i udskoling. Lærerne bliver udvalgt blandt de klasser, jeg har observeret. Dette gør jeg for at kunne tage udgangspunkt i observationerne i min dialog med gruppen. Lærerne er begge linjefagsuddannet eller har lignende kompetencer inden for de naturfag, de underviser i. De to lærere er valgt dels ud fra deres anciennitet på skolen, de har været med i fagteamsamarbejdet gennem de sidste 5 år, og dels for at få alle faggrupper repræsenteret. Det har ikke været muligt at få flere lærere til at deltage i interviewet pga. arbejdspress og sygdommeldinger. Det ideelle ville have været at interviewe en lærergruppe bestående af lærere fra både indskoling, mellemtrin og udskoling.

Jeg har, ud fra både spørgeskemaundersøgelsen og mine observationer, lavet en spørgeguide, hvor jeg spørger ind til lærernes egen opfattelse af deres inddragelse af de fire kompetencer.

Min spørgeguide er bygget op omkring nogle tematiske forskningsspørgsmål med tilhørende uddybende interviewspørgsmål (Bak, 2017, s. 61). Spørgeguiden kan ses i bilag 7.

Jeg vil undervejs få lærerne til at lave en opsamling, hvor de opsummerer deres samlede erfaringer og refleksioner under interviewet. Denne opsamling vil jeg bruge til at finde mulige fokuspunkter i mit videre arbejde med fagteamets arbejde kompetenceorienteret undervisning.

Jeg har valgt et fokusgruppeinterview for at få muligheden for, at deltagerne via gruppedynamikken får mulighed for at reflektere sammen og derved kunne bidrage yderligere med informationer.

Ud fra min metodetriangulering med inddragelse af spørgeskema, observation og fokusgruppeinterview vil jeg søge at drage en konklusion på, hvordan de naturfaglige kompetencer inddrages i undervisningen og hvorfor lærerne synes, det er svært.

Jeg er i mit interview interesseret i lærernes subjektive forhold til inddragelsen af kompetencerne og vil derfor have en fænomenologiske tilgang.

10. Analyse af undersøgelser

I det følgende afsnit vil jeg lave en analyse af de to undersøgelser.

10.1 Analyse af feltobservation

Generelt set bliver de fire naturfaglige kompetencer inddraget i større eller mindre grad i alle fire klasser. Graden af inddragelse afhænger meget af det emne, der blev arbejdet med i den pågældende lektion, observationen fandt sted i. Det ville derfor give et mere retvisende billede hvis feltobservationerne var en del af en længerevarende observationsrække med flere besøg i samme klasser ved forskellige emner.

Jeg har udregnet den procentvise fordeling af observationerne inden for hver af kompetencerne for at kunne lave en kvalitativ sammenligning (bilag 8).

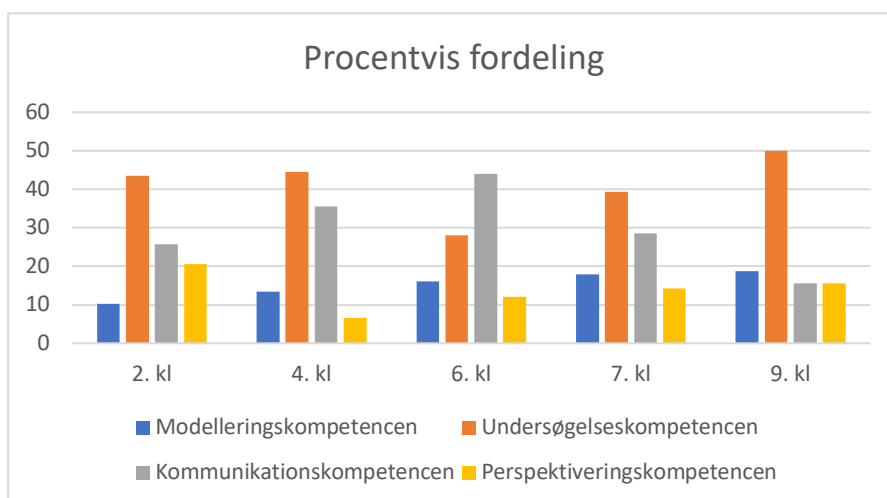


Fig. 10

I denne sammenligning ses det, at undersøgelseskompetencen er repræsenteret med ca. 40 % i alle klasser på nær 6. kl. Klassen havde i den pågældende lektion et emne om orienteringsløb, og hovedfokus på kommunikationskompetencen, da der var mange nye fagord og -begreber, der skulle præsenteres.

Inddragelsen af undersøgelseskompetencen kommer bla. til udtryk gennem lærernes tilrettelæggelse af undervisningen, hvor de planlægger tid til at eleverne kan undre sig, designe undersøgelser og indsamle data. Disse tre tegn er, med undtagelse af 6. kl., godt repræsenteret i alle de observerede klasser.

9.kl. skiller sig ud med en stor inddragelse af undersøgelseskompetencen. Lektionen her var en opsamling på årets arbejde med undersøgelser med fokus på den kommende afgangsprøve, hvor eleverne indbyrdes i grupper skulle finde og gennemgå de undersøgelser, de havde lavet. Eleverne gjorde i disse snakke ikke stort brug af fagord og -begreber, hvilket afspejles i den lave andel af inddragelse af kommunikationskompetencen.

På alle klassestrin ses det dog, at kommunikationskompetencen er i spil. Dette sker både på foranledning af læreren, men også gennem elevernes indbyrdes snak. F.eks. er tegnet "Eleverne får mulighed for at snakke om faglige problemstillinger" en af topscorerne i både 4., 6., 7. og 9. kl. Det samme gør sig gældende med tegnet "Eleverne snakker sammen om deres viden" i 2. kl. Så det kan konkluderes, at lærerne sætter tid af til at eleverne får snakket om det faglige emne.

Det kan konkluderes ud fra de foretagne observationer, at undersøgelses- og kommunikationskompetencen er en stor del af undervisningen.

10.2 Analyse af fokusgruppeinterview

De to deltagende lærere giver udtryk for, at de både i deres planlægning, gennemførelse og evaluering af undervisningen indtænker de fire kompetencer og at de er meget opmærksomme på, hvordan og i hvilken grad dette sker.

Jeg har i det efterfølgende delt analysen af fokusgruppeinterviewet op i tre dele: Analyse af interviewet omkring planlægningen af undervisningen, analyse af interviewet omkring gennemførelsen af undervisningen og analyse af interviewet omkring evalueringen af undervisningen. Til sidst vil jeg kigge på de deltagende læreres ideer til udviklingspunkter i forhold til udviklingen af skolens naturfagsundervisning.

Jeg vil samle disse udviklingspunkter til fokusområder for det videre arbejde i fagteamet.

10.2.1 Interview del 1: Planlægning af undervisningen

Det skinner igennem i hele interviewet at lærerne er meget opmærksomme i deres planlægning på at få eleverne i spil som aktive deltagere i undervisningen. Lærer 1 bruger f.eks. undersøgelseskompetencen til dette og siger bla.:

"Altså undersøgelseskompetencen forsøger jeg ekstra meget på at få ind, når jeg har naturfagsundervisning. Også for at få eleverne til at købe det lidt

nemmere. Og så selvfølgelig også de snakke, der ligger forud og bagefter” (bilag 9, s. 1).

Læreren bruger også kommunikationskompetencen til dette og siger:

”Jeg forsøger at få eleverne til at snakke med hinanden rigtig meget. At det ikke er mig, der står og fylder alt for meget på, men at de får snakket med hinanden. Og de får snakket med mig” (bilag 9, s. 1).

Lærer 2 bruger ligeledes kommunikationskompetencen til at få eleverne inddraget i undervisningen:

” Nogle gange skal de selv præsentere noget, eller de skal snakke med en makker. Der er mange forskelligt, eller quiz-og-byt. Vi prøver egentlig at få sagt så meget om det vi nu arbejder med, som muligt på deres niveau.” (bilag 9, s. 2)

De fem pointer lærerne blev enige om, der var værd at huske omkring planlægningen, er disse:

- Modeller kan bruges som eksempler og til at forklare begreber → til at tale ud fra for både lærer og elever
- Lav blokke/giv tid til at eleverne skal snakke sammen → styret vha. forskellige metoder/teknikker
- Vær opmærksom på fagord/-begreber → leg med dem, det tager lang tid
- Brug elevernes egne erfaringer, inddrag dem mht. perspektivering
- Ved undersøgelser, så vær kritisk med hvad eleverne skal have ud af det → keep it simple

Både lærernes udtalelser og de fem pointer peger frem imod et af de tre kendetegn ved kompetencebaseret undervisning, nemlig den elevstyrede undervisning. De er i hvert fald meget fokuserede på at få eleverne i tale og tage udgangspunkt i elevernes egen begrebsverden.

