

Algebraisk förmåga och förståelse

Per-Eskil Persson & Tomas Wennström

Med inspiration från den debatt om studenternas dåliga förkunskaper i matematik som utbröt hösten 1997 startades vid Klippans gymnasieskola 1998 en longitudinell undersökning av de elever som då började på NV-programmet. Avsikten är att studera hur deras förståelse och förmåga i algebra utvecklas under gymnasieåren. Artikeln ger en översikt av undersökningen och presenterar en del resultat från denna.

Bakgrund och metod

Det är väl dokumenterat både nationellt och internationellt att det finns problem med elevers bristfälliga kunskaper i algebra, se t ex (Johansson, 1998) och (Högscoleverket, 1999). Mycket forskning om algebrainläringen har också gjorts från olika infallsvinklar, men man måste nog tyvärr konstatera, att ingen har funnit någon kungsväg till algebran, se t ex (Bergsten et al, 1997; Wagner & Kieran, 1989; Bednarz et al, 1996). Eftersom det är ett välkänt faktum att goda kunskaper i algebra har stor betydelse för hur elever lyckas med matematikstudierna både i gymnasiet och på högskolan, är det av stort intresse att undersöka vilka algebrakunskaper eleverna har med sig från grundskolan och hur de kan utveckla dessa under gymnasietiden.

Höstterminen 1998 påbörjades en longitudinell undersökning av algebrakunskaper i 4 klasser med ca 100 NV-elever. Med bl a test, enkäter och intervjuer både i början av NV 1 och NV 2 kartläggs elevernas kunskaper och attityder. Data kompletteras med kontinuerliga observationer av elevernas utveckling och intervjuer med lärare både från grund- och gymnasieskolan. Dessutom har en del av elevernas skriftliga arbeten sparats.

Per-Eskil Persson och Tomas Wennström är matematiklärare vid Klippans gymnasieskola.

Undersökningen har presenterats någorlunda fylligt i två rapporter (Persson & Wennström, 1999 och 2000). Avsikten med den här artikeln är att ge en översikt av studien.

Området för vår studie är den traditionella skolalgebran med bl a ekvationer av första och andra graden, enkla ekvationsystem, förenklingar av polynom och rationella uttryck, enkla funktioner och deras grafer (jfr Kieran, 1992, s 391). Vi anser att varje fas i den algebraiska cykeln med *översättning, omskrivning* och *tolkning* är lika viktiga, se t ex (Bergsten et al, 1997, s 15-16). Med nya hjälpmedel som t ex symbolhanterande räknare kommer kanske översättning och tolkning att bli viktigare än omskrivning. Men trots ny teknik är ett visst mått av manuella färdigheter nödvändiga. Vi vet ju inte hur färdighetsträning och förståelse hänger ihop.

Problem och frågeställningar

En fråga av intresse är om man kan klara NV-programmet med relativt dåliga förkunskaper och vad skolan och eleven kan göra för att förbättra ett dåligt utgångsläge. Hur man lyckas är ett komplicerat samspel mellan kognitiva och affektiva faktorer. Kan vi i vår studie urskilja några faktorer, som är av speciell betydelse för att elever med dåliga förkunskaper skall lyckas?

En annan fråga av intresse är vilka förkunskaper som är speciellt viktiga för algebrainläringen. Är det kanske så att eleverna när de kommer från grundskolan inte behöver vara speciellt duktiga på att skriva om algebraiska uttryck? Det är kanske andra kunskaper och färdigheter som är av större vikt t ex god taluppfattning – även av negativa och rationella tal, prioriteringsregler och parentesers betydelse, förståelse för vad bokstäver står för och förmåga att översätta till ett algebraiskt uttryck samt likhetstecknets betydelse. I perspektivet från förskola till högskola kan vi kanske hitta former för att från tidig ålder bättre grundlägga det kunnande som är av betydelse för algebrainläringen, se t ex (Forsbäck et al, 2000) och (Malmer & Adler, 1996, s 73)

Den väsentliga frågan är naturligtvis hur vi – utgående från varje elevs individuella förutsättningar – kan ge en god algebraisk kompetens. Att en sådan behövs för att lyckas med sina matematikstudier på NV-programmet och senare på högskolan är nog de flesta överens om.

Betydelsen av s k affektiva faktorer skall inte underskattas. Motivation och självförtroende är mycket viktiga vid matematikinläring. Ofta har man nog negligerat detta i matematikundervisningen. Hur kan vi då lägga upp elevernas studier i algebra och i matematik så att deras självförtroende stärks?

