

Ny lærebog om matematikkens og naturfagenes didaktik

Anmeldelse:

Carl Winsløw: *Didaktiske Elementer. En indføring i matematikkens og naturfagenes didaktik.*

1. udgave. Biofolia, 2006.

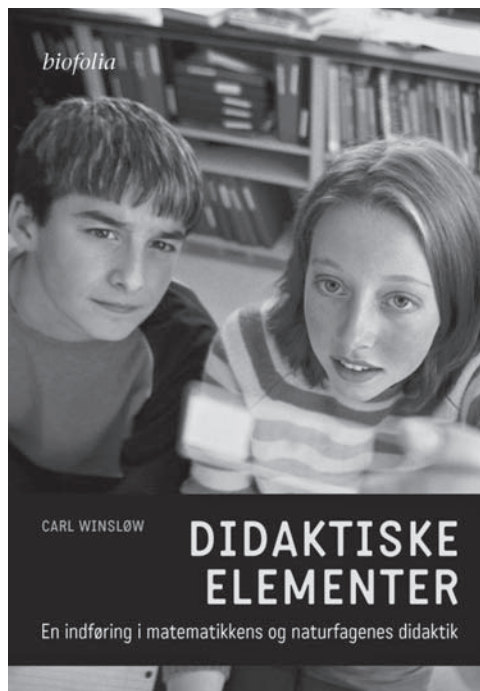
252 sider. 275 kr.

Af Henrik Bang, Christianshavns
Gymnasium

Mig bekendt er dette den første lærebog i matematikkens og naturfagenes didaktik på dansk. I betragtning af den stigende opmærksomhed der er om udvikling af undervisningen i disse fag, må det siges at Carl Winsløws (CW) bog falder på et tørt sted.

Bogen – der præsenterer sig selv som ikke at kræve forudsætninger i fagdidaktik – henvender sig til nuværende og kommende undervisere på alle niveauer.

Bogen har en forfriskende bred tilgang til fagdidaktik som ses som udspændt mellem videnskabsfagene og uddannelsesvidenskaberne, (uddannelses-)sociologi, (uddannelses-)antropologi og kognitiv psykologi. CW afgrænser sig til gengæld fra at se fagdidaktik som en pæ-



dagogisk udforskning af naturvidenskaberne, og bogen indeholder derfor kun i begrænset omfang emner fra mere generel pædagogik.

Den meget brede tilgang og den brede målgruppe gør naturligvis at bogen sine steder er noget kortfattet. Det rådes der i nogen grad bod på ved at der – som i enhver god matematik- og naturfagsbog – ved afslutningen af hvert kapitel er en række opgaver der lægger op til et betydeligt selvstudium og til inddragelse af erfaringer fra ens egen praksis.

Centralt i bogen står "Teorien om didaktiske situationer" (TDS), som er en fransk fagdidaktisk tradition udviklet af matematikdidaktikere fra midten af 60'erne. Selvom mange andre tilgange præsenteres, er der ikke tvivl om at TDS står CW's hjerte nært.

Bogen er delt i to. Første del omhandler det CW betegner som “ekstern didaktisk transposition”, dvs. hvordan viden og teknikker fra både videnskabsfaget og samfundsmæssig eller teknologisk praksis omformes til en fastlagt undervisningsfaglig viden som den kommer til udtryk i læreplaner, vejledninger og lærebøger.

Den anden del, som er den længste, omhandler den “interne didaktiske transposition”, dvs. hvordan den officielle undervisningsfaglige viden omformes til konkrete undervisningssituationer.

Ekstern didaktisk transposition

Første del indledes med hvordan man i det hele taget kan opnå viden og indsigt i matematik og naturvidenskab. CW's udgangspunkt er at undervisningsfaget har den videnskabsfaglige viden som hovedkilde. Der skitseres flere videnskabsteoretiske problemstillinger som kan være relevante for en forståelse af hvordan undervisningsfaget afspejler den måde videnskaberne opnår indsigt på, og hvordan de har udviklet sig. Ligeledes kan de være relevante for hvordan man i undervisningen og ved dens tilrettelæggelse kan inddrage sådanne problemstillinger – ikke mindst i flerfaglige forløb som f.eks. gymnasiets almene studieforberedelse.

I første del behandles også videnskabskritiske perspektiver og begrundelsesproblemet for matematik og naturvidenskab. Begge dele er naturligvis vigtige for hvordan undervisningsfaget praktiseres.

