

De vigtigste udfordringer i det danske naturfagsdidaktiske felt



Lars Brian
Krogh,
VIA UC



Jens Dolin,
IND, KU



Morten Rask
Petersen,
UCL

Abstract: *I en tid hvor meget naturfagsdidaktisk forskning og udviklingsarbejde er påvirket af udenlandske trends og private aktørers egne interesser, er det vigtigt at få afdækket behovene udtrykt af feltet selv. Som en organisation der repræsenterer danske naturfagsdidaktiske forskere, gennemførte DASERA (Danish Science Education Research Association) i foråret 2021 en såkaldt Delphi-undersøgelse af spørgsmålet: Hvor er behovene for udvikling i relation til naturfagene i Danmark – hvor er det vigtigt med mere forskning, udvikling og/eller efteruddannelse? Undersøgelsens metode bliver gennemgået, og resultaterne, herunder de 17 vigtigste temaer, bliver fremlagt og diskuteret.*

Baggrund

Naturfagsdidaktikken og den naturfagsdidaktiske forskning i Danmark har i de sidste årtier gennemgået et voldsomt skift indholdsmæssigt og hvad angår organisering og styring. Der er kommet et fokus på at undervisningen skal være *undersøgellesbaseret* og have som mål at elever tilegner sig *kompetencer*, der er indført en *testagenda*, og *teknologi* og *engineering* er blevet en større del af naturfagene. Finansieringen sker ikke udelukkende via offentlige midler, men i vid udstrækning via *private fonde*, ligesom forskning og efteruddannelse ikke kun varetages af universiteter, professionshøjskoler og faglige foreninger, men i stor udstrækning af private *konsulentfirmaer*. For blot at nævne nogle markante udviklingstræk.

Det er en udvikling som følger den internationale tendens, med vægt på new public management (Greve, 2002) hvor den offentlige sektor, herunder uddannelse, skal ledes på samme måde som den private sektor gennem konkurrence på et opbygget "uddannelsesmarked". Det er også en udvikling hvor udefrakommende og til dels tilfældige påvirkninger får stor indflydelse på den danske naturfagsundervisning, de naturfagsdidaktiske udviklingsprojekter og den naturfagsdidaktiske forskning. Man kan med en vis ret sige at den tidligere offentlige og overvejende centrale styring af hele feltet nu udfordres af private interessers store indflydelse.

Jette Reuss Schmidt (2019) italesætter en række frustrationer over denne udvikling i sin artikel *Hvem definerer STEM i skolen og i skoleforskning?* Her argumenterer hun for hvordan Dansk Industri og fonde har gode muligheder for at få deres mærkesager gennemført ved hjælp af stærke netværk, direkte kontakt til politikerne, økonomi til at bestille og udfærdige rapporter m.m., og hun citerer Rebsdorfs (2014) undersøgelse af de private fondes indflydelse: “Magten er i højere grad end tidligere flyttet fra Folketinget og ud til pengestærke fonde” (Schmidt, 2019, s. 79).

Den pointe som vi vil fremhæve som baggrund for denne artikel, er ikke en generel kritik af hvorledes beslutninger træffes i den danske uddannelsesverden. Derimod mener vi at den danske naturfagsdidaktiske forskning og udvikling mangler et samlende overblik baseret på afdækkede behov i feltet selv. Det er et sådant overblik der her forsøges tilvejebragt.

Der har været sådanne tiltag tidligere, fx blev Forum for Koordination af Uddannelsesforskning¹ nedsat i 2013, men af den oprindelige bemanding fremgår det, at naturfaglige forskningsinteresser ikke blev synderlig tilgodeset.

Et nyere og meget omfattende initiativ var arbejdet med udformningen af en national naturvidenskabsstrategi. Som en del af gymnasieforliget fra 2015 blev det vedtaget at der skulle udformes en strategi for de naturvidenskabelige uddannelser gældende for alle uddannelsesstrin til og med ungdomsuddannelserne. Ekspertgruppen var bred og talte et formandskab på fem og en tilhørende strategigruppe på 42 personer med universitetsforskere på området og repræsentanter for alle relevante uddannelsesinstitutioner, faglige organisationer og arbejdsgiverorganisationer m.m.

Der blev udarbejdet en række baggrundsrapporter, og resultaterne blev sammenfattet i rapporten *Sammenfatning af udfordringer* (Bohm, 2017). Her blev udfordringerne for den naturfagsdidaktiske forskning beskrevet således (s. 19, uddrag):

“De naturfagsdidaktiske miljøer er spredte og små, og forskningen foregår kun i begrænset omfang i et samarbejde mellem universiteter og professionshøjskoler.

De naturfagsdidaktiske miljøer har ikke stærke traditioner for samarbejde omkring udvikling af praksis. Dermed bliver vigtig viden ikke omsat til praksis i forbindelse med nye tiltag, der måtte udspringe af samfundsmæssige eller politiske ændringer. Dertil er der brug for at arbejde målrettet på at opbygge professionelle læringsfællesskaber i forskningsmiljøerne såvel som på skolerne (Sølberg, 2016), så viden kan indgå i lærernes faglige diskussioner på en konstruktiv måde.

Volumen i dansk naturfagsdidaktisk forskning ligger markant under de lande, vi normalt sammenlignes med.”

1 <https://ufm.dk/aktuelt/pressemeddelelser/2013/nyt-forum-for-forskning-i-folkeskolen>.

Men dette arbejde blev i store træk fejlet af bordet af den daværende undervisningsminister, Merete Riisager, som i stedet lod et par fysikere fra Niels Bohr Institutet og et par udvalgte lærere udforme strategien (Villesen, 2018).

Desto vigtigere er det jo at nogen tager på sig at tilvejebringe et overblik over de oplevede udfordringer og udviklingsbehov i det brede naturfagsdidaktiske felt. Omfattende både udvikling, forskning og efteruddannelse – på langs af uddannelseskæden fra førskole til og med ungdomsuddannelser og i relation til brug af uformelle læringsmiljøer i naturfaglig undervisning.

Det var naturligt at den i 2018 stiftede forening DASERA (Danish Science Education Research Association) påtog sig denne opgave. DASERA blev etableret af en bred kreds af forskere og forskningsinteresserede inden for hele det danske naturfagsdidaktiske felt med formålet:

- at øge omfang og kvalitet af naturfagsdidaktisk forskning og forskningsaktiviteter i Danmark
- at udgøre et forum og et netværk for naturfagsdidaktisk forskningssamarbejde mellem danske institutioner og forskere
- at repræsentere naturfagsdidaktiske forskeres professionelle interesser i Danmark
- at relatere forskningen til såvel uddannelser som policy i Danmark.

