# Undersøgende undervisning i natur/teknologi: læringsmuligheder for alle.

## Grethe Kjær Jacobsen, Ruth Mulvad og Anette Vestergaard Nielsen

Efter at have præsenteret lyksalighederne ved at bruge Systemisk Funktionel Lingvistik, SFL, som undervisningsredskab, sagde en lærer: ”Hvis jeg virkelig interesserede mig for sprog, var jeg jo nok blevet sproglærer”.

Måske er det sådan mange naturfagslærere har det og vælger andre didaktiske veje ind i naturvidenskabens verden. For tiden er det at skabe deltagelsesmuligheder for eleverne et udbredt svar på kravet om at alle elever skal blive så dygtige som de kan: Alle elever skal have mulighed for at være aktivt deltagende i undervisningen, og den skal opleves som meningsfuld. Men i naturfag kunne det synes som om det kan være vanskeligt at tilrettelægge en engagerende undervisning med høj elevaktivitet og samtidig opnå et tilstrækkeligt højt fagligt niveau. Det viser såvel karakterer i naturfagsprøver som resultater i PISA-test (Jacobsen & Mulvad 2022:11).

*Natur/teknologi. Faghæfte 2019* sætter fokus på undersøgende undervisning som i høj grad skaber deltagelsesmuligheder for alle. Men det at lære faget er også at lære fagets sprog. Det er således obligatorisk at integrere arbejdet med sprog i alle skolens fag (Børne- og Undervisningsministeriet 2020), og i naturfag er dette krav udmøntet i den kommunikative kompetence. Når der i de faglige bestemmelser er en forventning om at fokus på sprog faktisk giver en merværdi i forhold til elevernes læring, bør vi undersøge hvad SFL er og hvordan vi med SFL kan opnå ikke alene deltagelsesmuligheder, men også lige læringsmuligheder for alle elever.

SFL er at arbejde med sproget systematisk som en række funktionelle sprogbrugssituationer i konkrete kontekster (Andersen & Holsting 2015).

I denne artikel undersøger vi med et eksempel fra grundskolens natur/teknologi hvordan en undersøgende undervisning med læringsredskaber hentet fra SFL (Jacobsen & Mulvad 2022) kan se ud og hvordan den kan implementeres i praksis.

Når vi som lærere har erfaring med brug af SFL i en sprogbaseret tilgang til undervisningen, er det indlysende hvornår og hvordan forskellige SFL-redskaber kan bruges. Men indtil da, vil det ofte være givtigt at alliere sig med en kollega der har erfaring med og viden om netop SFL. Den erfaring og viden kan man være heldig at finde hos naturfagsvejlederen. Vejlederens co-teaching kan være med til at give naturfagsundervisningen et didaktisk løft.

SFL-redskabet vi har valgt at eksemplificere i denne artikel, er *omstændighed*. Omstændighed er i SFL navnet på en ordgruppe der udtrykker *betydning om omgivelserne (…): hvor, hvornår, hvordan, sammen med hvem, hvorfor, mv. Omstændigheder realiseres typisk af ordklassen adverbier og af præpositionsforbindelser* (Mulvad, 2012).

Redskabet er valgt fordi det giver mulighed for at elever kan transformere viden og færdigheder fra et fagligt område til et andet og fra praktiske undersøgelser til generel viden, - en færdighed som vi oplever mange elever har svært ved. Hvis elever fx har lavet en undersøgelse om effekten af sollys på hhv. hvidt og sort karton, kan de ikke uden videre overføre resultaterne til en tekst der naturvidenskabeligt forklarer hvorfor isbjørnens sorte hud under pelsen er en tilpasning til dens levested.

Brug af SFL-redskabet *omstændighed* bliver i nedenstående udfoldet i en case hvor vi møder naturfagslæreren Lars og naturfagsvejlederen Mette. Lars og Mette eksisterer altså ikke i virkeligheden, men er et realistisk billede af et mix af lærere vi har mødt, bl.a. under tilblivelsen af bogen *Ind i naturfag*. *Fra tekster til naturfaglig* *kompetence* (Jacobsen & Mulvad 2022). Udgangspunktet for samarbejdet er Lars’ undervisnings- og læringsmål ifølge årsplanen og Mettes erfaring med SFL i naturfag.