10.2.2 Interview del 2: Gennemførelsen af undervisningen

I gennemførelsen af undervisningen inddrager lærerne modelleringskompetencen som middel til at få eleverne som aktører. Lærer 2 siger bla.:

”Og de er jo nysgerrige, når man fx tager et skelet ind i undervisningen, så tror de jo, at det er et rigtigt skelet. Så kan man jo snakke med en om, hvad det egentlig er lavet af. Så på den måde bliver der jo snakket om den model, der er med i undervisningen” (bilag 9, s. 7).

Lærer 1 giver udtryk for, at det er svært at inddrage undersøgelseskompetence, da eleverne ofte forveksler hverdagsordet ”undersøg” med fagbegrebet ”undersøg”:

"Jeg har faktisk tænkt rigtig meget på den der undersøgelseskompetence. Fordi op ved de store, når de skal undersøge noget, så er det jo bare et googleopslag for mange af dem. Fordi de undersøger, hvad tid bussen kommer. Og det er jo slet ikke den slags undersøgelser, vi taler om" (bilag 9, s. 7).

Samme lærer nævner også vigtigheden af at bruge tid på at arbejde med fagord/-begreber:

"Og kan jo så også godt mærke, at når jeg har sagt forkastning fire gange, så ved jeg måske lidt mere, hvad det er, end hvis jeg bare blev ved med at sige det der. Sådan inviterer dem ind i det der fagsprog, som er helt nyt for mange af dem, og svært for mange af dem. Og mange, mange naturfaglige begreber, som vi bare kaster omkring os... som, hvis man aldrig har hørt det før, så har man jo ikke en idé om, hvad det skulle være. Sådan inviterer dem ind i de der faglige snakke, og prøver at trække dem op på et niveau" (bilag 9, s. 8).

Begge lærere snakker også om succes-oplevelser i deres undervisning og lærer 2 nævner f.eks.:

"Og det er også det, jeg synes, der kan give sådan lidt en yes-følelse, som underviser det her, hvis de ligesom bruger et ord fra anden sammenhæng i en ny snak, så tænker de, okay, det har du alligevel fanget, det der. Det sker ikke tit, men det sker engang, og så har vi i hvert fald gjort et eller andet rigtigt. At de bruger et ord til at forklare en sammenhæng. Altså, de finder alligevel, at det ord er bedre at bruge, end en anden lidt mere utydelig forklaring. Så er der ligesom de fået et eller andet sprog for det. Så det er en fed oplevelse, når den så engang imellem kommer" (Bilag 9, s. 9).

De fem pointer omkring gennemførelsen af undervisningen er:

- Vedr. kommunikationskompetencen, så få eleverne til at snakke/bruge fagbegreber
- Få noget i hænderne/noget konkret, hands-on
- Brug video → lad eleverne lave en video, alle kan have en rolle, det er mere uformelt
- Vær åben overfor det uforudsete
- Giv tid, dvæl ved situationen

Igen ses en tendens hen mod de tre kendetegn på kompetencebaseret undervisning, nemlig fokus på at eleverne skal deltage aktivt, at de skal arbejde mere problemorienteret.

10.2.3 Interview del 3: Evaluering af undervisningen

I snakken omkring evalueringen af de fire kompetencer er begge lærere meget opmærksomme på, hvad de evaluerer, hvordan de gør det og elevernes rolle i evalueringen.

Lærer 2 har følgende overvejelse omkring hvilke kompetencer, der evalueres på og får en ide til, hvordan der kan evalueres på undersøgelseskompetencen:

”Modelleringen og kommunikationskommandanten kommer meget i spil. I forhold til evalueringen. Men det kunne jo være spændende at gøre. Prøve at lave et afsluttende forsøg eller undersøgelse. Hvor du prøver at vise det, du har lært. Kunne man jo godt” (bilag 9, s. 12).

Lærer 1, der er lærer i udskolingen, fortæller om brugen af en rubric, der opsummerer vurderingskrav til de fire kompetencer:

” I udskolingen peger det jo desværre meget hen imod den prøve, de skal til i 9. Det er jo også noget af det, vi kigger på hele rubric’en. Hvor meget har I med af de forskellige kompetencer, og får det talt ind i deres hoveder, at det er en del af det.

At det er alle de fire kompetencer, som vi også sidder og taler om her. Det er jo det, de skal have med. Helt af sig selv.” (bilag 9, s. 12)

Lærernes pointer efter deres snak om evaluering af de fire kompetencer er disse:

- Hvor i forløbet evaluerer jeg? Efter timen? Undervejs? Til slut?
- Italesæt overfor eleverne, hvad de evalueres på
- Hvad er mit fokus i evalueringen? Er det fagfagligt eller evalueres der på kompetencerne?
- Vær opmærksom på evalueringsmetoden
- Mulighed for en ”skjult” evaluering, som ikke bliver blæst op, ex. en video eller opgave

Lærernes snak omkring evaluering af undervisningen er interessant. De er begge nysgerrige på, hvad og hvornår de evaluerer, men også på, hvad det gør ved eleverne og deres læring at blive evalueret.

10.2.4. Interview del 4: Udvikling af undervisningen

Som afslutning på interviewet blev lærerne spurgt ind til, hvor de ser mulige udviklingspotentialer i deres egen og skolens naturfagsundervisning generelt.”

Det var meget tydeligt, at begge lærere har stort fokus på undersøgelseskompetencen. Lærerne samlede tre pointer fra denne snak:

- Undersøgelser → fra ”kogebogsforsøg” til undersøgelser/eksperimenter
- Saml nogle af de undersøgelser, vi ved virker og som vi har grej til
- Undervisningen kan både være en opadgående og nedadgående spiral afhængig af lærerens erfaring → Hvis man er tryk ved at lave undersøgelser, laver man flere af dem, hvilket gør, at man bliver mere tryk ved det etc. Hvis man er utryk ved at lave undersøgelser, laver man færre, hvilket gør at man ikke bliver mere tryk etc.

At begge lærere synes, at udviklingspotentialer ligger ved undersøgelseskompetencen, er interessant, da det ifølge min observation er den kompetence, der er mest repræsenteret i undervisningen.

Lærerne lægger også en del vægt på kommunikationskompetencen og modelleringskompetencen. Begge synes, det er svært at inddrage perspektiveringskompetencen og at det for dem kræver en særlig opmærksomhed. Dette kunne være et udtryk for lærernes manglende self-efficacy (se afsnit 11.1).

10.3 Opsummering af analyse

Når man sammenholder observationer og interview, er det tydeligt, at der er en forskel mellem det observerede og det lærerne fortæller. Observationerne peger på, at alle fire naturfaglige kompetencer inddrages i undervisningen, det gælder især undersøgelses- og kommunikationskompetencen.

For lærerne er det modellerings- og kommunikationskompetencen, der er i fokus og undersøgelseskompetencen samt perspektiveringskompetencen, der opfattes som svær at inddrage og det er de kompetencer, lærerne er mest usikre på mht. om de inddrages og hvordan de kan inddrages.

Lærerne bruger hensigtsord som "forsøger" og "prøver" omkring inddragelsen af kompetencerne i deres undervisning (bilag 9), hvilke kan tyde på, at de er måske usikre i deres tilgang til undervisningen.

Der optræder dog også mange aktivitetsord som "snakke" og "undersøge", hvilket kan være et tegn på, at lærerne har en intention om, at eleverne skal være aktive i undervisningen (bilag 9).

Ud fra analysen vælger jeg at opstille tre fokuspunkter til det videre arbejde i fagteamet:

1. Lærernes self-efficacy og kollektiv mestring
2. Refleksiv teamsamarbejde
3. Deltagelse i projekter med henblik på udvikling af evalueringskulturen

Disse fokuspunkter vil blive udfoldet i afsnit 12.

