

# Om modellering og undersøgelse – en replik



Jørgen Løye Christiansen,  
Center for Skole og Læring,  
Professionshøjskolen Absalon

*Replik til Claus Auning & Sanne Schnell Nielsen: Kan modellering adskilles fra undersøgelse i grundskolens naturfagsundervisning? MONA, 2020-4*

Claus Auning og Sanne Schnell Nielsen (A&N) kommenterede i forrige nummer af MONA artiklen ‘modeller og modellering i grundskolens naturfag’ (Christiansen, 2020). Tak til A&N for at tage sig tid til en sådan diskussion af modellerings- og undersøgelsesbegrebet. Artiklen (Christiansen, 2020) havde et primært fokus på modeller og modellering, men i den sidste del af artiklen blev den redefinerede modelleringskompetence relateret til en redefineret undersøgelseskompetence i betydningen dataindsamlingskompetence. Det er dette forhold der er omdrejningspunktet for denne replik.

A&N spørger i deres overskrift *Kan modellering adskilles fra undersøgelse i grundskolens naturfagsundervisning?* Det korte svar er ‘Ja’. Fordi det beror på hvordan man vælger at definere undersøgelse og modellering.

Jeg har gennem deltagelse i flere forskningsprojekter registreret at naturfagslærere tillægger begrebet modellering forskellig betydning og indhold. Der opereres fx med modellering og modellering, hvor det ene svarer til modelleringskompetencen (måske som beskrevet i læseplanerne?), og det andet til den proces der resulterer i en model. Så uden opklarende spørgsmål kan det være vanskeligt at afgøre hvad der menes når der siges ‘modellering’. En løsning kunne være at læseplanernes modelleringskompetence blev omdøbt til det desværre længere, men mere korrekt beskrivende: model- og modelleringskompetence.

En anden løsning, som var mit forslag, var at redefinere modelleringskompetencen så det kun var kompetencen til at ‘forstå og anvende’ modellering. Mere præcist skulle modelleringen således forstås som den proces der udspiller sig imellem nogle data (som nogen har indsamlet, måske eleven selv, måske andre) og det færdige produkt, altså modellen. Dataindsamlingen er her som hos fx Hestenes (1992), Schwarz *et al.* (2009) og Levy (2015) ikke en del af modelleringen, om end basal for

modelleringen. Modelkompetencen (som til dels blev tilovers ved redefineringen) blev en del af 'værktøjskassen' for såvel undersøgelses-, modellerings- som perspektiveringskompetencen.

Nedenfor knytter jeg nogle kommentarer til A&N i afsnit svarende til deres.

**Forståelse og identifikation af modellering kontra skarp afgrænsning.** A&N mener at en klar adskillelse af modellerings- og undersøgelseskompetencen vil være meget svær at omsætte til en meningsfuld praksis. Jeg mener igen at det vil afhænge af hvordan man definerer kompetencerne. Derfor vil en adskillelse af kompetencer på samme hierarkiske niveau ikke give eleverne et mekanisk og misvisende billede af hvordan der arbejdes i naturvidenskab, da kompetencer til at indsamle data på fornuftig vis og til at behandle data på fornuftig vis begge er ligeværdige, men begge vigtige elementer af den naturvidenskabelige praksis.

**Modellering uden elevernes egne undersøgelsesdata?** A&N er bekymrede for om redefineringen af undersøgelses- og modelleringskompetencen vil begrænse elevernes mulighed for at være aktivt deltagende i centrale dele af den naturvidenskabelige modelleringsproces.

Jeg tænker ikke der er grund til bekymring. Jeg mener ikke at redefineringen gør at noget mangler eller udelades i den daglige undervisningspraksis. Elevernes skal stadig indsamle egne data. Disse data skal stadig kunne danne udgangspunkt for modellering. Og det er naturligvis vigtigt at eleverne udvikler fornuftige dataindsamlingsstrategier og bliver fortrolige med modellering som naturvidenskabelig proces. Og selvfølgelig skal eleverne have erfaringer med hvordan egne data kan danne grundlag for udvikling, efterprøvning og eventuelt revidering af modeller. Men det er muligt, og nogle gange nødvendigt, at modelleringen tager udgangspunkt i data indsamlet af andre. Fx kræver det 30 års indsamling af data før man med nogen sikkerhed kan udtale sig om klimaændringer, og så lang tid plejer eleverne ikke at gå i skole. Men disse data indsamlet af andre kan sagtens udsættes for dataudvælgelse, -behandling og modellering af eleverne.

A&N mener at modellering uden undersøgelse af "genstandsfeltet" vil få karakter af en mangelfuld implementering af modellering som proces (altså i deres forståelse af modelleringsprocessen). Selvfølgelig er der nødt til at være data tilstede om "genstandsfeltet" før der med udgangspunkt i disse data kan modelleres. Hvorfor dette vil give eleverne begrænset mulighed for at arbejde med hvordan modeller kan anvendes, forstår jeg ikke. Eleverne skal have både model- og modelleringskompetence, og de skal kunne anvende modeller i talrige sammenhænge og ikke kun som element i modelleringskompetencen, men også som en vigtig brik i dataindsamlingskompetencen (undersøgelseskompetencen) og perspektiveringskompetencen.