## At læse fagtekster i natur/teknologi – den sproglige udfordring

Lars har i et stykke tid tumlet med hvordan han kan lære eleverne i sin 6. klasse at forstå de stadig mere teoretiske fagtekster der er tilgængelige til mellemtrinnet, og han har observeret at næsten alle elever i klassen har svært ved at læse dem.

Lars ser en klasse som er motiveret og engageret i faget. Når en problemstilling præsenteres, går eleverne i gang med at opstille undersøgelsesspørgsmål og hypoteser, undersøge problemet, opsamle og fremstille undersøgelsens resultater, - en metode som eleverne har lært gennem årene i den undersøgende naturfagsundervisning.

Men når eleverne som afslutning på et emne skal læse eller skrive en naturfaglig generaliserende tekst, har de svært ved at koble deres erfaringer fra undersøgelser sammen med teksten. En sådan overførsel fra konkrete undersøgelsesresultater til abstrakt naturvidenskabelig begrundelse og argumentation skal eleverne kunne håndtere på et senere tidspunkt, fx i den skriftlige naturfagsprøve efter 9. klasse (Børne- og Undervisningsministeriet 2023) og på mange niveauer på ungdomsuddannelserne.

## Sammen om undervisningen

På Mette og Lars´ skole har man de sidste par år arbejdet målrettet med at optimere elevernes læring gennem co-teaching (Højholdt 2017). Mette kender ikke Lars´ klasse. Derfor begynder hun med at observere undervisningen i klassen et par timer. Herefter mødes Mette og Lars hvor de taler om Lars’ planer.

### Et billede, der indeholder tekst Automatisk genereret beskrivelse

### Lærerens planer

Det faglige emne i klassen er lige nu fotosyntese. Lars har en plan om en ekskursion til den nærliggende skov.

Det er forår, skovbunden er dækket af et tæppe af hvide anemoner. I bogen er der et afsnit om anemoner i bøgeskoven. Det vil han nærlæse med eleverne når de er tilbage i klassen. Umiddelbart kan han ikke se udfordringer i læsningen af teksten. Han vil forklare svære ord og begreber mens de er i skoven.

Som afslutning på emnet skal eleverne skriftligt kunne besvare spørgsmålene *Hvorfor er der så få blomster i bøgeskoven om sommeren? Hvordan er anemonen tilpasset livet i skovbunden? Formuler en videnskabelig forklaring.*

På turen vil Lars genskabe elevernes viden fra tidligere undervisning om fotosyntese. Han vil få eleverne til at koble erfaringer med karseforsøg om fotosyntese i forbindelse med lysets betydning for planters vækst og skovbundens planter om foråret. Eleverne skal gennemføre observationsstudier af forårsskovbunden for senere at kunne formulere svar på undersøgelsesspørgsmålet.

Jacobsen & Mulvad, 2022, s. 52

### Naturfagsvejlederens overvejelser over læringsmuligheder

Naturfagsvejlederen Mette forbereder mødet med Lars. Hun analyserer den tekst eleverne skal læse, for at finde mere viden om anemonen. Hun noterer sig to sproglige forhold som eleverne kan have vanskeligheder med: 1. faglige begreber og 2. at finde rundt i teksten.

1. *Tekstens naturfaglige begreber*, fx *flerårig urt, spiring,* kan være uklare for mange elever. De bliver imidlertid alle forklaret i teksten. En mulighed for Lars kunne være at lære eleverne redskaber til at finde hvordan abstrakte begreber forklares med konkrete fænomener, fx hvordan begrebet *flerårig urt* pakkes ud: *bladene* der visner hvert år, *rodstænglerne* der overlever (Jacobsen & Mulvad 2022:81).
2. Tekstens første afsnit beskriver anemoner i bøgeskoven og hvornår de blomstrer. Den naturvidenskabelige begrundelse for den tidlige blomstring kommer imidlertid først til sidst i teksten. Eleverne skal således *koble informationer forskellige steder i teksten* for at lære at anvende naturvidenskabelig teori om fotosyntesen på det konkrete fænomen: anemoner om foråret i bøgeskoven.

Mette finder flere andre steder i teksten der kunne volde problemer for eleverne, men vurderer at de to er helt centrale for Lars’ mål om at lære eleverne hvordan de på egen hånd kan læse teksterne med et naturfagligt udbytte. Hun beslutter sig for at foreslå at de fokuserer på fotosyntesen i anemoneteksten da det er den direkte vej til at besvare undersøgelsesspørgsmålet*: Hvorfor er der så få blomster i bøgeskoven om sommeren*? Eleverne skal altså lære at holde rede på den faglige viden i en tekst.