11. Perspektivering

I det følgende vil jeg komme ind på, hvad der kan ligge til grund for lærernes usikkerhed omkring inddragelse af de naturfaglige kompetencer. Jeg har valgt at komme ind på lærernes self-efficacy, læringssyn i en kompetenceorienteret undervisning og udfordringer omkring evaluering af de naturfaglige kompetencer, da det er tre områder, der vil kunne støtte arbejdet med de valgte fokuspunkter.

11.1 Self-efficacy

At den undervisning, jeg observerede, ikke hænger sammen med det lærerne føler/udtaler sig om i interviewet, kan have noget at gøre med lærernes self-efficacy.

Self-efficacy beskrives af Albert Bandura som *"...personers vurdering af deres egen evne til at præstere på foreskrevne niveauer under aktiviteter, der har indflydelse på begivenheder, som påvirker deres liv"* (Bandura, 2012, s. 16)

I denne sammenhæng kan naturfagslærernes manglende self-efficacy være grunden til, at de ikke føler, de mestrer opgaven med at inddrage de naturfaglige kompetencer i deres undervisning, til trods for at mine undersøgelser viser det modsatte.

Manglende self-efficacy kan bunde i manglende tro på egne evner, manglende overblik over det, der skal mestreres, f.eks. det faglige område og negative erfaringer med udfordringer.

Det er muligt at øge individers self-efficacy gennem fire simple kilder, nemlig via mestringsoplevelser, hvor individet får en følelse af at kunne overvinde en udfordring. Det kunne være gennem observation af ligestillede rollemønstre, der oplever succes med en udfordring eller social overtalelse, hvor man søger at overbevise individet om dennes mestringssevne og sidst vha. positive stemninger i det omgivende miljø.

Bandura påpeger i sin artikel lærerens self-efficacy påvirker det læringsmiljø, læreren søger at opbygge:

"Lærere med en høj grad af self-efficacy, hvad angår deres evne som undervisere, kan motivere deres elever og fremme deres kognitive udvikling, hvorimod lærere med lav grad af self-efficacy er mere overvågningsorienterede og i vidt omfang gør brug af negative sanktioner for at få eleverne til at koncentrere sig om skolearbejdet." (Bandura, 2012, s. 29)

Samme problematik tages op af Jens Jacob Ellebæk og Bob Evans i artiklen "Support af nye natur/teknologi-lærere" (Ellebæk & Evans, 2005). Artiklen handler om, hvordan man kan fastholde nyuddannede natur/teknologi-lærere i skolen.

De definerer self-efficacy som *"den enkelte læreres tiltro til egen formåen og gennemslagskraft i en specifik sammenhæng"* (Ellebæk & Evans, 2005, s. 41) og skriver blandt andet at:

"...lærere med høj self-efficacy i forbindelse med naturfagsundervisningen er mere tilbøjelige til at bruge eksperimenterende og undersøgende arbejdsmetoder samt elevcentrerede undervisningsmetoder i øvrigt. Mens lærere med lav self-efficacy er mere tilbøjelige til at bruge lærerstyrede undervisningsmetoder" (Ellebæk & Evans, 2005, s. 44).

Der ligger altså en opgave for mig som naturfagsvejleder i at øge mine kollegers self-efficacy, så de får en højere grad af mestringsfølelse. Dette vil kunne have indflydelse på fagteamets arbejde med at inddrage de naturfaglige kompetencer.

Det vil ligeledes give fagteamet en følelse af kollektiv mestringsfølelse, hvor, som Thomas Rohde Skovdal Albrechtsen udtaler, *"kollektive mestringsforventninger opstår i en samarbejdskultur i skolen, hvor kolleger målrettet støtter hinanden i en tro på, at de sammen kan gøre en positiv forskel for eleverne"* (Albrechtsen, 2022)

11.2 Læringssyn i kompetenceorienteret undervisning

En anden årsag til at det kan synes svært at lave kompetenceorienteret undervisning kan hænge sammen med lærernes læringssyn. At kunne undervise kompetenceorienteret hænger ofte sammen med en konstruktivistisk tilgang til elevernes læring, hvor fokus er på deres egen konstruktion af læring fremfor lærerens dosering af viden.

Jens Dolin beskriver i "Metoder i naturfag" (Dolin, 2014), at "*det grundlæggende undervisningsspørgsmål ændrer sig fra: Hvad skal eleverne vide – og hvad skal de gøre for at opnå dette? Til: Hvad skal eleverne kunne gøre – og hvad skal de vide for at kunne dette?*" (Dolin, 2014, s. 57).

En sådan undervisning tager ofte udgangspunkt i en problembaseret tilgang med udgangspunkt i autentiske problemstillinger. Ved at sætte fokus på elevernes egen konstruktion af læring, f.eks. gennem elevstyret undervisning, sætter man kompetencerne i spil.

Mine kollegers læringssyn og deres tilgang til undervisning er en anden udfordring for mig som naturfagsvejleder, i forhold til om vi lykkes med at inddrage de naturfaglige kompetencer i undervisningen. Der ligger en opgave i at skabe en opmærksomhed på differentieringen i fagteamets læringssyn og få italesat hvad de enkeltes læringssyn kan bidrage med ind i den kompetenceorienterede undervisning.

11.3 Evaluering af kompetenceorienteret undervisning

En sidste ting, der kan have indflydelse på lærernes inddragelse af kompetencerne, er evalueringen af selv samme. Hvis lærerne oplever, at det er svært at evaluere elevernes læring/mestring af kompetencerne, kan det øge usikkerheden omkring inddragelsen af disse.

Der er i fagmiljøet omkring naturfagsdidaktik forskellige meninger om, hvorvidt man kan eller skal evaluere på elevernes kompetencer. I det følgende vil jeg præsentere nogle af disse med udgangspunkt i tre aktører; Steffen Elmoose (lektor på UCN), Jens Dolin (professor emeritus ved Institut for Naturfagenes didaktik) og Christiana Frausing Binau (folkeskolelærer og konsulent ved Astra).

11.3.1 Det er svært at måle på kompetencer

Steffen Elmoose har flere gange påpeget problematikken i at evaluere elevernes tilegnelse af de fire naturfaglige kompetencer ud fra den nuværende definition af disse kompetencer. Han mener, at de nuværende indikatorer for, hvad eleven skal opnå inden for hver kompetence (se afsnit 7), mere er en beskrivelse af hvilke færdigheder eleverne skal opnå og derved opstår der en evaluering af færdighed-og vidensmål mere end en evaluering af kompetencer (Binau, Dolin, Elmoose, Nielsen, & Schmidt, 2021, s. 55).

Elmoose er fortalere for et kompetencebegreb, der ligger mere op ad et dannesperspektiv, og som derfor ikke vil kunne evalueres. Som han udtaler i artiklen "Kompetenceorienteret undervisning" "... naturfaglig kompetence ses som et led i at blive alment dannet, og lige så

vel som vi i Danmark ikke har ønsker eller forventning er om at måle kunne underlagt målekrav". (Binau, Dolin, Elmose, Nielsen, & Schmidt, 2021, s. 56)

Elmose opstiller sammen med M. Silassen en model for evaluering af kompetencerne, hvor de tager udgangspunkt i en taksonomi baseret på tre niveauer, færdighed, kundskab og mening. Med denne model søger de at kombinere færdighed-/vidensmål og kompetencemål. (Elmose & Sillassen, 2013, s. 108)

11.3.2 De naturfaglige kompetencer er så vigtig en del af elevernes dannelse

Jens Dolin har deltaget i flere arbejdsgrupper bag udviklingen af kompetencebegrebet i naturfagsundervisningen. Dolin mener at kompetencemål vil altid være baseret på delmål inden for færdigheder og viden og derved kan gøres evaluerbare. Det er dog vigtigt, som han siger, at *"finde en detaljeringsgrad der giver nogle gode retningslinjer for undervisningen uden at styre i en grad så undervisningen instrumentaliseres"* (Binau, Dolin, Elmose, Nielsen, & Schmidt, 2021, s. 56).

