

## Omväxlande matematikundervisning.

Jag heter Daniel Gottfridsson och är fördd och uppvuxen i Motala vid vätterns strand. Efter gymnasiet flyttade jag till Göteborg där jag utbildade mig till gymnasielärare i matematik och fysik. Efter universitetet började jag jobba på Burgårdensutbildningscentrum ett kommunalt gymnasium i Göteborg. Under sommaren 2005 bytte jag skola till Polhemsgymnasiet efter 17 terminer på Burgården. Efter 2 härliga år på Polhem flyttade jag tillbaka till Motala och började arbeta på Platengymnasiet.

### Inledning

En ledstjärna i min undervisning är att **omväxling förnöjer**. Jag försöker därför på olika sätt variera mellan olika arbetsmetoder. Framförallt arbetar jag mycket med mina egna genomgångar. Jag använder experiment, olika typer av uppgifter, overhead, excel, grafitande miniräknare, fotografier, filmer och rekvisita. Men jag försöker också variera elevernas arbete med laborationer, datorövningar och hemuppgifter.

### Genomgångar.

När vi lärare låter eleverna arbeta för mycket på egen hand i läroboken så uppstår det ofta hemmasnickrade lösningar som inte är generaliserbara. Klassiska lärargenomgångar är en bra metod för inläring men de bör varieras och läraren måste naturligtvis kunna sina saker och visa engagemang för det som sker. Ett sätt att visa vårt engagemang är att ta med rekvisita.

Tänk dig följande exempel.

*En flaska schampo säljs med 60% extra schampo till samma pris. Hur många procent billigare har champot blivit per liter?*

Genom att ta med en schampoflaska med texten på och visa den för eleverna blir exemplet mer levande och de kan tydligt se en koppling till sin egen vardag. Dessutom så får de hjälp att minnas exemplet. Man kan efter en vecka fortfarande säga; Det här är samma typ av problem som det med schampoflaskan och så kommer de flesta eleverna veta vilket exempel man menar. Dessutom har läraren visat engagemang genom att göra sig besväret att ta med sig flaskan.

Adamson och Falk sjunger i sin berömda julsång att:

*”En show glöms bort om den bara visar upp effekter som man knappast anar.”*

Ett av mina favoritexempel i genren show är följande.

Blanda 6 cl vatten med 9 cl etanol i en bägare. Beräkna alkoholhalten.

Salta därefter lite i bägaren och doppa ner en sedel i vätskan. Håll upp den med en tång och tänd sen eld på sedeln. Jag kan garantera att du kan hänvisa till exemplet med sedeln under resten av elevernas gymnasietid.

### Fotografier.

På senare år har jag allt oftare använt fotografier. En bild har många fördelar. Den fångar elevernas intresse, den är lättare att minnas och den förankrar matematiken i vardagen. För att öva eleverna att betrakta omvärlden ur ett matematiskt perspektiv kan man visa dem bilder och sen ställa intressanta matematiska frågor som utgår från bilden. Nästa steg är att få eleverna själva att ställa frågorna. Vad ser ni i den här bilden som har med matematik att göra?



Även en "vanlig" genomgång på tavlan går lätt att variera.

Exempel 1: Läraren skriver upp uppgiftstexten på tavlan och sen löser han den med eleverna. Fördelen med den här metoden är att eleverna får se en bra lösning av uppgiften presenterad på ett professionellt sätt. Nackdelen är att många elever inte hinner sätta sig in i själva problemet innan de ser lösningen.

Exempel 2. Läraren skriver upp uppgiftstexten på tavlan och sen låter han eleverna försöka lösa uppgiften under 5 minuter. Efter en stund får någon elev presentera lösningen, eventuellt kan man då få se flera olika lösningar. Läraren kommenterar lösningarna. Fördelarna med den här metoden är att alla elever får chansen att tänka igenom problemet innan de ser lösningen. Dessutom får eleverna träna på att presentera matematik för andra. Nackdelarna är att det tar mer tid och att vissa elever blir arbetslösa när de löst problemet eller när de har gett upp.

