

# Vad varje matematiklärare borde kunna

## – *Geogebra för nybörjare*

Här ges i tre enkla och tydliga steg en handledning för de lärare som vill börja använda Geogebra i sin undervisning. Exempelen är från gymnasiet men artikeln kan läsas av alla lärare som undervisar i matematik.

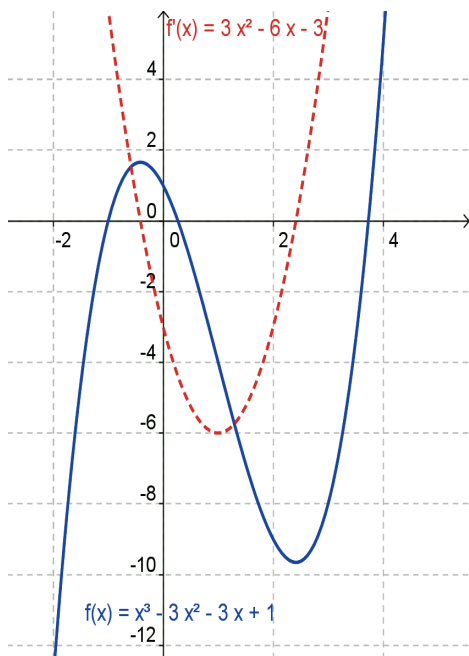
**E**nligt vår uppfattning är *Geogebra* ett fantastiskt verktyg. Version 4.0 har nyligen släppts och innefattar bla flera förbättringar i gränssnittet och fler funktioner. Eftersom användaren kan definiera i stort sett vilka objekt som helst, finns det ingen bortre gräns för vad som går att åstadkomma. På samma gång är det ett mycket lätthanterligt program, så lätt och smidigt att ladda ner att installation knappast behövs och så användarvänligt att man nästa inte behöver undervisa om hur det ska användas. Det är bara en tidsfråga innan alla elever på allvar har varsin dator i klassrummen och det är hög tid att ta kommandot över IKT-undervisningen i matematik. Vi har stöd för att lärande premieras av att eleven kan se objekt i olika representationsformer och läroplanen säger att ”elever ska kunna ... med och utan digitala media”.

Av erfarenhet vet vi att de flesta går igenom flera steg i sin användning av ett nytt program. Vi har valt ut exempel i varje steg som vi anser att varje matematiklärare borde kunna. När du väl börjat använda Geogebra kommer du snart att känna att det är ett naturligt verktyg för din matematikundervisning.

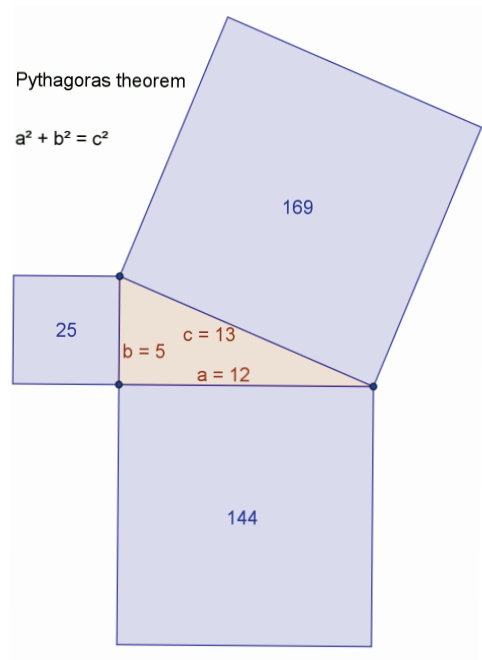
Programmet hämtas från [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org) och kräver att du har Java installerat på datorn, något de flesta datorer redan är utrustade med. Mac eller PC spelar ingen roll, programmet kan t o m installeras på centralt administrerade datorer, men se upp för elevernas diskvoter som kan fyllas av en installation om du låter dem göra installationer själva. Du kan också låta programmet köras från ett USB-minne.