Gennem diskussioner af hvorledes disse mål bedst kunne forfølges, blev det på DASERA-konferencen i Aarhus i november 2019 besluttet at forsøge at få etableret en seminarække med centrale, aktuelle temaer inden for det naturfagsdidaktiske felt, hvorfor der blev lavet en ansøgning til Novo Nordisk Fonden. I ansøgningen indgik en Delphi-undersøgelse af behovene i feltet:

“Det er selvsagt afgørende, at de temaer, som seminarrækken dækker, omhandler problematikker, som er vigtige for det danske naturfagsdidaktiske uddannelses- og forskningsmiljø. En internationalt anerkendt metode til at afdække og beskrive aktuelle emner og problemer er den såkaldte Delphiteknik (Green, 2014). Denne metode er desuden nyttig i forhold til at finde de områder, hvor der er særligt behov for udviklingsorienteret forskning” (Dolin, 2020, s. 9).

DASERAs ansøgning blev bevilget af Novo Nordisk Fonden i december 2020 med DASERAs bestyrelse som styregruppe. I ansøgningen blev Delphi-metodens forskellige elementer beskrevet, og dens anvendelighed til at prioritere forskning og policy inden for et omskifteligt felt fremhævet.

Sideløbende med DASERAs ansøgning blev der fra Danske Professionshøjskoler i samarbejde med fire universiteter og det nationale naturfagscenter, Astra, arbejdet

på at etablere et stort nationalt program for naturfagsdidaktik – Naturfagsakademiet (NAFA). Programmet blev realiseret mindre end et halvt år efter at DASERAs ansøgning blev bevilget. En central del af NAFA er at undervisere på landets læreruddannelser skal arbejde med et antal aktuelle temaer fra naturfagsdidaktikken. I ansøgningen for NAFA var det således skrevet ind at disse temaer skulle identificeres gennem et Delphi-studie.

Der var dermed lagt op til at gennemføre to Delphi-studier med væsentlige overlap mht. både undersøgelsesområde og informanter. Den oplagte løsning var derfor at udføre et samlet studie der kunne informere både DASERA og NAFA om relevante temaer for deres aktiviteter.

Metodiske overvejelser

Delphi-studiet som generel undersøgelsesmetode

Delphi-teknikken blev oprindeligt udviklet og brugt af RAND-projektet i USA i 1950-1960'erne til at lave forudsigelser og opbygge en konsensusforståelse af hvilke komplekse (koldkrigs)scenarier der var de mest sandsynlige. Men både sigtet og den epistemologiske tilgang har udviklet sig så Delphi-studier i dag "tilgodeser et meget bredere spektrum af anvendelser og formål" (Maxey & Kezar, 2016, s. 7). Linstone & Turoff (1975) citeres således hyppigt for deres ganske brede definition af Delphi-metoden som:

"En metode til at strukturere en gruppe-kommunikationsproces således at processen på effektiv vis tillader gruppen af personer i fællesskab at håndtere et komplekst problem" (s. 3, vores oversættelse).

Relevant for nærværende artikel ser Green (2014) i særdeleshed Delphi-teknikken som et nyttigt redskab til at afdække og udvikle et problemfelt:

"Delphi-teknikken er en brugbar tilgang til at udforske og beskrive aktuelle problemstillinger, og den er nyttig til udviklingsorienteret forskning" (s. 3, vores oversættelse).

De grundlæggende træk ved den strukturerede Delphi-proces er at den inddrager en fast gruppe af eksperter på et område i et iterativt forløb hvor de i hver runde leverer viden/vurderinger/holdninger til Delphi-processens moderatorgruppe – og forud for næste runde får feedback i form af information om de øvrige eksperters bidrag. I de fleste tilgange til Delphi-studier er ekspertgruppen anonym mhp. at minimere "kobbelt-effekt", altså at undgå at deltagernes svar bliver farvede af hvad andre mere prominente/dominerende deltagere måtte mene. Ved at tilbageføre data på anonymiseret form opnår man alligevel at den enkelte deltagers synspunkter udfordres,

nuanceres og perspektiveres, mens gruppen arbejder sig hen mod en *fælles* forståelse. Det er metodens styrke at den kan etablere en *konsensus* blandt eksperter om hvorledes et givent problem bør behandles, en konsensus baseret på både en forståelse og en formulering af forskelle i forhold til undersøgelsens problemstilling.

Om ekspertgruppen og dens sammensætning

Som omtalt baseres Delphi-processen på en gruppe af eksperter inden for det aktuelle problemfelt eller spørgsmål. Dvs. at ekspertudvælgelsen først kan foregå efter at man har ekspliciteret hvad der er Delphi-undersøgelsens fokus. Derudover bør udvælgelsen ske på basis af specificerede kriterier for hvad der gør én til ekspert på det givne område.

Maxey & Kezar (2015, s. 8) redegør for at sigtet med Delphi-studiet er afgørende for om man foretrækker en relativt homogen eller en mere heterogen ekspertgruppe. Med et bredt og mere policyorienteret sigte vil man oftest gå efter en mere heterogen gruppe. Hvad angår størrelsen af ekspertgruppen, så anfører Maxey & Kezar gruppestørrelser på 30-60, men samtidig også at den alt efter ressourcer kan være "meget større". Osborne et al. (2003) er mere moderate idet de fastslår:

"I almindelighed anses ti deltagere for at være minimumsantallet for et Delphi-panel, mens større gruppestørrelser alt andet lige minimerer fejl og øger pålideligheden. Imidlertid påpeger Delbecq et al. (1975) at der genereres få nye idéer i homogene grupper der udvides ud over 30 velvalgte deltagere" (s. 698, vores oversættelse).

Om den strukturerede Delphi-proces

Stewart & Shamdasani (1980) anfører følgende trin i den typiske Delphi-proces:

Trin	Uddybende kommentarer
1. Udvikling af Delphi-fokus og hovedspørgsmål	Kan godt være <i>flere</i> beslægtede spørgsmål.
2. Udvælgelse og etablering af ekspertgruppe	Se uddybning ovenfor.
3. Design og distribution af første rundes spørgeskema	Formål: oftest eksplorativt, "to form issues". Hyppigt anvendes åbne spørgsmål.
4. Indsamling og analyse og syntese af første rundes responser	Fx analyse mhp. at identificere temaer og danne responskategorier, resumere og eksemplificere disse.

Trin	Uddybende kommentarer
5. Tilbageføring af (væsentlige dele af) data fra første runde og formulering samt udsendelse af spørgeskema 2	Fx tilbageføring af temaer, resuméer og eksempler m.m. Spørgeskema 2 oftest med både åbne kommentarfelter og lukkede Likert-skala-spørgsmål som muliggør at temaer både elaboreres, kommenteres og prioriteres.
6. Gentagelse af trin 4 og 5 – indsamling, analyse/syntese af spørgeskema 2-data som tilbageføres og danner grundlag for formulering og distribution af spørgeskema 3	Typisk afsluttes Delphi-studiet efter tre runder (Green, 2014, s. 3). Alternativt efter andre forud fastlagte kriterier, fx om grad af konsensus. Udvidede tematiseringer m.m. samt foreløbige prioriteringer fra runde 2 tilbageføres. Spørgeskema 3 vil typisk efterspørge en endelig prioritering og give en sidste mulighed for at justere eller kommentere tematiseringerne.
7. Endelig analyse	Analysen opsamler prioriteringer, tematiseringer, summaries og eksempler. Analysen triangulerer også konsensusbilledet mod en baggrund af relevant forsknings-litteratur. Kvalitets-sikring.
8. Tilbageføring af resultater til deltagerne i ekspertpanelet	Rapportering med størst mulig eksplicitering og transparens.