Mette har de sidste par år arbejdet med sammenhængen mellem sprog, viden og kompetencer. I den funktionelle sprogteori, SFL (Systemisk Funktionel Lingvistik), findes sproglige redskaber der kan fungere som redskaber for elevernes læring. Hun har erfaring med hvilke SFL-redskaber der både er enkle og effektive og som derfor er gode at starte med, både for lærer og elever. Det er ud over *omstændigheder* også ordgrupper der i SFL kaldes *processer* og *deltagere*. Dem vælger hun også at introducere Lars for.

### Sproglige læringsredskaber – vejledning

Et billede, der indeholder himmel, udendørs, transport

Automatisk genereret beskrivelseLars kender intet til SFL. Derfor viser Mette hvordan sammenhængen mellem sprog og viden håndteres i SFL med et billede af en genkendelig situation som Lars kan hænge den nye teori op på. Billedet har hun valgt så det illustrerer hvordan de tre redskaber, *deltagere, processer* og *omstændigheder,* fungerer. Billedet forestiller en drone der filmer nogle børn der leger i en skovbund med anemoner.

Mette lægger billedet foran Lars og stiller en række ganske enkle spørgsmål om hvad man ville kunne se på en video filmet af dronen. I deres samtale vil hun gå fra filmsproget til det verbale sprog:

Et billede, der indeholder træ, udendørs, person, tøj

Automatisk genereret beskrivelseFørst gælder det redskabet *deltager*. Hun spørger: *Hvem* eller *hvad* ser vi? De er enige om at de ser *træer, anemoner, en dreng* og *en pige, en legetøjshest*. De findes på filmen i form af digitale tegn. I sproget har vi en ordgruppe til at ’afbilde’ personer og ting, nemlig *deltagere* (Jacobsen & Mulvad 2022, kapitel 5).

Dernæst handler det om at fokusere på *processerne*: Hvad *sker* eller *er* der? Børnene *leger, snakker, ser*, *har* tøj på, *er* i skoven, træerne og anemonerne *vokser, gror*, *har* blade osv. Ordgruppen som vi her kan bruge til i verbalsproget at gengive at noget eller nogen *er, har, gør* eller *sker*, er *processer* (Jacobsen & Mulvad 2022, kapitel 6).

Til sidst i introforløbet vil hun pege på *omstændighederne*: *Hvor, hvornår, hvordan* sker eller er det? Det er *i skoven, blandt anemoner, om dagen, på jorden,* osv. ​Børnene er *sammen med* hinanden, måske går de *hen under træerne*. Den ordgruppe vi i verbalsproget skal have fat i for at gengive de forhold noget er eller sker under, er *omstændigheder* (Jacobsen & Mulvad2022, kapitel 7).

Lars indvender at det jo er noget helt andet at kommunikere om naturfag end om en tur i skoven. Mette er enig: teksten om anemonerne og fotosyntesen er netop et eksempel på at kommunikation i naturfag er noget andet end at filme en skovtur. På skovtursvideoen følger vi børnene, fx at de går hjemmefra, går ind i skoven, hvordan de leger og hører deres stemmer. I naturfagsteksten er der ikke et sådant forløb som kan placeres i tid og rum.

Med dronevideoen vil Mette pege på hvordan *omstændigheder* kan være et læringsredskab i naturfag: På dronevideoen kan man se de omstændigheder som er synlige, fx at børnene er *i skoven, om dagen, om foråret*. Imidlertid er der også nogle forhold vi ikke kan filme fordi de ikke kan observeres: *hvorfor* er de børn i skoven? Hvad nu *hvis* det fx regnede, ville de så også være der? Sådanne *årsager* eller *betingelser* må vi spørge personerne om, for det er kun noget de selv ved.

Det er netop denne forskel i betydning mellem hvad der er synlige omstændigheder og hvad der er usynlige som gør at det er et smart sprogligt redskab at kende i naturfag: Ved hjælp af det kan eleverne kende forskel på hvornår teksten handler om synlige naturfænomener og hvor det ikke-observerbare står: den naturvidenskabelige teori som hentes ind udefra.

