

Kan det virkelig passe?

*- om reformen i matematik-
undervisningen*



Opgave i Pædagogisk teori januar 2006

Jørgen Ebbesen

Indholdsfortegnelse

<i>Om eksamen</i>	<i>1</i>
<i>Problemformulering</i>	<i>1</i>
<i>Indledning</i>	<i>1</i>
<i>En sproglig faldgrube</i>	<i>2</i>
<i>Om sammenhængen mellem pædagogisk teori og matematikundervisning</i>	<i>2</i>
<i>Reformpotentiale i 1800-tallets regneundervisning – Hans Schneekloth</i>	<i>3</i>
<i>Reformens matematikfilosofiske baggrund - Imre Lakatos</i>	<i>4</i>
<i>Det matematiske sprogspil – Anna Sfard</i>	<i>6</i>
<i>Reformens læringsteoretiske baggrund – konstruktivismen</i>	<i>6</i>
<i>Sputnikchokket</i>	<i>8</i>
<i>Jerome Bruner og den videnskabsbaserede læreplan</i>	<i>8</i>
<i>Jean-Jacques Rousseaus Emile</i>	<i>9</i>
<i>René Descartes' metode</i>	<i>10</i>
<i>Reformpædagogikken og John Deweys erfaringspædagogik</i>	<i>12</i>
<i>Kan det virkelig passe?</i>	<i>14</i>
<i>Har reformen overlevet sig selv?</i>	<i>16</i>
<i>Litteraturliste</i>	<i>18</i>

Om eksamen

Ved eksamen i modulet bedømmes i hvilken grad studerende på didaktik med særlig henblik på matematik viser forståelse af pædagogisk teori og demonstrerer sammenhæng mellem pædagogisk teori og matematikundervisning fx ved at eksemplificere og belyse problemstillinger/temaer fra pædagogisk teori med teorier om og eventuelt empiriske beskrivelser af matematikundervisning.

Problemformulering

Betegnelsen *reformen* i matematikundervisningen dækker på samme tid over en udbredt pædagogisk praksis og en bevægelse inden for den teoretiske matematikdidaktik. Jeg vil med afhandlingen forsøge at afdække, hvor ideerne bag reformen stammer fra.

Det er afhandlingens tese, at reformens interesse for barnets aktivitet rummer to komponenter: En ideologisk komponent, som bygger på et bestemt børnesyn, hvor barnets ukrænkelighed i sig selv er målet, og en fagdidaktisk, hvor målene er faglige. Der er tale om to konkurrerende diskurser, som ikke altid er forenelige.

Indledning

I *Kan det virkelig passe? – om matematiklæring*, som er udgivet på basis af arbejdet ved Center for Forskning i Matematiklæring stiller Lena Lindenskov spørgsmålet *Kan det være rigtigt at regne forkert og forkert at regne rigtigt?*

Set fra et lægmandssynspunkt synes svaret *Nej!* indlysende. Det hænger sammen med de fleste menneskers syn på matematik: Der findes ét og kun ét rigtigt facit.

Lena Lindenskov benytter spørgsmålet *Kan det være rigtigt at regne forkert og forkert at regne rigtigt?* til at belyse, hvordan synet på matematik som undervisningsfag har ændret sig med tiden. Nemlig i retning af et *Ja – afhængigt af omstændighederne!*

Den korte forklaring er, at det fremherskende matematiksyn blandt undervisere – i hvert fald i folkeskolen – har ændret sig fra at være produktorienteret til at være procesorienteret. Elevens rolle er ændret fra at være reproducerende til at være kreativ. Fra en birolle, hvor faget spillede den naturlige hovedrolle, til den centrale rolle.

I matematikdidaktiske kredse omtales dette skift som reformen. Hensigten med denne afhandling er at undersøge baggrunden for reformen, herunder hvilke pædagogiske grundholdninger, som ligger bag. Men også at tage den reforminspirerede praksis under kærlig kritisk behandling. Kærlig, fordi jeg som barn af konstruktivismen selv er overbevist konstruktivist. Kritisk, fordi det forekommer mig, at projektet er kørt af sporet. Lidt firkantet formuleret frygter jeg, at projektet er ved at blive erobret af neoliberalistiske (markeds)kræfter med velmenende ”progressive” pædagoger som nyttige idioter, der sætter omsorg over oplysning. Der er ikke plads til at udfolde det sidste synspunkt i denne afhandling, se i stedet [*Kvale*].

Jeg vil føje en række spørgsmål til Lena Lindenskovs:

- *Kan det være rigtigt at fortælle eleverne, hvad de skal gøre, og forkert at lade dem finde ud af det selv?*

Kan det virkelig passe

- *Er vi i vor iver for at gøre undervisningen procesorienteret kommet dertil, at vi accepterer processer, som er uproduktive?*
- *Kan det være rigtigt at påføre elever nederlag, og forkert ikke at gøre det?*
- *Bliver man handlekompetent ved at handle?*

Fællesnævneren for disse spørgsmål er en skepsis over for tendenser i tiden, der hævder, at elevernes dannelse må ske i selvets perspektiv. Jeg afviser, at dette skulle være et grundvilkår. Jeg er ydermere i tvivl om det ønskelige, idet jeg anser selvet for perspektivløst. Skolen skal efter min opfattelse oplyse, undervise og opdrage. Jeg mener, at det stadig giver mening at svare på Schleiermachers berømte spørgsmål fra 1826: *Hvad vil egentlig den ældre generation med den yngre?* Det er vores forbandede pligt at svare på spørgsmålet, og vi må kunne gøre det bedre end at spørge eleverne: *Hvad har I lyst til?*

En sproglig faldgrube

Når man, som jeg gør i det følgende, kæder reformen sammen med reformpædagogikken, skal man være opmærksom på, at ord kan narre. Og at ordet reform i skolesammenhæng er et af de mest nedslidte. Allerede den gængse sprogbrug reformpædagogikken er problematisk, for er der tale om en veldefineret størrelse, én bestemt pædagogisk retning? Den samme indvending gør sig gældende for reformen.

*To talk about **a reform** or even **the reform** of mathematics education is obviously problematic considering the diversities of the educational initiatives in different countries and at different educational levels and also considering the different foci in different parts of the mathematics education community. Nonetheless a set of developments has evolved over the last decade or two that justifies the use at least of the concept of **reform movement**. [Skott]*

Det er denne reformbevægelse, som jeg for korthedens skyld har tilladt mig at omtale som reformen – en sprogbrug, som i øvrigt er i overensstemmelse med den gængse praksis.

Reform er et pædagogisk hurraord, som markerer, at noget bør laves om. Allerede her kunne man hævde, at problemerne tårner sig op, for hvad (hvilke dele af det bestående) er det egentlig, der skal laves om (og hvad er bevaringsværdigt) og hvorfor? Men jeg vil hævde, at der i praksis er tale om en markering af en forskel, hvor store lærergrupper føler en høj grad af konsensus. De er enige om, at reformen er højst tiltrængt. Der er såmænd ofte også store grupper, der er imod. Man kunne lidt polemisk hævde, at reformernes virkelige funktion er at skabe identitet gennem modsætning.

Men lad det nu ligge, for det virkelige problem består i at definere et begreb ved det, det er i modsætning til – ved det, det ikke er. Listen er udtømmelig, eller også bliver definitionen ufuldstændig. Denne indvending er ikke kun filosofisk, for der sker jo som regel det, at reformtankerne – trods tendenser til polarisering – ændrer den praksis, som reformatorerne var i opposition til. En vellykket reform overflødiggør sig selv.

Om sammenhængen mellem pædagogisk teori og matematikundervisning

Ifølge eksamensordningen, som citeres ovenfor, skal sammenhængen mellem pædagogisk teori og matematikundervisning belyses.

Kan det virkelig passe

Jeg vil med det samme advare mod at tro, at praksis kan udledes af teorien, således at forstå, at teorien siger sådan og sådan, altså bør praksis være sådan. Hvad matematikundervisningen angår, er sagen snarere, at forskellige grundholdninger og praksisformer har konkurreret. Reformen er set i dette lys udtryk for, at en praksis har udkonkurreret en anden, se afsnittet om *Reformpotentiale i 1800-tallets regneundervisning* nedenfor. Der er ingen tvivl om, at den sejrende grundholdning og praksis har fået vind i sejlene ved at kunne legitimere sig under henvisning konstruktivistisk læringsteori og et socialkonstruktivistisk fagsyn. Men der er i høj grad tale om en praksis, som har vundet frem, fordi udøverne har følt, at eleverne lærte noget, som de ikke lærte ved ”traditionel” undervisning.

