

# Naturvidenskab som uddannelse og formidling

*Kristian Hvidtfelt Nielsen, forskningsadjunkt, Institut for Videnskabsstudier, Aarhus Universitet*

*Kommentar til artiklen "Naturvidenskab som stofområde og som metode" i MONA, 2008(1)*

John Deweys pædagogiske filosofi har haft stor indflydelse på mange landes uddannelses- og skolesystemer, ikke mindst i kraft af reformpædagogikken. Alene af den grund er det stadig værd at beskæftige sig seriøst med hans sammenhængende og tæt sammenvævede tanker om uddannelse, naturvidenskab, psykologi, demokrati og samfund (Brinkmann, 2006). Ikke mindst hans tanker om naturfagsundervisningen fremstår i dag forbløffende friske og læseværdige, selv om det er mere end 100 år siden de først blev fremsat.

Dewey bygger sin artikel på to grundlæggende problemstillinger der, som Jens Dolin fremhæver det i sin introduktion til artiklen, virker højst aktuelle: 1) at der er "en meget stor kløft mellem de naturvidenskabelige specialister og dem der er interesseret i naturvidenskab på grund af dens betydning i livet, det vil sige på grund af dens uddannelsesmæssige betydning", og 2) at "de studerende ikke flokkedes til det naturvidenskabelige studium i de forudsagte antal" (Dewey, 2008).

I forhold til Dewey-artiklens samtid lever vi nu i et endnu mere funktionelt differentieret og disciplinært specialiseret samfund hvor stort set ingen enkeltpersoner kan overkomme at være vidende om naturvidenskabelige forskningsfelter og samtidig dyrke en interesse for naturvidenskabernes uddannelsesmæssige betydning. Desuden har adskillige undersøgelser i det seneste årti vedholdende peget på at der på en lang række (især teknisk-naturvidenskabelige) fagområder vil være mangel på kvalificeret arbejdskraft. De to udfordringer som Dewey tager op, forekommer altså at være vedvarende udfordringer for det tekno-videnskabelige, demokratiske samfund.

Alligevel er der måske allerede her grund til at være lidt på vagt over for artiklens grundlæggende udsagn. Det er problematisk at se dem som værende ahistoriske og dermed uforanderlige i deres grundessens. Det vil ikke alene stride mod Deweys egen, processuelle og pragmatisk-transaktionsfilosofi (Brinkmann, 2006). Det vil også være

udtryk for en vis historisk naivitet uden videre at acceptere Deweys udgangspunkt og efterfølgende analyse her i begyndelsen af det 21. århundrede.

I sin ph.d.-afhandling om naturfagenes rolle i 1903- og 1958-gymnasireformerne har Kristine Hays Lynning (2007) vist at diskussionerne omkring naturfagenes position i gymnasiet netop omhandler grænsedragningen mellem specialiseret naturvidenskabelig viden på den ene side og naturvidenskabernes bidrag til kultur og almindannelse på den anden side, altså selv samme grænsedragning som også Deweys tekst tager udgangspunkt i. Hvor det i forbindelse med 1903-reformen på baggrund af en god kombination af demokratiske og pædagogiske argumenter lykkedes at nedbryde de grænser der traditionelt set havde afskrevet naturvidenskaberne enhver dannelses- og kulturbærende funktion, var det i 1958 snarere omvendt. Her blev det – ikke mindst som direkte følge af mange års ensidige satsning på eksperimentbaseret undervisning og den da igangværende debat om teknikermangel – anset for at være nødvendigt at styrke det teoretisk-faglige indhold i store dele af naturfagsundervisningen. Det skete paradoksalt nok samtidig med at også naturvidenskabernes humanistiske og samfundsmæssige dimensioner blev fremhævet som værende vigtige for den gymnasiale naturfagsundervisning.

Også i dag hvor endnu en gymnasireform har set dagens lys, spiller kløften mellem den specialiserede naturvidenskab og naturvidenskabernes almindannende karaktertræk en væsentlig rolle. På baggrund af Kristine Hays Lynnings store arbejde med at oprulle debatterne omkring de to tidligere gymnasireformer forekommer det dog tydeligt at grænsedragningen er et argumentatorisk og politisk redskab mere end en egentlig og dermed beklagelig kendsgerning. Ydermere virker det i dag indlysende at grænsedragningen især forekommer relevant på de tidspunkter i historien hvor naturvidenskabernes samfundsmæssige legitimitet er under forandring. Forestillingen om en skarp grænse mellem naturvidenskaberne (sådan som fagenes udøvere forstår og praktiserer dem) og naturvidenskabernes (ud)dannelsesmæssige funktion er altså en historisk konstruktion som vi godt kan bygge videre på hvis vi ønsker det, men som måske i dag skygger for mere vedkommende problemstillinger, jf. nedenfor.