### Steg 1 – Egen användning

Innan du använder Geogebra i klassrummet kan det vara skönt att använda det till något nyttigt för egen del. Programmet är ett utmärkt verktyg för att producera grafer och diagram till prov eller instruktionsmaterial. Det är lätt att producera snygga figurer liknande de som visas på nästa sida. En lämplig övning för dig som är nybörjare är att försöka härma dem.



Ett tredjegradspolynom och dess derivata



Ett visuellt exempel på Pythagoras sats

De verktyg du behöver kunna hantera för detta är (med mycket kortfattade anvisningar inom parentes):

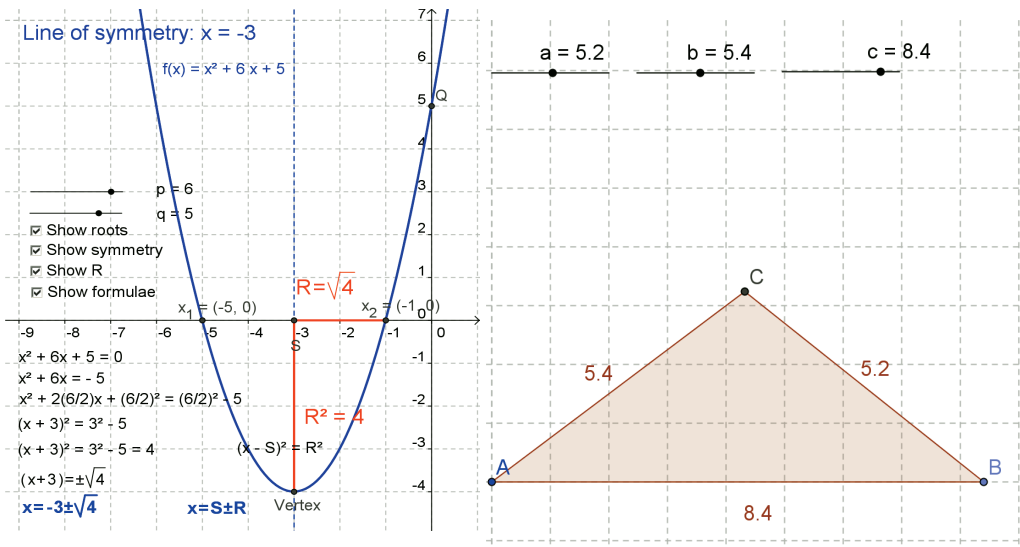
- ◇ panorera och zooma (håll ned Ctrl samtidigt som du drar ritytan eller en axel)
- ◇ spara inställningar (i menyn)
- ◇ producera en graf (skriv  $f(x) = \dots$  i inmatningsfältet)
- ◇ enkla konstruktioner (polygon i verktygsfältet)
- ◇ egenskaper hos objekt (högerklicka)
- ◇ producera etiketter (infoga text i verktygsfältet)
- ◇ kopiera till Utklipp (Ctrl-Shift-C, växla till ordbehandlare och klistra in).

En konstruktion skapad i Geogebra kan enkelt ändras till olika konfigurationer. Exemplet med Pythagoras sats här ovan kan lätt ändras till en 3-4-5-triangel bara genom att dra i två hörn, och alla värden ändras automatiskt. Konstruktionen kan därigenom enkelt ändras till nästa exempel, nästa gång eller nästa klass.

## Steg 2 – Demonstration

När du känner att du behärskar programmet tillräckligt väl för att visa det för eleverna kan du med enkelhet skapa interaktiva och dynamiska presentationer så att matematiken blir mer levande.

Genom att skapa *glidare* – visuella representationer av tal – kan du styra olika parametrar och variablers värden med mus eller piltangenter. Att visa dynamiska samband på detta sätt fångar klassens uppmärksamhet och visar att matematik är ett ämne i tiden och inte något som blev färdigt för 2000 år sedan.