Flere generelle metodiske guidelines findes fx i (Hasson, Keeney & McKenna, 2000) som også angiver områder der bør berøres i rapportering af de endelige resultater. Et systematisk review af den ret udbredte brug og rapportering af Delphi-studier i sundhedsstudier ("health care") påviser tilsvarende metodologiske svagheder i de rapporterede studier, først og fremmest at de ikke indeholder relevant information af betydning for vurderingen af pålideligheden af resultaterne (Boulkedid et al., 2011, s.1). Som en del af kvalitetssikringen beskæftiger flere studier sig med statistisk at beskrive/dokumentere stabilitet og konsensus i Delphi-processen (Holey et al., 2007).

Anvendelsen af Delphi-studier i forbindelse med naturfag og naturfagsdidaktik

Et af de tidligst publicerede Delphi-studier inden for det naturfaglige område er af Butts et al. (1978). Interessant nok er det forskningskomitéen i det amerikanske National Association for Research in Science Teaching (NARST) som har iværksat arbejdet mhp. at indkredse "the research tasks, the members of the organization believed to be important". Både som modsvar på en ekstern forespørgsel og begrundet i at uddannere, forskere og organisationer i det naturfagsdidaktiske felt har behov for at prioritere deres indsats og ressourcer (s. 109). Baggrunden for og intentionen med dette tidlige studie overlapper således påfaldende med de tilsvarende for DASERA-

Delphi-studiet, blot har det sidste et bredere fokus idet det i tilgift til forskningsindsatser også beskæftiger sig med udviklings- og efteruddannelsesindsatser i feltet.

Et af de væsentligste nyere Delphi-studier bruger en meget bredt sammensat ekspertgruppe til at identificere hvilke centrale pointer om naturvidenskab (“ideas-about-science”) elever bør lære i naturfagsundervisningen (Osborne et al., 2003). Der er tale om et konventionelt Delphi-studie over tre runder – med betydelig konsensuskabelse gennem processen. De fleste senere Delphi-studier handler også grundlæggende om curriculumudvikling, fx er Delphi-metoden brugt på meget tilsvarende vis i en række nationale curriculumudviklinger hvor heterogene ekspertgrupper over tre rundgange har bidraget til at indkredse hvorledes naturfagsundervisningen skal udvikles mhp. at fremme naturfaglig dannelse (“civic scientific literacy”) i hhv. Spanien, Georgien og Sverige (Charro, 2021; Kapanadze & Slovinsky, 2014; Rundgren & Rundgren, 2017). Man finder dog også studier hvor Delphi-metoden bruges til at indkredse hvilke naturfaglige lærerkompetencer man bør fremme, både generelt (fx Sever & Bostanci, 2020) og med fokus på fremme af undersøgelsesbaseret (Alake-Tuenter et al., 2013).

DASERA-Delphi-studiet – den konkrete implementering og analyse

Fokus for Delphi-undersøgelsen var at afdække behovene for udvikling i “det brede fagdidaktiske felt”, hvilket i optakten til første spørgeskema blev præciseret til følgende spørgsmål: *Hvor er behovene for udvikling i relation til naturfagene i Danmark – hvor er det vigtigt med mere forskning, udvikling og/eller efteruddannelse?* Både i udgangspunktet og i den videre proces opererer vi således med at behov kan beskrives og prioriteres inden for hvert af udviklingsdomænerne forskning, udvikling og efteruddannelse.

Validiteten af et Delphi-studie er i høj grad betinget af at de valgte eksperter udgør en dækkende repræsentation af det undersøgte felt. Vi overvejede at lade udvælgelsen ske gennem en velbeskrevet procedure, nemlig en social netværksanalyse, som fx beskrevet i Bruun et al. (2015). Det fravalgte vi dog, dels fordi metoden fortsat indebærer valg når et sample etableres med afsæt i netværket, og dels fordi det valgte sample var så stort at det udgjorde en væsentlig del af feltet.

Samplingen foregik i to tempi. Først blev der etableret et del-sample (“DASERA-sample”) i overensstemmelse med DASERAs ansøgning, og da NAFA-projektet opererede med et helt parallelt Delphi-tiltag, blev det, som nævnt, besluttet at slå de to Delphi-studier sammen, og derfor blev der tilføjet yderligere et antal informanter (“NAFA-sample”).

I DASERA-undersøgelsens sample inddelte vi det naturfagsdidaktiske forskningsfelt i seks områder som vi ønskede at give ligelig repræsentation:

- Universitetsforskere
- Lærerundervisere

- Gymnasierepræsentanter med forskningsinteresser
- Folkeskolerepræsentanter med forskningsinteresser
- Repræsentanter for Børne- og Undervisningsministeriet
- Skoleeksterne miljøer (museer, science-centre, omfattende udviklingsprojekter o.l.).

Inden for hvert af disse områder valgte vi – efter at have rådført os med nøglepersoner på området – fire-seks eksperter der blev anset for rimelige repræsentanter for feltet. Hver kandidat blev vejret ud fra kriterierne faglig tyngde og bredde, køn, forskningserfaring og geografisk spredning. Det foreløbige sample blev yderligere drøftet i DA-SERAs bestyrelse. I alt 32 personer blev kontaktet, og heraf accepterede 27 at deltage i hele undersøgelsen. Manglende tid var den væsentligste begrundelse for at afslå.

Den særlige NAFA-tilføjelse til samplet blev udvalgt ud fra kriterier om størst mulig faglig og geografisk spredning. Ved at tre docenter fra professionshøjskolerne lavede lister uafhængigt af hinanden, fandt man således ud fra kriterierne:

- Fem (ekstra) undervisere/forskere ved læreruddannelserne
- Fem kommunale naturfagskonsulenter
- Fem praktiserende lærere med et stort overblik over praksisfeltet.