### **Förkopierade figurer vid OH användning.**

Det är viktigt att vänja eleverna vid att alltid föra anteckningar. Normalt låter jag eleverna skriva i sina block men vid vissa typer av genomgångar till exempel geometri och med grafer så passar det väldigt bra att trycka upp text och figurer i förväg. Då behöver eleverna inte ödsla tid på att rita av dessa och så har eleverna exakt samma graf eller figur som jag har på tavlan. Eleven kan då göra noggranna avläsningar på sitt eget papper istället för att ge ungefärliga värden.

### **Videoklipp.**

I samband med just grafer så passar det också bra att göra experiment och använda sig av videoklipp. Jag brukar visa eleverna en videosnutt över en rörelse och be dem skissa ett sträcka-tid-diagram eller ett hastighet-tid-diagram över händelsen.

Ett annat favorit exempel är att släppa en boll på golvet så att den studsar upp och ner några gånger och sen be eleverna skissa ett hastighet-tid-diagram som passar till rörelsen.

### **Experiment.**

Jag försöker att göra en del laborationer och praktiska uppgifter med mina elever. Här är några exempel på uppgifter som jag använder.

Värm upp en termometer med hjälp av varmt vatten. Ta upp den ur vattnet. Undersök hur termometerens temperatur förändras med tiden.

Den här uppgiften är lämplig i alla mattekurser. Bra med praktiska exempel på exponentialfunktioner i kurs A och differentialekvationer i kurs E.

Ge eleverna en skönlitterär bok och be dem räkna ut hur lång tid det skulle ta för dem att läsa klart boken. Det här är ett bra sätt att fånga upp elever som behöver hjälp med svenskan. De kan behöva arbeta extra mycket med benämnda tal.

Ge eleverna papper i olika geometriska former. Be dem att mäta pappersbitarnas area och massa och redovisa resultatet i ett diagram.

Följande följdfrågor kan vara lämpliga.

Hur mycket skulle ett papper med arean  $1,00 \text{ m}^2$  väga?

Om ett papper väger 5,6 gram, vilken area har det då?

Hur skulle diagrammets utseende förändras om vi valt ett tjockare papper?

Hur skulle diagrammets utseende förändras om vi satte ett gem på varje pappersbit?

## Excel

Excel eller andra kalkylprogram är ett bra hjälpmedel för att utföra undersökande matematik. Här följer några exempel.

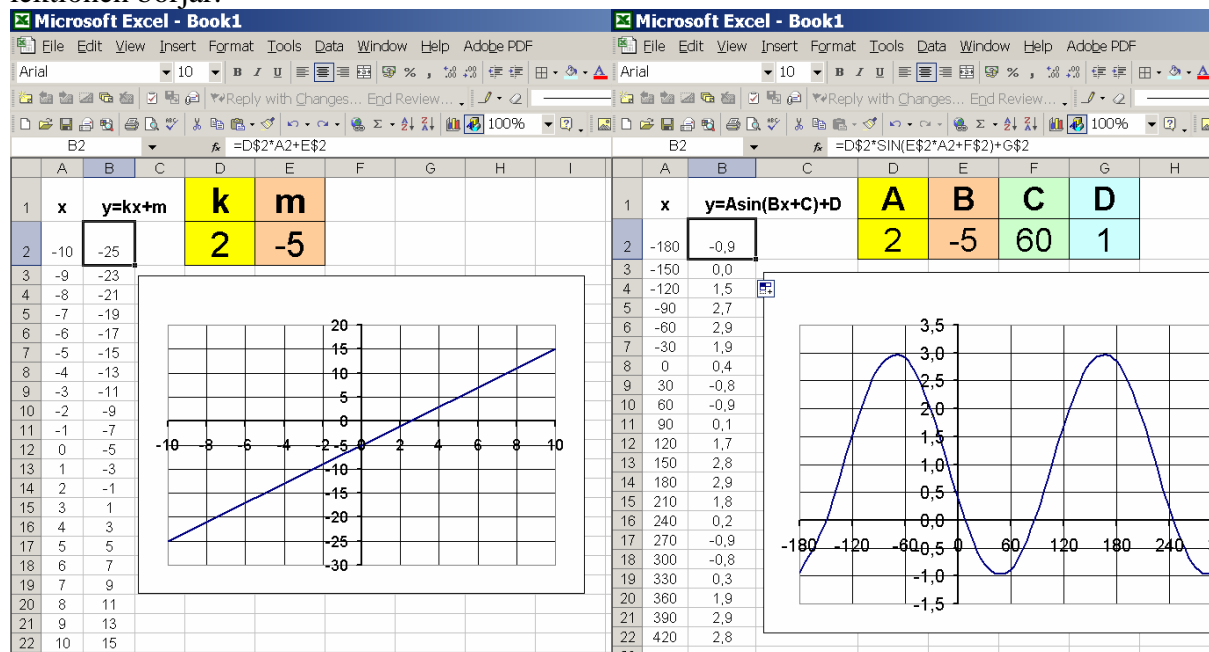
### Exempel 1.