Og begge problemstillinger popper ofte op når det f.eks. diskuteres hvorfor for få vælger de naturvidenskabelige fag, eller hvad den skæve kønsmæssige rekruttering skyldes. CW tilføjer ikke meget nyt til disse emner – for en meget mere uddybet behandling kan f.eks. henvises til Svein Sjøbergs bog “Naturfag som Almindelse”. Men CW's ærinde er nok mere at inspirere til at der ved undervisning i fagdidaktik inddrages kritiske aspekter af fagene og overvejelser over hvorfor man har dem. Som sådan fungerer kapitlerne udmærket.

Første del afsluttes med en diskussion af hvordan undervisningsfaget konstitueres. Vægten er her lagt på forholdsvis nye problemstillinger, hvor begreber som kernefaglighed og kompetence er centrale. Vinklen er stadig ekstern – men da man her nærmer sig den konkrete undervisning ganske meget (i hvert fald dens organisering jf. f.eks. kravene efter gymnasireformen om at der laves kompetencebeskrivelser i forhold til enkelte undervisningsforløb), kunne der ønskes en lidt mere problematiserende vinkel.

Lærerne – og eleverne – er på mange måder underlagt ekstern kontrol. Krav om at lærerne løbende og synligt f.eks. på nettet laver planer der beskriver de kompetencer der arbejdes med, kan også have elementer af kontrol over sig. Sammen med den kontrol som ligger i de eksterne evalueringer af eleverne, kan det virke direkte tilbage på undervisningen.

Senere i forbindelse med den såkaldt “didaktiske kontrakt” kommer CW ind på sådanne problematiske sider af instru-

mentel planlægning for elevernes læreprocesser. Men her hvor det er eksterne forhold der behandles, ville en diskussion af lærernes placering i undervisningssystemet måske være relevant, herunder de arbejdsbetingelser som kontrolaspekterne giver anledning til, og hvad der skal til for at give lærerne muligheder for at udvikle egne dagsordner, sikre egen kvalificering osv.

CW behandler kompetencebegrebet som en "fagligt betinget form for handlingspotentialer" og ser det som ganske abstrakt. Han mener at brugbarheden af begreber som kernefaglighed og kompetence – på linje med de velkendte indholds- og opgavekategorier i fagene – vil afhænge af at der kan skabes en institutionel konsensus omkring dem.

CW forholder sig ikke eksplicit til værdien af at fagene nu centralt i bekendtgørelser og læreplaner beskrives i kompetencetermer, men beskriver de forskelle der er mellem matematiks og naturfagernes brug af kompetencer. Han ser mest processen med kompetencebeskrivelser som et interessant eksempel på det institutionelle samspil der indgår når undervisningsfaget konstitueres.

Anmelderen kunne måske godt her have tænkt sig en lidt skarpere diskussion af hvorvidt kompetencebeskrivelserne egentlig er en *beskrivelse* af faget (dvs. et input fra fagvidenskaberne) eller en kategori knyttet til elevernes *udfoldelse* af faget.

CW hælder måske mest til det første med formuleringen om at det er "særlige typer af vidensbaseret handleparathed

det enkelte fag kan udvikle". Omvendt er der ingen tvivl om at der i den generelle pædagogiske debat på lærerværelser m. m. er mange der hælder til at det er beskrivelser af elevernes faktiske udfoldelse der tænkes på.

Intern didaktisk transposition

Bogens del 2 er som nævnt helliget "den interne didaktiske transposition". Ligesom den første del bevægede sig fra det mere overordnede i retning af konkrete fagbeskrivelser, bevæger den anden del sig fra overordnede overvejelser om kognitiv udvikling over almene principper for tilrettelæggelse af undervisningssituationer til den helt konkrete planlægning og evaluering af konkrete forløb og timer.

Der er ingen tvivl om at Piagets arbejde og konstruktivisme i bred forstand har stået meget centralt i forståelsen af ikke mindst hvordan børn lærer matematik og naturvidenskab. Og derfor er en fremstilling af disse teorier også rimelige i en didaktisk lærebog. Men spørgsmålet er om disse teorier kan stå alene.

CW giver bestemt ikke en ukritisk fremstilling af brugen af Piagets arbejde om individuel erkendelse i konkrete undervisningssammenhænge; således anfører han at Piaget selv var meget varsom med at anvise bestemte pædagogiske metoder. Der henvises også til at forsøg på at oversætte Piagets stadieteori direkte til undervisningstilrettelæggelse – f.eks.

