

# Räcker kunskaperna i matematik?

LARS BRANDELL

## Bakgrund

Ett viktigt underlag för regeringens uppdrag till NCM har varit Högskoleverkets rapport *Räcker kunskaperna i matematik?* (Högskoleverket, 1999). I det följande ges en sammanfattande beskrivning av sådana frågor och förslag som är angelägna att beakta i ett kompetensutvecklingsprogram.

I rapporten behandlas frågan om matematikutbildningen i Sverige och dess resultat av en bedömningsgrupp tillsatt av Högskoleverket. Ursprunget var ett uppdrag till verket att efter samråd med Statens skolverk utreda och analysera de krav på förkunskaper i matematik som ställs inför högskolestudier i matematik. Man konstaterar att behovet av kunskaper i matematik kommer att bli större i framtiden än idag. Det beror inte bara på de ökade krav som expansionen av högskoleutbildningen inom naturvetenskap och teknik ställer, utan också på att den allmänna samhällsutvecklingen innebär att behovet av matematikkunskaper kan väntas öka för alla människor. Därför är det nödvändigt att förbättra utbildningen i matematik i landet.

Tre viktiga utgångspunkter för bedömningsgruppens förslag var:

- Att alla grupper av studerande skall få möjligheter att, inom ramen för rimliga arbetsinsatser, lära sig mera matematik än idag.
- Att matematik och matematikutbildning bör upplevas som intressant och stimulerande av alla studerande.
- Att den viktiga pedagogiska uppgiften att stödja de elever i skolan som riskerar att inte blir godkända i matematik inte får innebära att man bortser från andra elevers situation. Inte bara elever med svårigheter i matematik är i behov av särskilda åtgärder. Alla elever bör få en undervisning som svarar mot deras förutsättningar.

Bedömningsgruppen betonade också att det inte finns någon enskild förändring som i ett slag skulle kunna förbättra situationen. Det räcker således inte att enbart satsa på kompetensutveckling av lärare. Det behövs ett helt paket med åtgärder på olika nivåer i systemet.

### **Mål och metoder för matematikundervisningen**

Utgångspunkten för bedömningsgruppens ställningstaganden var en beskrivning av hur man såg på matematikämnets roll och innehåll. Blä framhöll man följande:

#### *De olika utbildningsmomenten bygger på varandra*

Utbildning i matematik sker ofta kumulativt. Man lär sig successivt nya begrepp och nya metoder som man senare bygger på och tillämpar för att gå vidare inom ämnet. Detta är en följd av matematikens egen struktur. Det betyder att det ofta är nödvändigt att eleven har en viss förtrogenhet med ett kursavsnitt innan han/hon kan (och bör) gå vidare till nästa avsnitt. Men det finns också en återkoppling. När eleven bygger vidare på nästa nivå händer det ofta att hon eller han får en djupare förståelse för den matematik som man studerat tidigare.

#### *Teori, metodkunskap och tillämpningar, inte antingen/eller utan både/och*

Kunskaper inom ett matematikområde kan vara av olika typer. Det kan gälla förståelse av de begrepp och samband som finns inom en teori. Man kan kalla det att kunna den matematiska strukturen eller den matematiska teorin. Men det kan också vara förmågan att använda de metoder, resultat och begrepp som finns i strukturen, något som ofta kallas räknefärdighet, men som med ett bättre namn skulle kunna kallas metodkunskap. Ytterligare en form av kunskap utgörs av förmågan att använda matematiken i olika tillämpningar. Dessa kan vara både inommatematiska och tillämpningar inom andra områden.

Sättet att organisera innehållet i matematikundervisningen kan naturligtvis variera med tiden och den utbildningsnivå det gäller. Men det är viktigt att man inte begränsar sig till bara en av de tre kunskapsformerna. Det slutliga målet för utbildningen måste, oberoende av hur undervisningen läggs upp, vara att eleven får en förståelse för de olika sätten att se på ett matematikområde och att eleven också kan kombinera de olika perspektiven.

### *Matematisk mognad*

Som primärt mål för all matematikundervisning oberoende av nivå angav bedömningsgruppen följande sju punkter:

- Man kan med en hög grad av säkerhet använda de enklaste standardmetoderna inom de aktuella matematikområdena.
- Man kan på egen hand använda matematik för att analysera olika situationer från vardagen, arbetslivet eller andra vetenskaper.
- Man kan läsa en matematisk text, tolka matematiska formler och följa ett matematiskt resonemang.
- Man kan i tal och skrift kommunicera matematiska resonemang till andra.
- Man har förstått matematikens idé: Om vissa förutsättningar är uppfyllda så kan man med matematik med absolut visshet dra bestämda slutsatser.
- Man kan använda sina kunskaper i matematik i nya situationer på ett kreativt sätt samtidigt som man kan bedöma vilka matematiska metoder och samband som går att använda vid olika tillfällen.
- Man kan kombinera teorier och metoder från olika matematikområden samt effektivt och kritiskt utnyttja tekniska hjälpmedel.