**Eleverne evner at arbejde integreret med modellering, undersøgelse og egen data.** A&N argumenterer for at en opdeling af kompetencerne som foreslået af Christiansen (2020) kan være hæmmende for elevernes læring. Det er jeg ikke enig i da det jo er en opdeling på baggrund af en redefinering, ikke på indhold og undervisningspraksis. Jeg er derimod helt enig med A&N i at når elever bruger elementer fra andres modeller, kan det afstedkomme metarefleksion over formål, værdier og anvendelse af den valgte model i forhold til deres egen modelbaserede forklaring. A&N argumenterer for at modellering i deres beskrevne case var en vigtig del af undersøgelsesfasen. Og det var den da med de definitioner af undersøgelse og modellering som de anvender.

**Modellering som proces inkluderer og kvalificerer undersøgelseskompetencen.** A&N mener at en adskillelse af kompetencerne ikke alene vil forringe mulighederne for at udnytte den synergieffekt der kan opstå når kompetencerne integreres funktionelt, men også kan bidrage til at give eleverne et misvisende billede af hvordan der arbejdes i naturvidenskab. Men kompetencerne er jo allerede nu adskilt beskrevet i læseplanerne. Det virker som om at A&N mener at jeg ekskluderer elevernes egne indsamling af data som grundlag for modellering. Nej, eleverne skal deltage i en undervisnings- og evalueringspraksis hvor alle kompetencer ofte kommer i spil. Hvor den problematik eleverne skal arbejde med/behandle/løse, involverer kvalificeret dataindsamling (undersøgelseskompetence) og oftest modellering og perspektivering, kvalificeret gennem kommunikation.

**Afslutningsvis.** Jeg kan godt se at den nuværende forståelse, rammesætning og daglige brug af begrebet undersøgelse kolliderer med redefinitionen hvor undersøgelse hos Christiansen (2020) kun bliver til en dataindsamlingskompetence. Dette var for at lade de 3 'toneangivende' naturfaglige kompetencer være på samme hierarkiske niveau. Hvis undersøgelse traditionelt har været noget der inkluderer dataindsamling og modellering, burde vi kunne give den en mere fremtrædende plads på højere hierarkisk niveau og måske genindføre begrebet empirikompetence for den dataindsamlingskompetence der placerer sig mellem 'verden' og data om 'verden' (se endv. Christiansen, 2013, Sølberg et al., 2015). Modellering kan dernæst fortsat lade sig definere som den proces der udspiller sig mellem data om 'verden' og model af 'verden'.

Jeg synes fortsat at de naturfaglige kompetencer der beskrives som målkategorier i naturfagenes læseplaner, bør være på samme hierarkiske niveau, eller at det i det mindste beskrives hvordan de hierarkisk er forbundne. Der må endvidere være en nedre grænse for kompetencebegrebet som målkategori. På et tidspunkt er vi vel nede på videns- og færdighedsniveau. Så hvis modeller for den 'nye' empirikompetence kan være et 'dataindsamlingsværktøj', skal vi så i denne sammenhæng tale om modelkom-

petence lige såvel som andre dataindsamlingsværktøjer så ligeledes må benævnes fx titreringskompetence, sommerfuglenetkompetence, pipettekompetence osv.?

Jeg tror ikke vi er helt i mål endnu med en forståelse og rammesætning af de naturfaglige kompetencer, men denne udveksling mellem A&N og mig kan måske være et lille skridt på vejen.

## Referencer

- Christiansen, J.L. (2013). *Kompetenceorienteret naturfagsundervisning*. I: Christiansen, J.L., Hansen, N.J., Madsen, J. & Lindhardt, B. (red.): *KOMPIS – Kompetencemål i praksis. Et udviklings- og forskningsprojekt i dansk, matematik og naturfag 2009-2012* (s. 29-39). University College Sjælland.
- Christiansen, J.L. (2020). *Modeller og modellering i grundskolens naturfag*. *MONA* 3, 7-26.
- Hestenes, D. (1992). *Modeling games in the Newtonian World*. *American Journal of Physics*, 60(8), 732-748.
- Levy, A. (2015). *Modeling without models*. *Philosophical Studies*, 172(3), 781-798.
- Schwarz, C.V., Reiser, B.J., Davis, E.A., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D., Shwartz, Y., Hug, B. & Krajcik, J. (2009). *Developing a learning progression for scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners*. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 632-654.
- Sølberg, J., Bundsgaard, J., & Højgaard, T. (2015). *Kompetencemål i praksis – hvad har vi lært af KOMPIS?* *MONA*, 2, 46-59.