CASE-projektet¹ – mest virker som en ide om at forcere udvikling gennem at øve sig til test.

Men det ville være interessant hvis didaktisk forskning orienterede sig en smule bredere i psykologisk teori. For det første med henblik på *ikke* at se kognitiv udvikling så relativt isoleret fra anden personlig udvikling og læring så afgrænset fra almindelig livsvirksomhed som tilfældet ofte bliver. Uden at gå i detaljer er det et ganske reduceret elevbegreb hvor elever ofte optræder uden erfaringer, behov og intentioner.

For det andet med henblik på ikke kun – eller først og fremmest – at forestille sig tilegnelse af viden som et mentalt konstrukt men også som et spørgsmål om at eleverne forbinder sig med verden, her bl.a. for at modvirke tendenser til at den verden eleverne møder både i og uden for undervisningen, fremstilles alt for reduceret.

Tilsvarende kan man sige at *vejen* til læring kan få et præg af rationalisme når der fokuseres på kognitive konflikter og problemer som kilde til læring. Også begrebet “metakognition” kan falde ind under denne kategori, idet (selv-)kontrollerede læreprocesser som

f.eks. i PEEL-projektet² fremstår som en slags teknisk løsning på læreproblemer. Hvis læring opfattes som et element ved enhver menneskelig aktivitet, bliver det knap så indlysende at refleksivitet i enhver situation er fremmede for læring, og at mange “naturlige” læreprocesser har mere kaotiske, ikke-planlagte og opdagende karakterer end tilhængere af tilrettelagt metakognition forestiller sig.

CW er opmærksom på problemstillingen og fremhæver undersøgelser af at elever kan klare sig rimeligt godt i matematik og naturfagene på grundlag af temmelig usammenhængende (i hvert fald på det ekspliciterede niveau) viden om procedurer og metoder. Det er ikke et argument for kaotisk og usammenhængende undervisning men snarere for at undervisningsmiljøet skal planlægges med henblik på at invitere til forskellige tilgange hos eleverne.

CW fremhæver netop i et afsnit om “affektive faktorer” at det “drejer sig om at konstruere undervisningssituationer som er tilstrækkeligt udfordrende og fleksible til, at alle elever kan få noget ud af deres anstrengelser” – denne fleksibilitet må nødvendigvis også vedrøre den enkelte elevs tilgang til det at lære (og det ikke at lære).

1 CASE – Cognitive Acceleration through Science Education – er et engelsk projekt udviklet af bl.a. Shayer og Adey, baseret på en observation af at lærebøger m. v. i skolen ofte har et for højt niveau i forhold til det (Piaget-)niveau eleverne befinder sig på. Ideen er så at en målrettet indsats for at hæve Piaget-niveauet vil fremme ikke alene læringen i naturfagene men også læring generelt. Ideen har i Danmark været lanceret af bl.a. Poul V. Thomsen fra Århus. For en kritisk diskussion af CASE se også (Bang, 2003).

2 PEEL – Project for Enhancing Effective Learning – er et australsk projekt hvor både lærere og elever har fokus på hvordan den enkelte elev lærer for at eleverne bliver bedre til at kontrollere og fremme egne læreprocesser.

Teorien om didaktiske situationer

En af bogens helt centrale kapitler er behandlingen af “teorien om didaktiske situationer” (TDS). TDS stammer fra Frankrig, og hovedmanden bag er Guy Brousseau som selv forsker i matematikdidaktik. Teorien vil ikke være læsere af MONA helt ubekendt da CW præsenterede den i en artikel i MONA, 2006(2), om “Didaktiske miljøer for ligedannethed”.

Jeg har ikke tidligere – på dansk – set fremstillinger af denne teori, som ellers synes at kunne tilføre både didaktisk forskning og udvikling af undervisning meget.

Teoriens kerne er et studium af vekselvirkningen mellem elever og det nære miljø i undervisningen der udformes som en række undervisningssituationer. Der er således et stærkt fokus på *lokale* omstændigheder i læreprocessen (organiseringen i klasseværelset, lærerens indledende forklaringer, elevernes eget arbejde, opsamling og fællesgørelse af indvundne erfaringer).

CW giver dermed nuværende og kommende undervisere et stærkt redskab til på systematisk vis at beskrive og evaluere undervisningssituationer – noget der er helt centralt hvis man vil overføre praksis fra en situation til en anden både i egen undervisning og i større eller mindre kollegafællesskaber.