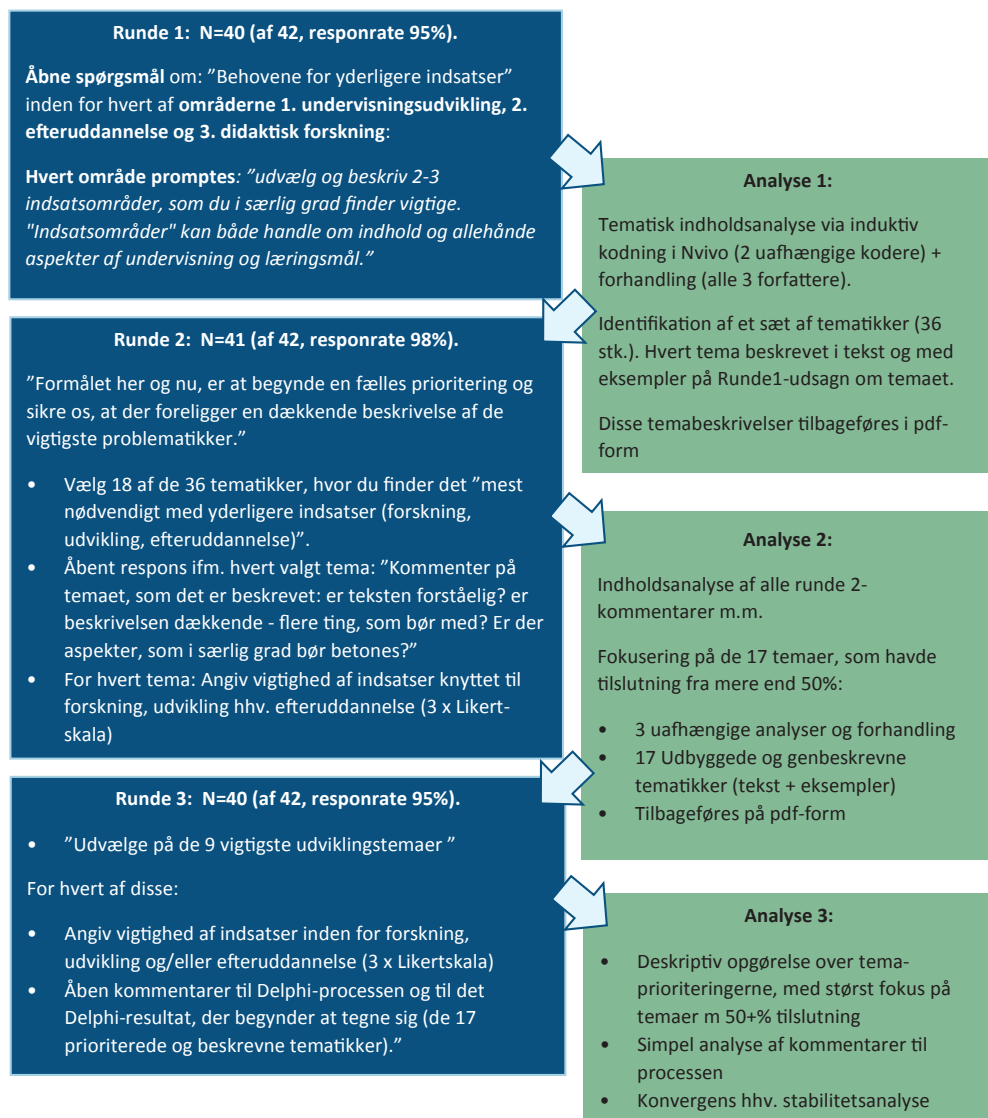
Alt i alt endte vi således med 42 eksperter, hvilket må anses for et relativt stort antal, både i forhold til de internationalt beskrevne Delphi-studier og i forhold til størrelsen af det danske naturfagsdidaktiske (forsknings)felt. Heraf var 20 fra læreruddannelsessektoren, hvilket giver en overvægt af denne sektor i de indsamlede data. Man vil kunne argumentere for at det kan give en bias i undersøgelsen, men professionshøjskolerne fylder meget i det brede naturfagsdidaktiske felt i Danmark (hvad angår både forskning, efteruddannelse og udvikling).

Delphi-processen

Al dataindsamling foregik via SurveyXact – med personlige links til deltagerne.

Af figur 1 fremgår de væsentligste aspekter af Delphi-processen. Af figurens blå venstreside fremgår det hvorledes data er blevet samlet ind og tilbageført i forskellige trin af processen. Tilsvarende specificerer den grønne højreside de analytiske procedurer i forlængelse af hver Delphi-runde. Tilsammen svarer forløbet til tre gennemløb af punkterne 3-6 i Stewart & Shamdasanis beskrivelse af den typiske Delphi-proces.

Det er værd at fremhæve at det er lykkedes at fastholde alle ekspertpanelets 42 medlemmer igennem processen. Personlige årsager har dog gjort at en-to personer er udgået i hvert trin. Fastholdelsen og responsraten på 95% er usædvanlig høj i forhold til andre Delphi-studier.



Figur 1. Delphi-processen trin for trin. Den blå venstreside beskriver dataindsamling og tilbageførelse til eksperter, den grønne højreside de analytiske procedurer i forlængelse af hver Delphi-runde.

Nedslag i centrale dele af processen

Identifikation af de 36 udviklingstemaer (analyse 1): Udgangspunktet var informanternes 114 beskrivelser af behov for udviklingstiltag, 98 beskrivelser af behov for efteruddannelsestiltag og 98 beskrivelser af relevante forskningsindsatser. Med udgangspunkt i en tematisk indholdsanalyse (Braun & Clarke, 2006) blev disse induktivt kodet i NVivo (version 12) af to uafhængige forskere – på lidt forskellig vis. Forsker

1 foretog en in vivo-kodning hvor signifikante ord og formuleringer i første omgang blev kodet og efterfølgende tematiseret. Forsker 2 læste hele den enkelte behovsbeskrivelse igennem som afsæt for at knytte temakoder til større eller mindre dele af teksten. Der er således en vis metodetriangulering i analysen. På et daglangt møde blev temaerne forhandlet under forsæde af forsker 3, som også havde gennemlæst hele materialet. De individuelt fremkomne temaer blev på dette møde gennemgået for at opnå en konsensus om temaernes indhold og dækningen af det samlede materiale. Ud fra dette blev eksempelvis 39 temaer fundet af forsker 2 forhandlet ned til 20. Resten blev refokuseret, slået sammen eller rekategoriseret til 17 temaer der dermed blev nye konsensuskoder. Fx blev koder for "fællesfaglig prøvevejledning" hhv. "teaching to the test" lagt ind under koden "evaluerende". Omvendt valgte vi at opretholde forskellige temaer om behov for udvikling af kompetenceorienteret undervisning generelt hhv. en specifik omtale af behov for at udvikle undersøgelseskompetence. I den efterfølgende systematiske genkodning af materialet efter konsensuskoderne viste koden "stilladsering" sig ikke at optræde selvstændigt, men i kobling til andre temaer, såsom elevers undersøgelser eller problembaseret arbejde. Derfor sløjfede vi "stilladsering" som selvstændig kode – og endte således med 36 koder som udtryk for tematiserede indsatsbehov.

Den trinvis udvikling af temabeskrivelserne: For hvert af de 36 temaer blev samtlige tekstbidder fra Delphi-runde 1 kodet igen ved hjælp af NVivo. Da vi havde iagttaget at mange informanter udtrykte behov for bred udvikling inden for et givent tema, med udviklingstiltag og efteruddannelsestiltag og forskningsstudier, så valgte vi at samle disse bidrag i vores temabeskrivelse. Der var fra 2 til 14 kodede tekstuddrag til de enkelte temaer, dvs. at der var betydelig variabilitet i grundlaget for at lave den første overordnede temabeskrivelse. Med afsæt i prototypiske eksempler på temasammenskrivning blev der etableret fælles retningslinjer for dette arbejde, herunder at sammenskrivningen skulle efterfølges af informantcitater – mhp. at tilføre "en personlig stemme" samt øge transparensen i behandlingen af Delphi-dataene. Sammenskrivningsarbejdet blev herefter uddelegeret, men udkast blev udvekslet og forhandlet af alle tre artikelskrivere.