Dessa sju egenskaper sammantagna betecknade bedömningsgruppen matematisk mognad.

Matematisk mognad är inte en egenskap som man har eller inte har. Istället är det en egenskap som växer fram under en utvecklingsprocess. Ett mål för matematikundervisningen kan därför sägas vara att hos de studerande öka den matematiska mognaden inom ett visst område.

### **Matematiklärarna**

Ett viktigt tema i bedömningsgruppens rapport var: Satsa på människorna i systemet dvs på eleverna/studenterna och lärarna. De senare är nyckelpersoner. Utan deras engagemang och kompetens kan man inte åstadkomma mycket. Några av de synpunkter som man framhöll i detta sammanhang var:

#### *Att undervisa i matematik är en professionell uppgift*

Det är inte alltid så lätt som man kan tro att undervisa i matematik. Det räcker inte att vara bäst i klassen. Det behövs kunskaper både i matematik och i matematikdidaktik. Också kunskaper i matematik inom områden som ligger utanför den gällande skolkursen är viktiga för lärare. Det kan vara områden som generellt ger en större bredd, men det kan också vara delar av matematik som kan ge en insikt i de pedagogiska problem som man ställs inför som lärare. Detta gäller alla stadier i skolan. Likaså

finns det en rad didaktiska problem som är specifika just för matematikämnet.

Den lärare som bara hjälpligt behärskar elevernas kurs och lite till blir inte en bra matematiklärare. Framförallt blir han eller hon inte en lärare som kan ta initiativ till förändringar och förbättringar av matematikundervisningen. Ett citat som brukar tillskrivas George Polya får belysa behovet av matematikkunnande hos läraren:

To teach effectively a teacher must develop a feeling for his subject; he cannot make his students sense its vitality if he does not sense it himself. He cannot share his enthusiasm when he has no enthusiasm to share.

Som skolan ser ut idag och med tanke på att matematikundervisning i någon form förekommer på alla stadier från förskolan till högskolan, kommer det även i framtiden att finnas många lärare som undervisar i matematik enbart som en liten del av sin tjänst. Ofta kanske undervisningen är integrerad med andra ämnen. Trots detta måste man av alla som undervisar i matematik kräva en professionell inställning till uppgiften.

#### *Den ämnesmässiga identiteten är viktig*

Lärare i matematik bör lika lite som andra lärare isolera sig från resten av skolan. Men samtidigt är det viktigt att man som lärare i matematik (eller vilket annat ämne som helst) kan känna en personlig trygghet och styrka i sin ämneskompetens och den ämnesmässiga gemenskapen med andra lärare i samma ämnen. Det bör vara självklart att alla lärare som undervisar i matematik i en skola har möjlighet att samlas kring ämnet och den gemensamma uppgiften att undervisa i matematik.

#### *Det behövs lärare med matematik som huvudämne*

Många av de lärare som undervisar i matematik har detta som biämne. Detta är kanske oundvikligt med tanke på att matematikundervisning förekommer på alla stadier inom skola och högskola. Men det är viktigt att inte alla lärare inom en skola är biämneslärare. Inte minst för förnyelsen och utvecklingen av undervisningen i matematik är det viktigt att det också finns lärare som i första hand uppfattar sig just som lärare i matematik.

### *Slutsatser för kompetensutvecklingsprogrammet*

Högskoleverkets bedömningsgrupp betonar betydelsen av lärarutbildningen och lärarfortbildningen för den framtida utvecklingen av matematikutbildningen i landet. Man går inte in på några detaljer, men framställningen i rapporten *Räcker kunskaperna i matematik?* kan motivera följande huvudprinciper för ett kompetensutvecklingsprogram i matematik och matematikdidaktik för lärare:

- Ett kompetensutvecklingsprogram måste avse alla lärare som undervisar i matematik, vare sig de har ämnet i sin lärarexamen eller ej.
- Det behövs kompetensutveckling både i matematik och matematikdidaktik.
- Kompetensutvecklingen bör syfta till att öka lärarnas ”matematiska mognad”. I detta begrepp ligger också förmåga och kompetens att bidra till matematikutbildningens utveckling både innehållsmässigt och didaktiskt. Målet bör vara att initiativ till förändringar och förbättringar i allt högre grad tas lokalt av de berörda skolorna och lärarna.
- Ämnesmässig kompetensutveckling bör ske inom såväl de matematikområden som har direkt beröring med undervisningssituationen, som inom andra områden av matematiken. Syftet måste vara både fördjupning och breddning.
- Särskilda utbildningsinsatser bör riktas mot lärare som kan komma att fungera som ”huvudlärare” i matematik vid sin skola.
- Ett viktigt inslag i den didaktiska kompetensutvecklingen är att ge lärarna förutsättningar att delta i utvecklandet av en matematikutbildning som är anpassad till varje elevs individuella förutsättningar för matematikstudier.

### *Referens*

Högskoleverket (1999). *Räcker kunskaperna i matematik?* Stockholm: Högskoleverket.

