



DEBATT • DEBATT • DEBATT • DEBATT • DEBATT • DEBATT • DEBATT

Öppet brev till Skolverket: Avancerade räknare – hjälper eller stjälper?

Skolverket har beslutat att från och med läsåret 2006-07 tillåta så kallade symbolhanterande miniräknare på gymnasiets nationella prov i matematik. Som tidigare kommer en del av provet att göras utan hjälp av miniräknare, men på den del där miniräknare är tillåtna kommer eleverna nu alltså att få använda sig av betydligt kraftfullare miniräknare än tidigare¹.

Precis som de grafitande miniräknarna tidigare har varit standard för eleverna på de matematikintensiva programmen (NV och T), kommer nu de symbolhanterande miniräknarna att bli ett måste. Vem vågar avstå från ett sådant kraftfullt hjälpmedel på det viktigaste provet?

¹Sedan tidigare har det varit tillåtet med så kallade grafitande miniräknare som bl.a. hanterar aritmetik (de fyra räknesätten) och beräkning av elementära funktioner som potenser, logaritmer, trigonometriska funktioner etc och som också har en display där räknaren kan plotta bl.a. funktionsgrafer. På de symbolhanterande miniräknarna kan man dessutom utföra diverse räkningar med symboler som tex algebraiska förenklingar, ekvationslösning och derivering. Termen *avancerade miniräknare* används i denna artikel lite lösligt för att tala om miniräknare som hanterar bråkräkning, elementära funktioner, grafer och/eller symboliska räkningar.

Användningen av symbolhanterade miniräknare blir nu också i någon mening "auktoriserad" och "av myndigheten bedömd som lämplig" genom Skolverkets beslut. I själva verket måste avsikten med att tillåta dem vara att uppmuntra en utbredd användning i undervisningen.

Skolverkets beslut är av flera skäl mycket tveklaktigt:

- Erfarenheter visar att dagens grafitande miniräknare ofta används på ett destruktivt sätt i undervisningen; träning av grundläggande räknefärdighet uteblir då miniräknaren alltid finns till hands, medan den experimenterande och undersökande verksamhet som man tänker sig att räknaren ska gagna är en sällsynt företeelse. Med symbolhanterande miniräknare kommer detta problem sannolikt att förvärras.
- Den matematikdidaktiska forskningen har inte på något tydligt sätt kunnat påvisa generella positiva effekter på matematisk begreppsbildning och förståelse vid användning av symbolhanterande miniräknare i undervisningen. Tvärtom undermineras även förståelse och begreppsbildning om den grundläggande färdighetsträningen uteblir.

- De avancerade miniräknarna (grafritande och symbolhanterande) används inte i någon nämnvärd grad som verktyg vare sig i vardagsliv, yrkesliv eller vid högskolan. De som i sitt yrkesliv behöver kunna utföra mer avancerade matematiska operationer med IT-stöd lär sig som regel hantera andra och bättre verktyg under eftergymnasial utbildning.
- De symbolhanterande miniräknarna är dyra, priserna ligger på 1500–2000 kronor. Oavsett vem som står för notan, kommunen eller eleven/elevens familj, kan man fråga sig om det är en vettig prioritering när eleverna exempelvis inte får behålla sina matematikböcker efter avslutad kurs.

Låt oss deklarerar att vi anser att datorstöd i olika former kan vara ett fantastiskt hjälpmedel även för den som sysslar med matematik. Det är inte det frågan gäller. Frågan är om och på vilket sätt just miniräknare av olika typer är lämplig för pedagogiskt bruk, och speciellt om de symbolhanterande räknarna är lämpliga att använda i matematikundervisningen på gymnasienivå.

Forskning

Skolverket beställde 2001 en forskningsöversikt från Enheten för pedagogiska mätningar vid Umeå Universitet som skulle belysa kopplingen mellan matematisk begreppsbildning och bruket av avancerade räknare, speciellt symbolhanterande miniräknare och andra så kallade CAS (Computer Algebra Systems), i gymnasieskolans matematikundervisning. Man finner, med viss tvekan, att avancerade miniräknare om de används rätt kan ge möjligheter till nya undervisningsformer som kan stärka begreppsförståelsen:

De studier av forskning som har redovisats här indikerar tydligt att det finns en potential i hjälpmedlet för att utveckla undervisningen i en riktning med ett tydligare fokus på begreppsförståelse. Den internationella matematikdidaktiska forskningen är i stor utsträckning ense om att en sådan potential existerar.