Som et typisk eksempel viser boksen på næste side temabeskrivelsen efter Delphi-runde 1.

I Delphi-runde 2 beder vi informanterne forholde sig til beskrivelserne fra runde 1: Er de forståelige og dækkende? Er der behov som i særlig grad bør betones? Mens runde 1 var eksplorativ mhp. at identificere tematiserede udviklingsbehov i det åbne felt, så havde runde 2 et dobbelt sigte: dels at udbrede, udfordre og måske afstemme synet på udviklingsbehovene og dels at sikre dækningsgraden og kvaliteten af temabeskrivelserne. Alle informant-kommentarer er ekstraheret, og nye temabeskrivelser er lavet i en forhandling hvor alle tre forskere har været inde over hver enkelt beskrivelse.

Motivation, interesse, engagement

Udgangspunktet for bidragene her er, at der er behov for at forbedre elevernes interesse, motivation og engagement ift. den naturfaglige undervisning, og i nogle tilfælde også ift. naturvidenskaben som sådan. I den sammenhæng efterlyses forskningsindsatser mhp at afdække elevens opfattelse af og holdning til naturvidenskab, i hvordan scienceforløb for de yngste bidrager til deres oplevelse af naturfagene og deres naturfaglige interesse, eller i hvordan samspil med matematik og/eller inddragelse af IT påvirker elevernes motivation og interesse. Dertil kommer behovet for viden om, hvorledes man engagerer og åbner for forskellige elevgrupper (socio-økonomi, køn ...). Andre bidrag peger på behovet for at udbrede og kvalificere bestemte tilgange til at motivere eleverne, såsom: arbejde med autentiske og personligt relevante problemstillinger, mere og bedre udeundervisning, eller øget fokus på innovation, kreativitet og playful learning.

Udvalgte citater:

- Hvordan motiverer man eleverne i naturvidenskab? Og herunder: hvordan skabes interessen og nysgerrigheden? Forskning i elevernes opfattelse af naturvidenskab, deres holdning til naturvidenskab
- Der er ikke gennemført forskning der undersøger hvordan børn i alderen 0-6 år opfatter pædagogisk arbejde med science, hvilke former for scienceforløb der styrker børns opfattelse af naturfagene eller om pædagogisk arbejde med science støtter børns tidlige naturfaglige interesse
- Mange elever mister interessen til naturfagene i løbet af deres skolegang. Hvad skal ændres? Arbejds måden i undervisningen? Synligheden på skolerne? Samarbejde med eksterne ...?

Temabeskrivelse efter runde 1.

Den følgende boks viser hvorledes temaet *Motivation, interesse, engagement* blev beskrevet efter runde 2. Når man sammenligner med den foregående boks, så ser man tydeligt at visse dele går igen mere eller mindre ordret, men også at der er føjet nye komponenter til, både i den overordnede tekst og på citatsiden.

Induceret konvergens og stabilitet i processen: De 36 temabeskrivelser fra første runde blev udsendt til informanterne som blev bedt om at prioritere de 18 hvor det er "mest nødvendigt med yderligere indsatser (forskning, udvikling, efteruddannelse)". Dette valg blev truffet for at gøre processen mere overskuelig for informanterne, men var samtidig tiltænkt at fokusere det videre arbejde i retning af en fælles prioritering. Antallet 18 er stort nok til at den enkelte har rigelig mulighed for at tilgodese alle sine prioriteter. Kun tematiseringer med mere end 50% tilslutning blev derfor videreført til den endelige prioritering i runde 3. I praksis betød det at 17 tematiseringer indgik i Delphi-processens sidste prioriteringsfase.

Motivation, interesse, engagement

Udgangspunktet for bidragene her er, at man gerne vil styrke elevernes interesse, motivation og engagement ift. den naturfaglige undervisning, og i nogle tilfælde også ift. naturvidenskaben som sådan. Der efterlyses forskningsmæssig viden om, hvordan det står til med nysgerrighed, undren og naturfaglig interesse hos børn i førskolealderen, er den fx medfødt eller skal den skabes? Hvad former den tidlige opfattelse af fag og interesse for naturfag? Hvordan ændres interessen over tid i skolesystemet – hvordan fastholdes og styrkes hhv. ødelægges den? Hvilken rolle spiller fx hjemmet i denne sammenhæng? Dertil kommer behovet for viden om, hvorledes man engagerer og åbner for forskellige elevgrupper (socio- økonomi, køn ...). Der er også brug for viden om, hvorledes samspil mellem naturfagene og It, matematik og STEM mere generelt påvirker elevernes motivation. Der foreligger allerede mange udviklingsarbejder, som prøver at tilgodese forskellige aspekter af elevmotivation, men disse vil med fordel kunne baseres på et mere solidt grundlag af viden om motivation og evidensen for motiverende virkemidler. Der bør derfor være en væsentlig indsats ift. at bringe denne viden ud til de der designer udviklingsprojekterne, tillige med de praktiske naturfaglige undervisere og læreruddannere – på måder som hjælper dem med at omsætte mere generel viden til praksis. Blandt de konkrete virkemidler, som man anbefaler at udbrede og kvalificere er arbejde med autentiske og personligt relevante problemstillinger, udeundervisning, innovation, playfulness, videnskabshistoriske narrativer m.m. Som follow-up vil det være relevant at dokumentere og dele best-practice-eksempler, ligesom det kunne være interessant at afdække samspillet mellem elevinteresse og lærerinteresse for at undervise i faget.

Udvalgte citater:

- Er interesse og motivation iboende, så vi bare skal fastholde den? Eller skal den skabes? Kan vi skabe den -kan den fastholdes ...?
- Hvordan motiverer man eleverne i naturvidenskab? Og herunder: hvordan skabes interessen og nysgerrigheden?
- Forskning i elevernes opfattelse af naturvidenskab, deres holdning til naturvidenskab – ændring i motivation henover tid (klassesetning) er også vigtig
- Der er ikke gennemført forskning der undersøger hvordan børn i alderen 0-6 år opfatter pædagogisk arbejde med science, hvilke former for scienceforløb der styrker børns opfattelse af naturfagene eller om pædagogisk arbejde med science støtter børns tidlige naturfaglige interesse
- Mange elever mister interessen til naturfagene i løbet af deres skolegang. Hvad skal ændres? Arbejds måden i undervisningen?
- vigtigt der også kommer mere viden omkring arbejde med autentiske og personligt relevante problemstillinger, mere og bedre udeundervisning, eller øget fokus på innovation, kreativitet og playful learning: hvordan det påvirker elevernes motivation og interesse og om det ændrer noget hos lærernes motivation og interesse ift. fx planlægningen af undervisningen eller lyst til at undervise i fx naturfagene.