Mette har i teksten markeret omstændighederne med blåt:

|  |
| --- |
| Anemonen udnytter lyset i det tidlige forår, før bøgen springer ud i maj og lukker af for lyset. Du har måske bemærket, at næsten alle blomsterne i skovbunden har hvide kronblade. Årsagen er, at insekterne i skoven let skal kunne finde dem i det svage lys. Hvis blomsterne ikke bestøves, dannes der ingen frø.​  ….. Den kommer frem midt i april, og så gælder det om hurtigt at få gang i fotosyntesen, mens lyset er der. I de grønne blade omdannes carbondioxid (CO2) og vand (H2O) ved hjælp af Solens lys til glukose (C6H12O6) og oxygen (O2). Glukose er et sukkerstof, der indeholder den energi, som planten skal bruge for at vokse.​ |

Lars og hun sorterer de markerede omstændigheder, alt efter om det er noget som kan observeres i naturen, eller det er noget som ligger uden for naturen selv. Mette stiller disse to guidende spørgsmål:

* Hvilke *omstændigheder* betegner noget der er eller sker i naturen?
* Hvilke *omstændigheder* tilskrives udefra?

Lars er ikke sikker på at eleverne kan blive enige om hvor omstændighederne skal placeres, fx sætningen *Hvis blomsterne ikke bestøves* og biordet *hurtigt*. Her kan man fx spørge: Er noget der kan observeres hvis man kigger på anemonerne, fx ude i skoven eller under et mikroskop? eller: hvor ved vi det fra? Da det ikke er noget observerbart i naturen og da man skal hente en viden ind som er resultat af naturvidenskabelig forskning, er det altså viden der tilskrives.

Lars og Mette laver et skema til placering af omstændighederne med en kolonne i midten hvor de placerer dem som de forudser skal diskuteres nøjere.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Omstændigheder* om det der er eller sker **i naturen** | ? | *Omstændigheder* der **tilskrives** udefra |
| i det tidlige forår | før bøgen springer ud i maj og lukker af for lyset | let |
| i det svage lys | Hvis blomsterne ikke bestøves | mens lyset er der |
| midt i april | hurtigt | ved hjælp af Solens lys |
| I de grønne blade |  | for at vokse.​ |

Lars og Mette tror at især sætningen *før bøgen springer ud i maj og lukker af for lyset* vil være svær at placere. Mange af eleverne vil sikkert sætte den i kolonnen for *omstændigheder i naturen:* Er det ikke noget man kan observere i naturen hvis man iagttager det over tid? Man kan jo se at anemonerne begynder at visne når bøgen springer ud.

Her bliver det vigtigt at redskabet *omstændighed* kommer klart og tydeligt i spil i undervisningen. Mette forklarer at i denne indledende sætning har lærebogsforfatteren valgt at angive forholdet mellem anemonens blomstring og bøgens udspring med en *tidslig omstændighed*: *før*. Men det der for en almindelig *erfaring* ses som et *tidsligt forhold,* er i en naturvidenskabelig optik en *årsag*, *teorien* om fotosyntesen.

Hvis lærebogsforfatteren i denne sætning havde valgt at se forholdet ud fra en naturvidenskabelig synsvinkel, skulle han have valgt en *omstændighed* om årsag: *fordi bøgen springer ud i maj og lukker af for lyset*. På den måde kan eleverne lære at få øje på at der kan anlægges forskellige synsvinkler på et og samme fænomen: en erfaringsmæssig og en naturvidenskabelig, og hvordan denne forskel konstrueres sprogligt.

Det endelige skema kunne komme til at se sådan ud:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Omstændigheder* om det der er eller sker **i naturen** | ? | *Omstændigheder* der **tilskrives** udefra |
| i det tidlige forår |  | Før/fordi bøgen springer ud i maj og lukker af for lyset |
| i det svage lys |  | let |
| midt i april |  | Hvis blomsterne ikke bestøves |
| I de grønne blade |  | hurtigt |
|  |  | mens lyset er der |
|  |  | ved hjælp af Solens lys |
|  |  | for at vokse.​ |

Efter sorteringsøvelsen kan eleverne ud fra skemaets kolonne *omstændigheder der* *tilskrives* læse hvorfor anemoner blomstrer om foråret. Det er fordi bøgen lukker for lyset når den springer ud i maj, og blomster kan ikke vokse uden lys. Eleverne kan så forbinde den indledende beskrivelse af anemonernes tidlige blomstring med sætningen om fotosyntesen i slutningen af teksten, og dermed få fat i den naturvidenskabelige begrundelse for fænomenet.