Hvordan forholder det sig med den manglende søgning til naturfagene som Dewey henviser til, og som i Danmark i slutningen af 1950'erne gik under betegnelsen "teknikermanglen"? Den har i skiftende forklædninger været et gennemgående tema i det 20. århundredes uddannelsespolitik og er det stadig, jf. regeringens globaliseringsudspil fra 2006 (regeringen, 2006). En nylig rapport afgivet af Jonathan Osborne og Justin Dillon (2008) til den engelske Nuffield Foundation tillader sig dog at sætte spørgsmålstegn ved den påståede manko på rekrutteringssiden; ja, mere end det, forfatterne anfægter det moralsk forsvarlige i at "lokke" flere unge til naturfagene på netop det grundlag. Rapporten er blevet til på baggrund af to seminarer afholdt i London med deltagelse af en række prominente forskere inden for naturfagenes

didaktik. På disse seminarer blev det fremhævet at problemstillingen vedrørende manglen på teknisk-naturvidenskabeligt uddannet arbejdskraft ofte bliver fremstillet i et alt for snævert nationalt eller regionalt perspektiv. Inden for en overskuelig fremtid er der (måske, vi ved det ikke med sikkerhed endnu) ikke noget problem i at tiltrække et tilstrækkeligt antal unge mennesker til at dække efterspørgslen på det globale arbejdsmarked.

Når der for eksempel tales om en mangel på ingeniører og naturvidenskabsfolk i Danmark, er det underforstået at det for en stor dels vedkommende er danske ingeniører og naturvidenskabsfolk der mangler. Det er slet ikke givet at løsningen her består i udelukkende at rekruttere flere danske unge til naturfagene. At det kan være svært at løse fremtidige problemer på arbejdsmarkedet med en aktiv rekrutteringsindsats her og nu, er der mange eksempler på – tænk bare på den aktive rekrutteringspolitik inden for ingeniørfagene i 1980'erne og 1990'erne. Så længe vi ikke ved mere om den fremtidige arbejdsmarkedssituation på de teknisk-naturvidenskabelige områder end vi gør, er det direkte uanstændigt over for ungdommen at føre en uddannelsespolitik på den baggrund alene, fremhæver forfatterne til Nuffield-rapporten (Osborne & Dillon, 2008).

Problemet med at føre diskussionen primært i termer af manglende rekruttering er at naturfagsundervisningen således bliver portrætteret som en rørledning der udelukkende leder frem til et bestemt mål, nemlig arbejdet inden for de teknisk-naturvidenskabelige fagområder. Det var dog langt fra Deweys hensigt at fremme en sådan rørledningstænkning, skal det retfærdigvis siges. Tværtimod var han meget bevidst om at fremstille naturfagenes stofområde og metode som noget alle kunne have gavn af at kende til.

Især var det hans opfattelse at den naturvidenskabelige metode var anvendelig i stort set alle områder af den enkeltes livsverden og bredt i hele samfundet. Det var magtpåliggende for Dewey at vise at naturvidenskab ikke består af en fiks og færdig portion viden men derimod er en måde hvorpå mennesker i fællesskab forholder sig til og omformer deres omverden gennem produktion af viden og teknologi. Dewey var derfor ikke ude på at gøre naturfagene i skolen til et forberedelseskursus for et videregående naturvidenskabeligt uddannelsesforløb med et teknisk-naturvidenskabeligt job som det ultimative mål. Tværtimod mente han at skolesystemets opgave var at udbrede den naturvidenskabelige metode og den naturvidenskabelige argumentationsform til så stort et udvalgt af befolkningen som muligt (Rudolph, 2003).

Lad os nu se bort fra de indledende forbehold over for Deweys indledende problemstillinger og anerkende at der trods alt kan – og bør – gøres noget ved naturfagsundervisningen. Så giver det god mening at spørge om Deweys løsningsforslag – altså at gøre en Deweysk forestilling om den naturvidenskabelige metode til grundlaget for skolernes naturfag – stadig kan bruges i dag? Mit svar vil være et forbeholdent nej.