Temabeskrivelse efter runde 2.

I Delphi-runde 3 skulle deltagerne prioritere 9 af de 17 temaer, dvs. særlig prioriterede temaer burde også her have 50% tilslutning eller mere. Der er imidlertid ikke konsensus, i den forstand at alle er enige om at prioritere de samme ni temaer. Tværtimod ser vi at ingen temaer opnår mere end 73% tilslutning, og ingen mindre end 40% tilslutning. Hvis det overhovedet giver mening at tale om konsensus, så handler det tilsyneladende om at alle temaer anses for ret vigtige.

Temaprioriteringer og signifikans: Umiddelbart er tilslutningen til et tema opgjort i % af informanterne. Signifikante forskelle i tilslutningen til to temaer findes i princippet ved at sammenligne kontingens-tabeller af typen "antal ikke-tilslutning, antal tilslutning" for de to temaer. Med binære kontingenstabeller kræver en sådan sammenligning at man bruger McNemars test som er en standard i SPSS. Når man laver sådanne parvise tests på prioriteringerne fra runde 3, så ser man fx at der er signifikant forskel ($p < 0,05$) på top og bund i top-10-prioriteringslisten, mens der ikke er signifikant forskel på naboer på listen. Især i området omkring 50% tilslutning ligger adskillige temaer så tæt at de relative placeringer statistisk set vil kunne ændres adskillige trin op eller ned på ranglisten. Man skal derfor kun betragte den afsluttende temaprioritering som vejledende. Dertil kommer at man kan diskutere cut-off-proceduren efter 2. runde: Den reducerer kompleksitet og fokuserer arbejdet på transparent vis, men kan have gjort uret mod temaer med knap 50% tilslutning.

Resultater

Delphi-studiet har involveret et bredt sammensat ekspertpanel af kyndige aktører i en struktureret proces mhp. at afdække hvor der er behov for yderligere indsats i det naturfagsdidaktiske felt i Danmark. Der foreligger tre slags resultater af processen:

1) en uprioriteret, men ganske dækkende liste med identificerede udviklingsbehov i feltet, 2) en vejledende prioritering af behovene og nødvendige indsatstyper samt 3) en udfoldet beskrivelse af den halvdel af udviklingstemaerne som flest anser for vigtige.

Hvad angår det første, så førte analysen af eksperternes åbne tilbagemeldinger i første Delphi-runde til at *36 tematiserede behovsområder blev identificeret*. Da intet blev udeladt af den induktive analyse, er der grund til at mene at de 36 temaer tilsammen udspænder de oplevede udviklingsbehov i feltet. Vi vil ikke gå nærmere i detaljer med denne fuldstændige liste, men blot henvise interesserede til at finde såvel listen som 1. runde-beskrivelsen af hvert af de 36 temaer på DASERAs hjemmeside: <https://www.dasera.dk/forside/moeder-og-seminarer/seminarraekken/delphistudiet-for-naturfagsdidaktiske-temaer/>.

Tabel 1 viser den vejledende prioritering af de tematiserede behovsområder ved Delphi-processens afslutning.

Tabel 1. Tematiserede behovsområder og deres tilslutning samt vægtningen af forskellige indsatsstyper. Indsatsstyper markerer hvor vigtigt det er med forskning, udvikling eller efteruddannelse inden for området. Denne vigtighed er angivet på en skala fra 1 til 6 hvor 1 er "ikke vigtigt overhovedet" og 6 er "allerstørste vigtighed".

Tema (Delphi-runde 3)	Tilslutning (%)	Indsatsstype		
		Forskning	Udvikling	TPD
Evaluering	73	4,7	5,3	5,3
Afdækning af praksis	65	5,7	3,5	3,2
Natur/teknologi – i indskoling og mellemtrin	63	4,6	5,3	5,8
Fagligt samspil	60	4,4	5,0	4,9
Motivation, interesse, engagement	58	5,1	4,7	4,6
Lærerkompetencer m.m.	55	4,2	4,7	5,2
Progression og sammenhæng på langs	55	4,9	5,3	4,5
IBSE, undersøgelser og undersøgelseskompetence	53	4,0	4,9	5,4
Problembaseret arbejde	53	4,0	5,1	5,0
Naturfaglig kultur	50	4,6	5,1	4,1
Inkluderende naturfag	48	5,0	5,4	5,1
Bæredygtighed	45	4,8	5,6	5,1
Lærersamarbejde	45	4,5	5,3	5,0
Naturfaglig dannelse	45	4,9	4,6	4,4
Åben skole	43	4,8	5,3	4,1
Hvilken undervisning virker & hvorfor?	40	5,5	3,9	3,3
Sprog og læring	40	5,3	5,1	5,4

Som omtalt ovenfor er rankingen mht. tilslutning kun vejledende idet man skal op i nærheden af en forskel på 20 procentpoint før forskellen bliver signifikant. Alligevel er der grund til at fremhæve de to højest prioriterede temaer: *Evaluering* og *Afdækning af praksis*, som stabilt ligger i top efter både 2. og 3. runde. *Natur/teknologi – i indskoling og mellemtrin* er omvendt en højdespringer på listen idet området er sprunget otte pladser opad fra runde 2 til 3. Det er fristende at tage dette som udtryk for at mange af Delphi-deltagerne ikke i udgangspunktet har været opmærksomme

på de udtalte behov for udvikling på dette område, men har ladet sig overbevise af de tilbageførte beskrivelser. Det er interessant at af de naturfaglige kompetencer optræder kun undersøgelseskompetence på listen (som en del af *IBSE, undersøgelser og undersøgelseskompetence*). Den mere generelle tematisering om *Kompetencer og læring* havde kun 44% tilslutning i runde 2 og blev derfor skåret bort.

Tabellen er lavet på basis af samtlige deltagere, dvs. på tværs af de to subsamples fra hhv. DASERA og NAFA som omtaltes ovenfor. For de fleste temaer finder man ikke statistisk signifikante forskelle på prioriteringerne fra disse subsamples, hvilket jo også er svært ved så moderate samplestørrelser. Derfor er det da også interessant at de få signifikante forskelle faktisk findes netop i prioriteringen af disse tre tematikker. Sammenlignes fordelingerne af tilslutning hos de to grupper med Fishers eksakte test i SPSS, så finder man således at *Afdækning af praksis* ($p < 0,04$) og *Natur/teknologi – i indskoling og mellemtrin* ($p < 0,02$) begge er signifikant vigtigere i NAFA-samplet end i det bredere sammensatte DASERA-sample. Omvendt prioriteres *Evaluering* næsten ($p < 0,06$) højere i DASERA-samplet end i NAFA-samplet. Det naturfagsdidaktiske felt er i udgangspunktet ikke aldeles homogent, og selvom der sker en vis afstemning af vurderingen af behov via Delphi-processen, så “overlever” særinteresser og prioriteringer altså i nogen grad. Det skal man selvfølgelig tage bestik af hvis man ønsker at udvikle (dele af) feltet med afsæt i listen.