Denne detaljeringsgrad kan findes blandt andet findes gennem fagteamsamarbejde, hvor lærergruppen i fællesskab arbejder med definitionerne på de fire kompetencer og f.eks. opstiller delmål og tegn på elevernes opnåelse af disse (Binau, Dolin, Elmose, Nielsen, & Schmidt, 2021, s. 57).

Dolin påpeger desuden behovet for *"at der udvikles et evalueringssystem som styrker kompetenceorienteringen i den daglige undervisning"* (Binau, Dolin, Elmose, Nielsen, & Schmidt, 2021, s. 67).

Denne udvikling ses i øjeblikket med UVM og STUKs forsøg med de skriftlige prøver i natur. Formålet med dette forsøg er at udvikle en prøve, hvor eleverne prøves både i deres færdigheder og viden, men også i deres opnåelse af kompetencemålene. (Børne- og Undervisningsministeriet & Styrelsen for Undervisning og Kvalitet, 2022)

11.3.3 Vi må som lærere selv tage den udøvende magt

Binau stiller som lærer skarp på operationaliseringen af kompetencemålene. Hun gør opmærksom på at folkeskolens prøver er en måde at påvirke lærernes daglige undervisning og derfor også et middel til at indføre kompetenceorienteret undervisning. Hun ser dog også kompetenceorienteret undervisning som en motivationsfaktor for eleverne, *"...fordi det gør det mere ligetil at begrunde overfor eleverne hvorfor de skal arbejde med dette eller hint: De skal jo blive i stand til noget med det. De skal kunne gøre noget med det"* (Binau, Dolin, Elmose, Nielsen, & Schmidt, 2021, s. 63)

Binau mener også, at lærerne, som det udførende led, skal tage teten og sammen finde en måde at inddrage de naturfaglige kompetencer i undervisningen.

11.3.4 Opsummering

Man kan sige, at Elmore og Dolin står overfor hinanden, hvor Elmore er repræsentant for udsagnet "Det er svært at måle på kompetencer, så derfor skal de ikke være et mål i sig selv. Vi skal i stedet indføre begreberne færdighed, kundskab og mening, og evaluere på dem"

Dolin er repræsentant for udsagnet "De naturfaglige kompetencer er så vigtig en del af elevernes dannelse, så de skal indgå som en del af prøverne og derved som en del af undervisningen. Vi skal bare finde den rigtige måde at evaluere dem på."

I midten står Binou som repræsentant for lærerne og udsagnet "Vi må som lærere selv tage den udøvende magt og sammen finde frem til en måde både at inddrage og evaluere de naturfaglige kompetencer".

En del af arbejdet i naturfagsteamet har lige netop været at påtage os den opgave og udarbejde en oversigt med delmål og tegn som nævnt i afsnit 6.2.

Vi er ligeledes nysgerrige på de afsluttende prøver og deltager derfor i UVM og STUKs forsøg med de skriftlige prøver, ligesom to af skolens naturfagslærere er beskikkede censorer på forsøgsprøverne.

12. Konklusion: En kobling til praksis

Der er mange faktorer, der kan spille ind på lærernes udfordringer med at inddrage de fire naturfaglige kompetencer i undervisningen. Dette afspejles i forskellen mellem, hvad lærernes føler de gør, og hvad der kan observeres i undervisningen ude i klasserne.

For at sikre en fortsat udvikling af naturfagsundervisningen på skolen med udgangspunkt i elevernes læring er det vigtigt at sætte spot på disse faktorer.

Som en del af denne opgave har jeg som naturfagsvejleder i samarbejde med min leder opstillet 3 fokusområder for de kommende års arbejde med udvikling af naturfagsundervisningen på skolen. Jeg vil kort beskrive de tre fokuspunkter herunder og desuden udfolde dem yderligere til den mundtlige del af eksamen.

12.1 Fokuspunkt 1: Self-efficacy og kollektiv mestring

Vi skal som fagteam have gang i den gode spiral, hvor gode oplevelser fører til lyst til at afprøve nye vinkler i egen undervisning. Dette skal ske ud fra mikrohandlinger, som er overskuelige og nemme at gå til.

En anden mulighed for at få gang i den gode spiral er muligheden for at observere eller deltage i hinandens undervisning. På den måde kan en uoverskuelig opgave blive lettere at overskue og gå til og man kan bruge hinanden som sparringspartnere i alle dele af undervisningen (planlægning, gennemførelse og evaluering).

Begge dele vil kunne hæve lærernes self-efficacy og medføre kollektiv mestring.

12.2 Fokuspunkt 2: Refleksiv teamsamarbejde

Den refleksive samtale vil jeg bruge til at få lærerne til at reflektere over egen undervisning. Samtalen er bygget op omkring tre samtalerunder/faser: Første fase, hvor en lærer

(fokuspersonen) bliver bedt om at fortælle om en særlig undervisningssituation. Det kan være en særlig vellykket situation, en udfordring eller noget tredje. Fortællingen breddes ud i en samtale med en interviewer foran en anden gruppe af lærere (det reflektive team). Anden fase, hvor det reflektive team bliver bedt om at tale sammen om, hvad fortællingen har fået dem til at tænke på. Og til sidst tredje fase, hvor fokuspersonen bliver spurgt ind til, hvilke tanker det reflektive teams snak har ført til.

Via reflektive samtaler får både læreren i fokus og responsgruppelærerne mulighed for at reflektere over egne og andres praksis med mulighed for at blive inspireret heraf.

12.3 Fokuspunkt 3: Deltagelse i projekter

Vi har som skole meldt os til at deltage i to store projekter indenfor naturfag i de kommende skoleår. Det ene er NAFA, Naturfagsakademiet, hvis formål er *”at fremme motiverende og udbytterig naturfagsundervisning i grundskolen gennem styrket uddannelse af naturfaglærere”* (NAFA, u.å.). I den forbindelse vil alle skolens naturfagslærere deltage i et kompetenceudviklende forløb med henblik på evalueringskulturen i naturfag på skolen.

Vi har ligeledes meldt os til at deltage i UVM og STUKs forsøg omkring karakterfrihed og skriftlig formativ feedback på en enkelt årgang i både matematik og de tre naturfag (Børne- og Undervisningsministeriet, 2023).

Dette forsøg skal *”undersøge, om en ændret karakter- og bedømmelsespraksis kan bidrage positivt til elevernes trivsel og motivation”* (Børne- og Undervisningsministeriet & Styrelsen for Undervisning og Kvalitet, 2023, s. 4).

Jeg har i denne opgave søgt at belyse læreres udfordringer med at inddrage de fire naturfaglige kompetencer i undervisningen, dels ud fra eksisterende empiri og dels ud fra min egen undersøgelse. Jeg har til sidst givet mit bud på, hvordan jeg som naturfagsvejleder kan bidrage til at øge mine kollegers inddragelse af kompetencerne.

Bibliografi

Agerup, L., & Wilaa, K. (2016). *Lærereens undersøgelsesmetoder*. Hans Reitzels Forlag.

Albrechtsen, T. R. (15. August 2022). *Samarbejde kan styrke troen på at kunne undervise bedre*. (D. (AU), Redaktør) Hentet Maj 2023 fra EMU - Danmarks læringsportal: <https://emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/paedagogisk-professionelles-samarbejde/samarbejde-kan-styrke>

Andersen, N. O. (2008). *Et fælles løft - Rapport fra arbejdsgruppen til forberedelse af en National Strategi for Natur, Teknik og Sundhed*. Arbejdsgruppen.

Andersen, N. O., Busch, H., Troelsen, R., & Horst, S. (2003). *Fremtidens naturfaglige uddannelser - Naturfag for alle - vision og oplæg til strategi*. Undervisningsministeriet, Uddannelsesstyrelsen.

Bak, C. K. (2017). Kapitel 2. Kvalitative interviews som metode i pædagog- og læreruddannelsen. I T. T. Engsig (Red.), *Empiriske undersøgelser og metodiske greb - Grundbog til de pædagogiske professionsuddannelser*. Hans Reitzels Forlag.

Bandura, A. (Marts 2012). Self-efficacy. *Kognition og pædagogik: nyhedsbrev for Center for Kognitivt Forskning og Pædagogik*(Årg. 22, nr. 83), s. 16-35.