Andra frågeställningar av intresse är om det finns några speciella trösklar vid inläringen av algebra. Är t ex algebrainläring något som sker språngvis så att när man övervunnit ett visst hinder gör väsentliga framsteg? För vissa elever verkar det vara fallet. Andra frågor av vikt är hur mycket repetition som behövs för att bibehålla uppnådda färdigheter och hur säker man behöver vara på att räkna utan hjälpmedel?

Undersökningar och resultat

I början av både NV 1 och NV 2 genomfördes ett test och en enkät. Detta material

har kompletterats med elevintervjuer. I den här artikeln kommer endast en del av resultaten att presenteras.

Algebratestet i NV 1 bestod av uppgifter där endast svar skulle ges. Resultatet av detta test visade att ca 75 % av eleverna hade acceptabla förkunskaper, då de började i gymnasiet. De 25 % bästa eleverna hade tom mycket goda förkunskaper. För den sämsta fjärdedelen var situationen mer problematisk. Dessa elever hade dåliga förkunskaper i både algebra och annan matematik.

I testet för NV 2 förekommer uppgifter med endast svar och uppgifter där eleverna skall presentera en lösning. På så sätt kan man få en uppfattning om vad det är för fel eleverna gör. Är det frågan om triviala räknefel eller är det fel som tyder på dålig begreppsförståelse? Även på uppgifter med enbart svar kan man ofta se vad eleven gjort för fel. Genom att en del uppgifter förekommer både på testet i NV 1 och NV 2 kan man få en uppfattning om hur eleverna utvecklats. Båda testen genomförs utan räknare och endast helt korrekta svar/lösningar ger poäng.

Tabell 1 Totalpoäng på testet i NV 2

Poäng	< 2	2-5	6-9	10-13	14-17	18-21
Andel	0%	1%	5%	17%	35%	42%

Ganska många elever (42 %) har goda eller mycket goda algebrakunskaper. Mer än 75 % har sådana kunskaper som gör att de bör kunna klara av sina fortsatta matematikstudier på ett acceptabelt sätt. Några få elever har så pass svaga kunskaper att det är tveksamt om de kan klara av de senare matematikkurserna C, D och E tillfredsställande, men det får framtiden utvisa. Testet kompletterat med prov och andra observationer visar att merparten av eleverna har gjort goda framsteg under sitt första gymnasieår. En intressant fråga här är om det finns speciella faktorer som bidrar till att eleverna gör framsteg. Det finns exempel på att elever med dåliga förkunskaper har gjort väsentliga framsteg.

I den här artikeln tar vi upp några uppgifter från testet i NV 2. Då det förekommer två procenttal anger det första resultatet i NV 1, det andra i NV 2.

2. Låda A väger a kg, låda B väger 50kg mer än låda A och låda C väger 3 gånger så mycket som låda A. Hur mycket väger

- a) låda B (87%,94%)
- b) låda C (87%,92%)
- c) låda A + låda B (förenkla svaret) (60%,81%)
- d) alla tre lådorna (förenkla svaret) (59%,78%)

Elevgruppen har gjort framsteg vad gäller att ställa upp ett algebraiskt uttryck. Men enstaka elever svarar t ex a^3 på 1b. De kan således inte skilja på $3a$ och a^3 , vilket klart indikerar bristande förståelse av grundläggande begrepp.

5. Förenkla uttrycken

- a) $y + 3(4 + 3y) + 8$ (60%,92%)
- b) $10x + 3(4 - 3x) + 8$ (54%,88%)
- c) $10x - 3(4 - 3x) - 8$ (42%,77%)
- d) $(2x - 5)(3x + 4)$ (19%,79%)

På den här uppgiften har störst framsteg gjorts. Många elever var osäkra på förenklningar av den här typen, då de började i NV 1, men i NV 2 kan de flesta klara dem. Resultatet visar att mycket av förenklingsalgebran troligtvis kan klaras av i NV 1 och att man i grundskolan kanske bör ägna mer kraft åt andra aspekter av algebran som t ex översättning och tolkning av bokstavsuttryck.

7. Givet ett tal. Öka talet med 5. Multiplicera därefter summan med 3. Subtraherar du denna produkt från talet 100 blir resultatet 12. Vilket var det givna talet? Ställ upp och lös en ekvation. (46%)

Det vanligaste felet är att man vänder på ekvationen och får $3(x + 5) - 100 = 12$ i stället för det korrekta $100 - 3(x + 5) = 12$.