CW giver ikke et bud på hvordan TDS relaterer sig til andre teorier. Jeg selv fik omkring de fundamentale situationer associationer i retning af Davydovs kimcellebegreb (se Hedegaard, 1995) om en form

for kerne der binder forskellige perspektiver sammen inden for et givent område. Og TDS’ betoning af handleaspektet bygger nok på en konstruktivistisk tankegang men kan formentlig også tolkes ind i en virksomhedsteoretisk ramme. I hvert fald minder beskrivelsen af læreropgaven i mange henseender om *zonen for nærmeste udvikling* (Wygotsky), som CW i øvrigt behandler i en lidt anden sammenhæng som grundlag for socialkonstruktivisme. Det er næppe de teoretiske associationer som udviklerne af TDS selv har forestillet sig, men det viser at det er en ganske rummelig ramme.

En vigtig ide fra TDS er “den didaktiske kontrakt” som i sit grundlag er den enkle at eleven engagerer sig i de forelagte problemstillinger, og at læreren omvendt – gennem systematisk tilrettelæggelse og opmærksomhed undervejs – er ansvarlig for at eleverne i deres selvstændige arbejde med problemstillingen kan opnå resultater.

Bogens belysning af uheldige virkninger ved den didaktiske kontrakt, hvor undervisningens rationalitet overtrumfer faglighedens, giver anmelderen associationer i retning af begrebet *defensiv undervisning* som er udviklet af den amerikanske uddannelsessociolog Linda McNeil (se også Bang, 2006), men det viser vel blot igen at TDS er en temmelig rummelig teori.

CW bruger i høj grad TDS som grundlag for resten af bogens kapitler. Der er et kapitel om undervisningskulturer som primært trækker på internationale erfaringer. Blandt andet belyses grundlaget

for de forskelle der konstateres i internationale undersøgelser af undervisning og udbytte heraf. Anmelderen, der har arbejdet en del med overgang fra folkeskole til gymnasium, vil hævde at lærerkulturen i de to danske skoleformer er mindst lige så forskellig som de internationale eksempler. Blandt andet grunder det i forskellig uddannelse, forskellige fagsyn og højst forskellige arbejdsvilkår. Der er ikke efter kapitlet en opgave som ser på de to lærerkulturer, men opfordringen er hermed givet.

Brug bogen – og bred temaerne ud

Kapitlet om undervisningsplan giver grundlag for mange konkrete overvejelser som kunne være nyttige for de mange lærere der nu skal gøre deres planer endnu mere eksplicite i forbindelse med gymnasireformen (i form af studieplaner der både rækker et semester frem og er planer for hele studieretningen), især hvis man vil give denne øvelse et reelt indhold og ikke blot laver en række meget formelle planer. Som tidligere nævnt i forbindelse med den eksterne transposition kunne det også her have været rart hvis CW bare kort havde behandlet de rammer som det kræves at lærerne arbejder inden for.

Også kapitlet om arbejdsformer forekommer fra et praktisk synspunkt ganske relevant – og jeg har fuld forståelse for at CW ikke lægger overdreven vægt på it i den forbindelse. Der er helt klart brug for en diskussion af hvad man vil på dette område, og brug for at se på i hvor

høj grad det er læring (af begreber, sammenhænge osv.) man ønsker at fremme, eller det er selve brugen af it (som jo kan være nok så relevant).

Afslutningsvis vil jeg som det fremgår, varmt anbefale bogen. De indvendinger jeg har haft undervejs, er – som det forhåbentligt også fremgår – ikke egentlig rettet mod bogen, men mere en slags opfordring til at man når man bruger bogen som grundlag for undervisningsforløb eller til inspiration for fagligt teamarbejde på skoler og uddannelsessteder, sine steder breder nogle af temaerne endnu mere ud.

Referencer

- Bang, J. (2003). Tænketræning er løsning – hvad er problemet. *Kognition og Pædagogik*, 2003(47).
- Bang, J. (2006). Hvad er en læresituation. I: B. Elle, K. Nielsen & M. Nissen (red.), *Pædagogisk psykologi: positioner og perspektiver*. Roskilde Universitetsforlag.
- Hedegaard, M. (1995). *Tænkning Viden Udvikling*. Århus Universitets Forlag.
- McNeil, L.M. (1988). *Contradictions of control: School structure and school knowledge*. New York: Routledge.
- Sjøberg, S. (1998). *Naturfag som allmenndannelse – en kritisk fagdidaktik*. Norsk Gyldendal.