

# Bör elever ha frekvent tillgång till grafräknare?

Forskningsreferat 3

Sammanställd för Texas Instruments av Center for Technology in Learning, SRI International,  
3 juli 2008

# Bör elever ha frekvent tillgång till grafräknare?

## Forskningsreferat 3

*Medan tillgänglig forskning inte redovisar ett slutgiltigt belägg visar forskningen att när elever använder grafräknare regelbundet tenderar de att uppnå bättre resultat vid prov på nationell och statlig nivå och på skolnivå. Forskning indikerar också att inte enbart frekvensen i tillgången är avgörande utan även typen av användning.*

### Resultat från National Assessment of Educational Progress (NAEP)

Resultat rapporterade i *The Nation's Report Card: Mathematics 2000* markerar värdet av frekvent användning av grafräknare (NCES, 2001). Elever i 8:e och 12:e klass som använde grafräknare på lektionerna hade högre genomsnittlig NAEP-poäng jämfört med icke-användare. När elever i 12:e klass använde grafräknare minst en gång i veckan var deras matematikpoäng högre, och åttondeklassare som använde räknare nästan varje dag uppnådde de högsta resultaten.

En jämförelse mellan svar från år 1996 och år 2000 avslöjar en ökning i den procentuella andelen elever som uppger att de använder grafräknare i skolarbetet. De insamlade svaren från 2000 markerar nyanser i användningen i klassrummet som bidrar mer till elevernas resultat. Mer frekvent användning av grafräknare vid både läxarbete och prov associerades med bättre resultat för elever i 8:e och 12:e klass. Elever i 8:e klass, vars lärare rapporterade att de tillät användning av grafräknare vid klassprov, uppnådde bättre resultat än de elever som inte hade tillgång till räknare vid klassprov. Elever vars lärare tillät obegränsad tillräknare hade högre medelpoäng än de elever vars lärare tillät begränsad tillgång.

Rapporten från National Mathematics Advisory Panel's Task Group on Assessment (2008) hänvisar till en analys av "2003 NAEP assessment on grade 8 mathematics" utförd av Chazan med kollegor. Deras resultat överensstämmer med tidigare resultat om effekten räknare har i undervisningen: i jämförelse med elever som uppgav ringa användning av räknare i klassrummet uppnådde regelbundna användare bättre resultat i algebra och funktionsproblem. Detta resultat var konsekvent mellan hög och låg socioekonomisk status, med i genomsnitt 6 till 11 högre skalpoäng.

### Resultat från Algebra I End-Of-Course Tests

Liknande resultat rapporteras av en studie som undersökte förhållandet mellan användning av grafräknare i undervisningen och elevernas resultat vid "Algebra I"-kurser i två förortsskoldistrikt i Oregon och Kansas (Heller Research Associates, 2005). Resultaten visade att elever som hade större tillgång till grafräknare uppnådde bättre resultat vid slutproven. Provresultaten var också bättre för de klasser som oftare införlivade användning av grafräknare i termer av tid och lektionstäckning. Elever i klassrum som hade en grafräknare till varje elev uppnådde dessutom signifikant bättre resultat än elever i klassrum som inte hade grafräknare. Lärarna i detta urval använde dessutom grafräknare oftare än vad läroboken föreskrev.

Studien identifierade tre specifika fördelar: möjlighet till inläring på en högre nivå, effektivitet (dvs. få mer arbete gjort) och större noggrannhet. En lärare uppgav att grafräknare "låter eleverna lyfta koncepten till en högre nivå och sammanbinda de olika koncepten." En annan lärare noterade att grafräknare erbjuder "noggranna och ändamålsenliga lösningar för ritning av en mångfald funktioner."

Denna användning får dock inte feltolkas som obegränsad tillgång. Selektiv tillgång till grafräknare under lektioner var en annan lärarpraxis som faktiskt visade sig ha en signifikant effekt på elevernas provresultat. Elevernas poäng var högre i de klasser där eleverna ibland inte fick använda grafräknare, vilket understryker behovet av att vara medveten om på vilket sätt grafräknare integreras i undervisningen.

## Resultat från Texas Assessment of Knowledge and Skills (TAKS)

Framdrivet av policybeslut som krävde användning av grafräknare i läroplaner för matematik (med start 1996) och vid inomstatliga prov (med start 2000) har grafräknare blivit standard i Texas. En studie med ett representativt urval på nästan 4 000 lärare i Texas fann att majoriteten av lärarna hade tillgång till grafräknare (98 %) och använde grafräknare dagligen (81 %) eller varje vecka (17 %) (Dimock & Sherron, 2005).