Felet visar att mycket träning behövs i att översätta från en text till ett algebraiskt uttryck. Kanske behöver vi öva detta mer i stället för att öka säkerheten i att för hand skriva om olika uttryck? Symbolhanterande räknare och datorer klarar av omskrivningarna, men dessa hjälpmedel klarar inte av att från en problemtext översätta till algebraiska uttryck.

Enkäter

I både NV 1 och NV 2 fick eleverna i början av höstterminen en enkät. Syftet med enkäterna var dels att få en uppfattning om inställningen till matematik och algebra, dels att se hur eleverna klarade av att uttrycka sig matematiskt. Enkäterna har kompletterats med intervjuer av ett antal elever. Föga överraskande fann vi i både NV 1 och NV 2 att våra elever har svårt att uttrycka sig matematiskt i skrift. Vi borde kanske träna mer på det i skolan.

Vi nöjer oss här med att ge några smakprov på svaren på ett par enkätfrågor i NV 2, se vidare våra rapporter.

1. Vad tycker du om matematik nu? Förklara t ex i termer som roligt – tråkigt, lätt – svårt osv. Förklara gärna varför du tycker som du gör.

Frågan ställdes främst för att se om attityden till matematik ändrats under det första gymnasieåret. Naturligtvis kan det ibland vara svårt att klassificera om ett svar är positivt, neutralt eller negativt. Som framgår av exemplen nedan, är det en blandning. Mindre än 5 % är enbart negativa. Ca 70 % är positiva. Flera framhåller att matematik blivit roligare. Av elevsvaren kan man utläsa en positiv trend. Det är roligt, när man lyckas och förstår.

Matten är ganska rolig. Den har blivit roligare än den var i högstadiet. (flicka)

Jag tycker att matten har blivit lättare och då blivit roligare. Jag har haft stor nytta av extra matten. Detta gör att jag hänger med lättare. (pojke)

Matte är kul när man fattar. När man ser att ens egna uträkningar leder till rätt svar, det är roligt. Men när man inte förstår, blir det bara krångligt och känns tråkigt. Därför är det så viktigt att man har tillgång till hjälp och stöd! Att ha en lärare som är engagerad är viktigt – speciellt i matematik. (flicka)

Det är ganska svårt vilket då gör det tråkigt. Men sen å andra sidan, när man löser ett svårt tal får man en lyckokänsla. (pojke)

2. Vad tycker du om algebra och hur tycker du att du klarar algebran?

De flesta är också positiva till algebran (ca 70 %). En del tycker det är roligt för det är ”klurigt”. I motsats till enkäten i NV 1 är det ingen som ifrågasätter behovet av algebra. I grundskolan kan det nog – vilket några elever uttryckt vid intervjuer – vara svårt att motivera behovet av algebra. I gymnasiet ser man ganska snart att man har nytta av algebraiska kunskaper både i matematik och tillämpningsämnena. Av enkäterna framgår också att det är viktigt att man känner att man gör framsteg. Då ökar självförtroendet. I matematikundervisningen har det nog funnits en dålig traditionen, man har för lite bekymrat sig om betydelsen av affektiva faktorer som motivation och självförtroende.

Algebra är roligt när man fattar och kan. Jag tycker att jag klarar algebran mycket bättre nu än jag gjorde i början av gymnasiet. (pojke)

Algebra är den roligaste delen. Jag lyckas nog klura ut den rätt bra. (flicka)

Jag tycker det är kul. Jag tycker jag klarar det ganska bra. På högstadiet fattade jag knappt något och förstod inte vad det skulle vara bra för att kunna. Det gör jag nu. Vi har det i de flesta karaktärsämnen fysik, kemi, teknologi. Det är ett måste att man kan det någorlunda. Efter sommaren kände man sig lite ringrostig men efter ett tag kommer man in i det igen. (flicka)

Nu har jag fattat det här med algebra. Det hade jag inte gjort innan, men nu förstår jag det. Jag har väl kommit över en sån där tröskel. Nu klarar jag väl det mesta. Felen är oftast slarvfel. Fortfarande får jag dock tänka lite på det här med minus och plus. Det känns ännu inte helt naturligt. (flicka)