(Bergqvist, 2002, s 14–15)

Men för att positiva effekter ska uppnås krävs stort engagemang och hög kompetens på just detta område, annars risker de negativa effekterna att ta över.

Man är också överens om att den möjliga framgången är mycket avhängig på hur användningen ser ut. Möjligheterna att missbruka hjälpmedlet är kanske till och med ännu större än när det gäller andra typer av tekniska hjälpmedel.

(Bergqvist, 2002, s 14–15)

Man rekommenderar utifrån detta att man bör göra det ”principiellt möjligt för intresserade lärare att arbeta med CAS i sin undervisning” för att få en bredare erfarenhetsgrund, men slår också fast att ”internationell forskning inte på ett övertygande sätt har visat att CAS är så positivt att användandet bör göras obligatoriskt”.

Det är här värt att påpeka att man inte kan hävda att nuvarande bestämmelser skulle hindra lärare som så önskar att använda symbolhanterande miniräknare i sin undervisning: Om undervisning med symbolhanterande miniräknare verkligen skulle förbättra begreppsförståelsen och inte ha någon menlig inverkan på räkneförmågan, då skulle ju eleverna som arbetat med dessa miniräknare vara bättre rustade inför provet även om de inte fick använda sig av miniräknaren just då.

Man ska också komma ihåg att många av de studier av bruket av avancerade miniräknare som har gjorts, har gjorts på undervisningsgrupper där engagerade och till verktyget positivt inställda lärare arbetar medvetet och aktivt med räknarna för att exempelvis låta eleverna utforska ett visst matematiskt begrepp. I den undervisningskultur vi har idag, där elevernas eget arbete (”tyst räkning”) har en starkt dominerande roll, kommer inte användningen av miniräknarna att styras av de medvetna pedagogiska val som är nödvändiga för en positiv effekt; det destruktiva missbruket tar lätt över.

Dahland och Lingefjärd (1996) undersökte 100 elever i fyra olika naturvetenskapliga klasser och fann att när proven tillåter att grafitande miniräknare används, så måste två viktiga och skilda svårigheter belysas. Eleven måste ha en god teknisk insikt för att rätt kunna tolka den information som

ges på en grafisk skärm och måste därtill ha tillräckligt bra matematisk förståelse för att kunna inse sammanhanget mellan det aktuella matematikproblemet och verktygets möjligheter.

Lingefjärd (2000) har testat ett stort antal studenter på lärarutbildningen vid Göteborgs universitet på begreppsmässig förståelse av rutinberäkningar och grafisk representation som miniräknarna inte kan representera korrekt på grund av cancellation och avrundningsfel. Det visar sig att lärarstudierande från sin skolgång har en sådan övertro på miniräknarnas resultat, att de har mycket svårt att kritiskt granska trovärdigheten bakom vad displayen visar.

Högskolans erfarenheter

I en lång rad rapporter har högskolorna vittnat om att nybörjarstudenter har allt sämre förkunskaper i matematik, se exempelvis Thunberg, Filipsson och Cronhjort (2006). Ett problem som pekas ut är just att den försämrade förmågan att, för hand eller i huvudet, utföra de standardberäkningar som ingår i läsandet av varje matematisk text eller resonemang. Många studenter har tex avsevärda svårigheter med elementär algebra. En trolig bidragande orsak till det är att bråkräkning, en av de viktigaste förkunskaperna till algebran, har fått stryka på foten till förmån för omvandling till decimaltal och räkning på räknaren.

Att det skulle gå att ersätta den manuella mentala räkneförmågan med räknar-räkneförmåga, eller att detta to m skulle kunna öka den personliga kapaciteten, är påståendet som helt saknar empirisk grund. Tvärtom hör man inte sällan studenter vittna om att det först var när de tvingades lägga undan räknaren som de började fundera, reflektera och förstå.

Trots de allvarliga, pedagogiskt grundade, invändningar som många matematiker och matematiklärare vid högskolan har haft mot det utbredda och slentrianmässiga bruket av miniräknare i grund- och gymnasieskolans matematik, har ingen diskussion förts med högskolans matematikföreträdare inför införandet av symbolhanterande räknare.

Vems intressen är det som styr?