Men selv om reformen blev båret frem af lærere, som følte at ideerne fungerede i praksis, har disse læreres forståelse af praksis været præget af såvel fagdidaktisk teori som overordnede pædagogiske ideer, som de har tolket praksis i lyset af.

I [*Krejsler*] indfører John Krejsler betegnelsen formatering for den teoretiske optik, som lærerne iagttager deres praksis gennem. På overbevisende måde viser han i sine gennemgående eksempler, hvordan forskelligt blik på praksis (udspændt af Foucault og Habermas) fører til forskellige tolkninger og deraf følgende handlinger. Han har en væsentlig pointe, men jeg foretrækker optik-metaforen, fordi den rummer mulighed for at skifte optik afhængigt af situationen. Den enkelte lærer er efter min opfattelse udstyret med blandt andet en pædagogisk optik, en faglig optik, en fagdidaktisk optik og diverse andre optikker, filtre mm. Som den erfarne fotograf vælger læreren det udstyr, som giver det bedste billede. Kriterierne kan være uklare, og læreren vil – som fotografen – ofte træffe sine valg uden at tænke over dem.

Det er ikke tilfældigt, at jeg opfatter den almenpædagogiske og den fagdidaktiske optik som to forskellige optikker. Selv om fagdidaktikken søger inspiration i den almene pædagogik, kan fagdidaktiske og almenpædagogiske hensyn vise sig at være uforenelige i praksis.

En omfattende matematikdidaktisk *belief research* har ikke været i stand til at påvise nogen klar eller entydig forbindelse mellem matematiklæreres fagdidaktiske holdninger og den undervisning, der kan observeres i klasserummet – i sig selv tankevækkende, når man tager eksamensordningens ordlyd i betragtning. [*Skott*] peger på, at multiple motiver (svarende til det, jeg har kaldt forskellige optikker) kan være med til at sløre billedet. Således, at de fagdidaktiske holdninger faktisk spiller en rolle, men at disse må vige for alment pædagogiske hensyn. Det vender jeg tilbage til.

Reformpotentiale i 1800-tallets regneundervisning – Hans Schneekloth

I [*Hansen*] skriver H.C. Hansen i indledningen:

.. jeg blev klar over, at nogle af de begreber, vi naturligt bruger om undervisningens historie, kan være farlige eller misvisende at bruge. Således har jeg bestræbt mig for ikke at bruge begrebet ”traditionel undervisning”, fordi det forsimples fortiden på en måde, der ikke er belæg for. Jeg er nået til det standpunkt, at hvis man endelig vil bruge ordet, så skal det snarere være til at karakterisere dele af undervisningen til enhver tid frem for at karakterisere undervisningen i en bestemt periode i fortiden.

Uden at han skriver det direkte, må H.C. Hansen have terpeskolen i tankerne med dens mekaniske indlæring af regler, som eleverne ikke forstår indholdet af, men som de i bedste fald kan bruge til manipulation af tal og bogstaver. Altså den undervisningsform, som reformen i matematik vender sig imod. Måske har det mest overraskende ved arbejdet med denne afhandling været, at reformtankerne lader sig spore så langt tilbage, som tilfældet er. Da jeg gentagne gange har brug for at referere til den undervisningsform, som reformen tager afstand fra, har jeg valgt en anden løsning end H.C. Hansen, nemlig at betegne fjen-

Kan det virkelig passe

debilledet som ”traditionel” matematikundervisning velvidende, at reformtraditionen går lige så langt tilbage.

H.C. Hansen fremhæver Hans Schneekloth (1812-82) som *eksemplarisk for det reformpotentiale af regneundervisningen, der var til stede i midten af 1800-tallet.*

I 1841 skriver Schneekloth i indledningen til Opgaver til Hovedregning (her citeret og forkortet fra [Hansen]):

Hermed er Hovedgrundsætningen for den elementare Regneunderviisning, som overhovedet for enhver Green af Elementarunderviisningen, fremhævet: Anskueligheden. Den fordrer ikke blot, at de første Talforestillinger skulle vindes ved sandelig (indre ved ydre Midler foranlediget) Anskuelse, men at alle Operationer skulle føres tilbage til oprindelige reen anskuelig Erkjendelse, og den forkaster alle i Spidsen stillede almindelige Begreber, alt Regelværk.. Ja det er ikke engang nødvendigt, at Eleverne bringe de enkelte Tilfælde ind under almindelige Regler.. de medføre hos Elever, der have Sky for Tænkning og Tilbøjelighed til mekanisk Fremgangsmaade, Fare for, at Reglen gjøres til en Æselbro.. Hvad han anskuer, forstaaer og begriber han let.

Definitioner og Forklaringer fordunkler kun den levende Klarhed, forvirrer Eleven og forvandler hans Aands frie Leg til et Møiefuldt Arbejde.. han skal under Veiledning selv finde Operationerne og opsvinge sig til det Almindelige.. thi Indsigten i Lovene for Tallet, afhænger ikke af de Tanker og Indsigter, som Andre have skabt sig, men af dem, som ere opstaaede i os selv. Andres Viden er for os en fremmed og død Viden; vort er kun det, som Aandens Liv har fremavlet i os selv. Med Hukommelsen kunne vi opfatte Ord, Phraser, Regelværk, mekanisk kunne vi følge givne Forskrifter og allenfals frembringe et rigtigt Facit; men at tænke, lærer man deraf aldrig, og til Aandsfrihed fremvoxer man aldrig ved en saadan slavisk forkuende Maneer. Aandsdannelse skal overalt være Hovedformaalet ved Undervisningen i Almueskolen: derfor indrømmer man Eleven fri Bevægelighed; det er godt, naar han selv baner sig sin Vei, selv udtænker sig egne Opløsningsmaader; det er bedre at finde ti Opløsningsmaader paa én Opgave, end at behandle ti Opgaver paa én og samme Maade.

Den konstruktivistiske tankegang, som Schneekloth her gør sig til talsmand for, er over hundrede år forud for sin tid. Hans ide om, at børnene skal udvikle deres egne regnealgoritmer, indgår nu i folkeskolens læreplaner. Men jeg er ikke sikker på, at alle matematiklærere bifalder den.

Bemærk i øvrigt, at anskuelisationsprincippet refererer tilbage til Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827) og Comenius (1592-1670) før ham. Et princip, som i danske regnebøger kan spores så langt tilbage som til H.C. Nielsens bøger, som blev udgivet i forbindelse med Skoleloven af 1814.

H.C. Hansen tilføjer:

Det er tankevækkende, at tilsvarende påstande fremsættes af regnepædagoger op gennem 1900-tallet baseret på en ny tids undervisningserfaringer og vidt forskellige referencer til pædagogiske filosoffer og psykologer. Der er altså tale om en meget levedygtig tradition inden for regneundervisningen. (Min fremhævelse)

Reformens matematikfilosofiske baggrund - Imre Lakatos

Den etablerede måde at præsentere matematiske resultater på i videnskabelige tidsskrifter er i form af teoremer, som der føres logisk bevis for med udgangspunkt i aksiomsystemer. Lidt ondskabsfuldt kan man hævde, at det stadig er sådan matematikken præsenteres i gymnasiet, på nær at vi har droppet beviserne og logikken. Denne fremstillingsform har sine rødder tilbage til Aristoteles. Euklids Elementer blev gen-

Kan det virkelig passe

nem 2 årtusinde opfattet som mønstereksemplet herpå. Den geometriundervisning, som afhandlingens forfatter modtog i 2. real i 1970, fulgte i store træk Euklid. En del af matematikundervisningen gik derfor ud på at lære beviserne for sætningerne (udenad, hvis man ikke forstod dem).

