

Naturfag i kontekst



Tom Børsen, Institut for Læring og Filosofi. Aalborg Universitet København

Kommentar til "Nye mål for naturfagsundervisningen i USA – vil vi samme vej i Danmark?", MONA, 2012(3)

Robert Evans og Sebastian Horst (E&H) fra Institut for Naturfagernes Didaktik ved Københavns Universitet har i sidste nummer af *MONA* begået en beskrivelse og analyse af de nye mål for naturfagsundervisningen i USA. E&H er sympatisk indstillede over for de nye amerikanske mål som de mener udgør et frugtbart udgangspunkt for nytænkning af naturfagsundervisningen i Danmark.

Jeg er i nogen udstrækning enig med E&H. Jeg mener at de amerikanske mål er et skridt i den rigtige retning. Men målene overser vigtige dimensioner vedrørende naturfagernes relationer til andre fagdomæner og til det omgivende samfund. En gentænkning af naturfagsundervisningen i Danmark bør medtænke disse aspekter. I denne kommentar udfolder jeg dette synspunkt.

1. Af E&H's artikel fremgår det at de amerikanske mål sidestiller naturvidenskab og ingeniørarbejde. Deres tabel 2 overbeviser mig om at der er klare lighedstræk mellem disse to aktiviteter. Hermed flugter de amerikanske mål med flere nyere redegørelser for naturvidenskab og ingeniørarbejde der netop sammentænker disse to praksisser: fx Ravetz og Funtowicz' Post-normal Science (Funtowicz & Ravetz, 1993; Ravetz, 2006), John Zimans post-akademiske videnskab (1996, 2000) og Henry Etzkowitz' Triple Helix-innovationsmodel (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Etzkowitz, 2008). Disse videnskabssyn er mere tidssvarende end syn der ser naturvidenskaben og ingeniørarbejde som isolerede størrelser, fordi den type problemløsning som samtiden efterspørger, går på tværs af fag og professioner.¹

¹ I et postnormalt perspektiv ses sondringen mellem ingeniørarbejde og akademisk naturvidenskab ikke som central i dag. Den centrale sondring står mellem hhv. GRAINN [Genomics, Robotics, Artificial Intelligence, Neuro-science, Nano-technology] som er styret af kommercielle interesser, og SHEE [Safety, Health, Environment, Ethics] der ses som reaktion på de store potentielle risici som førstnævnte forskningsområder skaber. Pointen er at både kommerciel produktudvikling og risikohåndtering involverer ingeniørarbejde og naturvidenskab såvel som andre videnskabelige tilgange.

Triple Helix-modellen fordrer tæt samarbejde mellem universiteter, [lokal og regional] industri samt offentlige institutioner idet netop et sådant samarbejde bedst muligt kan balancere kommercielle hensyn med socialt, moralsk og

De amerikanske mål læner sig dog *også* mod videnskabs- og teknologikritiske perspektiver, fx Heidegger (1999), von Wright (1994) og Frankfurterskolen (fx Horkheimer & Adorno, 1996), der påpeger at naturvidenskab og ingeniørarbejde er to sider af samme sag, og at teknisk/naturvidenskabelige praksisfællesskaber derfor må tage en del af ansvaret for de samfundsmæssige konsekvenser af naturvidenskab og teknologi – gode som mindre gode.

Ud af 27 nævnte berører kun et enkelt af de amerikanske mål dette område: “ETS2: forbindelser mellem ingeniørarbejde, teknologi, naturvidenskab og samfund”. Spørgsmålet er om ikke de bredere samfundsmæssige og etiske konsekvenser af naturvidenskab og ingeniørarbejde behandles for perifert i de amerikanske mål, og om ikke netop dette aspekt burde være fokus for en debat om den danske naturfagsundervisning?

2. De amerikanske mål for naturfagsundervisningen understreger samspillet mellem videnskabelige resultater/teknologiske produkter og de processer der førte og fører frem til dem. De amerikanske mål ser derfor modellering, udvikling af forklaringer og argumentation som centrale naturfaglige kompetencer.

At se naturfag som både produkter og processer kan være med til at gøre dem mere anvendelige i dagligdagen. Det perspektiv kan jeg godt lide, og jeg tror at et sådant fokus kan være med til at gøre naturfagene mere populære og meningsgivende.

Problemet med dette praksisperspektiv ligger i synet på “praksis”. Som jeg læser de amerikanske mål, så præsenteres praksisaspektet som en form for naturfagernes interne etik: som ideelle standarder og normer som man bør følge i den naturfaglige praksis. Dette er et problematisk syn på praksis fordi det fordrer at naturvidenskabsfolk og ingeniører faktisk følger idealerne. Netop de talrige og markante forskelle mellem proklamerede idealer og naturvidenskabsfolk og ingeniørers konkrete virke er et veldokumenteret tema inden for de såkaldte Science and Technology Studies (STS).