Lars og Mette tager derefter fat på at planlægge aktiviteter hvor eleverne skal koble tekstlæsningen med et af deres tidligere eksperimenter. De vælger klassens undersøgelse af spørgsmålet: *Hvordan påvirker ændringer i lys planters vækst*? Her så de at planterne trivedes når de fik sollys fordi det er lyset der giver energi til fotosyntesen (Jacobsen & Mulvad, 2022:49). Til sidst i forløbet har alle elever ved hjælp af det sproglige redskab *omstændighed* fået adgang til den viden som de skal bruge til at besvare undersøgelsesspørgsmålet: *Hvorfor er der så få blomster i bøgeskoven om sommeren?*

## Hvad der videre sker i Lars’ undervisning

Lars føler sig godt rustet til at stå for undervisningen med sorteringsøvelsen med *omstændigheder*. Selv om hans egen erfaring med det ikke er stor, giver det en sikkerhed at Mette også er med i undervisningen. Han er spændt på at lytte til elevernes samtaler når de laver sorteringsøvelsen, og håber at elever tager det første skridt på vejen til at kunne læse fagets tekster med naturvidenskabeligt udbytte.

Lars forventer at han vil bruge sorteringsøvelsen hver gang eleverne præsenteres for en faglig tekst. På den måde bliver alle elever fortrolige med SFL-redskabet, og begrebet *omstændighed* bliver en del af klassens sprog om sproget. Der vil være stor forskel på i hvor høj grad og hvor længe forskellige elever har brug for stilladsering, men efterhånden som de bliver fortrolige med redskabet, vil analysen af teksten foregå mens de læser som en naturlig del af deres tekstforståelse. Med sorteringsøvelser bliver eleverne opmærksomme på hvad det vil sige at forklare noget videnskabeligt. Det vil de desuden kunne drage nytte af i udviklingen af deres naturvidenskabelige skriftsprogskompetencer.

Lars og Mette er enige om at hvis det skal lykkes at lære eleverne i 6. klasse at læse fagtekster og derved udvikle deres kommunikative kompetencer, så må de gennem hele 6. klasse have et tæt samarbejde, - et samarbejde hvor Lars med Mettes vejledning lærer at bruge flere SFL-redskaber.

## Andre redskaber…

I denne case var formålet med forløbet at kunne anvende teorien om fotosyntesen til at forklare et fænomen naturvidenskabeligt. Et andet formål kunne have været at beskrive et fænomen generelt og præcist, fx at det handler om *blomster* (og ikke en bestemt blomst), og at det er blomster *i skovbunden*, men ikke alle, kun *næsten* alle: *næsten alle blomsterne i skovbunden* og her er redskabet *nominalgruppe* enkelt og nyttigt at arbejde med (Jacobsen & Mulvad 2022:71). Eller formålet kunne være at forstå hvorfor det der *er* og *sker* i en naturfagstekst ser anderledes ud end i en fortælling om en skovtur: I naturfag handler det om generelle *processer* der ikke lokaliseres til en bestemt situation sådan som en fortælling om børnenes skovtur. Den forskel i betydning kan skabes ved at vælge mellem *nutid (præsens)* og *datid (præteritum)*. I fortællingen om børnenes skovtur vil man også finde flere processer om hvad børnene *siger* og *føler* og *tænker*, - procestyper som ikke er typiske i fagtekster (Jacobsen & Mulvad 2022, kapitel 6).

Sådanne helt fundamentale måder at tale om verden på i naturfag, vil ikke være så vanskelige at gå i gang med, nu hvor Lars er introduceret for principperne i SFL og har afprøvet sprogbaseret didaktik. I efterfølgende vejledningsforløb vil Mette vælge redskaber ud fra hvad der er helt centralt for eleverne at få styr på i naturfag. Det næste kunne være *nominalisering* som er det sproglige redskab som gør at det er muligt at tale om noget der sker som om det er et fænomen, fx kan den situation at en høne lægger et æg sprogligt forandres til et generelt fænomen *æglægning* (Jacobsen & Mulvad 2022:75). Den slags vrimler det med i naturfag fordi fagets kerne er at håndtere naturen som fænomener. Sjovt nok dukkede denne sproglige ressource da også først op i sproget da det blev nødvendigt at kunne tale om processer som fænomener, dvs. parallelt med naturvidenskabens tilblivelse (Jacobsen & Mulvad 2022:61).