Børne-ogUndervisningsministeriet. (2019-1). *Biologi - Faghæfte 2019*. Hentet Maj 2023 fra EMU - Danmarks læringsportal: https://www.emu.dk/sites/default/files/2020-09/Gsk_fagh%C3%A6fte_biologi.pdf

Børne-ogUndervisningsministeriet. (2019-2). *Natur/teknologi - Faghæfte 2019*. Hentet Maj 2023 fra EMU - Danmarks læringsportal: https://www.emu.dk/sites/default/files/2020-09/Gsk_fagh%C3%A6fte_naturteknologi.pdf

Børne-ogUndervisningsministeriet. (2019-3). *biologi - Læseplan 2019*. Hentet Maj 2023 fra EMU - Danmarks læringsportal: https://www.emu.dk/sites/default/files/2020-09/Gsk_l%C3%A6seplan_biologi.pdf

- Børne-ogUndervisningsministeriet. (4. Maj 2023). *Forsøg med ny karakter- og bedømmelsespraksis*. Hentet Maj 2023 fra Børne-ogUndervisningsministeriet: <https://www.uvm.dk/folkeskolen/test-evaluering-og-skoleudvikling/udviklingsprojekter-og-forsogsprogram-med-karakterer--og-bedoemmelsesformer/forsog-med-ny-karakter--og-bedoemmelsespraksis>
- Børne-ogUndervisningsministeriet. (3. April 2023). *Historisk oversigt*. Hentet Maj 2023 fra Børne- og Undervisningsministeriet: <https://www.uvm.dk/folkeskolen/fag-timetal-og-overgange/faelles-maal/historisk/historisk-oversigt>
- Børne-ogUndervisningsministeriet, & StyrelsenforUndervisningogKvalitet. (15. November 2022). *Forsøg med de skriftlige prøver i naturfag - Generelt information om forsøget*. Hentet Maj 2023 fra Børne-ogUndervisningsministeriet: <https://www.uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-proever/proevetilrettelaeggelse/adgang-tilmelding-og-booking/proeveformer-og-forsog/forsog-med-de-skriftlige-proever-i-naturfag/generel-information-om-forsoeget>
- Børne-ogUndervisningsministeriet, & StyrelsenforUndervisningogKvalitet. (Februar 2023). *Karakterfrihed og skriftlig feedback - Indsatsbeskrivelse*. Hentet Maj 2023 fra Børne-ogUndervisningsministeriet: <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/udd/folke/pdf23/feb/230206-indsatsbeskrivelse---karakterfrihed-og-skriftlig-feedback.pdf>
- Binou, C. F., Dolin, J., Elmoose, S., Nielsen, J. A., & Schmidt, J. R. (August 2021). Kompetenceorienteret undervisning i naturfagene - Hvor er vi, og hvor skal vi hen? (J. Dolin, Red.) *MONA - Matematik- og naturfagsdidaktik*(3), s. 52-69.
- Busch, H., Horst, S., & Troelsen, R. (2003). *Inspiration til fremtidens naturfaglige uddannelser - En antologi*. Undervisningsministeriet, Uddannelsesstyrelsen.
- Dolin, J. (2014). Kapitel 4. Naturfaglige kompetencer - Om kompetencetænkningen i nye Forenklede Fælles Mål. I S. Tougaard, & L. H. Kofod (Red.), *Metoder i naturfag - en antologi* (2 udg., s. 49-66). Experimentarium.

- Ellebæk, J. J., & Evans, B. (Juni 2005). Support af nye natur/teknik-lærere. (J. Dulin, Red.) *MONA - Matematik- og Naturfagsdidaktik*(2), s. 40-55.
- Elmose, S., & Sillasen, M. K. (2013). Naturfaglig kompetence og IBSE - Model for evaluering af elevers kompetenceudvikling i undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning. *NorDiNa - Nordig Studies in Science Education*(9(2)), s. 99-111.
- Krogh, L. B., & Andersen, H. M. (2016). 3. Læringsteoretisk baggrund for at undervise i naturfag. I L. B. Krogh, & H. M. Andersen, *Fagdidaktik i naturfag* (s. 38-63). Frydenlund.
- Madsen, C. (2008). Meningsfuld medinddragelse i undervisning og evaluering - et Dewey-perspektiv. I C. Madsen, & P. Munch (Red.), *Med Dewey in mente* (s. 151-171). Forlaget Klim.
- NAFA. (u.å.). *Om NAFA*. Hentet Maj 2023 fra NAFA: <https://nafa.nu/om-nafa/>
- Professionelle læringsfællesskaber*. (u.å.). Hentet Maj 2023 fra UC Syd forskning: <https://www.ucsyd.dk/forskning/professionelle-laeringsfaellesskaber>
- Rambøll. (Januar 2018). *Statusnotat, Evaluering og følgeforskning - Indførelse af den ny fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi – prøvens betydning for undervisningens form og indhold*. Hentet fra Børne- og Undervisningsministeriet: <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/aktuelt/pdf18/180319-statusrapport-faelles-naturfagsproeve.pdf>
- Rambøll. (Januar 2020). *Statusnotat - Evaluering og følgeforskning -Indførelse af den fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi – prøvens betydning for elevernes motivation og læring*. Hentet fra UC Viden: https://www.ucviden.dk/ws/portalfiles/portal/140187032/200616_Statusrapport_Endelig_Juni2020.pdf
- RambøllManagementConsulting, VIAUniversityCollege, KøbenhavnsProfessionshøjskole, & Børne-ogUndervisningsministeriet. (2022). *Kompetenceorienteret naturfagsundervisning - Vidensnotat*. Hentet Maj 2023 fra EMU - Danmarks

læringsportal: https://emu.dk/sites/default/files/2021-02/gsk_naturvidenskabsstrategien_ny%20viden_VidenOm_Vidensnotat_0.pdf

Sølberg, J. (Juni 2020). To metaforer for læring og kompetenceorienteret undervisning. (J. Dulin, Red.) *MONA - Matematik- og Naturfagsdidaktik(2)*, s. 7-22.

Sørensen, L. B. (2018-1). *Naturfaglige kompetencer og arbejdsmetoder - En case om fagteamets arbejde med sammenhæng og progression*. VIA Univeristy College.

Sørensen, L. B. (2018-2). *Natruafaglige kulturer - En case om naturfaglige kulturer på en folkeskole*. VIA University College.

Sørensen, L. B. (2019). *Faglig vejledning - En case om co-teaching og aktionslæring i et naturfagsteam*. VIA Uniersity College.

Sørensen, L. B. (2022). *Inddragelse af de naturfaglige kompetencer i undervisningen*. UCL Ehversakademi og Professionshøjskole.

Wegener, C., & Lynggaard-Jensen, L. (2018). 8. Drivkraftmodellen - hverdagen som lærermester. I L. T. Kongsgaard, & M. H. Rod (Red.), *Bedre begrundet praksis - Velfærdsudvikling efter evidensbølgen* (s. 183-199). Samfundslitteratur.

Willert, S., & Juhl, A. G. (2018). 3. Fra kompleksitet til professionel handlekraft. I L. t. Kongsgaard, & M. H. Rod (Red.), *Bedre begrundet praksis - Velfærdsudvikling efter evidensbølgen* (s. 53-83). Samfundslitteratur.

Bilag 1: Uddrag fra Skoleplan 2022-2023

Ledelsesprioriteringer

XX Skole prioriterer i året 2022/2023 det videre arbejde med professionelle læringsfællesskab i hele organisationen. Herunder holder vi fokus på datainformeret læring, trivsel og dannelse.

Grundlag for prioriteringer

Vi vil det professionelle læringsfællesskab på alle planer og derfor er de fælles værdier og visioner, fælles praktisering, samarbejde, reflekterende dialoger og fokus på elevernes læring grundlaget.