Stödundervisning

På de flesta gymnasieskolor genomför man ett eller flera förkunskapstest i matematik, när eleverna börjar i åk 1. Med ledning av dessa sätter man sedan in olika typer av stödåtgärder för de elever som uppvisar svaga resultat. En metod, som tillämpas på flera håll, är att nivågruppera eleverna på ett program, speciellt NV och SP. Man delar då oftast in eleverna i olika ”starka” grupper utifrån testresultaten, och dessa grupper undervisas var för sig. Metoden ger lärarna möjlighet att bedriva undervisning med elever, som har relativt homogena kunskaper och färdigheter. I den ”svagaste” gruppen kan man repetera mer av grundskolans kurs och man kanske får större timtilldelning för exempelvis Ma A-kursen. I den ”starkaste” gruppen kan man snabbt passera förbi repetitionsavsnitten för att komma till de nya och svårare momenten. Metoden är mycket rationell, men det finns invändningar mot den.

Naturligtvis har man som förutsättning för gruppindelningen att enskilda elever ska kunna byta mellan nivåerna. Tyvärr visar erfarenheten att rörelsen nästan alltid är nedåt. De elever, som genom resultatet på ett test fått en viss ”duktighets”-etikett, tenderar att uppfylla den förväntning de fått på sig. De uppfattar det som omöjligt att väsentligt höja sin prestationsförmåga över den grupp de befinner sig i. Särskilt kan detta drabba dem, som hamnat i den ”svagaste” gruppen. I värsta fall kan dessa ge upp försöken att klara matematikkurserna redan från början. Man kan fråga sig om det är så säkert att de resultat, som kommit på förkunskapstesterna, speglar elevens verkliga

potential vad det gäller att tillgodogöra sig matematikfärdigheter? Kanske har eleven varit sent utvecklad i matematisk förmåga? Eleven var kanske placerad i en "långsamare" grupp på grundskolan, så att vissa luckor i förkunskaperna uppstått? Kanske matematikundervisningen hittills passerat eleven dåligt, så att hon/han trott sig vara svagt matematikbegåvad?

Vi har provat en annan modell för stöd på NV-programmet. När förkunskapstesterna gjorts i början av åk 1, tar varje lärare ut ett antal elever, som de anser vara i behov av stöd. Elever från två klasser bildar en grupp med ca 10 elever. Med totalt fyra klasser blir det då två stödgrupper. Dessa elever får sedan en extra timmes matematikundervisning per vecka under resten av åk 1. Dessa timmar ligger schema-lagda på morgonen. Resurserna för stöd-undervisningen tas inte från den ordinarie timtilldelningen för Ma AB-kurserna, utan ges extra. Gruppsammansättningen är inte statisk, utan revideras av lärarna två gånger per termin beroende av resultat på tester och prov. Den undervisande läraren kan, men måste inte, vara någon av klassernas ordinarie matematiklärare. För den grupp NV-elever, som vår undersökning gäller, har en av författarna fungerat som stödlärare. Stödundervisningen bedrivs parallellt med den ordinarie matematikundervisningen och har som ändamål att

- fylla ut luckor och avhjälpa brister i förkunskaperna från grundskolan,
- lösa upp knutar för de enskilda eleverna när de kört fast i den ordinarie undervisningen och ta dem över "trösklar",
- ge eleverna tid att diskutera matematik enskilt och i grupp samt att få träna användning av korrekta matematiska termer och benämningar,
- skapa utrymme för annorlunda infallsvinklar till matematikbegreppen och för att pröva nya typer av övningar,
- framför allt stärka elevers självförtroende vad gäller deras matematiska förmåga.

Orsaker till algebrasvårigheter

Med ledning av de observationer vi gjort av *algebrasvårigheter* både hos elever i stödgrupperna och i den ordinarie matematikundervisningen har vi klassificerat dem enligt följande:

Eleven har brister i sina aritmetiska färdigheter

Prioritetsregler för räknesätten, parentesers betydelse och "osynliga" parenteser, bråktal och bråkräkning, negativa tal och minustecknets betydelse, potenser etc.

Den matematiska abstraktionsnivån är inte tillräckligt hög

Uppfattning av bokstavssymboler, variabelbegreppet, samband mellan variabler, översättning till bokstavsuttryck, tolkning av resultaten av algebraiska operationer etc.

Det logiska tänkandet har inte utvecklats och tränats

Likhetstecknets betydelse, olikheter, sanna och falska utsagor, logisk korrekthet i lösningar etc.