Det er en længere fagdidaktisk diskussion, hvad man får ud af den type undervisning. Set ud fra en overfladisk betragtning kunne det se ud, som om man i bedste fald lærer eleverne at reproducere andres tanker. Og for fleres vedkommende endda med den ubehagelige medlæring, at deres egne tanker er ubetydelige. Men sådan husker jeg i hvert fald ikke det, der foregik. Jeg oplevede derimod en verden med sin egen skønhed og spilleregler åbne sig for mig. Og en lærer, som var 100 % solidarisk med de af mine kammerater, for hvem denne verden forblev et lukket land.

Hvor om alting er, blev vi præsenteret for teoremerne, der som alle, der har beskæftiget sig professionelt med matematik, ved, er slutproduktet af den lange proces med falske formodninger, som munder ud i nye hypoteser, som osv. Og de smukkeste beviser er som regel efterrationaliseringer af den knudrede tankegang, som af omveje og vildspor førte til resultatet. Men heri ligger såvel styrken som svagheden ved fremstillingsformen. Styrken: For var vi tvunget til at gå den samme vej, som de, der fandt resultaterne, ville vi bruge mindst lige så lang tid på at nå frem til dem, som de gjorde. Hvis vi overhovedet nåede frem. Men nu er der sat skilte op for os, og vejen er asfalteret og belyst, og vi kan nå hurtigt og forholdsvis sikkert frem. Svagheden ligger i, at novicer i faget kan forledes til at tro, at resultaterne og måden, de bliver præsenteret på, er hele historien.

Uden at ville det, er jeg undervejs kommet til at gengive hovedtanken i *Proofs and Refutations* [Lakatos]. Her indførte Imre Lakatos (1922-1974) kvasiempirismen inspireret af Karl Poppers videnskabssteori for de empiriske videnskaber. Bogen er et opgør med den matematiske formalisme, som ifølge Lakatos:

..tends to identify mathematics with its formal axiomatic abstraction (and the philosophy of mathematics with metamathematics).. disconnects the history of mathematics from the philosophy of mathematics..

Han formulerer sin programerklæring:

Its modest aim is to elaborate the point that informal, quasi-empirical, mathematics does not grow through a monotonous increase of the number of indubitably established theorems but through the incessant improvement of guesses by speculation and criticism, by the logic of proofs and refutations.

Og om sin fremstillingsform skriver han:

.. rational reconstructed or 'distilled' history. The real history will chime in the footnotes, most of which are to be taken, therefore, as an organic part of the essay.

Imre Lakatos er de humanistiske matematikfilosofiers grundlægger. Fælles for disse er, at de opfatter matematik som en menneskelig aktivitet (læs: social konstruktion). Matematikkens resultater er ifølge disse filosofier ikke evige sandheder, men fejlbarlige. Det, vi opfatter som et sandt resultat i dag, kan vise sig at være uholdbart i morgen.

Lakatos havde en udstråling, som forførte hans tilhørere. Og den dag i dag omtales han som med ærefrygt. Men når [Hersh] skriver:

.. footnotes tell the genuine history of the Euler-Descartes conjecture in amazing complexity.. Proofs and Refutations is overwhelming in its historical learning..

Kan det virkelig passe

er det simpelt hen ikke rigtigt. Lakatos var ikke historiker, hvilket hans fremstilling i fodnoterne bærer præg af. Lakatos har komprimeret et forløb, der i virkeligheden varede over 100 år, og han bytter om på rækkefølgen af begivenhederne. Hans tolkning er anakronistisk: Han tolker begivenhederne uafhængigt af deres historiske kontekst. Da de hører hjemme i forskellige epoker med direkte modstridende metodik, er hans fremgangsmåde uacceptabel, læs nærmere i [Ebbesen]. Hvorfor gøre så meget ud af nogle fodnoter? Jo, fordi den virkningshistoriske effekt af *Proofs and Refutations* var enorm. Fodnoterne var med til at overbevise matematikdidaktikere verden over om, at matematikkens teoremer er fejlbarlige (det er altså ikke kun processen, der som beskrevet ovenfor er det). Men hvis resultaterne ikke er ufejlbarlige, men blot et led i en uendelig kæde af foreløbigt resultat – gendrivelse – foreløbigt resultat – gendrivelse osv., er den logiske konsekvens en forskydning af vægten i matematikundervisningen i retning af det mere procesorienterede.

Jeg skal ikke forsøge at skjule, at jeg er betænkelig ved dette matematiksyn. At matematik er en menneskelig konstruktion – et sprogspil – har jeg ingen problemer med. Den menneskelige verden består ikke af andet. Det interessante spørgsmål er, hvad der karakteriserer dette sprogspil og adskiller det fra de andre. Og der finder jeg Lakatos' beskrivelse direkte misvisende og hans argumentation uredelig. Der er tale om et sprogspil med så stram syntaks, at man – såfremt man behersker nogle få grundlæggende spilleregler – har en helt anderledes sikker fornemmelse af, om et udsagn er sandt eller ej, end man har i naturligt sprog. De fleste matematikere ville blive rystede, hvis de vågnede en morgen og erfarede, at løsningsformlen for andengradsligningen ikke længere var gyldig. Andre sprogspil har vi ikke den samme forventning om langtidsholdbarhed til. Politiske sandheder varer for eksempel sjældent så længe som matematiske.

Det matematiske sprogspil – Anna Sfard

En langt bedre begrundelse for at gøre matematikundervisningen procesorienteret og en langt mere genkendelig beskrivelse af det matematiske sprogspil findes i [Sfard]

Anna Sfard mener inspireret af Piaget, at handlinger på et niveau bliver til matematiske objekter på et andet niveau, som kan gøres til genstand for handlinger, som bliver til objekter og så fremdeles. For eksempel kan brøken $\frac{2}{3}$ opfattes på den ene side som en handling (tallet 2 skal divideres med tallet 3) – på den anden side som et symbol (nemlig resultatet af divisionsstykket). Har man ikke udført handlingen (eller tilpas mange analoge handlinger), har man ikke forstået symbolet, det bliver blot en meningsløs streng af symboler.

Anna Sfards pointe kan synes indlysende. Men det er efter min opfattelse nøglen til en bedre matematisk begrebslæring. Mange matematiklæringsvanskeligheder kan spores tilbage til mekaniske huskeregler for, hvordan man f.eks. regner med brøker, løser ligninger osv., som er løsrevet fra det matematiske indhold af disse operationer. Spørgsmålet er altså ikke, om matematikundervisningen skal være resultat- eller procesorienteret. Spørgsmålet er, om resultater og processer hænger sammen!

Reformens læringsteoretiske baggrund – konstruktivismen

En anden central inspirationskilde til *reformen* er det konstruktivistiske læringsbegreb, som Piaget stod fadder til. Ifølge Piaget er viden er ikke noget, som kan overføres direkte fra den, som er i besiddelse af den, til den, som skal tilegne sig den. Vi opnår viden om verden ved at indsamle informationer. Vi systematiserer disse i skemaer, som er vore teorier om, hvordan tingene hænger sammen. Yderligere informationer søges indpasset i de skemaer, vi allerede har konstrueret, hvis dette kan lade sig gøre, tales om *assimilation*. Vi vil være tilbøjelige til at strække os langt for at genbruge vore skemaer - helt derud, hvor vi

Kan det virkelig passe

bliver nødt til at hakke en hæl og klippe en tå for at få skemaet til at passe. Men informationerne kan stride så meget mod de skemaer, vi har opbygget, at vi bliver nødt til at nedbryde og omstrukturere de gamle skemaer, for at informationerne kan passe med skemaerne. Piaget kalder denne form for læring for *akkommodation*. Det kan i øvrigt være en særdeles smertefuld proces! [Illeris]

Piagets studier udløste en lavine af konstruktivistiske læringsteorier, hvor elevens konstruktion af viden var i centrum. Konstruktivistisk læringsteori blev en af hovedreferencerne (og er det den dag i dag), når nye elevcentrerede og elevaktiverende undervisningsformer skulle legitimeres. Det kan umiddelbart undre, for

Using a theory such as constructivism to think about teaching involves a non-trivial adaption, from describing learning when it occurs to promoting learning where it might not occur without an appropriate pedagogical intervention. [Simon] side 203.

