

# Vad man kan göra med en dator som man bara kan göra med en dator

Visst finns det saker som egentligen är omöjliga att göra, men som blir möjliga och dessutom roliga – med datorns hjälp. Jorge de Sousa Pires, ger exempel från geometriens värld.

Fantastiskt bra skalprogram var några av läsarnas kommentarer om programmet Inspiration som jag skrev om i förra numret. Roligt att jag inspirerat några.

Köp det nu och använd det i alla ämnen. Programmet används också av många forskare och det är en av mina käpphästar: använd gärna program som går att använda även efter skolan, oftast skalprogram som Inspiration, Excel eller Netscape Navigator, ibland även inlärningsprogram.

## sy en fleecetroja

Ge eleverna i syslöjd namn på de olika momenten i en sömnadsbeskrivning: att fälla, att klippa till, att rita av mönstret, att prova, att ta mått, att sy ihop kragen, att sy ihop axelsömmarna.

Be dem rita en begreppskarta där de tänkt ut i vilken ordning saker ska göras. Låt eleverna tänka ut detta, själva eller i

grupp, ju mera diskussion desto bättre. I och med detta har de lärt sig en metod för livet!

Exemplet är taget från det verkliga livet i skolsverige, ja.

## geometri

Geometrin, lever än men hälsan är skral. Det är inte många som förstår vad det är bra till och geometriboken som jag senast tittade i gjorde allt för att trampa ihjäl intresset för ämnet.

Den cyniske ser en dold men smart gallringsprocedur bakom kursmomentet. Fram till 1919 undervisades tydligen inte flickor i geometri för man antog att de aldrig skulle behöva det. Detta gäller i allra högsta grad också lärare, de behöver det inte annat än för att undervisa om det. Hejaropen brukar lysa med sin frånvaro och det blir mest rabblande om spetsvinkliga trianglar och annat tråkigt. Den unga generationen fattar snabbt – Geometri är inte coolt!

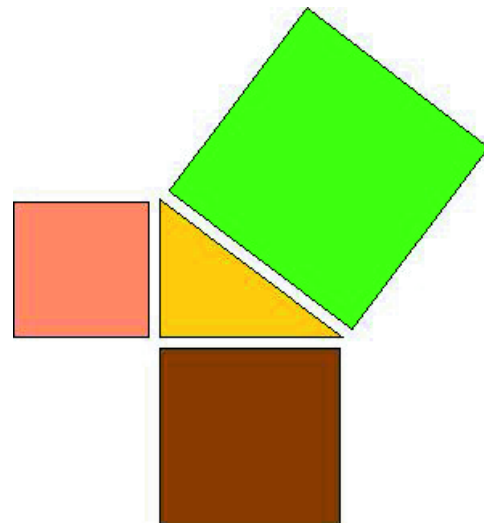
Men, geometri är basen till mycket i ett samhälle där siffror härskar, där man måste sätta upp sitt lilla staket, beräkna färgåtgången när huset ska renoveras, när man ska bygga moderna politiska och kulturella pyramider som Öresundsförbindelsen eller Moderna museet. För att inte tala om konst och geografi och arkeologi. Eller metallslöjd eller syslöjd för den delen.

oket från de enkla exemplen Vad datorn kan göra är att frigöra oss från de enkla exemplen. Det är det datorn ska användas till och inte för att skapa ett ny övningsbok på webben eller på cd. Jag kommer ofta osökt att tänka på talen i övningsuppgifterna som vi en gång i tiden anpassade för att ge snälla siffror så att det blev lätt att räkna på datidens miniräknare eller räknestickor.

## pythagoras från samos

Pythagoras sats får illustrera stödet studenten kan få av en dator. De flesta kan recitera, ja rent av deklamera Pythagoras sats: *Kvadraten på hypotenusan är lika med summan av kvadraterna av kateterna.*

Lätt som en snapsvisa och kan med fördel faktiskt tas med till kräftsivan! Sat-



sen, känd långt före Pythagoras, lär ha bevisats på över 370 sätt. Ett sätt att illustrera den är att rita kvadrater på sidorna av triangeln. "Kvadraten på hypotenusan" illustreras av en kvadrat som sitter på hypotenusan, en abstraktion som är värd att uppehålla sig vid i klassrummet.

### det trivialas konst

De fria konsterna delades en gång i tiden upp i trivium och quadrivium. De förberedande kallades trivium: grammatik, retorik och dialektik medan quadrivium var aritmetik, geometri, astronomi och musik.

Trivialskolan undervisade i trivium vilket förstas ansågs enklare, därav ordet trivial. Moderna vium som ger pengar åt konsulter kan sägas vara retoriken och dialektiken – kurser i presentationsteknik är numera mycket inkomstbringande, vilket enkla kunskaper i aritmetik visar. Musik undervisas det fortfarande om i skolan och likaså grammatik och geometri om än under mer eller mindre högljutt suckande från alla parter.

