

Praktisk arbejde – et vigtigt element i erkendelsesprocessen

som både skoler og uformelle læringsmiljøer kan facilitere

Nana Quistgaard, Institut for Naturfagenes Didaktik

Kommentar til artiklerne "Et kritisk blik på praktisk arbejde i naturfagene" og "Ved forskerens albue" i MONA, 2008(3).

Forrige nummer af MONA bragte to artikler af henholdsvis Derek Hodson (DH) og Finn Bendixen (FB). Begge handler om praktiske erfaringer eller praktisk arbejde i forbindelse med naturfagsundervisningen i skolen. Men hvor FB's artikel handler om praktisk arbejde *uden for* skolen, er DH's artikel koncentreret om det praktiske arbejde *på* skolen i relation til naturfagstimerne.

Begge forfattere mener at praktisk arbejde skal ledsages af teoretisk undervisning der sætter arbejdet eller forsøgene ind i en ramme. Ellers kan det ikke forventes at praktisk arbejde fører til naturvidenskabelige erkendelser. Men her hører lighederne også delvis op. FB advokerer kraftigt for hvad han kalder for virkelige, autentiske oplevelser uden for skolen. Han redegør for at disse er centrale i forhold til rekruttering af unge til de naturvidenskabelige uddannelser samt for almindannelsen. Groft sagt mener han ikke at skolen kan stå alene i denne opgave. Nøgleaspekterne i de virkelige og autentiske oplevelser er dels en stærk affektiv komponent i form af indblik i et forskningsmiljø og science in the making, dels en kognitiv i form af at udføre eksperimenter og praktisk arbejde selv.

På den anden side står DH der på ingen måde underkender betydningen af praktisk arbejde i den naturvidenskabelige erkendelse, men som sætter stort spørgsmålstegn ved at erkendelsen kun kan ske hvis praktisk arbejde indgår i undervisningen. Han anfægter læreres ukritiske og ureflekterede holdning til forsøg som værende en uomtvistelig del af erkendelsen. Hans hovedargument er at kun hvis forsøg i skolen er åbne og laves på elevernes betingelser samt kobles med teori, kan de føre til erkendelser der kan overføres til andre situationer. Samtidig mener han at det ikke er

givet at alt naturvidenskabeligt stof egner sig til eksperimenter, og at der ikke kan "argumenteres for at den [praktisk arbejde som metode] er overlegen i forhold til andre metoder. Noget tyder oven i købet på at metoden er mindre succesfuld". Endvidere påstår han – baseret på egen erfaring – "at praktisk arbejde som det udøves i mange skoler, er dårligt forstået, sammenrodet og uproduktivt". Her skal det erindres som Rie Troelsen gør opmærksom på i sin introduktion til DH's artikel, at den er skrevet for 18 år siden, og at de forhold DH beskriver, ikke nødvendigvis er gældende i dag.

Som Rie Troelsen mener jeg at det giver fin mening at diskutere og videreudvikle det praktiske arbejde, men at der ikke kan sættes spørgsmålstejn ved praktisk arbejde som undervisningsform sådan som DH gør. Det afgørende er som DH også selv fremhæver, at det praktiske arbejde personificeres og giver mening for eleverne samt sættes i en teoretisk ramme. Et inspirerende eksempel på frugtbarheden af samspil mellem teori og praktisk erfaring gives af Scott et al. (2006) der beskriver hvordan en dialogisk diskurs i klasserummet understøttes dels af en autoritær diskurs, dels af forsøg – altså praktisk arbejde. I den dialogiske diskurs stiller læreren åbne spørgsmål til eleverne og indgår i en dialog med dem på deres præmisser ud fra deres input. Dvs. at læreren kan og tør forfølge elevernes udsagn åbent og uden at vide hvor diskussionen ender. På denne måde skabes der mulighed for at nye erkendelser kan konstrueres sammen med eleverne. Men den dialogiske diskurs skal veksle med en mere autoritær diskurs ved at læreren når dette skønnes påkrævet, og uden at underkende elevernes udsagn tilbyder/giver den relevante faglige viden der ligger til grund for den pågældende diskussion. Balancen mellem den dialogiske og autoritære diskurs udgør den teoretiske ramme for de understøttende forsøg der efterfølgende vil kunne danne grundlag for nye diskussioner hvor læreren bruger elevernes erfaringer fra forsøgene som afsæt i dialogen. Forsøgene er helt centrale som den fælles referenceramme undervisningen baseres på.