STS-feltets analyser viser, *on location* [dvs. i konkrete situationer], at praksis i naturvidenskab og ingeniørarbejde både [men i mindre grad] er styret af ideelle standarder og [hovedsageligt] af personlige relationer, politiske kampe og andre ekstravidenskabelige faktorer. En STS-tilgang kunne eksempelvis spørge: Hvorfor tilfaldt æren for opdagelsen af dna’s struktur James Watson og Francis Crick – og ikke fx Rosalind Franklin? Og kan dette forhold forklares af ikkevidenskabelige parametre?

Jeg tror det er vigtigt at adressere relationerne mellem videnskabelige idealer og konkret praksis direkte i naturfagsundervisningen, og det lægger de amerikanske mål ikke op til.

miljømæssigt ansvar. Idéen er m.a.o. at en rigid sondring mellem ingeniørarbejde og naturvidenskab ikke er befordrende for ansvarlig vækst. Den postakademiske optik blander akademisk og industriel forskning hvorved arketyperne postakademisk videnskab og postindustriell forskning fremkommer. Begrundelsen er bl.a. at voksende nytteforventninger kun kan indfries hvis de to praksisser smelter sammen. Tilgangen udfolder de normer og principper som de to praksissers udøvere forventes at følge. Også her er idéen at naturvidenskab og ingeniørarbejde ikke kan skilles ad.

3. E&H understreger at flere af de amerikanske mål er tværgående og skal skabe sammenhæng mellem de naturvidenskabelige fag, matematik, teknologi og ingeniørarbejde og disse fags kerneidéer. Det er en glimrende pointe da virkelighedens problemstillinger sjældent kan indfanges, endsige løses af et enkelt fags begreber, modeller og metoder.

Jeg undrer mig dog over at tværfagligheden ikke overskrider der teknisk/naturfaglige domæne. I såvel den danske folkeskole som i de gymnasiale uddannelser spiller tværfaglighed en stor og vigtig rolle. Hvis den danske naturfagsundervisning skal gentænkes, så er det netop i relationen til andre domæner at der for alvor skal nytænkes.

Jeg vil derfor foreslå at der også opstilles specifikke kompetencemål for de tværgående undervisningsaktiviteter som naturfagene bidrager til i folkeskolen og de gymnasiale uddannelser. Det er vigtigt at få diskuteret naturfagernes samspil med andre fag, og dette aspekt er ikke med i de amerikanske mål.

Inden for det gymnasiale område afholdtes prøve i "Almen sTudieforberedelse" (AT) første gang i 2008, hvor eleven vha. to af gymnasiets fag skal belyse en tværfaglig problemstilling. AT's faglige mål er imidlertid meget generelle og ikke decideret knyttet til de enkelte fags læringsmål. Mit forslag går i denne sammenhæng på at naturfagene 1) afklarer hvordan AT-forløbene kan bidrage til at udvikle elevernes naturfaglige kompetencer, og 2) går sammen med andre fag og fælles formulerer egentlige tværfaglige læringsmål for konkrete AT-forløb der fx inkluderer kemi og dansk. Formålet med disse øvelser er at integrere tværfaglighed som centralt element i naturfagene.

Konklusion

De nye mål for naturfagsundervisningen i Amerika slår en række gode takter an: samspillet mellem naturvidenskab og ingeniørarbejde, mellem produkt og proces samt mellem de enkelte naturfag. En fokuseret diskussion om disse emner udgør et godt afsæt for gentænkning af den danske naturfagsundervisning.

Dog mener jeg at den danske debat om fremtidens naturfagsundervisning bør forholde sig offensivt til de mange tværgående og -faglige aktiviteter der præger det danske undervisningssystem. Hvorfor tager naturfagene og dissers udøvere ikke teten her?

Konkret argumenterer jeg for at to temaer inkluderes i fremtidens naturfagsundervisning i Danmark. Dels foreslår jeg at forskelle mellem de naturfaglige idealer og den faktiske naturfaglige praksis adresseres og forklares, dels at teknologietiske refleksioner inkluderes i den naturfaglige undervisningsportefølje.

Referencer

- Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University, Industry, Government. Innovation in Action*. New York: Routledge.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations. *Research Policy*, 29, s. 109-123.
- Funtowicz, S.O. & Ravetz, J.R. (1993). Science for the Post-Normal Age. *Futures*, 25(7), s. 739-755.
- Heidegger, M. (1999). *Spørgsmålet om teknikken og andre skrifter*. København: Gyldendal.
- Horkheimer, M. & Adorno, T.W. (1996). *Oplysningens dialektik. Filosofiske fragmenter*. København: Gyldendal.
- Ravetz, J.R. (2006). *No-Nonsense Guide to Science*. New Internationalist.
- von Wright, G.H. (1994). *Myten om fremskridtet*. København: Munksgaard-Rosinante.
- Ziman, J.M. (2000). *Real Science – What It Is and What It Means*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ziman, J.M. (1996). Is Science Losing Its Objectivity? *Nature*, 382, s. 751-754.