Man kan fråga sig hur det allmänna bruket av grafitande miniräknare kom till stånd och varför Skolverket nu har beslutat att tillåta de symbolhanterande räknarna. Vem eller vad är det som styr?

I en reaktion mot en stereotyp matematikundervisning som fokuserade alltför mycket på mekanisk drill av olika standardmetoder, är det många som har förespråkat en förståelseinriktad undervisning som tar sin utgångspunkt i problemlösning. Man har sett miniräknaren som ett naturligt hjälpmedel i ett mer undersökande arbetssätt. Det finns spridda positiva erfarenheter, som vi såg talar den matematikdidaktiska forskningen främst om en positiv potential. Problemet är att detta förändrade arbetssätt inte finner sig automatiskt bara för att eleverna köper dyra miniräknare. I värsta fall fortsätter den mekaniska drillen som förut, med resultatet att uppgifter tänkta att öva räknefärdighet nu löses med räknarens hjälp.

Att veta vems röst som talar är inte så lätt då gränserna mellan marknadsföring och vetenskap, och om man så vill, mellan akademien och kapitalet, är otydliga. För de stora tillverkarna av avancerade miniräknare (Texas Instrument och Casio) är det enorma pengar som står på spel om man lyckas sälja nya modeller av miniräknare till en hel generation ungdomar i I-länderna. Dessa företag har sina fingrar i såväl forsknings- som utbildningsvärlden. De sponsrar regelmässigt större konferenser i matematikdidaktik. De är med och finansierar försök med IT-stödd undervisning. En av de oftast citerade forskningssammanställningarna är betald av Texas Instrument, och publicerad på deras hemsida med deras logotyp på omslaget (Burril m fl 2002). Texas Instrument arbetar också aktivt mot gymnasieskolan. Man har ett antal konsulenter i sin tjänst för att nå ut till lärarna. Fyra av dessa konsulenter är också lärarutbildare vid svenska högskolor.² Det har också förekommit att gymnasielärare har fått gratifikation från tillverkarna om de lyckats marknadsföra räknarna väl på sin gymnasieskola.³

² Rapport, SVT och <http://svt.se> 1/10 2005.

³ Enligt SVT Text, citerat på NCMs Nyhetswebbsida 4/10 2005, <http://ncm.gu.se/node/95>.

Sammanfattning

Ett fortsatt utvecklingsarbete får visa om och hur man kan förverkliga den potential som den didaktiska forskningen ser för pedagogiskt gynnsamt bruk av räknare. Uti från dagens erfarenheter och kunskap finns ingen anledning att införa symbolhanterande miniräknare på bred front i skolan.

Skolverkets beslut är i praktiken en uppmaning till eleverna på NV- och T-programmen att köpa sig symbolhanterande räknare. Detta är onödigt, destruktivt och kostsamt. Beslutet att tillåta symbolhanterande miniräknare på nationella proven bör rivas upp så fort som möjligt, och det pedagogiska bruket av avancerade miniräknare i allmänhet måste bli föremål för seriösa och erfarenhetsgrundade diskussioner och mer forskning.

Hans Thunberg & Thomas Lingefjärd

thunberg@kth.se

thomas.lingefjard@ped.gu.se

LITTERATUR

- Bergqvist, T. (2002). *MatBIT. Matematisk Begreppsbildning och IT*. Umeå. Enheten för pedagogiska mätningar, Umeå Univeritet.
- Burril, G. (Director), Allison, J., Breaux, G., Kastberg, S., Leathan, K. & Sanchez, W. (2002). *Handheld Graphing Technology in Secondary Mathematics: Resarech Findings and Implications for the Classroom Practice*. Texas Instrument och Michigan State University.
- Dahland, G. & Lingefjärd, T. (1996). Graphing calculators and students' interpretations of results: A study of four upper secondary classes in Sweden. *Nordisk matematikdidaktikk: Nordic Studies in Mathematics Education*, 4(2/3), 31 – 50.
- Lingefjärd, T. (2000). *Mathematical Modeling by prospective teachers using technology*. Doctoral dissertation, University of Georgia. Kan laddas ned från <http://ma-serv.did.gu.se/matematik/thomas.htm>
- Thunberg, H., Filipsson, F. & Cronhjort, M. (2006). Gymnasiets mål och högskolans förväntningar. *Nämnaaren* 33(2), 10 – 15.