De olika huvudtyperna går naturligtvis ofta in i varandra, och det är inte alltid så lätt att avgränsa ett enskilt problem till att falla inom precis en av dem. Det är dock möjligt att lyfta fram en viss kategori och skapa särskilda övningar, som är avsedda att träna eleverna just inom denna. Läroböckerna som används i undervisningen försöker göra detta och lyckas ofta ganska bra, i alla fall för flertalet elever. Men hur är det för de andra, som inte lyckas förstå framställningen i läroböckerna? Och är det inte så, att läroböckerna tar för snabba genvägar i många fall och rusar förbi avsnitt, som åtminstone vissa elever skulle behöva öva mycket mer på?

Hur har då eleverna själva upplevt stödgrupperna? Vi frågade om bl a detta i de intervjuer som gjordes under höstterminen i åk 2. Svaren visar, att eleverna sett stödet som klart positivt och att de ansett det som nödvändigt för att klara matematiken. En elev svarade så här (vilket är ett representativt svar):

Utan stödtimmarna hade jag aldrig klarat matten. Innan fattade jag ingenting av det där med x , men nu börjar det klarna.

En farhåga med att ta ut en stödgrupp är, att eleverna upplever det som negativt, som en stämpel på dem, att de är "dummare" än andra etc. Visst var det någon, som var lite undrande i början, och uttryckte det:

Att jag skulle behöva hamna i stödgrupp, när jag hade VG på högstadiet...

Den tveksamma inställningen försvann när goda resultat på tester och provräkningar i den ordinarie undervisningen visade sig. De som gick i stödgruppen hade plötsligt gått förbi andra elever i sina prestationer. Nu var de inte sämst längre och självförtroendet steg. Efter ett tag kom faktiskt elever, som inte var uttagna till stödet och frågade om de inte också fick vara med på timmarna. På höstterminen i åk 2 har NV-eleverna fått möjlighet att välja en stödkurs i karaktärsämnen Ma-Fy-Ke som individuellt val. De flesta som var uttagna till stödet i åk 1, valde även detta stöd i åk 2 när de själva fick bestämma. Stödet upplevdes tydligen som värdefullt och behövligt.

Sammanfattning och slutsatser

Enligt vår bedömning hade de flesta eleverna (ca 80%) relativt goda kunskaper i algebra, då de började i NV 2. De flesta har gjort betydande framsteg i både algebraisk förmåga och förståelse. Räknesäkerheten vid omformningar av uttryck kunde vara bättre, men frågan är om – med de tekniska hjälpmedel som finns i dag – tid skall läggas på träning av detta. Den säkerhet, som skall eftersträvas vid manuell räkning, bör diskuteras. Förmågan att använda algebra vid problemlösning och att i olika sammanhang ställa upp algebraiska uttryck är kanske en viktigare kunskap i dag?

Vi anser att vår undersökning ger stöd för uppfattningen att gymnasieskolan kan klara en stor del av förenklingsalgebran. Det är t ex inte nödvändigt att kunna konjugat- och kvadreringsregler, när man lämnar grundskolan. För många elever blir nog ock-

så kunskapen om dessa regler mekanisk utan djupare förståelse. Viktigare är att eleverna får en god förståelse för variabelbegreppet och lär sig använda bokstäver i olika sammanhang. God talförståelse av bråk, negativa tal, prioriteringsregler och betydelsen av parenteser är också viktigt.

En fråga vi ställde var vad man skall göra med de "svaga" eleverna. På de flesta utbildningar i matematik – både i skola och högskola – får man som nybörjare någon form av förkunskapstest. Oftast konstateras då, att ett antal elever har väldigt dåliga förkunskaper. Men vad gör man sedan? Om diagnosen inte leder till några speciella åtgärder, är den nog snarast skadlig. Svaga elever får ett "kvitto" på att matematikstudierna sannolikt kommer att gå illa.

En faktor av vikt, som vi observerat, är kamratstödet. Vi har sett fall där det har varit av stor betydelse för att svaga elever skall lyckas. Vi tror att matematikinläringen skulle öka i effektivitet om vi fick fler elever att samarbeta mer. Detta skulle inte bara vara bra för svaga elever utan även för duktigare. När man förklarar för någon annan, ökar man sin egen begrepps-förståelse, jfr med konstruktivismen, se t ex Engström (1998).

Låt oss avslutningsvis kortfattat lyfta fram några viktiga slutsatser:

- Man kan inte definiera någon lägsta nivå på förkunskaper för att lyckas med algebran. De viktigaste faktorerna för att klara upp ett dåligt utgångsläge är att både elev och lärare tror det skall gå och att eleven får visst stöd på den nivå eleven är.
- God förståelse för variabelbegreppet och användningen av bokstäver samt god talförståelse är viktiga förkunskaper – viktigare än att kunna omforma algebraiska uttryck.
- Motivation och självförtroende är mycket viktigt om man skall lyckas med algebran.
- Ofta sker algebrainläringen sprängvis. Det finns "trösklar" man skall passera.