Undersök en andragsgradsfunktion

Undersök hur man konstruerar en triangel

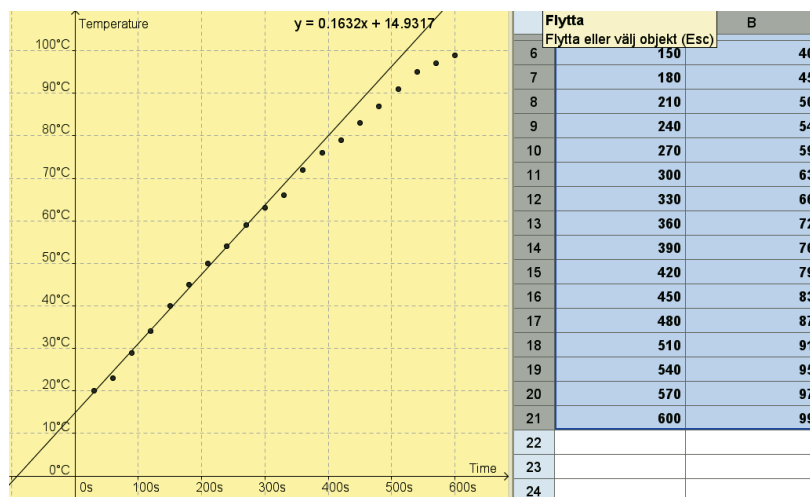
- ◇ skapa glidare (*verktygsfältet*)
- ◇ skriva kommandon, t ex Extrempunkt[f] (*skrivs i inmatningsfältet, en hjälplista kan fällas fram*)
- ◇ koppla på och av visning av enstaka objekt (*klicka på "knappen" till vänster om objektet i algebrafönstret*)
- ◇ skapa kryssrutor som kopplar på och av visning av flera objekt samtidigt (*verktygsfältet*)
- ◇ låta punkter lämna spår efter sig (*högerklicka*).

En bild säger mer än tusen ord. Vad säger då inte en interaktiv, dynamisk och rörlig bild?

## Steg 3 – Ge det till eleverna

Ett bra sätt att göra eleverna bekanta med programmet innan ni på allvar börjar använda det i matematikundervisningen, är att låta dem arbeta med det på egen hand för att producera diagram och tabeller till exempelvis labbrapporter. En labbrapport inkluderar ofta en tabell med värden, en tillhörande graf och en regressionslinje. Demonstrera hur eleverna ska göra detta och var noga med att berätta vilka krav du har. Här nedan har vi exempelvis gjort inställningar till ritområdet (*högerklicka på bakgrunden*) så att axlarna fått lämpliga namn och enheter.

Här ser vi också att Geogebra har ett inbyggt kalkylblad (*Menyn: Visa – Kalkylblad*) där värdena kan matas in. Markera värdena och välj att skapa en lista med punkter. Därefter har vi konstaterat att bara början på uppvärmningsförloppet var linjärt och skapat en ny lista med punkter där endast vissa värden har inkluderats. Vi har sedan utfört kommandot `RegressionLinX[Lista2]` (*skrivs in i inmatningsfältet*) för att få fram regressionslinjen. För att visa ekvationen behöver du högerklicka på linjen och visa etikett (*namn och värde*).



För att klara detta behöver du visa följande för eleverna:

- ◇ hur kalkylarket används för att skapa listor med punkter (*beskrivet ovan*)
- ◇ hur en regressionslinje skapas (*kommando*)
- ◇ hur axlar och ritområdet anpassas (*högerklicka på ritområdet*).

Genom att kräva professionellt utseende på elevernas arbeten, och samtidigt ge dem verktygen som gör det möjligt, kan fler bli stolta över vad de genomför och känna att matematik kan vara både modernt och användbart.

I nästa artikel kommer vi att visa exempel på vad du kan göra i en klass där eleverna själva arbetar med Geogebra.

Exempelfilerna kan studeras (Visa – Konstruktionsprotokoll) genom att ladda ned dem från Nämnaren på nätet. Fler Geogebrafiler och mer information och länkar kan du hitta på Svenska Geogebrainstitutets webbplats [www.geogebrainstitut.se](http://www.geogebrainstitut.se).