DAGENS FORSKNING
23 2-3 december, 2002

Matematikdidaktik - en vetenskap?

I en nyutkommen volym presenteras ett smörgåsbord av åsikter om hur matematikundervisning i Norden bedrivs och kan bedrivas. Men blir det verkligen bättre för lärare och studenter när traditionella pedagogiska insikter ersätts av så kallad ämnesspecifik didaktik?

Den danske matematikdidaktikern Mogens Niss påpekar att den idylliska tid då universitetslärare i matematik kunde ignorera de svagare eleverna och uteslutande vända sig till de bättre, det vill säga de som hade ”vad som krävdes” ifråga om intresse, motivation, fallenhet och disciplin, inte längre är för handen. Nu för tiden, menar Niss, kan vi inte slösa med de potentiella resurser som mindre motiverade elever utgör, och de matematiker som i sin till autism gränsande arrogans ignorerar didaktiken och dess landvinningar riskerar att marginaliseras. Som matematiker 'studsar' man till, och söker efter en inkörsport. Ovan nämnda samlingsskrift, som jag nu granskar, bör vara en lämplig sådan. Volymen innehåller ett stort antal bidrag, alla av nordiska författare, och täcker olika aspekter av matematisk undervisning som problemlösning, datoranvändning, räknefärdigheter, kursplaner och levinteraktion.

Jag har valt att fokusera på den centrala frågan om = matematikdidaktiken som vetenskapligt forskningsfält. Denna aspekt ställs på sin spets genom antologiredaktören Barbro Grevholms bidrag, som utgör en vädjan om större resurser till matematikdidaktiken, som anses vara eftersatt i Sverige. Det innehåller också en uppmaning att låta lärarna = ”forska på sina elever”. Vad denna forskning egentligen skall innebära, eller vad Grevholm menar med ordet ”vetenskaplig”, som hon likte en mantra ständigt upprepar, gör hon inga försök att förklara.

Undervisning har bedrivits i tusentals år och grundläggande pedagogiska principer formulerades redan av Sokrates. Vad som utgör gott lärarskap och god undervisning har stötts och blötts under århundranden. Allmän konsensus talar i termer av såväl goda ämneskunskaper som personligt engagemang. Läraryrket ses ofta som ett hantverk, för att inte säga en konst, något som inte kan kodifieras och förmedlas annat än genom inspirerande förebilder, och som varje lärare på nytt måste tillägna sig. Ett mer systematiskt förhållningssätt är uppenbarligen önskvärt, något som tillåter uppbyggandet av en kunskapsmassa om lärande, som kommande generationer kan ta del av och bidra till. Pedagogiken har frambringat ett antal portalfigurer, däribland John Dewey och Jean Piaget, samt många uppskattade grundläggande verk. Det vore förmätet av mig att försöka göra en helhetsbedömning av pedagogikämnet. Dock kan jag påpeka att det föreligger en ganska allmänt utbredd skepsis gentemot disciplinen och kanske framför allt mot pedagogerna.

Medan naturvetenskaperna drastiskt har förändrat vår världsbild och vår vardag under de senaste århundradena, så tycks vår pedagogiska kompetens snarare ha stagnerat. Orsaken är inte i första hand att söka bland pedagogerna, utan i det faktum att pedagogiken, liksom andra sociala verksamheter, sysslar med mycket komplexa fenomen, för vilka vi tydligen saknar de rätta verktygen och övergripande insikterna. Besvikelsen över pedagogikens tillkortakommande som tillämpad vetenskap har under senare decennier lett till utvecklingen av olika så kallade ämnesdidaktikiska inriktningar, vilka till synes sätter själva ämnet i centrum. Ett speciellt exempel på en sådan utveckling är matematikdidaktiken. Den har dragit till sig många matematiker som engagerats i lärandets problem, ofta med den hedervärda ambitionen att åsidosätta hävdvunnen pedagogisk kunskap och börja om på nytt. Det är naturligt att fråga sig dels på vilket sätt denna nya didaktik skiljer sig från den traditionella, dels på vilket sätt den visat sig vara effektiv och fruktbar i undervisningen.

För att kunna göra en bedömning av en disciplins vetenskaplighet så må följande tre komponenter, som karakteriserar vetenskap, hållas i åtanke:

I. Existensen av en övergripande teori, vilken inte bara ger en struktur för funna fakta, utan även styr vilka frågor som skall ställas.

II. Metoder och tekniker med vilka frågor kan formuleras och lösas.

III. Resultat som kan verifieras av utomstående.

Ovanstående beskrivning är knappast kontroversiell, åtminstone inte i naturvetenskapliga sammanhang. Låt mig kortfattat kommentera de tre komponenterna.

I. Brukar numera lite vagt refereras till som vetenskapens paradigm. Ett klassiskt exempel är evolutionsteorin inom biologin, inom senare år även platt-tektoniken inom geologin. Utan II kan man endast spekulera. Komponenterna I och II är inte oberoende av varandra, utan växelverkar, ty en teori framspringer inte ur intet, utan växer fram gradvis. För vetenskapsmannen utgör I och II hans vardag och huvudsakliga intresse, medan III utgör så att säga the bottom line. Det är detta som gör det möjligt för även en utomstående att göra en bedömning - operationen lyckades, men patienten dog.

Mogens Niss är utbildad som matematiker men har helt tjänat didaktiken under sina verksamma år. Till boken har han bidragit med den inledande essän, ”Den matematikdidaktiska forskningens karaktär och status”*. Han inleder med att påpeka alla yttre symptom på en vetenskaplig disciplin föreligger, som arrangerade konferenser, publicerade artiklar i specialiserade tidskrifter etc, men medger att detta endast är ett sociologiskt faktum. Han fortsätter med att beskriva didaktikens studieobjekt och det slutgiltiga, något förmätna, målet: att beskriva och förstå de matematiska tankeprocesserna.

