

En tiltrængt røst



Keld Nielsen,
Aarhus Universitet



Martin Sillasen,
VIA UC

Kommentar til Jette Reuss Schmidt "Hvem definerer STEM i skolen og i skoleforskningen?", MONA, 2019(2).

I sin analyse rejser Jette Reuss Schmidt (JRS) nogle centrale og påtrængende spørgsmål omkring udviklingen af undervisningen i naturfag og matematik og vedrørende forskningen i samme.

Hendes udgangspunkt er en problematisering af STEM-begrebet og en kritik af den måde det fremmes på i uddannelsesdebatten. Kernespørgsmål er: Er vi ved at begrænse naturfagsundervisning til problemløsning (design)? Mister undervisningen sit dannende element når den fokuserer på generiske kompetencer som samarbejdsevne og innovation? Er den faglige udvikling underlagt en usund indflydelse fra interessenter der er styret af ikke-offentlige aktører som firmaer, interesseorganisationer og fonde?

Eller spurgt på en anden måde: Er traditionelle aktører og garanter for en demokratisk funderet, almendannende naturfagsundervisning ved at miste indflydelse fordi de udmanøvreres af interesser der betragter uddannelse som et instrument der skal skaffe arbejdskraft med de rette kompetencer og interesser? For at i forvejen velhavende aktører kan blive endnu rigere (eller undgå at blive mindre rige)? Alt sammen i den nationale konkurrenceevnes navn.

Sådanne spørgsmål rejses ikke ofte. Det kræver mod, overblik og energi at gøre det. Så tak til JRS for at pege på dem. JRS har nemlig ret i at STEM-begrebet presser sig på når det diskuteres om – og hvordan – vi skal forny naturfagsundervisningen. Og ret i at vi ikke må miste fokus på dannelse når vi taler om undervisning i matematik, naturfag og teknologi. Og i at store danske fonde og interesseorganisationer nu er aktører på naturfagsområdet på en måde som vi aldrig har set før.

JRS siger selv at hun lægger op til debat. Vi ønsker at deltage i debatten, for vi har supplerende bemærkninger til den måde JRS introducerer sine problemområder på, og til de løsninger hun foreslår.

Kriseretorik

JRS kæder STEM-begrebet sammen med begrebet kriseretorik. I udgangspunktet er "krisen" den frygt for mangel på arbejdskraft og konkurrenceevne der gang på gang er proklameret i USA og i de senere år også i EU og DK (European Commission, 2015; 2007), og som – det er kriseretorikernes påstand – skal løses ved at tilpasse uddannelsessystemet.

Det er korrekt at STEM er koblet til kriseretorik (Williams, 2011). Men krisesak er ikke noget specielt for STEM-diskussionen. Større ændringer i uddannelsessystemer (det være sig indførelsen af nye fag, nye faglige emner eller nye metoder) begrundes så godt som altid med at hvis ikke man tager nye initiativer, så vil samfundet løbe ind i en krise. Forklaringen er at uddannelser løbende må tilpasse sig udviklingen i det omgivende samfund, men uddannelserne er altid "bagefter". Tricket i at ændre uddannelser består derfor i at pege på at hvis ikke der sker ændringer, vil der indtræde katastrofer. Og somme tider er der gode grunde til at varsle krise og derefter tilpasse uddannelsessystemet til de nye tider. Nogle eksempler fra DK: Etableringen af realskoler og tekniske skoler i sidste halvdel af 1800-tallet (koblet til ophævelsen af lavstvungen og indførelse af fri næringsret i 1849), Gymnasireformen i 1903 (koblet til industrialiseringsbølgen i den anden industrielle revolution) og Den Blå Betænkning i 1960 (koblet til økonomisk vækst og indførelse af velfærd).

Så det er naturligt at diskussionen om naturfagenes fremtid er koblet til kriseretorik. Vi er vel alle bekymrede for om der prioriteres rigtigt i uddannelsespolitikken. Vi ved jo at viden, produktion, kommunikation, underholdning, medier, sundhed, miljø – you name it – forandrer sig med voldsom hast, så nogen er nødt til at pege på behovene for ændringer.

At kriseretorikken i fx USA sommetider antager former der afslører et forfladiget, snæversynet og instrumentelt syn på uddannelse, er forstemmende, men der er jo også andre røster. Her skal peges på en artikel af Sanders (2008) der markerede starten på et syn på STEM som en mulighed for at fremme nye former for undervisning, herunder samarbejde mellem de fire faglige domæner bag STEM. Altså en diskussion der nu har stor vægt, hvor STEM er udgangspunkt for didaktisk nytænkning og ikke koblet til "hård kriseretorik". I parentes bemærker vi at den FITS-model som JRS mener kan være med til at forbedre STEM-didaktikken (og vi er enige), er udviklet af hollænderen van Breukelen der arbejder inden for den samme STEM-didaktiske diskussion (van Breukelen et al., 2016). Det var konsortiet bag projekt Engineering i skolen der inviterede van Breukelen til Odense i forbindelse med Big Bang 2019 for at holde oplæg om hvordan engineering/design thinking kan integreres med undersøgelsesbaseret undervisning (IBSE) samt udfordringerne dermed.