Forbeholdet består dels i min grundlæggende sympati for Deweys pragmatiske filosofi og pædagogik, dels i anerkendelsen af at der er og bør være en vis sammenhæng mellem naturvidenskabsopfattelse og undervisning i naturfag. Fordi de ikke bygger på endegyldige svar på livets store spørgsmål om sandhed, eksistens og enhed, er Deweys erkendelsesmæssige og pædagogiske teorier stadig aktuelle. Dog er det højst tvivlsomt om det går an at bygge et skolesystem op omkring et enkelt teoretisk system uanset hvor tillokkende det er.

Når jeg alligevel mener at Deweys svar ikke kan være fuldt ud tilstrækkeligt for os i dag, skyldes det to ting. For det første er det uklart om der virkelig eksisterer en naturvidenskabelig metode sådan som Dewey hævder, og selv hvis der gør, hvori den i givet fald består. (Det er i parentes bemærket påfaldende at Dewey med udgangspunkt i sin processuelle transaktionsfilosofi kan være så forholdsvis skematisk når det gælder den naturvidenskabelige metode. Det vidner velsagtens mere om naturvidenskabernes høje autoritet end om Deweys særlige indsigt på dette område).

Det er let at være enig med Dewey i at naturfagsundervisningen ikke skal bestå i passiv tilegnelse af et fast, givet pensum, men i højere grad skal give mulighed for elevernes egen, aktive produktion af viden og erfaring gennem lærervejledte, fælles projekter. Det er også en del af filosofien i den såkaldte Inquiry-Based Science Education (IBSE) som længe – blandt andet på grund af Deweys store indflydelse – har været en vigtig del af den amerikanske diskussion om naturfagsundervisningen og også giver genlyd i den europæiske debat, senest i EU's Rocard-rapport (Rocard et al., 2007).

IBSE er en fin, Deweysk idé på papiret. Aktuel forskning tyder dog på at resultaterne afhænger af hvordan idéen IBSE konkret bliver implementeret, og af hvordan lærerne i øvrigt opfatter deres undervisning, elever og naturvidenskaberne mere generelt (Akkus, Gunel & Hand, 2007, Lotter, Harwood & Bonner, 2007). Sådanne praktiske og holdningsbaserede udfordringer kan være med til at skabe en vis inertie mod forandringer i undervisningen.

IBSE er sikkert en ganske god undervisningsform, men jeg mener som sagt ikke at der er belæg, endsige behov, for at postulere at IBSE afspejler en særlig naturvidenskabelig metode. Nyere videnskabsstudier har afdækket en enorm kompleksitet i naturvidenskaberne bestående af heterogene praksisser med kulturelle, sociale, politiske, teknologiske, kommunikative og epistemiske dimensioner. Fra et nutidigt perspektiv virker det derfor lidt letkøbt at ville isolere et (og kun et) metodisk grundlag i naturvidenskabernes komplekse virkelighed.

Endvidere vil det være decideret problematisk at ville overføre et sådant spekulativt grundlag til naturfagsundervisningen; det er ikke givet at naturfagsundervisningen skal afspejle naturvidenskaberne med hensyn til arbejdsmetode og indhold. For ikke udelukkende at bruge videnskabsstudier negativt i denne sammenhæng vil jeg gerne

her fremdrage at der ganske givet vil kunne komme mange produktive erkendelser ud af et gensidigt samarbejde mellem videnskabsstudier og naturfagsdidaktik. Tidsskriftet *Science Education* har med nr. 3 2008 søsat en særlig sektion som fremover skal bruges til at undersøge mulighederne i et sådant samarbejde.

Min anden indvending mod at overføre Dewey-artiklens løsningsmodel ukritisk til vore dages naturfagsdidaktiske udfordringer handler om dens fokus på undervisningen, isoleret set. Det er langt fra klart at hvis der i dag skal gøres noget *for* naturfagene i skolen, skal det udelukkende ske ved at gøre noget *ved* naturfagsundervisningen. Ovennævnte Nuffield-rapport konkluderer på baggrund af internationale undersøgelser at naturfagernes problemer starter uden for skolen og er af mere fundamental, kulturel karakter. Nutidens unge er (som sure rønnebær) udmærket klar over at naturvidenskab og teknologi er vigtige vidensområder i moderne samfund, og de anerkender naturvidenskabernes kulturelle autoritet, dog uden at føle sig kaldet til selv at ville studere og arbejde inden for naturvidenskab. Det synes som om størstedelen af de unge ikke mener at naturvidenskab har relevans i deres eget liv hvilket ikke kun skyldes dårlige oplevelser i naturfagsundervisningen men har med mere fundamentale problemstillinger at gøre.