Tænksomme mennesker har altid været plaget af vanskelighederne ved at anvende teoretisk viden på praktiske problemer. At anvende psykologisk teori på undervisningspraksis er ingen undtagelse fra denne regel.. "Det er en let sag at kende virkningen af honning, vin, nyserod, kautering og kniven. Men at vide hvordan, på hvem og hvornår vi bør anvende disse ting som lægemidler, er ikke mindre krævende end at være læge".. "hvordan, på hvem og hvornår" er stadig overskyggende problemer. Udfordringen er altid at situere vores viden i den levende kontekst, som fremsætter "det umiddelbare problem". Og når det drejer sig om uddannelse, består den levende kontekst af klasseværelset situeret i en bredere kultur. [Bruner] side 101.

Citaterne (Jerome Bruner får flettet gode gamle Aristoteles ind) imødegår det, jeg kalder den *konstruktivistiske fejlslutning*: *Da eleverne konstruerer deres viden selv, skal undervisningen organiseres sådan og sådan*, som jeg desværre alt for ofte er stødt på. Det er principielt umuligt at slutte sig til, hvordan undervisningen skal være, ud fra en teori om læringens natur.

Men måske er det alligevel ikke så uforståeligt, at konstruktivismen kom til at spille den rolle, som den gjorde, når man overvejer den historiske baggrund inden for læringsteorien og den matematikundervisning, som reformen gør op med.

Den læringsteoretiske baggrund er *behaviorismen*, som udspringer af den amerikanske tradition inden for den psykologiske forskning med ekstrapolation ud fra laboratorieforsøg med for eksempel rotter. Ifølge Skinner (1904 - 1990) har mennesket ingen fri vilje, men er et produkt af miljøet. Undervisningsplanlægning går derfor ud på at forme miljøet, så det får den ønskede indflydelse på elevernes adfærd. Lige som rotter kan lære at finde den rigtige vej gennem en labyrint ved hjælp af elektriske stød, når de vælger den gale vej, og en godbid, når de vælger den rigtige, kan eleverne føres til målet ved passende brug af pisk og gulerod.

Det er et forstemmende deterministisk menneskesyn, der ligger til grund for behaviorismen. Det er i åbenlys modsætning til reformpædagogikkens syn på barnet som et selvstændigt individ, der skal respekteres.

Og en behavioristisk undervisning, som har til formål at forme barnet (en skræmmende tanke, hvis det kunne lade sig gøre) er i lige så åbenlys modsætning til en reformpædagogisk undervisning, som inddrager og til dels formes af barnets erfaringer.

"Traditionel" matematikundervisning kan lidt karikeret beskrives således: Eleverne får en masse regnestykker af samme slags af stigende sværhedsgrad. Hvis eleverne ikke kan regne opgaverne på et bestemt niveau, giver man dem flere opgaver på samme niveau, og når de har lært at regne dem, får de lov til at gå videre med sværere opgaver.

Kan det virkelig passe

En sådan undervisning er helt i overensstemmelse med den behavioristiske tankegang, så hvis man ønsker en anden form for matematikundervisning, er konstruktivismen et kærkomment alternativ til behaviorismen.

Hvis man er konstruktivist, vil man nemlig mene, at årsagen til, at eleven ikke kan regne opgaverne, er, at de skemaer, eleven har konstrueret, skal omkalfatres. Man vil prøve at støtte konstruktionen af hensigtsmæssige skemaer, før skaden sker, og ikke bare læsse flere opgaver af samme slags oveni, når uheldet er ude. For det vil i bedste fald føre til en mekanisk indlæring (i den og den situation skal jeg gøre sådan, selv om jeg ikke ved hvorfor og hellere ville gøre noget andet), og i værste fald kun bidrage til at gøre elevens nederlag endnu større.

Som det fremgår, kan konstruktivismen bruges til at problematisere den ”traditionelle” matematikundervisning, men der er ikke den store hjælp at hente, hvis man vil stable et alternativ på benene. Der skal mere til – en pædagogisk vision.

Sputnikchokket

I USA oplevede man i slutningen af 1950'erne den tort, at det daværende Sovjetunionen gjorde større tekniske fremskridt, end amerikanerne havde forudset, kulminerende med opsendelsen af den første sputnik i det internationale geofysiske år 1957. Dette gav anledning til en større selvransagelse i det amerikanske uddannelsessystem – det såkaldte sputnikchok. Hvorfor kunne Sovjetunionen overhale USA teknologisk? Hvorfor var amerikanske unge ikke de dygtigste ingeniører og teknikere? Vi, der har fulgt netop dette lands udvikling, kan måske mene, at dette chok aldrig har fortaget sig. Men det positive var, at uddannelse kom ind i politikernes bevidsthed som en klar forudsætning for et lands udvikling, velfærd og konkurrenceevne. [Johansen].

Jerome Bruner og den videnskabsbaserede læreplan

Jerome Bruner forsynede i starten af 60'erne den konstruktivistiske læringsteori med den pædagogiske vision, jeg efterlyste før. Sputnikchokket er måske nok en del af forklaringen på den medvind, som disse tanker fik, men der er tale om en demokratisk vision, som går ud på at skabe handlekompetente borgere, der ikke er i lommen på eksperterne.

Jerome Bruner formulerede og begrundede i *Towards a Theory of Instruction* fra 1966 sit paradigme således:

a theory of instruction seeks to take account of the fact that a curriculum reflects not only the nature of knowledge itself but also the nature of the knower and of the knowledge getting process.. A body of knowledge, enshrined in a university faculty and embodied in a series of authoritative volumes, is the result of much prior intellectual activity. To instruct someone in these disciplines is not a matter of getting him to commit results to mind. Rather, it is to teach him to participate in the process that makes possible the establishment of knowledge. We teach a subject not to produce little living libraries on that subject, but rather to get a student to think mathematically for himself, to consider matters as an historian does, to take part in the process of knowledge getting. Knowing is a process, not a product.

Her citeret fra [Jensen]. Bernard Eric Jensen uddyber:

Kan det virkelig passe

[Bruner problematiserede] *de tilgange til læring og uddannelse, der var baseret på terperi og udenadslære, og han fremstod i stedet som fortæller for, at læring og uddannelse skal forstås som aktive problemløsende processer, der også har en social dimension.. det er muligt at undervise ethvert barn på ethvert alderstrin i ethvert vidensområde på en forsvarlig måde, når blot man finder frem til de kognitive strukturer inden for det pågældende fagområde, der passer til barnets/den unges udviklingstrin.. det var et paradigme, som gennem en årrække satte dagsordenen for megen didaktisk forskning og teoridannelse.. Undervisningsfag fik tildelt den opgave at hjælpe børn og unge til at få indsigt og færdighed i at bruge en del af erkendelsesstrategier og nøglebegreber, der benyttes inden for det pågældende videnskabsfag..Det fagdidaktiske paradigme var - virkningshistorisk set - intet mindre end et megahit..(Fremhævelserne er mine)*

Læg mærke til, at der er en lige linje fra Bruner tilbage til Deweys erkendelsesfilosofi (se senere i afhandlingen), men at Bruner har langt bedre kriterier for undervisningens retning. Bruners ideal er videnskabsfagernes vidensproduktion.

Inden for matematikundervisningen fløj Bruners sympatiske projekt fuldstændig af hånden – det samme skete inden for andre fag. I matematik lærte folkeskoleelever i *strukturalismens* – datidens matematik-filosofiske modedille – hellige navn abstrakt mængdelære og beskæftigede sig med abstrakte strukturer, som de ikke kendte konkrete eksempler på, manglede til vanvid skal man lede længe efter. Jeg har selv været udsat for strukturalismen på Universitetet – det var rædselsfuldt. Men jeg vil hævde, at visionen intet fejler, det er udførelsen. Der er ingen grund til at kassere det fagdidaktiske paradigme, men tværtimod grund til at fastholde og stimulere det ved at opbygge et fagdidaktisk miljø, hvor fagmatematikere, fagdidaktikere og praktikere kan udveksle erfaringer, så tilsvarende fadæser kan undgås en anden gang.

Jean-Jacques Rousseaus Emile

Jeg vil nu forsøge at afdække, hvor de mere overordnede pædagogiske ideer bag reformen stammer fra. Reformpædagogikken fra begyndelsen af 1900-tallet er en af forudsætningerne for reformen, det vender vi tilbage til. Men sporene kan følges endnu længere tilbage i tiden. Vi starter med: Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), som indledte sit pædagogiske hovedværk fra 1762 *Emile – ou de l'éducation* med ordene:

Alt er godt som det udgår fra skaberens hænder; i menneskets hænder udarter alt.. Han tåler ikke, at noget ser ud som det er skabt af naturen, ikke engang menneskene; dem skal han absolut have dresseret som cirkusheste; dem skal han have vredet på sin facon som træerne i sin have.