Det er ikke rimeligt at omtale NGSS (Next Generation Science Standarder) som om initiativet udelukkende er begrundet i STEM-kriseretorik. Udgangspunktet for NGSS

er rapporten “A Framework for K-12 Science Education” (NRC, 2012). I indledningen til rapporten gøres der omhyggeligt rede for at dens nye tanker om scienceundervisning er begrundet i tre forhold: 1. Vi har (endnu en gang) indset at eleverne ikke lærer nær så meget i scienceundervisningen som vi troede; vi har fejlet og må rette op. 2. De sidste 20 års læringsforskning giver et nyt udgangspunkt for at tilrettelægge en bedre undervisning. 3. Vi kan ikke nøjes med at undervise om naturen (science); vi er omgivet af så megen teknologi og så mange teknologiske udfordringer at teknologi (herunder engineering) må kraftigt ind i læseplanerne. Ellers uddanner vi borgere der ikke forstår det samfund de kommer til at leve i.

Er STEM dannende?

JRS er bekymret for hvor STEM i fremtiden vil placere sig “mellem almindendannelse og arbejdsmarkedsparathed” (s. 80). Det er nok ikke rimeligt at stille de to krav til uddannelse op som skarpe modsætninger som om undervisningen enten er det ene eller det andet. Det er jo også dannende at vide noget om det arbejdsmarked hvor de fleste mennesker mellem 25 og 70 tilbringer en tredjedel af deres liv.

Vi er enige med JRS i at de synspunkter i uddannelsesdiskussionerne som allerede i skolen vil reducere elever til et produkt hvor målet er at eleverne skal lære at “sælge sig selv, deres ideer og se sig selv som iværksættere (ingeniører)” (s. 73), skal holdes i ave. Men synspunktet er hentet fra en kritisk amerikansk artikel, og spørgsmålet er om STEM-diskussionen i DK er på vej ud på det samme overdrev. JRS bløder selv op og giver et eksempel fra en dansk rapport (Sillasen et al. 2018) hvor der peges på at STEM-initiativer – herunder engineering – bør ses og vurderes i et demokratisk dannelsesperspektiv.

Vi iler med at tilføje at vi mener at behovet for mere viden og mere dannelse på det naturvidenskabelige og det teknologiske område er nærmest desperat påtrængende i uddannelserne (vores kriseretorik!), og at vores interesse for STEM og engineering netop udspringer af at vi ser engineering i skolen som en mulighed for at fremme denne dannelsesestænkning.

I den samme rapport argumenterer vi for at hvis nogen vil forsøge at løse det danske uddannelsessystems rekrutteringsudfordringer, så er der ingen nemme genveje. Løsningen kan kun findes gennem en styrket og fornyet naturfagsundervisning. Og som sagt, så må det demokratiske dannelsesperspektiv være et ledende argument for nye initiativer. Lykkes det at motivere og interessere flere elever med nye tiltag, vil rekrutteringsudfordringen løses som en sidegevinst.

De store fonde

JRS skriver at “der skal dog ikke herske nogen tvivl om at naturfagsundervisningen har nydt godt af, og stadig nyder godt af de mange fondsmidler der tildeles området” (s. 80). Vi er enige, men vi deler også nogle af JRS’ bekymringer for fondenes voksende indflydelse.

På den ene side er det en stor lettelse at fondene nu har meldt sig så kraftigt på banen. I modsætning til JRS ser vi det også som en fordel at fondene laver langsigtede strategier og har besluttet sig for at arbejde sammen.

Vi mener nemlig at følgende nedslående citat opsummerer situationen på naturfagsområdet i DK ret præcist:

Mangeårige indsatser for at styrke undervisningen i de naturvidenskabelige fag har ikke kunnet løse udfordringerne med, at børn og unges nysgerrighed og motivation for naturvidenskab generelt mindskes gennem deres skoleforløb [...], og at de har vanskeligt ved at anvende det, de lærer i et fag i andre faglige sammenhænge i og udenfor skolen. Mange børn og unge oplever en undervisning i de naturvidenskabelige fag, som er fragmenteret, ofte mangler meningsfuldhed og kobling til verden uden for skolen, og som ikke hænger sammen på langs i uddannelseskæden. (Bohm et al., 2017, s. 19)

Hverken Undervisningsministeriet eller de naturfagsdidaktiske miljøer har været i stand til at løse naturfagsundervisningens wicked problem. Vi mener ikke at det er lærerne der kan bebrejdes (“lærerne er ikke dygtige nok” osv.). Det er rammerne for undervisningen – dens målsætning, indhold, prøvekrav og manglen på et helhedssyn for hvordan man kan bringer udviklingen fremad, der er roden til problemerne – kombineret med underskud af naturfagsdidaktisk forskning.