Højredelen af tabel 1 angiver for hvert tema hvorledes informanterne vægter indsatser i forhold til forskning, udvikling eller efteruddannelse. Tallene viser hvor vigtig den pågældende type indsats i gennemsnit anses at være på en skala fra 1 til 6 hvor 1 er “ikke vigtigt overhovedet” og 6 er “allerstørste vigtighed”. Da langt størstedelen af værdierne er større end gennemsnitsværdien 3,5, så er den mest påfaldende pointe at der efterspørges indsatser på noget nær alle fronter. Forskelle på ca. 0,5 er statistisk signifikante her, så det er meget udtalt at *Praksisafdækning* primært ses som et forskningsmæssigt anliggende, mens fx behov og indsatser i forhold til *Natur/teknologi – i indskoling og mellemtrin* ses som mere bredspektrede, men dog med størst fokus på efteruddannelse.

Resultater i form af de 17 højtprioriterede, udfoldede temabeskrivelser kan findes på DASERAs hjemmeside via linket <https://usercontent.one/wp/www.dasera.dk/wp-content/uploads/2021/11/DASERA-Delphi-Prioriterede-temaer.pdf>.

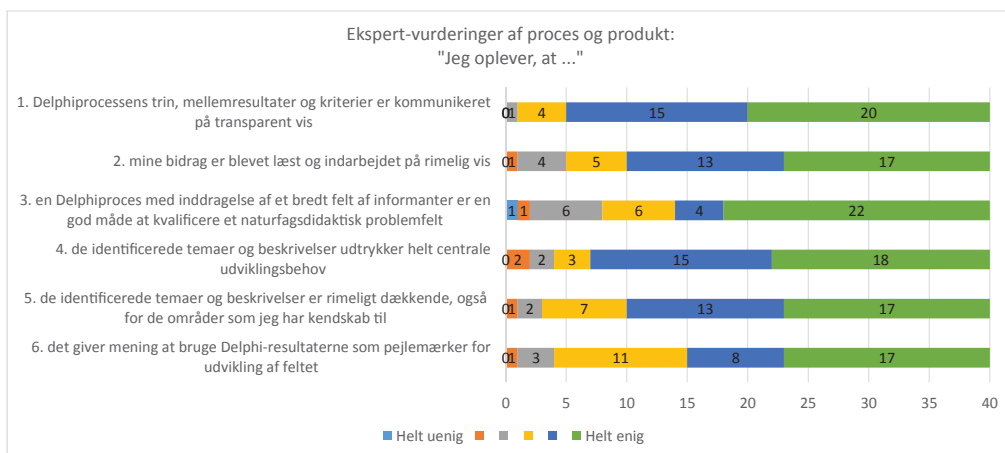
Vi vurderer at de er umiddelbart læselige og ikke behøver yderligere deklaration.

Ekspertpanelets oplevelse af Delphi-processen og dens resultat

I afrundingen på sidste Delphi-runde stillede vi både lukkede og åbne spørgsmål til eksperterne i panelet – for at få deres vurdering af Delphi-processen og dens resultater. Responserne på de lukkede spørgsmål fremgår af figur 2. For en Delphi-proces er det

vigtigt at informanterne oplever at blive hørt, at der er transparens omkring bearbejdninger af informationen, og at tilbageføringen af data fungerer. Som det fremgår af svarene på spørgsmål 1 og 2 i figuren, så får processen generelt gode skudsmål – med det forbehold at 5 (af 40) informanter gerne havde set deres bidrag træde tydeligere frem af sammenskrivningerne (spørgsmål 2).

Spørgsmål 4 og 5 er reelt et internt validitetstjek med deltagerne: Er de identificerede temaer centrale og dækkende for problemerne i feltet? Igen må man sige at den generelle tilslutning er stor. Og igen er der en mindre gruppe, på fire eksperter, som ikke positivt tilslutter sig at temabeskrivelserne udtrykker helt centrale udviklingsbehov. Det store flertal er også enige i at temabeskrivelserne dækker de områder de har forstand på, på rimelig vis, og at det alt i alt giver mening at bruge Delphi-resultaterne som pejlemærker for udvikling af feltet.



Figur 2. Ekspertpanelets vurdering af Delphi-processen og dens resultater (besvaret ved afslutningen af sidste Delphi-runde).

Gennem de åbne responser får man et indtryk af hvorfor nogle er mindre tilfredse med Delphi-processen. Fx sætter én fingeren på en indlysende (men også uomgængelig) begrænsning: "Det giver bestemt mening at bruge Delphi-resultaterne, men det er også vigtigt at udvikle områder som undersøgelsen ikke har fundet, sikkert pga. udvælgelse af informanter." Med et endeligt sample vil man uundgåeligt komme til at underrepræsentere visse områder, konkret her science på førskoleområdet. Behov relateret til førskole-science er skrevet ind i udviklingstemaet *Progression og sammenhæng på langs* – men med flere informanter fra netop dette område ville det sikkert have optrådt som et selvstændigt udviklingsområde. Andre problematiserer at processen fører til for få nye problemfelter, og at resultatet måske i for høj grad udtrykker hvad informanterne nu engang er optagede af i perioden. Det er ikke overraskende at

det er sådan, med et undersøgelsesformat som prøver at afdække konsensus. Eksempler fra de mange positive tilkendegivelser kunne være: "Jeg synes den indledende identifikation af de 36 temaer gav god mening, ligesom den efterfølgende skærpelse af disse". Eller: "Det har været megafedt at deltage og læse de andres synspunkter". Mange – også i den positive gruppe – skriver dog samtidig at det har været svært at få overblik over og prioritere de mange temaer i runde 2. Hvilket jo i hvert fald taler til fordel for det cut-off som vi valgte at lægge ind over temaerne for runde 3.

Diskussion og perspektivering

Målet med Delphi-studiet var som nævnt at lave en kortlægning over forsknings- og udviklingsproblematikker i hele det naturfagsdidaktiske felt. Et så stort spænd er ikke tidligere undersøgt i en dansk kontekst, men på grundskoleområdet har der de seneste år været lavet flere kortlægninger. Gennem den nationale naturvidenskabsstrategi (Undervisningsministeriet, 2018) blev der udarbejdet en kortlægning af kompetencebehov for grundskolen (Rambøll & Københavns Professionshøjskole, 2019). Ligeledes er der i projektet Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber lavet en kortlægning af anvendelsen af e-læring i naturfag (Madsen et al., 2020). Begge disse kortlægninger danner baggrund for skoleindsatsen i NAFA, men afgrænses også ved netop at fokusere på læreres kompetenceudvikling og dermed et væsentlig mere snævert felt end Delphi-studiet dækker. Der er dog tydelige overlap som viser at i hvert fald inden for dette underfelt afdækker Delphi-studiet feltets behov.