Prioriterede indsatser og opgavers indhold – overordnet beskrivelse

Året 21/22 har igen været et anderledes år præget af corona. Vi har prioriteret uddannelse af teamkoordinatorer, læsevejledning, teamets arbejde med professionelle læringsfællesskaber, pædagogfaglighed, fælles arbejde med datadrevet skole, handleplanen, feedback og omstilling til hjemmeundervisning. Men udviklingstiden har selvsagt været udfordret på de områder til fordel for naturligt meget fokus og arbejde med fjernundervisning

Året 22/23 vil vi som –

- professionelle læringsfællesskab særligt have fokus på datainformeret læring, trivsel og dannelse. Vores udgangspunkt er fortsat de fire læringsspørgsmål, som også er omdrejningspunktet for læringskonferencerne: -
- Hvad skal eleverne lære? Hvordan kan vi se, at de har lært det? Hvad gør vi for dem, der allerede kan det? Og hvad gør vi for dem, der endnu ikke har lært det? I den forbindelse vil vi være undersøgende på bl.a. de didaktiske områder – de professionelle spørgsmål, dybdelæringen, playfull learning og digital design med henblik på en styrket kvalitet i vores pædagogiske praksis

Kontakt- og klasselæreropgave

Fordeling af opgaver imellem kontaktlærere/pædagoger/koordinator og team tager udgangspunkt i det gode samarbejde omkring elevens læring, dannelse og trivsel, og fokus er

på den kvalitativt bedste løsning af opgaven. I praksis vil der være flere opgaver, der skifter hænder, men er man i tvivl eller uenig er dette retningslinjerne.

Forberedelse

En aktivitet der handler om at øge kvaliteten af undervisningen eller samarbejdet med og om børn. Forberedelse kan foregå individuelt og kollektivt. Den kan omhandle planlægning af undervisning, møder, rettetarbejde (der peger fremad), finde redskaber til aktiviteter med børn, elevsamtaler, skriftlig eller mundtlig kommunikation med forældre og børn.

Individuel forberedelse

Den individuelle forberedelse, efterbehandling og evaluering af undervisningen/aktiviteter af pædagogisk personale

Fælles forberedelse

Den fælles forberedelse, efterbehandling og evaluering af undervisningen/aktiviteter mellem pædagogisk personale omkring en elevgruppe/klasser og eller omkring fag i forbindelse med undervisningsaktiviteter/trivsels/fritidsaktiviteter. Dette samarbejde kan f.eks. struktureres i teams.

Bilag 2: Progressionsskemaer

Indskoling:

Modelleringskompetence			Kommunikationskompetence		
Mål:	Tegn:	Tegn i UV:	Mål:	Tegn:	Tegn i UV:
Du kan bruge en tegning/figur til at forklare en ting fra virkeligheden	Du kan fortælle om kroppen ud fra et skelet	Eleverne får udleveret tegninger	Du kan fortælle andre om ting, du har lært i natur/ teknologi	Du kan fortælle om årstiderne	Eleverne får stillet spørgsmål
Du kan bygge/tegne en ting fra virkeligheden	Du kan tegne kroppsdele	Eleverne får til opgave at tegne og/eller bygge	Du ved, der er forskel på hverdagsord og fagord	Du kan bruge fagord, når du fortæller om en ting	Eleverne bruger simple fagord
Undersøgelseskompetencen			Perspektiveringskompetencen		
Mål:	Tegn:	Tegn i UV:	Mål:	Tegn:	Tegn i UV:
Du er nysgerrig og afprøver forskellige ting for at finde svar	Du kan afprøve dine sanser	Eleverne får tid til at stille spørgsmål og afprøve på egen hånd	Du kan se sammenhængen mellem det du lærer i skolen og verden omkring dig	Du færdes hensynsfuldt i naturen	Eleverne snakker sammen om deres viden
Du kan undersøge og finde viden	Du kan undersøge vands forskellige former	Eleverne får undersøgende opgaver			

Mellemtrin:

Modelleringskompetence			Kommunikationskompetence		
Mål:	Tegn:	Tegn i UV:	Mål:	Tegn:	Tegn i UV:
Du kan tage stilling til modellens anvendelighed	Du ved hvad en model er og kan vurdere hvilken model der er bedst at bruge	Eleverne får udleveret forskellige modeller	Du kan anvende og forstå fagbegreber	Du kan anvende fagbegreber i din præsentation af en undersøgelse	Eleverne bliver præsenteret for fagsprog
Du kan forklare andre om et begreb ud fra en model	Du kan bruge en model til at forklare noget svært	Eleverne får udleveret modeller til brug i deres forklaringer	Du bruger fagbegreber i diskussioner om faglige emner	Du kan f.eks. snakke med andre om jeres data og give svar på jeres problemstilling	Eleverne får mulighed for at snakke om faglige problemstillinger
Undersøgelseskompetencen			Perspektiveringskompetencen		
Mål:	Tegn:	Tegn i UV:	Mål:	Tegn:	Tegn i UV:
Du kan formulere en problemstilling	Du undrer dig over et problem og stiller spørgsmål	Eleverne får tid til at undre sig	Du kan relatere naturfaglig viden til din hverdag og er opmærksom på naturfaglige emner i medierne	Du kan se sammenhængen mellem det du lærer i skolen og verden omkring dig	Eleverne bliver præsenteret for verden omkring skolen
Du kan indsamle data vha. eksperimenter og undersøgelser	Du kan opstille et eksperiment, se hvad der sker og skrive dine data ned	Eleverne får til opgave at indsamle data			

Udskolingen:

Modelleringskompetence			Kommunikationskompetence		
Mål:	Tegn:	Tegn i UV:	Mål:	Tegn:	Tegn i UV:
Du kan hente viden ud af og bringe viden ind i en model	Du ved hvad en model er og tager stilling til, hvad den kan bruges til	Eleverne bliver spurgt ind til deres valg/brug af modeller	Du kan bruge fagord i de rigtige sammenhænge ud fra emner og målgrupper	Du kan anvende fagsprog i en faglig diskussion	Eleverne får mulighed for at snakke om faglige problemstillinger
Du kan selv fremstille en model til at forklare faglig viden	Du er kritisk overfor brugen af din egen model	Eleverne får til opgave at forklare deres egen model			
Undersøgelseskompetencen			Perspektiveringskompetencen		
Mål:	Tegn:	Tegn i UV:	Mål:	Tegn:	Tegn i UV:
Du kan tilrettelægge og gennemføre en naturvidenskabelig undersøgelse*	Du kan svare på, hvad du vil undersøge, lave en plan og gennemføre undersøgelsen	Eleverne får til opgave at designe en undersøgelse	Du kan koble faglig viden, modeller og undersøgelser til virkeligheden	Du kan se sammenhængen mellem det du lærer i skolen og verden omkring dig	Eleverne bliver præsenteret for verden omkring skolen
Du er kritisk overfor dine data	Du kan finde fejlkilder og tilrette og gentage dine undersøgelser afhængig af dine data	Eleverne bliver spurgt ind til fejlkilder og data	Du kan koble naturfaglig viden med dine viden fra andre fag	Du kan bruge din naturfaglige viden i andre fag	Eleverne bliver spurgt til deres naturvidenskabelige viden i andre fag

*den naturvidenskabelig undersøgelse med hypotese, variabler mm skal med i tegning

Bilag 3: Opgavebeskrivelse for naturfagsvejleder

Beskrivelse af dine vigtigste opgaver
<p>List i punktform</p> <ul style="list-style-type: none"> • tovholder på implementering af naturfagsstrategien • understøtte kolleger i planlægning, gennemførelse/facilitering og evaluering af undervisning i forhold til: <ul style="list-style-type: none"> ○ problemstillinger /emne/tema ○ arbejdsmetoder ○ elevgrupper ○ inddragelse af it og teknologier ○ det praktiske arbejde, (eksperimenter, undersøgelser, ude-aktiviteter) • vejledning og support til årgangsteam og fagteam • udbredelse af nye didaktiske og faglige tiltag inden for naturfag • hjælp til at inddrage pædagogiske tiltag og skolens indsatsområder i den daglige undervisning • planlægge og afholde fagteammøder • udvikle den naturfaglige kultur • varetage og opfordre til deltagelse i ud af huset"-aktivitet, brug af uformelle og formelle læringsmiljøer • sikre rød tråd i årsplaner mht indhold og metoder • sparring med ledelsen ift. naturfagsstrategien og udviklingen af naturfagsundervisningen.
Hvad vil du gerne bruges til?
<p>List i punktform</p> <ul style="list-style-type: none"> • tovholder på fagteammøder • sparring og vejledning af kolleger individuelt og i team • deltagelse/co-teaching ude i klasserne • input på møder omkring naturfag
Hvordan bruges dine ressourcer bedst muligt i forhold til børnene?
<p>List i punktform</p> <ul style="list-style-type: none"> • deltagelse i enkelte lektioner/forløb i klasserne
Hvordan bruges dine ressourcer bedst muligt i forhold til dine kollegaer?
<p>List i punktform</p> <ul style="list-style-type: none"> • sparring i forhold til planlægning og evaluering af forløb • udbredelse af nye didaktiske og faglige tiltag inden for naturfag
Hvad skal der til, for at det kan lade sig gøre?
<p>List i punktform</p> <ul style="list-style-type: none"> • skema-muligheder for at kunne deltage i andres undervisning • kollegers lyst til at åbne deres undervisning