Tilhængere af forskellige former for elevcentreret pædagogik ynder at føre Rousseau rundt i manegen. Hans sammenligning af mennesker med træer passer smukt med den elevcentrerede pædagogiks forståelse af barnet – træet vokser jo af sig selv. Pædagogens rolle er at give elevens indbyggede lære- og virke-trang udfoldelsesmuligheder. Når reformpædagoger hævder, at den ”traditionelle” pædagogik former eleverne uden hensyn til den enkeltes potentialer, ja endog gør vold på disse, synes de i overensstemmelse med kritikken ovenfor. MEEEN, hvis man læser nogle linjer videre, er billedet knapt så entydigt. Rousseau fortsætter nemlig:

Uden en sådan dressur ville alt gå endnu værre, og menneskene ønsker ikke at være halvvejs afrettede. Som forholdene er nu, ville et menneske, som fra fødselen var helt overladt til sig selv, være det mest forkvælede af alle væsener. Fordomme, autoritetstro, tvang, andres eksempel, alle de samfundsinstitutioner, som vi til overmål er omgivet af, ville kvæle naturen i det uden at sætte noget andet i stedet.

Kan det virkelig passe

Rousseau har et opdragelsesprojekt, han ønsker at påvirke barnet i en bestemt retning. Selv om Emile er hovedpersonen, er det Emiles navnløse lærer, der ved, hvad der er godt for Emile, og hvor Emile skal føres hen. På dette helt centrale punkt, står Rousseaus lærer i skarp modsætning til den elevcentrerede pædagogiks lærer, som skal hjælpe eleven med at finde sig selv.

Rousseaus projekt er gennem tiden blevet udtrykt med slagordet *Tilbage til naturen*. På Rousseaus tid har en henvisning til naturen givet mening, for der troede man på *Skaberen (l'Auteur des choses* hos Rousseau). Men set fra et nutidigt synspunkt, hvor alt i denne verden er menneskelige konstruktioner, selv naturen, har vi et problem med retningen af opdragelsen: Den har ikke et naturligt mål. Den elevcentrerede pædagogiks løsning på problemet er, at læreren giver afkald på at opdrage eleven.

Men er det andet end en skinløsning? Den elevcentrerede pædagogik tager udgangspunkt i det gode i barnet. Dets indbyggede potentiale skal have fri udfoldelsesmuligheder. Men det indbyggede giver lige så lidt mening, som det naturlige, når man ikke tror på, at der findes en *Skaber*. Er det indre andet end et – godt nok uforudsigeligt – resultat af omgivelsernes påvirkning? Men det kan blive værre endnu, for individet er en social konstruktion, og så begynder grundlaget for en pædagogik, der tager udgangspunkt i individet at smuldre.

Hvor om alting er, er det Rousseaus store fortjeneste, at han introducerer barnet som et individ – med følelser og forstand – i den pædagogiske tænkning. Det er i dag umuligt at forestille sig en pædagogisk teori, som ikke inddrager den psykologiske side af læringen.

Hos Rousseau går følelserne forud for forstanden. Hans kritik af rationalismen går på, at hvis målet med opdragelsen er et rationelt individ, så nytter det ikke at antage, at barnet er rationelt a priori. Omvendt rummer det naturlige i barnet, hvor svært det end må synes at definere det i dag, kimen til rationaliteten, som kan udvikles ved, at barnet gør sig de rette erfaringer. En erfaringspædagogik som hos Rousseau tenderer åndelig grusomhed sat i scene af en kynisk manipulator, som for eksempel lader Emile erfare det uhensigtsmæssige i at smadre ruder ved at lade ham at sidde i trækken og forkøle sig. Så kan han lære det!

René Descartes' metode

De omnibus dubitandum est

I de moderne fremstillinger af pædagogikkens idehistorie, jeg er stødt på, forbigås rationalismen. Typisk starter fremstillingen med Rousseau – eventuelt hives Platon og Comenius ud af raritetskabinettet. Men jeg har aldrig set René Descartes (1596-1650) nævnt i denne sammenhæng, endskønt han med sin rationalisme indvarslede oplysningstiden.

Rousseaus fortjenester ufortalt – han fremhæves ofte som den moderne pædagogiks fader – ville der ikke være nogen grund til at tænke i pædagogiske baner og på barnet som individ, hvis det ikke var for rationalismens tro på det rationelle menneske og oplysningstidens afledte storstilede demokratiske projekt. Rousseau er godt nok i opposition til oplysningstidens optimistiske fremskridtstro, men han er selv en af de fremmeste oplysningsfilosoffer. Det er i denne sammenhæng, hans Emile skal ses. Som et korrektiv til oplysningstidens mainstream, ikke et dementi.

Hvorfor overhovedet holde skole for folket? Hvad er det for tanker, der ligger bag? Jeg har ikke tænkt mig at rode mig ud i en skolehistorisk udredning, men der er en vision, som jeg beundrer. En vision, som har bevaret sin vitalitet, og som jeg anser for at *sine qua non*, nemlig *oplysningstanken*.

Kan det virkelig passe

Descartes indleder sin *Discours de la Methode* fra 1637 med ordene:

Af alle Ting er den sunde Sans det, som er mest retfærdigt fordelt; for hver og en mener at være saa vel-forsynnet dermed, at selv de, der er sværest at stille tilfreds i alt andet, ikke har for vane at ønske sig mere deraf, end de har. – Det er ikke sandsynligt, at alle tager fejl heri; men snarere er det et Vidnesbyrd om, at Evnen til at dømme ret og skelne sandt fra falsk, hvilket egentlig er det man kalder den sunde Sans eller Forstanden, af Naturen er ens hos alle Mennesker. Derfor kommer forskellen i vore Anskuelse ikke af, at nogle er mere fornuftige end andre, men alene af, at vi i vore Tanker ledes ad forskellige Veje og ikke overvejer de samme Ting. For det er ikke nok at have en god Forstand; det vigtigste er at bruge den godt. Hos de største Aander kan man finde de største Laster saavel som de største Dyder; og de som kun vandrer ganske langsomt af Sted, kan dog naa meget længere frem, hvis de altid følger den rette Vej, end de som løber af Sted, men viger af derfra.

De, der har set lyset, har ikke set det, fordi de er bedre mennesker, men fordi de har fundet de oplyste veje. Herfra er der ikke langt til en moralsk forpligtelse til at føre sine medmennesker til lyset – oplysnings-tidens store vision. Som jo ud over det moralske aspekt er utroligt produktivt set fra et samfundssyns-punkt. Det er et kolossalt ressourcespild at lade folk henslæbe deres dage i uproduktivt mørke, hvis de ikke fra naturens side er henvist dertil, men blot trænger til oplysning for at blive selvhjulpne.

Descartes formulerede sin metode som fire ufravigelige regler (her citeres kun to – fremhævelserne er mine):

*Den første Regel var **ikke at antage noget for sandt, som jeg ikke klart indsaa var sandt**; det vil sige: omhyggeligt **undgaa al Forhasten sig og al Fordom** og ikke sammenfatte mere i mine Domme end hvad der fremtraadte saa klart og skarpt for min Tanke, at jeg ingen Anledning havde til at drage det i Tvivl..*

*Og endelig var den sidste Regel: overalt at foretage så fuldstændige Optællinger og bevare et saa omfattende Overblik, at **jeg var sikker paa ikke at have glemt noget**.*

Den kartesiske tillid til den sunde fornuft kan forekomme lidt naiv i dag. For hvor går grænsen mellem den sunde fornuft og fordomme? Det er og bliver det ømme punkt. Når Descartes som trin 1 i sin metode kun accepterer det som sandt, som han inderst inde føler er sandt, kan man spørge, hvor meget det er værd som sandhedskriterium? Hvordan kan man vide med sikkerhed, at man ikke tager fejl? Descartes henviser i *metoden* til en indre afgørelse. Men det er nærliggende at sammenholde metoden med indled-ningens ord om, at den sunde fornuft som et udbredt gode. Han tilskriver sine medmennesker en tilsva-rende rationalitet, og forskellige meninger skyldes, at man har tænkt i forskellige baner. Mistanken om, at sandheder var falske eller, at man havde glemt noget, kunne oplagt opstå ved, at man fik øje på svaghe-derne i sin argumentation ved samtale med andre.