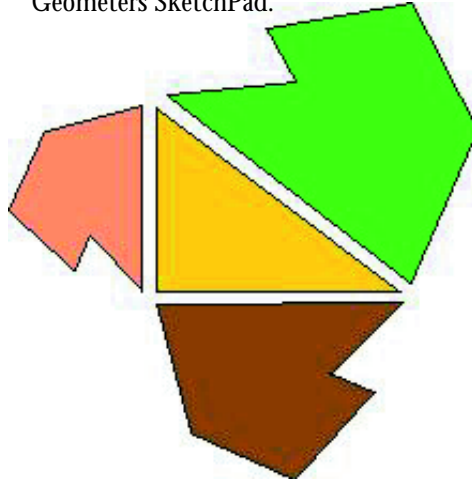
Pythagoras sats ligger bakom en hel del inom musiken. Ett intressant projekt som jag en gång i tiden gav idén till är Kunskapens Trädgård med KTH, Konstfack och Musikhögskolan som samarbetspartners, folk från både trivium och quadrivium således. Besök gärna webbplatsen (vissa webbsidor fungerar men inte alla). Strosa runt, det är inte trivialt men det är ju då man får en kick av att se saker man inte är van vid. Bandteori, spegling, reflektion, Spaniens Alhambra, kvinter i musiken – mycket geometri men på ovanliga sätt. Och allt hänger ihop, förstas. Surfandet hade inte heller varit möjligt utan datorstöd.

### datorstöd!

När Pythagoras sats illustreras i böcker eller på en cd-skiva kan man vara säker på att det blir övningar runt samma idé. Den med kvadraterna.

Men nu ska vi backa i resonemanget och ge studenterna en annan uppgift. Den lyder: "Finns det något samband mellan arean av en figur som ritas på hypotenusan och areorna av de figurer som ritas på kateterna?" Det måste vara samma figur överallt.

Denna övning är fullständigt omöjlig att göra för hand, det är svårt och tidsödande att räkna ut areor på andra figurer än kvadrater. Och varför räkna på andra figurer när det ändå blir kvadrater på slutet? Men se, där har du en överraskning att inhämta. Till detta krävs ett dugligt inlärningsprogram och ett av det bästa är Geometers SketchPad.



### interaktivt

Geometers Sketchpad är ett mycket interaktivt program som ger alla möjligheter att mäta vinklar, beräkna areor utan att för den skull hindra tankeflödet som är "finns det samband eller ej?" Man ritat en figur, ändrar den fritt, alla beräkningar följer med och man upptäcker själv saker och konstruerar kunskap i sitt huvud.

Och plötsligt inser man luredrejeriet – man har i alla år snuvats på konfekten! Specialfallet med kvadraterna är bara ett fall av oändligt många, det kan vara vilken figur som helst, en kvadrat, en cirkel, en ballong!

Oändligt många fall, smaka på detta. Och du har lärt dig bara ett fall. Hur känns det?

Vi behöver inte längre vara snälla när vi har datorer som kan räkna åt oss. Meningen med datorstöd kommer då fram. Insikten likaså. Den kommer inte fram om man bara ska lära ut snapsvisan även om det är på datorn.

Programmet går att använda för att introducera geometri och sedan vidare genom skolan och arbetslivet om så behövs. En i näringslivet arbetande civilingenjör

utbrast i en spontan kommentar då de förevisades detta: "Tänk om vi har missat att bygga en bro på ett mycket enklare sätt, nu letar vi ju alltid efter kvadrater!" Ridå!

### luras

Ett enklare exempel än det föregående kan vara att be eleven "ta fram den triangel vars vinkelsumma är störst". Barnen sätter igång och kommer fram till 180°. Sedan frågar de sina kamrater och det verkar som om hela klassen bara lyckats hitta 180°-trianglar. Kan man härleda något av detta, tro. Att läraren är en lurifax är förstås en lärdom. Att de använder ett program som också storebror använder på Chalmers är lite kaxigt.

### nationella licenser

Skalprogrammet Inspiration och inlärningsprogrammet SketchPad är så pass fullödig program att KK-stiftelsen eller Skolverket borde köpt nationella licenser. På det sättet skulle vi ha fått speciella anpassningar, lägre priser och framförallt stor spridning av högkvalitativa läromedel.

Det är inte för sent än. Men vänta inte på det, utan börja arbeta med dessa program nu.

Skriv gärna!

JORGE DE SOUSA PIRES, docent  
e-post: [jsp@desousapires.com](mailto:jsp@desousapires.com)

### webb.adresser

Demoversion av Sketchpad på:  
<http://www.keypress.com/>

Exempel i Geometers SketchPad (kallas GSP): <http://jwilson.coe.uga.edu/Default.html>

Inspiration: [www.inspiration.com](http://www.inspiration.com)

Jorges webb: [www.desousapires.com](http://www.desousapires.com)

Kunskapens trädgård, demo:  
<http://cid.nada.kth.se/il/kt/ktproto/>

Presentation av Kunskapens trädgård finns på:  
[www.nada.kth.se/cid/projects/garden.html](http://www.nada.kth.se/cid/projects/garden.html)