Det är ingen större svårighet att åstadkomma en önskelista över vad didaktiken vill åstadkomma. Problemet är att utveckla metoder för att realisera önskningarna. Men när det gäller metoder förhåller sig Niss helt tyst. Inga kommentarer om videoinspelningar för att studera tankeprocesser, eller statistiskt tolkade enkäter, än mindre någonting om några nya metoder som kan förklara den förmenta revolution som matematikdidaktiken skall ha inneburit. Vidare inga kommentarer om eventuella hjälpvetenskaper som pedagogik och psykologi (månne finner Niss dem irrelevanta?). När det gäller resultat så blandar författaren samman vetenskaplighetskomponenterna I och III. Interpretativa teorier och ”kunskap om elevers lärandeprocess” är inte resultat som kan testas utan strukturer. Symptomatiskt nog beskrivs inte en enda av dessa strukturerande teorier explicit; det närmaste han kommer är att referera till så kallade ”design-discipliner”. När Niss avslutar med att presentera ett antal centrala resultat så häpnar man: såkallad domänspecificitet är inte ett resultat utan en infallsvinkel, och ”det matematiska lärandets komplexitet” inget annat än en truism. Niss bidrar även med ytterligare en artikel. Redaktören borde ha besparat honom smäleken att se den andra i tryck, i vilken han bland annat avslöjar sin matematiska okunnighet genom att hänvisa till Erlangerprogrammet [sic] i mycket förvirrande termer.

Datorer har i mångt och mycket medfört en revolution i det dagliga livet. Även om man numera inte går så långt att man hävdar att datorerna gör matematiken överflödig (på samma sätt som miniräknaren lär göra aritmetisk drill örlegad). så är det en utbredd uppfattning, särskilt bland matematiker, att datorer fullständigt bör kunna revolutionera matematikundervisningen. Det är således med tillfredställelse man tar del av Morten Blomhöjs utredning, i vilken han påvisar att datorprogrammens interface för många elever snarare lägger sten till börda än underlättar närmandet till matematiken. Inger Wistedt berör liknande frågor i förbifarten, när hon påpekar hur olika pedagogiska ”tricks” kan leda till större förvirring hos de stackars eleverna. Min personliga uppfattning är att ju mer avancerade datorprogrammen är, desto mer reduceras allt till ”knapptryckning”. Det kan synas paradoxalt, eftersom datorns roll är att eliminera allt som är rutin och mekaniskt, och underlätta fokuseringen på det matematiskt essentiella. Att så inte tycks vara fallet öppnar för frågor, av psykologisk natur, vilka kräver en djuplodande belysning. Bokens artiklar om just datoranvändning avslöjar en brist hos matematikdidaktiken, ty här i ett konkret sammanhang har den ett tillfälle att visa vad den 'går för'. Vitsen med vetenskap är att man kan stå på varandras skuldror, transcendera sunda förnuftets begränsningar och dra slående och överraskande slutsatser. Utan denna kollektiva ackumulerade struktur som vetenskapen utgör reduceras var och en till blott privat tyckande och tänkande, som visserligen kan vara i förekommande fall nog så tänkvärt och värt att rama in och hänga på väggen, men systematisk vetenskap är det inte. Bland många människor, även bland akademiskt verksamma, tycks föreligga en förvirring när det gäller begreppen ”utredning” och ”forskning”. Det kan inte sägas för ofta: att utreda är inte samma sak som att forska. I artiklarna om datoranvändning efterlyser man just tillämpningar av denna förmenta kunskap om elevers ”lärande” som Niss hänvisar till. En sådan strukturell förståelse skulle kunna kasta nytt ljus över de instruktionstekniska svårigheter som är förknippade med

* som visar sig vara en svensk översättning av en tidigare publicerad översiktsartikel - Aspects of the Nature and State of Research in Mathematics Education', riktad till professionella matematiker

datoranvändning. Vad som bjuds är ett mer eller mindre förnumstigt tyckande men inget som antyder att författarna äger speciella insikter.

Det är inget fel, snarare tvärtom, att engagera sig i undervisning snarare än i matematisk forskning. Problemet är att många undervisare känner sig sedda över axeln av sina forskande kolleger, och därmed känner sig föranlåtna att skaffa sig legitimitet genom att försöka basera sin gärning på en förment vetenskaplig grund. Detta är olyckligt och hotar att sända verksamheten in på ett ofruktbart sidospår. Att så inte behöver vara fallet är Bengt Ulins bidrag ett uppfriskande exempel på (en katt bland hermeliner?) ; ett kapitel helt utan vetenskapliga pretentioner.

Matematiken är utöver allt annat också en stor kulturskatt, och som kultur förmedlas den med entusiasm och fantasi (olyckligtvis för eleven är blotta entusiasmen inte tillräcklig, hårt arbete måste också till - en gammal pedagogisk sanning som står sig). För den kunnige och engagerade matematikern är matematiken ett levande väsen och en outsinlig källa till glädje och inspiration. Till syvende och sidst är det detta som gör matematiken värd och möjlig att förmedla. Vad som framför allt krävs i skolan och i grundutbildningen vid universiteten är inte så mycket didaktiska tricks som en värderingsgrund där förkovran sätts i högsätet.

Ulf Persson
Professor i matematik vid Chalmers tekniska högskola

`Barbro Grevholm (red), Matematikdidaktik - ett nordiskt perspektiv.`
`Studentlitteratur 2001. 351 s. ISBN 91-44-01835-5. Pris 333:-.`