Alternativet til den sunde fornuft og privatiserede sandhed hos Descartes er, at man deponerer sin kritiske sans og forlader sig på autoriteter, på Descartes' tid: Kirken.

Hvor Descartes med sin metode bygger et system op fra bunden, ville vi nok fra en nutidig synsvinkel konstatere, at der ikke er nogen bund, men at vi bygger i den blå luft. Men det er efter min mening ikke et argument for at opgive rationalismens projekt, men blot et argument for at kaste et ekstra kritisk blik på de indlysende sandheder.

Kan det virkelig passe

Reformpædagogikken og John Dewey erfaringspædagogik

Som følge af industrialiseringen kunne samfundet ikke længere gå ud fra, at børnene blev socialiseret i familiens skød ved at hjælpe til på gården eller med familiefaderens håndværk. Undervisningen blev lige som produktionen samlet i store enheder. Arbejderne på fabrikkerne og deres børn i skolen blev holdt nede med hård hånd. Hvis man slår op i *Leksikon for det 21. århundrede*, kan man læse:

Betegnelsen reformpædagogik bruges som regel som en samlebetegnelse for den pædagogiske kritik og vision der blev formuleret i de vestlige lande fra slutningen af 1800-tallet. Det var tale om en skolekritik der var rettet mod den undervisning der fandt sted i de store kasernelignende skoler, der var blevet bygget i Europas og Nordamerikas stadig voksende byer, som en konsekvens af befolkningstilvækst, urbani- sering og industrialisering. Kritikken var vendt mod skolens autoritære og teoretiske undervisning og hårde disciplin. Denne undervisning medførte, at eleverne blev passive og autoritetstro. Konsekvensen heraf var, at skolerne blev samfundsbevarende. En skole og opdragelse skulle udvikles, der frigjorde bør- nene fra den autoritære tradition, som var uden fysiske sanktioner, som havde et virkelighedsnært ind- hold, som gav plads til at barnet udviklede sig i sit eget tempo, og hvor samarbejde mellem lærer og elev eller forældre og børn var baseret på tillid og samarbejde. Visionen var at de børn som blev opdraget og uddannet efter sådanne retningslinjer som voksne ville kunne danne nye og menneskeværdige samfund.

Som det fremgår af citatet, var der i høj grad tale om en samfundskritik. Skolen beskyldtes for at (være med til at) fastholde en uretfærdig samfundsorden. Dels ved hjælp af umenneskelige metoder i form af fy- sisk afstraffelse. Dels ved en undervisning, som ikke var indrettet på børnene, med den uundgåelige kon- sekvens, at børnenes lærte, at deres egne erfaringer var værdiløse.

Reformpædagogerne forlangte, at skolen skulle respektere børnene, herunder afstå fra enhver form for fy- sisk afstraffelse. For at forstå, hvor radikalt dette krav var, skal man betænke, at de sociale forskelle var langt større end i dag. Store grupper af befolkningen blev undertrykt, så i den forstand var skolen kun et spejlbillede af det omkringliggende samfund. Ydermere var indstillingen til de utilpassede børn og unge en anden dengang. De var vanartede, det var *dem*, der var problemet, hvor vi i dag snarere ville se dem som ofre for elendige sociale forhold. Løsningsmodellerne var logisk nok også nogle andre: Undertryk- kelse og isolation af ”uheldige elementer” på opdragelsesanstalter, så de ikke påvirkede de andre børn i uheldig retning, hvor vi i dag ville tænke i retning af støtte og integration. Takket være reformpædago- gerne.

Kravet om respekt gik videre endnu. Skolen skulle også respektere børnenes erfaringer. Det er der, jeg begynder at få svært ved at følge reformpædagogerne. Naturligvis skal undervisningen tage højde for ele- vernes forudsætninger og inddrage deres erfaringer. Spørgsmålet er blot, i hvilket omfang skolen skal ta- ge udgangspunkt i elevernes erfaringer eller lige frem lade disse være styrende for undervisningen. Jeg er tilbøjelig til at mene,

at reformpædagogikken fra sine tidligste udformninger i midten af det nittende århundrede har været kendetegnet ved at ville det, som skolen ikke er og heller ikke kan være, hvis den skal kunne udfylde sin funktion. [Rasmussen].

Lad mig belyse min betænkelighed med et nutidigt eksempel: Matematik er efter min opfattelse et af de fag, som eleverne med størst udbytte kan inddrage i tværfagligt projektarbejde, men *gør de det?* Yderme- re er der det problem, at det som regel er avanceret (eller i hvert fald kompliceret) matematik, der skal an- vendes på realistiske problemstillinger, så jeg forstår godt, hvis eleverne afstår. Se forsidebilledet!

Sat på spidsen: Hvis vi ud fra en overordnet pædagogisk vision mener, at eleverne skal lære noget be- stemt, skal vi stå ved det. Hvis vi tager elevernes erfaringer så alvorligt, at vi lader dem styre, må vi give

Kan det virkelig passe

afkald på at styre eleverne et bestemt sted hen. Mellemløsninger, hvor man som Emiles lærer lader eleven tro, at han selv styrer, men i virkeligheden godt ved, hvor han skal hen, balancerer på kanten af det uetiske.

Med denne markering er det klart, at jeg er uenig med John Dewey (1859-1952), eller rettere, at jeg er skeptisk over for en ukritisk overførsel af hans erfaringspædagogik til nutidens skole. Men måske var tankerne om at inddrage verden uden for skolen, gøre skolen mere praktisk (arbejdsskolen) og lade elevernes erfaringer være styrende for undervisningen mere nærliggende i industrisamfundet, end den forekommer mig i dagens videnssamfund? For hundrede år siden skulle en smed have en masse kræfter og praktisk håndlag. Om han kunne læse, skrive og regne, har ikke spillet den store rolle med henblik på hans arbejdsliv. I dag skal han(hun) kunne programmere en PC, der styrer en produktionslinje, så det er ikke en gang nok med de traditionelle skolefærdigheder. Den kommende smed skal desuden være fortrolig med abstrakte symbolsprog med stram syntaks. Hvis man anlægger et bredere perspektiv på skolen end ren og skær forberedelse til arbejdslivet, bliver konklusion den samme. For hundrede år siden var skævhederne i samfundet og magtkoncentrationen til at få øje på. Det må have været lettere at se, hvad man skulle kæmpe for/imod. I dag er det sværere at identificere magten. Den øgede kompleksitet i samfundet stiller større krav til indre kompleksitet hos borgerne (læs: fintfølelse observationsoptikker og komplicerede analyseapparater), hvis de skal være i stand til at engagere sig kvalificeret i samfundsdebatten.

Jeg kender naturligvis godt modsynspunktet om, at eleverne som kommende deltagere i videnssamfundet skal lære at *producere* viden, at de skal forberedes til *livslang læring*, og at de derfor skal *lære at lære*, og at metoden er problemorienteret tværfagligt projektarbejde. Men viden og læring handler om *noget*. Vidensproduktionen og læringen afspejler dette noget, så jeg finder målsætningen problematisk: Er *transfer* overhovedet mulig? Tilbage står, at det problemorienterede tværfaglige projektarbejde er en fremragende metode, men for at stille interessante spørgsmål skal man have kendskab til og overblik over mulige analyseredskaber. Den vigtigste forudsætning for produktion af ny viden er kendskab til eksisterende viden.