Det er et fremskridt at der er indført en fællesfaglig naturfagsprøve med tilhørende fokusområder. Men bortset fra det har Undervisningsministeriet svigtet totalt. Ovenstående citat er fra den meget grundige rapport med anbefalinger til en national naturvidenskabsstrategi som en arbejdsgruppe med repræsentanter fra hele uddannelsessystemet, under ledelse af Mikkel Bohm, udarbejdede for to år siden. Som bekendt valgte undervisningsministeren at ignorere de fleste af rapportens anbefalinger. I stedet fik ministeren udarbejdet en anden og pinligt traditionelt tænkende strategi der ganske vist plukkede i anbefalingerne fra rapporten, men helhedstænkningen og forsøget på didaktisk nytænkning gik tabt.

I forhold til JRS’ omtale af STEM som et neoliberalt favoritemne er det ironisk at den meget liberale minister helt har undgået STEM-begrebet. I ministerens nye strategi bruges STEM kun som et akronym for fire fag – ikke som et didaktisk koncept – og udelukkende i forbindelse med erhvervsuddannelserne. Så den (neo)liberale minister bryder sig altså ikke om STEM – og slet ikke om engineering.

Fondene opererer ind i et didaktisk vakuum

For 20 år siden kontaktede en af os Dansk Industri med et projekt om samarbejde mellem virksomheder og skoler der mindede om det der nu foregår i regi af Tektanken (<https://www.nvhus.dk/tektanken/>). DI's svar var at folkeskolen var regeringens problem, ikke noget som DI ville bruge penge på.

Men da politikerne ikke har løst udfordringen med en bedre naturfagsundervisning, har de store fonde nu taget den op. Meget synligt og med virkelig mange penge. Det giver muligheder for de naturfaglige udviklingsmiljøer, men også store udfordringer. Aktører med mange penge er magtfulde og kan sætte mange initiativer i gang. Spørgsmålet er om fondene vil gøre det med indsigt, i dialog og på en måde der gavner eleverne, skolerne, lærerne og samfundet? Eller om nogle fonde er lukkede og selvfedede og i sidste ende agerer hen over hovedet på dem de hævder de vil hjælpe?

Vi ved ikke meget om hvordan de store fondes indsats kan komme til at påvirke udviklingen. Vi kan ikke lære meget af den milliard som Møller Fonden i 2013 donerede til udviklingen i alle fag. I de forløbne år er der uddelt 630 mio. kr. Men vi ved ikke meget om den samlede effekt af de mange initiativer. I en opsummering fra august 2018 skrev fonden selv at *“Der er givende samarbejde på tværs af skoler og kommunegrænser, landets kommuner arbejder i høj grad i samme retning, og man har lært meget om faglig udvikling og generel skoleudvikling i årene, der er gået siden 2014, hvor implementering af folkeskolereformen blev påbegyndt”* (Tvarnø & Kristensen, 2018). Det er jo beroligende at fonden er tilfreds med sin egen indsats. Men der står ikke et ord om hvad “retningen” er, hvem “man” er, eller hvad det er “man” har lært. Det er problematisk at sætte så mange projekter i gang uden at være interesseret i at evaluere og diskutere de samlede effekter. Lad os håbe at de fonde der vil støtte naturfagene fremadrettet, vil dokumentere og reflektere mere over effekterne af det de mange penge sætter i gang.

JRS nævner også de store erhvervsorganisationer, især Dansk Industri, og hun sammenligner DI med det amerikanske Business Roundtable. Men DI's rolle i forhold til STEM og engineering i skolen er mere kompleks end som så. På den ene side har Industriens Fond støttet projektet Engineering i skolen med et stort beløb. DI har også deltaget i diskussionen om udfordringen med at opfylde behovet for kvalificeret arbejdskraft. JRS nævner specifikt Charlotte Rønhof i den forbindelse. Hvad vi ikke hører, er at DI – mens Rønhof var underdirektør – var modstander af tværfaglig undervisning og kun en forbeholden tilhænger af engineering. DI's argument var ikke at dannelsen ville gå tabt, men en frygt for at tværfaglighed og vægt på design ville udvande det faglige niveau i naturfagene. Så også i denne sammenhæng passer JRS' narrativ om de magtfulde spillere ikke helt. (Figur 1, s. 75, i JRS' artikel angiver at Rønhof er formand for ATV's Science & Engineering komité. Det er korrekt. Det har bare ikke noget med JRS' emne at gøre da denne komité ikke beskæftiger sig med ud-

dannelsen). Så DI's rolle i forhold til STEM har nærmest været skizofren og ikke nær så manipulerende som JRS fremstiller det.