Endelig er det helt uomgængeligt at eleverne lærer sproglige redskaber til at *argumentere* i naturfag (Jacobsen & Mulvad, kapitel 8 og 10). Det gennemsyrer faget i hele skoleforløbet. Det er mange steder hvor der skal begrundes, opstilles hypoteser, konkluderes og argumenteres for resultater af en undersøgelse, eller diskuteres for og imod fx brug af sprøjtemiddel. Et sted at starte kunne være med et ret enkelt sprogligt redskab, nemlig *modificering* sådan at man kan udtrykke sig nuanceret. På den måde kan man præcisere om fx resultatet af et forsøg gælder for alle, *næsten* alle, *måske* nogle, om noget er *sandsynligt, nødvendigt, almindeligt* osv. Det er en ressource som ikke bare gør en argumentation mere overbevisende, men er et helt nødvendigt redskab for at gengive naturfænomener korrekt, fx *næsten alle blomsterne i skovbunden*, - et sprogligt træk som ofte overses, men som har stor effekt (Jacobsen & Mulvad 2022:128).

Med sprogbaseret undervisning med SFL kan Lars’ undervisning i højere grad end før bidrage til at skabe mulighed for at alle elever kan deltage i undervisning med fagets tekster med fagligt udbytte. Elevers og lærers udvikling af et sprog om sproget gør det muligt at tale om en tekst og analysere den i forhold til den viden der skal trækkes ud af den.

## Tilbage til deltagelsesmuligheder og læringsmuligheder.

Med denne artikel har vi vist at viden om og nysgerrighed over for brugen af en sprogbaseret tilgang til læring, kan øge elevernes læring. Lærerne skal formulere et klart formål for hvad eleverne skal lære i et forløb, og tilrettelægge sammenhængende aktiviteter der fører til de konkrete faglig mål. Men som vi anførte indledningsvist, så garanterer deltagelsesmuligheder alene ikke at målet nås. Det skal, som Robin Millar gør rede for (Millar 2009), sikres at der er overensstemmelse mellem intentionen med aktiviteterne og hvad eleverne faktisk gør og lærer i klasserummet.

I vores case viser Mette Lars at når eleverne har svært ved at læse fagtekster, er det en faglig forståelse der mangler: Eleverne har i en række forsøg lært ligningen for fotosyntese, men aktiviteterne har ikke fået dem til at forstå at anvende den, dvs. finde koblingen mellem en beskrivelse af et fænomen og den naturvidenskabelige forklaring. Den kobling kan man ikke finde igennem undersøgelser da den er teoretisk: noget abstrakt som kun findes som tegn, dvs. formuleret i ord eller matematiske symboler. Ved hjælp af sprogmodellen SFL kan eleverne lære naturvidenskab fordi sprogteorien har en systematik for forholdet mellem betydning og tegn, mellem fag og sprog sådan som Mette demonstrerede i dronevideoen.

Udvikling af sprog om fagsproget er ikke en ekstra udgift i forhold til alt det vi gerne vil nå i vores naturfagsundervisning. Det giver tværtimod en merværdi hvor det bliver tydeligt for eleverne hvordan de hele tiden bygger ovenpå deres viden, færdigheder og kompetencer. Eleverne kan konstruere viden i deres tekster som synliggør både for lærer og elever om de har lært det der var forventet.

## Referencer

Andersen, M.S. (2019). Skoven forandrer sig. Tegninger: Frederiksen J. Grafisk Design. I: *Natur-teknologi Xplore 6. klasse*. Forlaget GO. 2012-2021. I: Jacobsen og Mulvad (2022), s. 52.

Andersen, T.H. & A.E.M. Holsting (2015). *Teksten i grammatikken.* Syddansk Universitetsforlag.

Børne- og Undervisningsministeriet (2019). *Natur/teknologi. Faghæfte 2019.*

Børne- og Undervisningsministeriet (2020). *Sproglig udvikling. Vejledning.*

Børne- og Undervisningsministeriet (2023). *Forsøg med de skriftlige prøver i naturfag.*

Højholdt, A. (2017). *Co-teaching. Samarbejde om undervisning*. Hans Reitzels Forlag.

Jacobsen, G.K. & R. Mulvad (2022): *Ind i naturfag. Fra tekster til naturfaglig kompetence*. Akademisk.

Millar, R. (2009). At udvikle og evaluere praktisk arbejde i naturfag. I: MetodeLab. *Metoder i naturfag: en antologi* (1.udg.). Experimentarium.

Mulvad, R. (2012). *Sprog i skole. Læseudviklende undervisning i alle fag*. Akademisk.