OLA HELENIUS

Nybörjarstudenternas resultat

vad säger de oss?

Att nybörjarstudenternas matematikkunskaper inte motsvarar högskolans förväntningar är välkänt. Borde detta få konsekvenser för grundskolans matematikundervisning? Vad är det egentligen som saknas?

Tillsammans med Anders Tengstrand har jag under våren arbetat med en utredning för Högskoleverket som utmynnade i rapporten ”Nybörjarstudenter och matematik – matematikundervisningen under första året på tekniska och naturvetenskapliga utbildningar”. En stor del av denna rapport berör hur matematiken på nämnda utbildningar undervisas och skulle kunna undervisas, men vi har också gjort vissa observationer som har relevans för grund- och gymnasieskolan. I denna artikel gör jag några personliga betraktelser över detta. De som vill ha en mer exakt redogörelse hänvisas till rapporten.

Studenternas förkunskaper

När rapporten presenterades i slutet av sommaren var det rubriker om ”Studenternas bristande förkunskaper” som hamnade i media. Detta är möjligen ett uttjatat ämne och har sedan 1973 berörts i sju nationella utredningar och utvärderingar av matematiken. Ibland hävdas det att det bara är högskolans matematiklärare som klagar. I själva verket är dock situationen allvarlig. Efter att ha studerat ett stort antal diagnoser från olika högskolor och rapporter om dessa är det tydligt att nivån på nybörjarstudenternas förkunskaper under lång tid har sjunkit. 1973 varnades det för att vissa studenter inte hade tillräcklig kompetens när det gäller t ex algebraiska förenklingar. Nu handlar det istället om att många studenter inte klarar grundläggande aritmetik, dvs räkning med vanliga tal. Som ett exempel på vilken typ av matematik problemen kan handla om kan vi ta följande som härrör från ett förkunskapsprov för nyantagna ingenjörsstudenter vid Växjö universitet:

1. 55 procent kunde inte beräkna produkten $16/39 \cdot 26/24$.
2. 38 procent kunde inte lösa följande problem: Priset på en cykel höjdes från 1200 kr till 1380 kr. Med hur många procent har priset höjts?
3. 71 procent kunde inte beräkna $2^{-3} - 3^{-2}$.

Jag har själv endast begränsad erfarenhet från undervisning i årskurserna 7–9, men jag gissar att många av problemställningarna ovan egentligen introduceras redan där.(Se också Peter Mogensens artikel i detta nummer, s 27) Där är värt att notera att de studenter som gjort detta prov ur ett grundskoleperspektiv är ett positivt urval. De har de i allmänhet valt ett matematikintensivt program (natur) på gymnasiet och läst minst kurs C. Dessutom har de valt att läsa ett tekninriktat program på universitetet.

Bråk – är det viktigt?

Givetvis finns det mycket mer än bråkräkning och enkel aritmetik som högskolan förväntar sig och önskar att nybörjarstudenterna ska kunna. Bland annat handlar det om en slags matematisk mognad, förmåga att följa och producera matematiska resonemang och så vidare. Dock är det ingen tvekan om att även enkel aritmetik är mycket viktigt. Det finns flera anledningar till detta. Ett argument som specifikt berör bråkräkning är att det kan ses som en introduktion till algebra. De rationella talen har ju den intressanta egenskapen att två olika symboler kan representera samma tal ($\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$, t ex). Det finns ett flertal andra exempel på varför räkning med rationella tal (bråk) kan ses som konceptuellt viktigt.

Vidare är en generell metod inom matematiken att genom en serie resonemang och genom användande av kraftfulla matematiska metoder översätta ett komplicerat problem till något som i slutändan bara handlar om att kunna räkna ut något. Exempelvis kan man räkna ut arean av en komplext formad yta genom att beräkna en integral. De sista leden i en sådan beräkning är i allmänhet en enkel uträkning. Om man inte kan räkna kan man nästan inte göra något med den matematik man eventuellt lär sig.

Kan studenterna något annat?

I vår utredning har vi intervjuat matematiklärare från alla de knappt 30 högskolor och universitet som ger utbildningar inom teknik och naturvetenskap. Ingen säger explicit att dagens studenter kan något *nytt*. Ibland kan man dock mellan raderna ana något. Jag känner inte till någon forskning som visar detta, men jag tror själv att dagens studenter är ganska duktiga på att resonera. De har ingen träning på den typ av abstrakta resonemang som matematiken kräver, men kanske kan en väg in i matematiken för dessa studenter gå genom denna resonemangskompetens. På en introduktionskurs i Växjö får studenterna arbeta matematiskt med ett aritmetiskt innehåll. Resonemang och bevis är en del av kursen, trots att själva innehållet är elementärt. Resultaten från denna kurs är mycket goda.

Vad är grundkunskaper?

Denna fråga är svår, man måste först svara på: grundläggande för vad? Frågans komplexitet till trots, är min hypotes att många lärare från grund-, gymnasie- och högskola är överens om att huvuddelen av den aritmetik som presenteras i uppgifterna ovan rimligen borde ingå i en elevs grundläggande matematikutbildning. En kollega till mig berättade nyligen om en student på lärarutbildningen som berättade att hon först nu förstått att 0,1 var lika med 1/10. Ändå har denna person gått igenom hela grundskolan och läst minst en kurs i matematik på gymnasiet och blivit godkänd. Frågan är hur denna elev och så många andra kan ägna så oerhört många timmar av sin skoltid åt matematik och ändå ha dessa grundläggande brister? En del av svaret handlar antagligen om att man genom att snappa upp vissa procedurer faktiskt klarar kraven i matematik, trots stora brister i förståelsen av den grundläggande matematiken.

Ett förslag vi lägger fram i vår utredning är att alla lärare på högskolan måste ta även den grundläggande aritmetiken och andra elementära problem på allvar. Detta borde gälla matematiklärare i alla delar av skolan. Det är lätt att tro att när eleverna går vidare i matematiken och behandlar allt mer komplexa problem kommer de automatiskt att förankra även den grundläggande matematiken. Detta verkar inte vara fallet. Att kunna redogöra för diverse avancerade resonemang och följa några standardmetoder är inte tillräckligt. Man måste kunna använda och göra något med den matematik man lär sig. En del i detta är då, enligt ovan, att man kontinuerligt måste arbeta med den aritmetiska delen av problemlösningen och problematisera denna samtidigt som man går vidare med ny matematik. Inte i någon del av skolsystemet kan man ta för givet att alla elever redan kan denna grundläggande aritmetik. Vi menar att detta handlar om ett förhållningssätt till själva matematikämnet.

LITTERATUR

Högskoleverket (2005). *Nybörjarstudenter och matematik – matematikundervisningen under första året på tekniska och naturvetenskapliga utbildningar.* Högskoleverkets rapportserie 0536R.