

Fra redaktionen

Er du lærer inden for matematik eller naturfagene, har du i år fået en helt ny videreuddannelsesmulighed: Du kan nu blive kandidat i STEM-undervisning. STEM står for *Science, Technology, Engineering & Mathematics*, og det afspejler at uddannelsen er tværfaglig. Den er også et nyskabende samarbejde mellem fem universiteter og alle seks professionshøjskoler. Det bliver meget interessant at følge uddannelsen og dens kandidater videre. Tanken er blandt andet at uddanne ressourcepersoner der kan bidrage til at udvikle fremtidens naturvidenskabelige undervisning. Se annoncen sidst i dette nummer for mere information.

Et par uger efter udgivelsen af dette forårsnummer af MONA samles ca. 1500 mennesker til to dages faglig inspiration og udvikling inden for naturvidenskabelig undervisning. Big Bang-konferencen finder sted 18.-19. marts i Odense og har haft udsolgt længe. MONA er selvfølgelig med og står for et temaspor om *Elevers praktisk undersøgende arbejde*. Vi forventer at en del af sessionerne herfra bliver til tekster i et tilsvarende temanummer til december.

I dette nummer har vi fire artikler. I *Modellering som proces i naturfagsundervisningen* beskriver Claus Auning et mixed method-studie der har undersøgt hvordan procesorienterede modelaktiviteter kan bidrage til udgangsklasseelevers forståelse af naturvidenskab. Undersøgelsen konstruerede holistiske rubrics til at dokumentere gruppernes forklaringer knyttet til hver model. Derefter sammenlignede man scores over tid for at se om der var en potentiel progression i kvaliteten af elevernes forklaringer. Resultaterne viser at der har været en signifikant udvikling i elevernes modelbaserede forklaringer, men at grupperne i stigende grad adskiller sig fra hinanden hvad angår progressionen i deres forklaringer.

Undersøgelsesbaseret undervisning: 6F-modellen – dens tilblivelse og udvikling i Danmark er af Lene Møller Madsen, Robert Evans og Jesper Bruun. Artiklen giver et indblik i hvordan undervisere kan tilrettelægge og gennemføre undersøgelsesbaseret undervisning inden for naturfagene, og er baseret på forfatterens anvendelse af den såkaldte 6F-model i den naturfagsdidaktiske undervisning for kommende gymnasielærere på Københavns Universitet. Den beskriver udviklingen og brugen af 6F-modellen og udfolder et konkret 6F-forløb i gymnasiefagene naturvidenskabeligt grundforløb og biologi.

I *Oplevelseslæring og BioFabLab* beskriver Connie Svabo og Malthe Martin Borch tilgangen til oplevelseslæring på RUC's BioFabLab – en tilgang der forbinder STEM faglighed med FabLab-bevægelsens demokratisering af teknologi. Inspirationen kommer fra de "sandkassetilgange" man finder inden for teknologiudvikling. Tilgangen inddrager arbejdsmetoder der prioriterer den enkeltes nysgerrighed og integrerer den

lærendes perspektiv med det faglige stof og lader de studerende forfølge egne interesser og samtidig blive klogere på naturvidenskabelig faglighed indenfor biologi, kemi og bioteknologi. To eksempler illustrerer hvordan de studerende prøver sig frem når de skaber biosten ud af sand og urea eller omsætter husholdningsaffald til hønsefoder gennem biologisk fabrikation.

Forskningslignende laboratorieaktiviteter for 1. års studerende på universitetet – muligheder og udfordringer er forfattet af Birgitte Lund Nielsen, Rikke Frøhlich Hougaard og Mikkel Kræggøth. Den behandler hvordan førsteårsstuderende på Aarhus Universitet vurderer deres udbytte af at arbejde med autentisk forskning. Baseret på spørgeskemadata fra de to kurser (i henholdsvis bioteknologi og kemi) identificeres positive udbytter knyttet til at møde forskere i et autentisk forskningsmiljø og til at indgå i forskningslignende aktiviteter med en vis autonomi. Undersøgelsen finder dog også tegn på positiv effekt af en tydelig rammesætning og feedback. De identificerede udfordringer er særligt knyttet til mødet med kompleks teori tidligt i studieforløbet. Resultaterne perspektiveres til laboratorieundervisning i gymnasieskole og læreruddannelse.

Vi bringer seks kommentarer til tidligere bragte artikler. I den første, *SUN-projektet og skoleudvikling*, lægger Brian Krog Christensen et ledelsesperspektiv på de grundbetingelser som blev beskrevet i Lars Brian Krogh, Nina Waaddegaard & Keld Niensens *SUN-projektet: Skolebaseret udvikling af naturfag og kapacitet i gymnasiet* som vi bragte i MONA, 2019-3.

Jørgen Løye Christiansen, John Andersson, Dorrit Hansen, Mari-Ann Skovlund Jensen, Lars Bo Kinnerup og Karin Marianne Lilius's *Brug af modeller og modellering i udskolingens naturfagsundervisning* og bragt i MONA 2019-4 har fået to reaktioner som hver især giver kommentatorens perspektiv på modellering. Det drejer sig om *Naturfagscurriculum med fokus på modeller og modellering* af Claus Michelsen og om *Et bud på en mere proces-orienteret tilgang til modeller og modellering i skolens naturfagsundervisning* af Sanne Schnell Nielsen.

Arne Mogensen kommenterer i *Fagkulturer? Steffen Elmose & Vivi Fog Wogensens Undersøgelse af model for kompetenceløft – med fokus på naturfagslæreres udbytte* (også bragt i MONA 2019-4), mens Eigil Dixen i *Fag og didaktik i gymnasielæreruddannelsen* bl.a. diskuterer behovet for gymnasielæreres didaktiske indsigt med afsæt i Helle Mathiasen, Jesper Melchjorsen og Pia Møller Jensens *Hvad skal gymnasielærere inden for sciencefagene kunne i morgen og på længere sigt?* (MONA 2019-4).

Og endelig har vi en kommentar fra Jeanette Marie Axelsen, *En svær matematikopgave*, til Klavs Kokseby Frisdahl, Niels Kristian Petersen, Julian Bybeck Tosev, og Karen Mohr Pinds *Bliver elever bedre til matematik ved at tilføje flere emner til læreplanen?*