Lars Brian Krogh har i sit ph.d.-projekt undersøgt forskelle og ligheder mellem unges kulturelle identitet og gymnasieskolens fysikundervisning (Krogh, 2006). Unges valg af studieretning fremstilles her som en uhyre kompleks og værdibaseret proces hvori der blandt andet indgår de unges samværs- og identitetsrelationer, ønske om autonomi og meningsfylde, succes i undervisningen m.m. Hvert af disse forhold udgør en slags potentiel kulturbarriere der i mere eller mindre udtalt grad vanskeliggør en længerevarende, individuel tilknytning til faget fysik. Hvis man skal gøre noget for at mindske eksisterende kulturbarrierer for naturfagene, kan der gøres meget i retning af at indpasse denne værdibaserede, kompleksitetstænkning i undervisningen på mange niveauer fra klasseværelset til pensumbeskrivelse og evalueringsformer. Spørgsmålet er om det er nok.

De kulturbarrierer for naturfagsundervisningen som Lars Brian Krogh har afdækket i forhold til fysikfaget, synes at være nøje knyttet til hvad man kunne kalde offentlighedens forståelse af (og for) naturvidenskab. De værdisystemer som de unge orienterer sig efter når det gælder fysikundervisning, kan forstås som en delmængde af befolkningens værdier i forhold til naturvidenskab. Som allerede nævnt er der (og bør der være) en vigtig forskel mellem naturfagsundervisning og naturvidenskab. For mange mennesker hænger de to begreber alligevel nøje sammen, ikke mindst når det gælder et mere grundlæggende, værdimæssigt niveau. Derfor vil det i fremtiden være nødvendigt at beskæftige sig med naturfagsdidaktik og formidling af naturvidenskab i det offentlige rum og gerne på en integreret og sammenhængende måde.

## Referencer

- Akkus, R., Gunel, M. & Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: Are there differences? *International Journal of Science Education*, 29(14), s. 1745-1765.
- Brinkmann, S. (2006). *John Dewey: En introduktion*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Dewey, J. (2008). Naturvidenskab som stofområde og metode. *MONA*, 2008(1), s. 61-69.
- Krogh, L.B. (2006). Cultural border crossings i fysikundervisningen – unges forhold til fysik i et kulturelt perspektiv. Ph.d.-afhandling, Steno Institutet, Aarhus Universitet. Lokaliseret den 22. april 2008 på: [www.ivs.au.dk/forskning/cndpublikationer/lbk-phd-2006](http://www.ivs.au.dk/forskning/cndpublikationer/lbk-phd-2006)
- Lotter, C., Harwood, W.S. & Bonner, J.J. (2007). The influence of core teaching conceptions on teachers' use of inquiry teaching practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(9), s. 1318-1347.
- Lynning, K.H. (2007). *Kampen om dannelsesbjerget: En analyse af debatter om naturvidenskabernes rolle i det danske gymnasium i forbindelse med skolereformerne i 1903 og 1958*. Ph.d.-afhandling, Steno Institutet, Aarhus Universitet.
- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. London: Nuffield Foundation. Lokaliseret den 22. april 2008 på: [www.nuffieldfoundation.org/fileLibrary/pdf/Sci\\_Ed\\_in\\_Europe\\_Report\\_Final.pdf](http://www.nuffieldfoundation.org/fileLibrary/pdf/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf)
- Regeringen. (2006). *Fremgang, fornyelse og tryghed. Strategi for Danmark i den globale økonomi – de vigtigste initiativer*. København: Regeringen. Lokaliseret den 22. april 2008 på: [www.globalisering.dk/multimedia/55686\\_strat.pdf](http://www.globalisering.dk/multimedia/55686_strat.pdf)
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Bruxelles: European Commission. Lokaliseret den 22. april 2008 på: [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf)
- Rudolph, J.L. (2003). Portraying epistemology: School science in historical context. *Science Education*, 87(1), s. 64-79.