Hvad gør vi nu?

I artiklens slutning opfordrer JRS til at nogen i det naturfagsdidaktiske miljø agerer i denne nye og kritiske og – hævder vi – potentielt lovende situation. Det kan vi helt tilslutte os. Hun anbefaler (mere) forskning i fagenes filosofi. Det er en god idé. Vi deler ikke helt hendes skepsis i forhold til at finde finansiering. Men det vil kræve en god og velargumenteret ansøgning til en af de mere reflekterede af de store fonde.

Forskning i epistemologisk og ontologisk grundlag for skolefagene er dog langt fra nok i den nuværende situation – og måske heller ikke det der presser sig mest på.

Noget af det der virkelig har manglet i de sidste 16 års diskussion om naturfagene (siden rapporten om "Fremtidens naturfaglige uddannelser" udkom i 2003), er et samlet, evidensbaseret bud på hvad god naturfagsundervisning er (Undervisningsministeriet, 2003). Altså et bud på hvad det er vi mener med "bedre" når vi siger at undervisningen skal blive bedre.

Men et sådant bud har vi nu. Den af den (neo)liberale – nu afgangede – minister kasserede rapport, som vi omtalte ovenfor, er baseret på en større indsamling af forskningsmæssig evidens for hvad der er god undervisning. Denne evidens opsummeres i rapporten:

Meningsfuld, relevant og engagerende undervisning kendetegnes ved:

- Relevans og anvendelsesorientering, bl.a. ved at tage afsæt i autentiske problemstillinger.
- Inddragelse af engineering og teknologi, herunder digital teknologi og computational thinking samt en tættere kobling til matematik.
- Undersøgelserbaserede undervisningsmetoder og problemorienterede projekter.
- Løbende formativ feedback.
- Argumentation og diskussion, herunder at eleverne kan "forholde sig til fagligt indhold og samfundsmæssige forhold med et fagligt indhold".
- Samarbejde med omverdenen, herunder eksterne læringsmiljøer.

(Bohm et al., 2017, s.19)

Vi deler som sagt ikke JRS' brede skepsis over for de store fonde. Måske kunne man gå i dialog med de mere reflekterede af dem om et program der tager udgangspunkt i ovenstående seks punkter. Dels for teoretisk at udfolde og udforske dem, dels for at udarbejde og implementere strategier for at få anbefalingerne ud i praksis. Så vil det måske være muligt at omsætte den (potentielt problematiske) interesse som de store

fonde og erhvervslivet nu udviser over for skolens naturfagsundervisning til noget gavnligt og inkluderende.

Litteratur

- European Commission (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Office for Official Publications of the European Communities.
- European Commission (2015). *Science Education for Responsible Citizenship*. Directorate-Generale for Research and Innovation of the European Communities.
- Bohm, M., Salomonsen, D., Quistgaard, N., Binau, C.F., Wøhlk, E.B., Jensen, L.V. & Kronvald, O. (2017). *Anbefalinger til en national strategi for de naturvidenskabelige fag*. ASTRA.
- National Research Council (NRC) (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Cross-cutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, D.C.: National Academies Press. Lokaliseret 26. juni 2019 på <https://doi.org/10.17226/13165>.
- Tvarnø, H. & Kristensen, H.K. (2018). "Det står ikke så ringe til i folkeskolen". *Politiken*. Lokaliseret 26. juni 2019 på <https://www.apmollerfonde.dk/folkeskolen/kronik/>.
- Sanders, M.E. (2008). *STEM, STEM Education, STEMmania*. Lokaliseret 26. juni 2019 på <https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/51616>.
- Sillasen, M.K., Daugbjerg, P., Krogh, L.B. & Nielsen, K. (2018). *Engineering i skolen: Vidensgrundlag*. Aarhus: VIA University College. Lokaliseret 26. juni 2019 på https://www.ucviden.dk/portal/files/62201200/Engineering_i_skolen_vidensgrundlag.pdf.
- Undervisningsministeriet (2003). *Fremtidens Naturfaglige Uddannelser*. Lokaliseret 26. juni 2019 på <http://static.uvm.dk/Publikationer/2003/naturfag/>.
- van Breukelen, D., Schure, F., Michels, K. & de Vries, M. (2016). The FITS model: an improved Learning by Design approach. *Australasian Journal of Technology Education*, 3(1). Lokaliseret 26. Juni, 2019 på <https://doi.org/10.15663/ajte.v3i1.37>.
- Williams, P.J. (2011). STEM Education: Proceed with Caution. *Design and Technology Education*, 16(1), s. 26-35.