En stor svaghed ved DH's artikel er at han slet ikke inddrager brugen af de uformelle læringsmiljøer i sin diskussion af det praktiske arbejdes eksistensberettigelse. Dette rådes der bod på via FB's advokeren for besøg i virkelige og autentiske miljøer – i hans artikel eksemplificeret ved besøgstjenesten *Forsker for en dag*. Omvendt kan det anfægtes at FB undervurderer skolens formåen i forhold til at skabe viden om og interesse for naturvidenskab og dermed rekruttering samt almindelse. Ovenstående eksempel af Scott viser at skolen sagtens kan stå alene hvis undervisningsformen understøtter identifikation og meningsdannelse. Dermed ikke sagt at besøg i uformelle læringsmiljøer ikke kan være et fint supplement, men det er ikke bydende nødvendigt. I den forbindelse vil jeg kort diskutere den ramme *Forsker for en dag* udgør, i forhold til andre uformelle læringsmiljøer.

Både DH og FB advokerer for åbne forsøg indebærende hypotesedannelse og flere (i princippet uendelig mange) mulige udfald. Dette er i en klar modsætning til lukkede

forsøg der udføres som kagebogsopskrifter, og som er demotiverende for eleverne samt bidrager til at fastholde stereotype forestillinger om naturvidenskaben som entydig og besiddende en neutral objektivitet. Endvidere fastholder det billedet af den naturvidenskabelige forsker som verdensfjern og kønsløs. Jeg er meget enig i at sådanne lukkede forsøg hvor “det korrekte svar” er målet, ofte opleves som meningsløse og derfor virker demotiverende. Dette gælder ikke kun i klasseværelset eller laboratoriet inden for murene på skolen, men også på science-centre og andre naturfagscentre. Litteraturen inden for dette område viser at åbne opstillinger der giver mulighed for at eksperimentere og stimulerer til refleksion, korrelerer med kognitive udbytter (Quistgaard, 2006). Det vil med andre ord sige at science center-opstillinger der giver mulighed for at opleve/observere, danne hypoteser, eksperimentere/udforske og forklare/bekræfte, oftere vil føre til refleksion over og bearbejdning af det oplevede end lukkede opstillinger der viser et fænomen som en entydig og uproblematisk sandhed.

En vigtig faktor for refleksion og bearbejdning på science-centre er desuden at opstillingerne tilstræber at markere et dilemma – altså noget der opleves som afvigende fra det vante. Det kunne fx være at udstille en muslingskal på toppen af et bjerg som indgang til pladetektonik eller at vise at lyd (snak/hvisken) kan høres på mange meters afstand selv i en støjfyldt hal (via to kæmpeparaboler) som indgang til parableffekten. Men den dilemma-betonede indgang til opstillinger er som antydnet ikke nok til at skabe mening for elever og andre besøgende og dermed refleksion og bearbejdning. Opstillinger skal også stimulere og give mulighed for hypotesedannelse og udforskning.

Science-centrene og lignende miljøer har i modsætning til det meget strukturerede forløb som *Forsker for en dag* udgør, en mere åben struktur, hvor en større del af rammesætningen er overladt til læreren. Dette kunne ses som en svaghed idet en del forskning viser at lærere ofte *ikke* sætter science-center-besøg i en sådan struktureret ramme med forberedelse og efterbearbejdning. Men omvendt giver de ustrukturerede besøg flere frihedsgrader som læreren – og ikke mindst eleverne – har mulighed for at udnytte. Science-center-opstillinger bør kunne stå alene og giver hvis de er designet med refleksion for øje, eleverne mulighed for at eksperimentere på egne præmisser.

Sluttelig vil jeg igen fremhæve praktisk arbejde eller eksperimentet som en vigtig del af elevers erkendelse af naturvidenskabelige fænomener og koncepter; men eksperimenterne skal give mening for eleverne, være åbne (dvs. ideelt set have flere indgange og uendelig mange udgange) og opleves som dilemmaer der stimulerer undren og nysgerrighed. Dette kan både skolerne og de uformelle læringsmiljøer facilitere, men de to kan også meget fint supplere hinanden. På den måde ligger “sandheden” om praktisk arbejde måske et sted midt imellem de holdninger der kommer til udtryk i de to forfatteres artikler.

Referencer

- Quistgaard, N. (2006). *Upper Secondary Students at Science Centers: Do they Engage? – Are they Impacted?* Doctoral Dissertation, Syddansk Universitet, Odense.
- Scott, P.H., Mortimer, E.F. & Aguiar, O.G. (2006). The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. *Science Education*, 90, s. 605-631.