Referenser

- Bednarz, N., Kieran, C. & Lee, L. (1996). *Approaches to algebra. Perspectives for research and teaching*. Dordrecht: Kluwer.
- Bergsten, C., Häggström, J. & Lindberg, L. (1997). *Algebra för alla*. NämnarenTEMA. Kungälv: NCM, Göteborgs Universitet.
- Engström, A. (red) (1998). *Matematik och reflektion*. Lund: Studentlitteratur.
- Johansson, B. (1998). *Förkunskapsproblem i matematik?* Mölndal: Institutionen för ämnesdidaktik, Göteborgs universitet.
- Forsbäck, M., Olsson, I. & Stener L. (2000). *Vad har snäckor, pinnar, kottar och luvor med algebra att göra?* I Utställningar, 11:e Matematikbiennalen Göteborg 27-29 januari 2000, s 62.
- Högskoleverket (1999). *Räcker kunskaperna i matematik?* Stockholm: Högskoleverket.
- Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. I D. A. Grouws (Ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan.
- Malmer, G. & Adler, B. (1996). *Matematiksvårigheter och dyslexi*, Lund: Studentlitteratur.
- Persson, P. & Wennström, T. (1999). *Gymnasieelevers algebraiska förmåga och förståelse*. Rapport Högskolan Kristianstad.
- Persson, P. & Wennström, T. (1999). *Gymnasieelevers algebraiska förmåga och förståelse II*. Rapport Högskolan Kristianstad. (kan beställas via e-post: wennstrom.tomas@telia.com)
- Wagner, S. & Kieran, C. (1989). *Research Issues in the Learning and Teaching of Algebra*. National Council of Teachers of Mathematics.

Författarna framför ett stort tack till Gudrun Malmers Stiftelse och till Skolverket för stöd vid genomförandet av dessa undersökningar.

Problemlösning som metafor och praktik

Jan Wyndhamn, Eva Riesbeck & Jan Schoultz

Denna rapport bygger på ett stort datamaterial som insamlats under drygt två år. Aktuella läroplaner och kursplaner har studerats, ett stort antal personer har intervjuats och en rad ämnes- och klasskonferenser har följts. Rapporten är en del av ett större forskningsprojekt som finansierats av Skolverket.

Boken inleds med en presentation av ett postmodernistiskt forskningsperspektiv, som också genomsyrar rapportens uppläggning i stort. Författarna framställer sig som "resenärer" istället för "malmletare" i det stora materialet och bjuder in läsaren att vara medresenär.

Det landskap som författarna vill utforska inringas av termen "problemlösning" i synnerhet vad gäller matematik och teknik. Problemlösning ställs i relation till våra läroplaner och läromedel och en översikt av olika teorier om lärande presenteras.

I rapporten ingår även ett antal intervjuer av lärare och lärarstuderande samt bilder från skolans värld.

Författarna gör en första indelning i en kognitiv och en affektiv aspekt på problemlösning och de visar sedan hur vagt och mångtydigt termen "problemlösning" används av olika aktörer. Bland annat diskuteras den sto-

ra diskrepans som råder mellan läro- och kursplaners avsedda innebörd av "problemlösning" och den ytliga tolkning som lärare och läromedel ofta gör:

Det breda perspektiv som föresvävar en författare till en kursplan får inte något tydligt gensvar varken hos lärare eller läromedelsförfattare (s 320).

Rapporten är intressant läsning för alla som ägnar sig åt problemlösning i skolans värld, och det rikhaltiga empiriska underlaget ger också läsaren möjlighet till många egna reflektioner och tolkningar. Ett omfattande referensmaterial ger god hjälp till fördjupade studier.

I en bilaga finns korta sammanfattningar av Jan Schoultz doktorsavhandling och Eva Riesbecks licentiatavhandling, som båda anknyter till rapportens forskningsområde samt en förteckning över sex lärarstuderandes examensarbeten och ett antal arbetsrapporter med anknytning till projektet.

Problemlösning som metafor och praktik – studier av styrdokument och klassrumsverksamhet i matematik- och teknikundervisningen. Linköpings Universitet, Institutionen för tillämpad lärarkunskap, Linköping 2000.