Det skal dog overvejes, som det også fremgår af informanternes tilbagemeldinger, at en indbygget svaghed i en kortlægning som denne er at de mindre områder af det naturfagsdidaktiske felt kan blive overhørt i udvælgelsen af temaer gennem hele studiet. Naturfagsdidaktiske problemstillinger, der eksempelvis retter sig specifikt mod dagtilbud eller eksterne læringsmiljøer, optræder ikke på den reducerede liste efter undersøgelsens runde 3 som selvstændige tematikker. Nogle stemmer kan derved fremstå mindre tydelige i de endelige resultater. Men der er mulighed for at arbejde videre med sådanne specifikke temaer ved at tage udgangspunkt i den samlede tematiske beskrivelse efter runde 1, som findes på DASERAs hjemmeside. Disse beskrivelser har naturligvis ikke samme bearbejdning som de endelige tematikker, men giver dog flere nuancer af det naturfagsdidaktiske felt. En beskrivelse af det naturfagsdidaktiske forskningsfelt må naturligvis også afspejle den ujævne fordeling der kan være i forhold til et fokus på grundskolen.

Det kan netop være en givtig måde at anvende resultaterne fra dette studie på. Der findes for hver af tematikkerne en uddybende beskrivelse af hvorledes feltet opfattes bredt, idet alle informanter, uanset hvor i feltet de arbejder til daglig, har bidraget til den endelige beskrivelse. Ligeledes er der i disse uddybende beskrivelser

en række overlap mellem de forskellige tematikker. Når eksempelvis DASERA og NAFA udvælger tematikker til hhv. seminarække og professionelle læringsfællesskaber er det væsentligt at påpege at disse temaer kan udfoldes i samspil med andre temaer der er identificeret i Delphi-studiet. Med denne kortlægning er der derved lavet et grundlag for at fokusere på enkelte tematikker, samtidig med at der kan fokuseres på samspillet med andre tematikker.

Referencer

- Alake-Tuenter, E., Biemans, H.J.A., Tobi, H. & Mulder, M. (2013). Inquiry-based science teaching competence of primary school teachers: A Delphi study. *Teaching and Teacher Education*, 35, s. 13-24.
- Bohm, M. (2017). *Sammenfatning af udfordringer*. <https://astra.dk/viden-fokus/naturvidenskabsstrategi/> (lokaliseret 26.03.2022).
- Boulkedid, R., Abdoul, H., Loustau, M., Sibony, O. & Alberti, C. (2011). Using and Reporting the Delphi Method for Selecting Healthcare Quality Indicators: A Systematic Review. *PLoS ONE*, 6(6), e20476.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), s. 77-101.
- Bruun, J., Dolin, J. & Evans, R. (2015). *At the policy-research interface: Usefulness of social network analysis in identifying and selecting key stakeholders*. NARST2015.
- Butts, D., Capie, W., Fuller, E., May, D., Okey, J. & Yeane, R. (1978). Priorities for Research in Science Education: A Delphi Study. *Journal of Research in Science Teaching*, 15(2), s. 109-114.
- Charro, E. (2021). A curricular Delphi study to improve the science education of secondary school students in Spain. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(2), s. 282-304. <https://doi.org/10.1002/tea.21655>.
- Dolin, J. (2020). NOVO-ansøgning: *Seminarrække for naturfagsdidaktisk forskning*. <https://www.dasera.dk/forside/moeder-og-seminarer/seminarraekken/>.
- Green, R.A. (2014). The Delphi Technique in Educational Research. *SAGE Open*, 4, s. 1-8. <https://doi.org/10.1177/2158244014529773>.
- Greve, C. (2002). *New public management*. København: Nordisk Kultur Institut.
- Hasson, F., Keeney, S. & McKenna, H. (2000). Research guidelines for the Delphi survey technique. *Journal of Advanced Nursing*, 32(4), s. 1008-1015.
- Holey, E.A., Feeley, J.L., Dixon, J. & Whittaker, V.J. (2007). An exploration of the use of simple statistics to measure consensus and stability in Delphi studies. *BMC Medical Research Methodology*, 7:52.
- Kapanadze, M. & Slovinsky, E. (2014). *Inquiry-based Science Education within the Project PROFILES in Georgia*. August 2014, s. 112-118.

- Linstone, H.A. & Turoff, M. (1975). *The Delphi method: Techniques and applications*. Addison-Wesley.
- Madsen, C.D., Buus, L., Petersen, M.R. & Staadsen-Boesen, M. (2020). *Kortlægning af erfaringer med kompetenceudvikling med naturfag gennem e-læring*. VIA University College.
- Maxey, D. & Kezar, A. (2016). Leveraging the Delphi Technique to Enrich Knowledge and Engage Educational Policy Problems. *Educational Policy*, 30(7), s. 1042-1070. <https://doi.org/10.1177/0895904815586856>.
- Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R. & Duschl, R. (2003). What “ideas-about-science” should be taught in school science? – A Delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(7), s. 692-720.
- Rambøll & Københavns Professionshøjskole (2019). *Undersøgelse af kompetencebehov blandt naturfagslærere i grundskolen*. Styrelsen for Undervisning og Kvalitet.
- Rebsdorf, G. (2014). Private fonde styrer mere og mere. *Djøfbladet*. Lokaliseret 26.03.2022 på <https://www.djoefbladet.dk/artikler/2014/8/private-fonde-styrer-mere-og-mere.aspx>.
- Rundgren, S.C. & Rundgren, C.-J. (2017). What are we aiming for? – A Delphi study on the development of civic scientific literacy in Sweden. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 61(2), s. 224-239.
- Schmidt, J.R. (2019). Hvem definerer STEM i skolen og i skoleforskning? *MONA – Matematik- og Naturfagsdidaktik*, 2019(2), s. 70-88.
- Sever, D. & Bostanci, K.T. (2020). The Competencies of Science Teacher: A Delphi Study. *European Journal of Education Studies*, 7(6), s. 87-112.
- Stewart, D. & Shamdasani, P. (1980). *Focus Groups: Theory and Practice*. Applied Social Research Methods 20. Sage.
- Undervisningsministeriet. (2018). *National naturvidenskabsstrategi*. Undervisningsministeriet. <https://uvm.dk/publikationer/folkeskolen/2018-national-naturvidenskabsstrategi>. Lokaliseret 22.4.2022.
- Villesen, K. (2018). Merete Riisager vil have mere faglighed, men ikke høre på fageksperter. *Dagbladet Information* (20. januar). <https://www.information.dk/moti/2018/01/merete-riisager-mere-faglighed-hoere-paa-fageksperter>. Lokaliseret 26.03.2022.

English abstract

In an era where foreign trends and private interests are influencing the Danish science education environment, it is important to reveal the needs for research and development as expressed by the field itself. In 2021, DASERA (Danish Science Education Research Association) carried out a so-called Delphi survey of the need for development in relation to the science subjects in Denmark – in which areas are more research, development and in-service training important? The Delphi method used will be described and the results – among these the 17 most important themes – will be presented and analyzed.