Deweys pragmatiske erkendelsesfilosofi med erfaring og handling og bevidsthed som intimt forbundne begreber tiltaler mig, men det forekommer mig, at de principielle problemer tårner sig op, når han sonderer mellem opdragende, ikke-opdragende og fejl-opdragende erfaringer. Efter hvilke kriterier skal man sonde? Hans definition af opdragelse lider af samme skavank:

We thus reach a technical definition of education: It is that reconstruction or reorganization of experience which adds to the meaning of experience, and which increases ability to direct the course of subsequent experience. (1) The increment of meaning corresponds to the increased perception of the connections and continuities of the activities in which we are engaged.. (2) The other side of an educative experience is an added power of subsequent direction or control.. [Dewey]

Deweys pædagogiske teori mangler efter min mening ordentlige kriterier for, hvordan man afgør, hvilken retning undervisningen skal tage. Man risikerer at havne ude i det blå. Det er fint nok, hvis man skal på skovtur, men så skal man sige det, som det er.

Deweys og reformpædagogernes understregning af, at læring er en aktiv proces (learning by doing) kan jeg derimod tilslutte mig fuldstændig. Dog med den tilføjelse, at handling og erfaring efter min opfattelse er blevet fortolket alt for konkret i den danske udgave af erfaringspædagogikken. De erfaringer og handlinger, der er interessante i videnssamfundet i almindelighed og i matematik i særdeleshed, har abstrakte begreber som objekter.

Kan det virkelig passe

Kan det virkelig passe?

Kan det være rigtigt at fortælle eleverne, hvad de skal gøre, og forkert at lade dem finde ud af det selv?

Jepp Skott [Skott] foretog i 1997 en spørgeskemaundersøgelse blandt samtlige 4. års studerende ved et dansk seminarium med matematik som linjefag kort før afslutningen af deres læreruddannelse. På basis af spørgeskemaundersøgelsen og efterfølgende interviews af udvalgte respondenter, valgte han John (og tre andre) ud, fordi John gav udtryk for holdninger, der var inspireret af og i overensstemmelse med reformen, med henblik på klasserumsobservation.

Jepp Skott iagttog Johns undervisning i 10 lektioner i en 4. klasse, 1 ½ år efter, at John var færdiguddannet. Overordnet greb John sin undervisning fornuftigt an i god overensstemmelse med de reformtanker, han tidligere havde givet udtryk for.

Jepp Skott fremhæver dog eksempler på, at John tydeligvis agerer i strid med reformens idealer. I den første lektion er Emily gået til tavlen for at vise løsningen på en opgave, klassen har arbejdet med den foregående lektion. Hun går hurtigt i stå, og John styrer hende igennem. Eksemplet med Emily forekommer mig ikke 100 % velvalgt, for er en præsentation ved tavlen at sidestille med undervisning? Der er meget mere på spil for den elev, der udstilles for klassen (eller for den sags skyld en fremmed censor). Jeg bliver positivt overrasket hver gang en elev er i stand til at abstrahere for omgivelsernes pres i den situation. Men lad det fare, for i denne forbindelse er det Johns kommentar, der er interessant:

.. she is the kind of child that/her whole background plays a role in this. She is an only child of fairly old parents, intellectuals. She could read when she started in grade1, she reads everything, but she is not mature enough to understand what she reads..

I Louises eksempel fraviger John sine fagdidaktiske grundprincipper for at undgå en marginalisering:

.. I've had to say to myself "If only she acquires a system, then it doesn't matter, if I supply her with it, because at least she can follow what goes on". And she does. So up to now she is part of the team...

Jeg er enig med Jepp Skott i, at en matematikdidaktik skal samtænkes med almen pædagogik. Den stakels John var – endskønt fast i troen – nødt til at fornægte reformen af almenpædagogiske årsager. I realiteten var John overladt til sine egne fornemmelser i undervisningssituationen og havde kun begrænset glæde af den teori, som han havde lært på seminarieret. Jeg forstiller mig ikke en Grønspættebog for lærere, som kan fortælle dem, hvad de skal gøre i den konkrete situation, men et refleksionsværktøj, som rummer de til tider modsatrettede hensyn til elevens selvværd, personlige og faglige udvikling.

Er vi i vor iver for at gøre undervisningen procesorienteret kommet dertil, at vi accepterer processer, som er uproduktive?

Det mener jeg, at vi er. Megen rigtig fornuftig procesorienteret matematikundervisning, der tager udgangspunkt i det konkrete og velkendte, er i en vis forstand spild af tid, hvis målet er symbolhåndteringskompetence. En kompetence, som det store flertal af elever i gymnasiet kun opnår i begrænset omfang. Og som er forbundet med magt – tag for eksempel regnedrengene i Finansministeriet og organisationerne. Måske er det at omgås abstrakte begreber i virkeligheden det vigtigste, vi kan lære vores elever for at ruste dem til videnssamfundet? Og det viger vi tilbage fra, fordi vi ved, at det er svært og ikke altid lige spændende. Jeg ser en tendens til at blive hængende i det konkrete og til at udvælge spændende (her og nu!) matematik frem for matematik med perspektiv i.

Kan det virkelig passe

På samme måde: Appeller til elevernes hverdag og Ole Skovmoses (invitation til) undersøgelseslandskaber [*Skovmose*] kan være et mål i sig selv, men hvis målet er et andet, kan der stilles spørgsmål om ved, om metoden fører til målet.

Kreativitet på indgangsniveauet, hvor eleverne måske ville være glade for stykker, som de kunne regne, bare fordi de kunne regne dem, kan måske lige frem blive en hæmsko senere i forløbet, hvor kreativiteten virkelig nytter noget? (Hvis man ikke kan håndtere symbolerne og de fire elementære regnearter rent mekanisk, er der så meget spændende matematik, der går hen over hovedet på en, fordi man har problemer med at bokse med det grundlæggende. F.eks. differentialregningen!)

Kan det være rigtigt at påføre elever nederlag, og forkert ikke at gøre det?

Matematik har et særligt alvorligt problem at slås med: På den ene side kan det at finde frem til det rigtige resultat give eleven en æstetisk oplevelse og en dyb personlig tilfredsstillelse. Desuden er beherskelse af matematik et kraftfuldt redskab til at modellere og styre natur og samfund med.

På den anden side kan manglende beherskelse af matematik føre til nederlag og følelsen af afmagt. Det er fagets svøbe. En kendt undersøgelse viste, at norske børnehavebørn – som ikke havde fået matematikundervisning – havde en påfaldende ens forståelse af, hvad faget var, når de blev bedt om at illustrere det med en tegning. De tegnede ”mærkelige” tegn, gerne over hinanden med vandrette streger på passende steder og (sic!) røde overstregninger og minusser.

Spørgsmålet er så, om man kan lave om på generationers matematiske nederlag ved at lave om på den pædagogiske metode. Altså at matematik er svært, fordi undervisningen ikke er god nok?

Men hvad nu hvis matematikken er svær, fordi den beskæftiger sig med verdensfjerne abstraktioner? Hvad nu, hvis det, der er svært, netop er det, der giver høje hyrer og magt? Er vi så bange for, at eleverne skal lide nederlag, at vi ikke giver dem chancen for at få succes?

Der ligger en udfordring i at skabe et læringsmiljø, hvor eleverne ikke er bange for at dumme sig. Det bliver svært, for det er ikke længere læreren som autoritet, de er bange for, men kammeraterne og hvad de ellers har med i bagagen. Naturligvis har eleverne også lærerens rolle som bedømmer i baghovedet. De kan have en reel interesse i at skjule, hvor lidt de i virkeligheden kan. Desværre med den omkostning, at de ikke lærer noget.

Bliver man handlekompetent ved at handle? (eller ved at lære noget, der sætter en i stand til at handle?)

Til det første spørgsmål skal bemærkes, at man i hvert fald ikke bliver det, hvis man aldrig prøver at omsætte det lærte til handling. Det er dog ikke det, der er det springende punkt i erfaringspædagogikken. Det er iflg. denne ikke nok at lære først og handle siden. Man lærer ved at handle. Jeg er overbevist om, at handling og læring er intimt forbundne, men jeg tror, at handlingerne godt kan være mentale operationer på abstrakte objekter (Anna Sfard spørger her!). De kan være lige så svære at iagttage og identificere som læringen. Hvad angår de handlinger, vi andre kan se – hvis eleverne for eksempel i et projektorienteret forløb om miljøet skal samle affald eller på anden måde ændre deres egen hverdag – er jeg skeptisk. Jeg er bange for, at læring er meget konkret, jf. Lave og Wengers teori om situeret læring. Alle matematiklærere ved, at eleverne har voldsomme problemer, når de skal overføre læring erhvervet i skolen til handling uden for skolens rammer. Og at det kan være svært for eleverne at overføre det, de ved i forvejen, til skolen. Jean Laves undersøgelser af brasilianske gadebørn viste, at de kunne regne hurtigt og sikkert, når de

Kan det virkelig passe

solgte blyanter o. lign. på gaden og skulle give penge tilbage. Ellers ville de vel også blive snydt og måske endda dø af sult. Når de samme børn blev stillet over for de tilsvarende regneopgaver i skolen, kunne de ikke løse dem.