<ul style="list-style-type: none">• mulighed for at deltage i Big Bang-konferencen og andre netværks-arrangementer for at holde fingeren på pulsen
Andet...
List i punktform <ul style="list-style-type: none">•

Fortælling:

“Med sin fem sanser udforsker mennesket universet omkring sig. Og eventyret kalder han science” (Edwin Powell Hubble, astronom)

Naturfagslærerne er dem, der altid er lidt nørdet, dem der ser natur i alt, dem der undrer sig over mærkelige ting. Og det er ok. Du er ikke alene. Og jeg kan hjælpe dig med at udbrede det i undervisningen. Hjælp dig med at give eleverne samme glæde ved naturen og give dem lyst til at undres over mærkelige ting i verden.

Som naturfagsvejleder kan jeg hjælpe dig og dit team med at planlægge, gennemføre og evaluere jeres undervisning i naturfagene. Jeg kan komme med inspiration til nye didaktiske og pædagogiske værktøjer og metoder, du kan bruge til de klasser, elevgrupper og emner, du arbejder med. Og jeg har masser af ideer til praktisk arbejde både hjemme på skolen og ude af huset.

Så er du usikker på undervisningen, det praktiske arbejde, de uformelle læringsmiljøer eller nogle af de nye pædagogiske/didaktiske tiltag inden for naturfag, så tøv ikke med at spørge om hjælp.

“De der dvæler ved jordens skønhed og mystik, som forskere eller lægfolk, er aldrig alene eller livstrætte” (Rachel Carson, zoolog og marinbiolog)

Bilag 5: Mail til observander

Kære _____

Du har sagt ja til, at jeg må komme ud og observere undervisningen i dine naturfagstimer.

Det er jeg glad for.

Formålet med observationen er at undersøge, hvordan de fire naturfaglige kompetencer bliver inddraget i undervisningen. Dette vil jeg gøre ud fra det vedhæftede observationskema, som tager udgangspunkt i den kompetenceplakat, vi har arbejdet med i vores fagteam møder.

Du skal ikke ændre noget i din undervisning eller planlægge noget specielt i forbindelse med mit besøg, da observationerne i så fald ikke vil vise et reelt billede.

Resultaterne skal bruges i det videre arbejde med udviklingen af naturfagsundervisningen på skolen. Hvis du er interesseret, deler jeg gerne mine resultater med dig.

Hvis du har spørgsmål, så tøv ikke med at tage fat i mig.

Vh. Lis

Bilag 6: Observationsskema

Indskoling:

Kompetence	Tegn	Antal observationer	Kommentar
Modelleringskompetence	Eleverne får udleveret tegninger		
	Eleverne får til opgave at tegne		
	Eleverne får til opgave at bygge		
Undersøgelseskompetence	Eleverne får tid til at stille undrende spørgsmål		
	Eleverne får tid til at afprøve spørgsmål på egen hånd		
	Eleverne får undersøgende opgaver		
Kommunikationskompetence	Eleverne får stillet spørgsmål		
	Eleverne bruger simple fagord		
Perspektiveringskompetence	Eleverne snakker sammen om deres viden		

Mellemtrin:

Kompetence	Tegn	Antal observationer	Kommentar
Modelleringskompetence	Eleverne får udleveret forskellige modeller		
	Eleverne får udleveret modeller til brug i deres forklaringer		
	Eleverne får til opgave at konstruere modeller		
Undersøgelseskompetence	Eleverne får tid til at undre sig		
	Eleverne får til opgave at indsamle data		
	Eleverne får til opgave at snakke sammen om deres data		
Kommunikationskompetence	Eleverne bliver præsenteret for fagsprog		
	Eleverne får mulighed for at snakke om faglige problemstillinger		
Perspektiveringskompetence	Eleverne bliver præsenteret for verden omkring skolen		

Udskolingen:

Kompetence	Tegn	Antal observationer	Kommentar
Modelleringskompetence	Eleverne bliver spurgt ind til deres valg/brug af modeller		
	Eleverne får til opgave at forklare deres egen model		
Undersøgelseskompetence	Eleverne får til opgave at designe en undersøgelse		
	Eleverne bliver spurgt ind til fejkilder og data		
	Eleverne får til opgave at designe en undersøgelse		
Kommunikationskompetence	Eleverne får mulighed for at snakke om faglige problemstillinger		
Perspektiveringskompetence	Eleverne bliver præsenteret for verden omkring skolen		
	Eleverne bliver spurgt til deres naturvidenskabelige viden i andre fag		

Bilag 7: Spørgeguide

<p>Formål:</p> <p>Interviewet handler om at få indsigt i jeres arbejde med de naturfaglige kompetencer i jeres undervisning, herunder både planlægning, gennemførelse og evaluering.</p> <p>Samt få øje på mulige udviklingspunkter i dette arbejde.</p>	
Tema:	Spørgsmål:
Planlægning	<p>Hvordan tager I højde for de fire kompetencer i din planlægning?</p> <p>Nævn et par eksempler</p>
Undervisning	<p>Hvordan kommer kompetencerne til udtryk i jeres undervisning?</p> <p>Hvad gør I for at fremme elevernes tilegnelse af dem?</p> <p>Nævn et par eksempler</p>
Evaluering	<p>Hvordan evaluerer I elevernes kompetencer?</p> <p>Nævn et par eksempler</p>
Udvikling	<p>Hvor synes I, der kunne være potentiale for udvikling i arbejdet med at inddrage de naturfaglige kompetencer?</p>

Metode:

Hver deltager giver kort sit svar. Derefter lægges der op til at gruppen kan give sit besyv med. "Hvad får xx's fortælling jer til at tænke på?"

Opsamling - "Skriv til sammen 5 pointer ned" – samles på post-its på A3-ark

Deltagere:

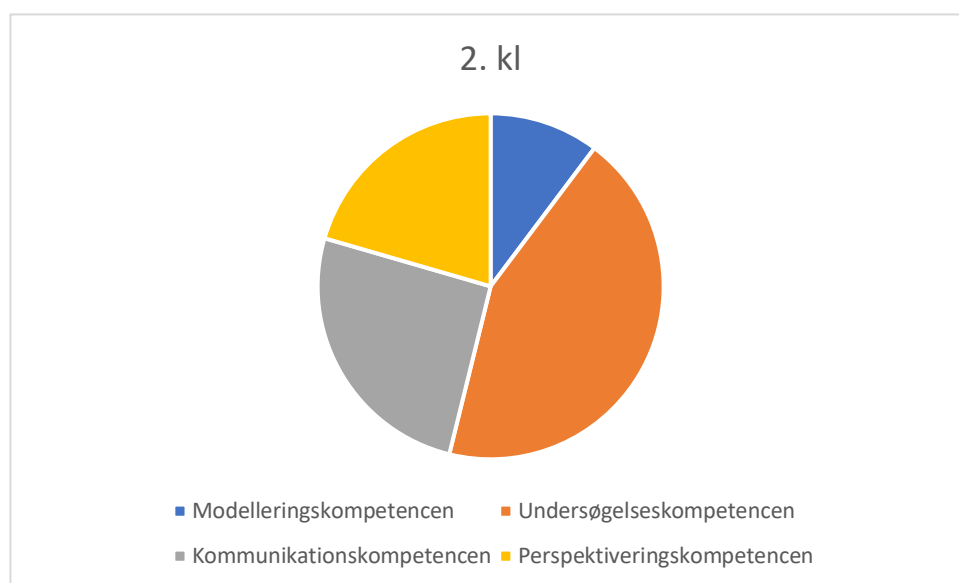
Lærer 1

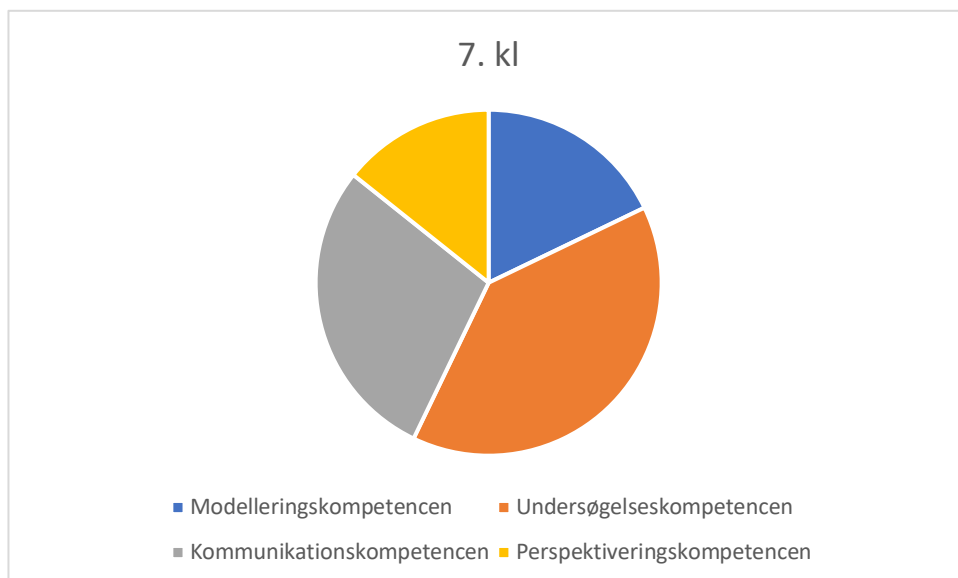
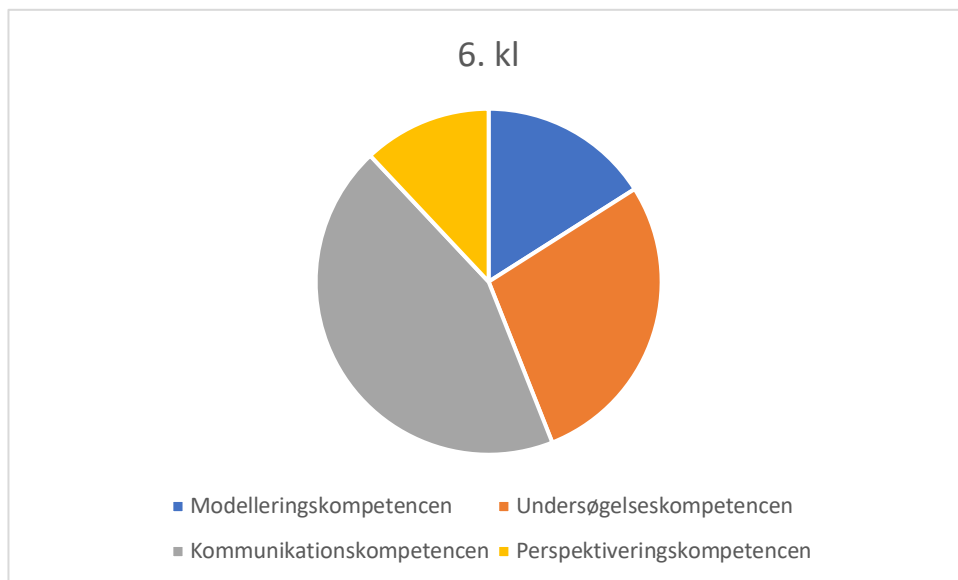
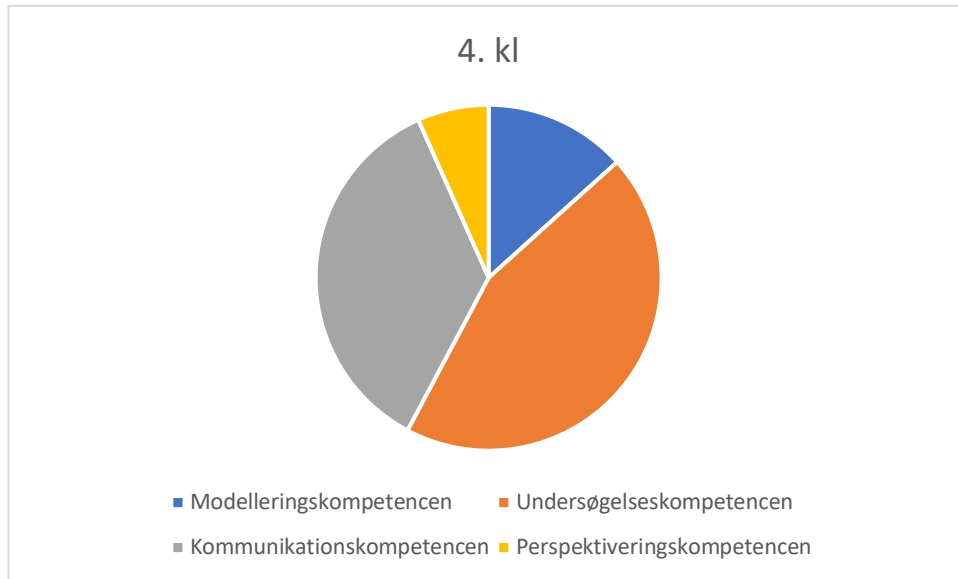
Lærer 2

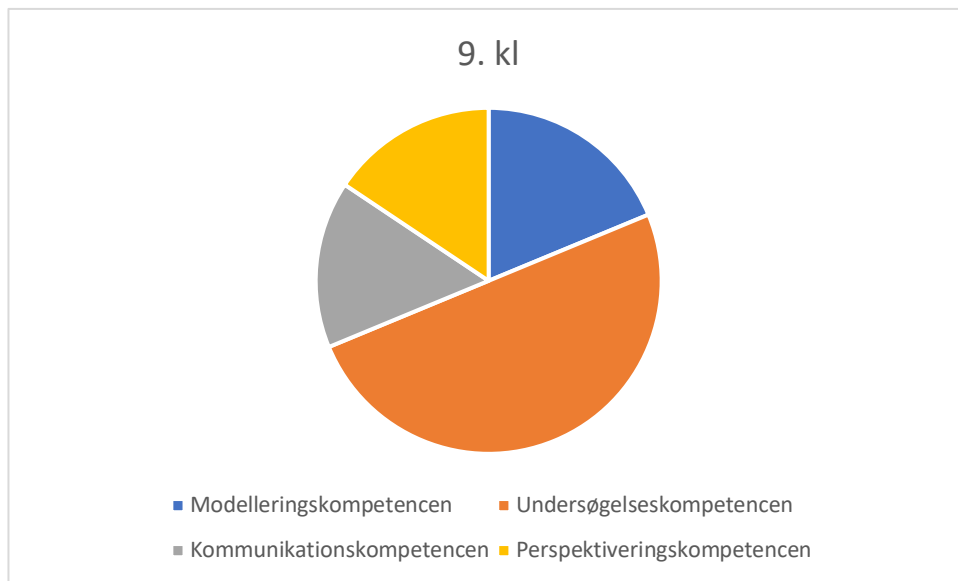
Bilag 8: Data fra observation

Optælling	2. kl	4. kl	6. kl	7. kl	9. kl
Modelleringskompetencen	4	6	8	5	6
Undersøgelseskompetencen	17	20	14	11	16
Kommunikationskompetencen	10	16	22	8	5
Perspektiveringskompetencen	8	3	6	4	5
	39	45	50	28	32

Procentvis optælling	2. kl	4. kl	6. kl	7. kl	9. kl
Modelleringskompetencen	10	13	16	18	19
Undersøgelseskompetencen	44	44	28	39	50
Kommunikationskompetencen	26	36	44	29	16
Perspektiveringskompetencen	21	7	12	14	16
	39	45	50	28	32







Bilag 9: Data fra interview

Link til lydfil: <https://kortlink.dk/2kwyk>

Link til transskription: <https://kortlink.dk/2kwym>