Detta resultat var konsekvent för skolor på landsbygden, i förorter och i tätorter. En större procentuell andel skolor i tätorter använde dock grafräknare mer varje vecka än varje dag. I alla tre områden löstes tillgångsfrågan oftast genom att tillhandahålla en klassuppsättning av grafräknare (96 %), där majoriteten rapporterade användning av grafräknare för aktiviteter inom skolan (99 %), t.ex. för klassarbeten, klassprov och inomstatliga utvärderingar. Detta kan förklara varför en mindre procentuell andel (82 %) av lärare använder grafräknare för läxarbeten. Skolor brottas med problemet att hantera det ökande behovet av klassrum och förmildrar omständigheterna genom att tillhandahålla delade resurser hellre än att kräva av eleverna att de köper sina egna räknare.

Samma studie fann att skolor vars lärare rapporterade att de tilldelade grafräknare för läxarbeten hade högre TAKS-poäng (Texas Assessment of Knowledge and Skills) än skolor som inte tillämpade sådan användning. Studien hänvisar dessutom till resultat från Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS 2003), vilken rapporterade att åttondeklassare i länder som tillåter frekvent tillgång till räknare tenderade att uppnå bättre resultat i bedömningen (Mullis, Martin, Gonzalez & Chrsotwski, 2003, citerad i Dimock & Sherron, 2005).

### Mer forskning behövs

Samtidigt som ovanstående studie stöder användning vid läxarbeten eliminerar studiens utformning inte andra möjliga orsaker till effekten, t.ex. att fattigare elever inte var lika benägna att ha en räknare hemma. I stort sett stöder korrelationerna mellan resultaten på tre nivåer - en nationell bedömning, ett inomstatligt prov och ett slutprov - frekvent användning av grafräknare, men ger inga slutgiltiga belägg. Till exempel är användning av grafräknare mer utbredd i matematikkurser på högre nivåer, vilka normalt omfattar de matematiskt mer kunniga eller intresserade eleverna (NCES, 2001).

Andra studier indikerar att högpresterande elever är mer benägna att använda grafräknare med avancerade funktioner (Morgan, 2000; Scheuneman, et. al., 2002) eller att kunniga elever använder grafräknare annorlunda än svagare elever, och möjligen använder olika metakognitiva strategier som ökar prestandan hos valda objekt (Scheuneman, et. al., 2002).

Likaledes betonar Burrill med kollegor (2002) behovet av en förändring i lärarpraxis och hävdar att "typen och utsträckningen av förbättrade resultat i elevers inläring med grafräknarteknologi är en funktion, inte bara av själva närvaron av teknologin, utan av hur teknologin används i undervisningen i matematik." Ytterligare forskning krävs för att fastställa kausaliteten mellan frekvent användning och uppnådda resultat.

#### Referenser:

- Burrill, G., Allison, J., Breaux, G., Kastberg, S., Leatham, K., & Sanchez, W. (2002). *Handheld graphing technology in secondary school mathematics: Research findings and implications for classroom practice*. Dallas, TX: Texas Instruments. Available at <http://education.ti.com/sites/US/downloads/pdf/CL2872.pdf>
- Chazan, D., Leavy, A.M., Birky, G., Clark, K., Lueke, M., McCoy, W., & Nyamekye, F. (2007). What NAEP can (and cannot) tell us about performance in algebra. In P. Kloosterman & F. Lester, Jr. (Eds.), *Results and interpretations of the 2003 mathematics assessment of the national assessment of educational progress*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Dimock, V., & Sherron, T. (2005). *Final Report of a Study of the Impact of Graphing Calculator Use on State Assessments*. Austin, TX: Educational Development Laboratory (SEDL), Available at [http://education.ti.com/sites/US/downloads/pdf/graphing\\_use\\_st\\_a\\_ssmnts\\_sedl\\_2005.pdf](http://education.ti.com/sites/US/downloads/pdf/graphing_use_st_a_ssmnts_sedl_2005.pdf)
- Heller, J. L., Curtis, D.A., Jaffe, R. & Verboncoeur, C.J. (2005). *Impact of handheld graphing calculator use on student achievement in Algebra I*. Oakland, CA: Heller Research Associates.
- Morgan, R. (2000, April). *The impact of the use of graphing calculators on the performance of students taking the Advanced Placement calculus examinations*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzalez, E.J., & Chrsotwski, S. J. (2003). *TIMSS 2003 International Mathematics Report*. Boston, MA: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). Available at <http://timss.bc.edu/isc/publications.html>
- National Center for Education Statistics (2001). *The Nation's Report Card: Mathematics 2000*. Washington, DC: U.S. Department of Education. Office of Educational Research and Improvement.
- National Mathematics Advisory Panel (2008). *Foundations for Success: The Final Report of the National Mathematics Advisory Panel*. Washington, DC: U.S. Department of Education.
- Scheuneman, J.D., Camara, W.J., Cascallar, A. S., Wendler, C., Lawrence, I. (2002). Calculator Access, Use, and Type in Relation to Performance on the SAT I: Reasoning Test in Mathematics. *Applied Measurement In Education*, 15(1), 95-112.