Når man nu ved, hvor svært det er at overføre læring opnået i en kontekst til en anden, har jeg svært ved at se, hvorfor det skulle forholde sig anderledes med handlinger. Man lærer at handle i en bestemt situation, og der er ingen garanti for, at man bliver bedre til at handle i al almindelighed.

Har reformen overlevet sig selv?

Jeg har fra starten af afhandlingen ikke lagt skjul på, at jeg mener, at reformen er kørt af sporet. Da TIMSS-undersøgelsen (Third International Mathematics and Science Study) i 1995 viste, at danske folkeskoleelever i 8. klasse var middelmådige til at regne og endnu dårligere til fysik, var reaktionen: Vi arbejder ikke med regnefærdigheder, men problemløsningskompetencer. To PISA-undersøgelser i træk har nu vist, at eleverne ikke har opnået den selvstændighed og de problemløsningskompetencer, vi argumenterede for, at vi gav dem, men at de til gengæld strutter af selvværd og går glade i skole. Reaktionerne har været deprimerende forudsigelige: Politikerne har forlangt flere tests! Som om grisen blev federe af at blive målt og vejlet! Og skolefolk har kritiseret undersøgelsen og fortalt om, hvor fortræffeligt det står til ude på skolerne, og spurgt: Vil I virkelig have den gamle terpeskole med udenadslære og underkuede elever tilbage? Som om reformen og en skole, hvor eleverne lærer noget var modsætninger.

Lars-Henrik Schmidt blev grundigt upopulær i lærerkredse og måtte forklare sig i DR2's Deadline, da han i forbindelse med offentliggørelsen af den sidste PISA-undersøgelses resultat udtalte, at han ikke kunne forstå al det postyr, undersøgelsen vakte, for den viste jo kun, at vi havde nået de mål, vi havde prioriteret højest i folkeskolen.

Min vurdering er, at han har ret. At folkeskolen er god til at sætte eleven i centrum, men mindre god til at svare på: For hvad? Sagt på en anden måde: Den ideologiske komponent af reformens interesse for barnets aktivitet dominerer over den fagdidaktiske. Omsorgen over oplysningen, jf. eksemplerne fra Johns praksis.

Under overskriften *Reformpædagogikkens endeligt?* skriver Jens Rasmussen:

Reformpædagogik har måske nok spillet en rolle som refleksionskategori i pædagogikken, så længe undervisningen blev udøvet med autoritet og disciplin, og så længe terperi og elevpassivitet var dagens orden, men i dagens skole og uddannelsessystem synes den på grund af sin refleksagtige karakter ikke at kunne levere relevant information, ja, den synes ligefrem at stå i vejen for reflekterede pædagogiske overvejelser over opdragelse, undervisning og læring. Hertil er der brug for refleksionskategorier, som ikke afviser opdragelse og undervisning som intenderede arrangementer, men som bidrager med information til forståelsen af undervisningens kompleksitet, og mulighederne for reduktion af denne kompleksitet.

Jeg er, som det fremgår, fuldstændig enig, hvad angår reformens ideologiske komponent. Jeg vil derimod mene, at den fagdidaktiske komponent aldrig har stået stærkere, idet vi med udgangspunkt i konstruktivistisk læringsteori bedre kan forstå de metoder, som reformvenlige regne- og matematiklærere har insisteret på i et par århundreder. Dog med den tilføjelse, at den konstruktivistiske fejlslutning efter min opfattelse florerer blandt reformtilhængerne. Der er behov for studier af, hvilken undervisning, der stimulerer elevernes konstruktion af matematisk nyttige begreber. Jeg er overbevist om, at sådanne studier vil byde på gedigne overraskelser, så som at metoder, der er blevet kasseret, fordi man mente, at de førte til mekanisk (ind)læring, faktisk viser sig velegnede til begrebskonstruktion. Jeg har starten på min egen

Kan det virkelig passe

skoletid i baghovedet. Hold kæft, hvor vi konstruerede. Der var jo ingen, der hjalp os med at gøre det – vi var overladt til os selv. Og fanden tog de sidste.

Reformen mangler en overordnet pædagogisk vision, hvis man nedtoner den ideologiske komponent, sådan som jeg har gjort mig til talsmand for. Visionen kunne oplagt være, at ville skabe handlekompetente borgere i et videnssamfund i en globaliseret verden. Hvis det er målet, er det ikke sikkert, at de fornødne kompetencer opnås ved at øve dem i skolens beskyttede værksted. Måske er det, der skal til, en styrkelse af den fagdidaktiske komponent af reformen, så eleverne kommer til at beherske det matematiske sprogspil bedre? Og dermed får del i/mulighed for at problematisere den magt, som beherskelsen af sprogspillet er forbundet med?

Litteraturliste

Bruner, Jerome S.: *Uddannelseskulturen*, Socialpædagogisk Bibliotek 1999.

Descartes, René: *Om Metoden*, Levin & Munksgaard 1937.

Dewey, John: *Democracy and Education*, The Project Gutenberg Etext of Democracy and Education, kan downloades fra <http://www.gutenberg.org/etext/852>.

Ebbesen, Jørgen Christian Ridder: *De humanistiske matematikfilosofier*, afhandling i Matematikkens filosofi, DPU 2002. Findes under baggrundsartikler på <http://joergen.c.ebbesen.person.emu.dk/>

Hansen, H.C.: *Fra forstandens slibesten til borgerens værktøj - regning og matematik i folkets skole 1739-1958*, Papers from DCN 16, 2002.

Hersh, Reuben: *What is Mathematics, Really?*, Vintage 1998.

Illeris, Knud: *Læring*, Roskilde Universitetsforlag 1999.

Jensen, Bernard Eric: *Om at skifte (fag)didaktisk paradigme – en eksemplarisk historie?*, i Schnack, Karsten (red.): *Didaktik på kryds og tværs*, Danmarks Pædagogiske Universitets Forlag 2004.

Johansen, Jannik og Petersen, Lonnie: *Alternative udfordringer – bedre læring i Uddannelse 7*, 2002.

Krejsler, John: *Læring, magt og individualitet*, Gyldendal 2002.

Kvale, Steinar: *Frigørende pædagogik som frigørende til forbrug* i Krejsler, John: *Pædagogikken og kampen om individet - Kritisk pædagogik, ny inderlighed og selvets teknikker*, Hans Reitzels forlag 2004.

Lakatos, Imre: *Proofs and Refutations*, Cambridge University Press 1976. Manuskriptet havde cirkuleret som preprint i 15 år inden udgivelsen.

Lindenskov, Lena: *Kan det være rigtigt at regne forkert og forkert at regne rigtigt?* i Skovmose, Ole og Blomhøj, Morten (red.): *Kan det virkelig passe? – om matematiklæring*, L&R Uddannelse 2003.

Rasmussen, Jens: *Reformpædagogikkens endeligt?* i *Asterisk 9*, 2003.

Rousseau, Jean-Jaques: *Emile eller om opdragelsen*, 2. forkortede udg., Borgens Forlag 1997

Simon, M.A. et al, *On formulating the teacher's role in promoting mathematics learning*, i *Proceedings of 23rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education 4*, 201-208, Haifa 1999

Sfard, Anna: *On the Dual Nature of Mathematical Conceptions: Reflections on Processes and Objects as Different Sides of the Same Coin* i *Educational Studies in Mathematics 22*, 1-36, 1991.

Skott, Jeppe: *The Images and Practice of Mathematics Teachers*, Ph.D. afhandling Danmarks Lærerhøjskole 2000.

Kan det virkelig passe

Skovmose, Ole: *Undersøgelseslandskaber* i Skovmose, Ole og Blomhøj, Morten (red.): *Kan det virkelig passe? – om matematiklæring*, L&R Uddannelse 2003.