Räta linjens ekvation.

I kolumn A-listar vi lämpliga x-värden. I ruta D2 anger vi k-värdet och i ruta E2 anger vi m-värdet. I kolumn B beräknar vi nu y-värden med formeln  $=D\$2*A2+E\$2$ .

Därefter ritas vi upp funktionsgrafnen som en x-y plot. Nu kan vi enkelt byta  $k$ - och  $m$ -värde och se hur det påverkar grafens utseende. Samma idé går naturligtvis att använda på flera funktioner. Vill man tillexempel undersöka en komplett sinusfunktion  $y=Asin(Bx+C)+D$ . byter man till följande funktion  $=D\$2*SIN(E\$2*A2+F\$2)+G\$2$ .

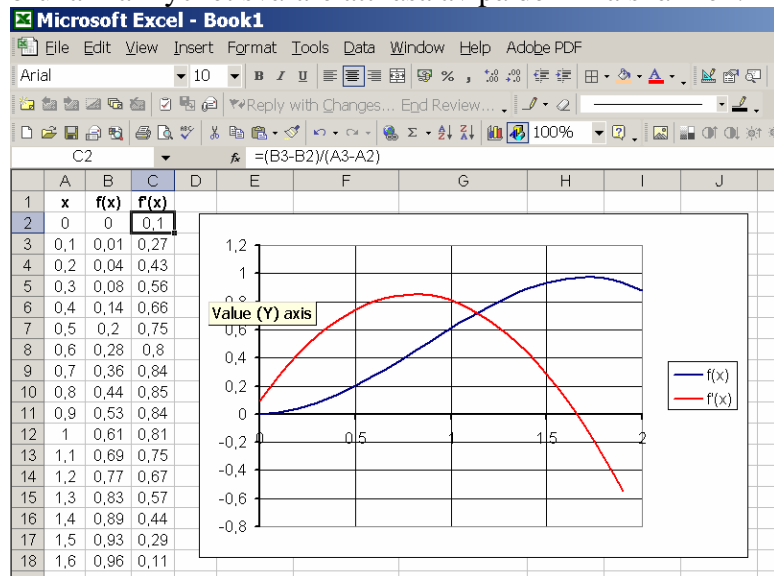
Man kan naturligtvis välja om man vill demonstrera detta eller om man vill låta eleverna själva sitta vid datorn och experimentera. Eftersom det är en del pill med att göra diagrammet fint och att ange koordinaterna på rätt sätt så kan det vara bra att man gör en excelfil innan lektionen börjar.



### Exempel 2.

Mina elever brukar ha mycket svårt att förstå sambandet mellan funktionen och derivata. I synnerhet när de ska beskriva hur funktionen förändras utifrån en given derivata. Med Excel kan man rita både funktionen och dess derivata samtidigt. (Ska man vara petig så är det en ändringskvot vi använder) På det här sättet kan eleverna mängdträna. Även elevernas

grafritande miniräknare klarar av att rita både funktionen och dess derivata. Men eleverna brukar ha mycket svårare att läsa av på den lilla skärmen.



Introduktion av integraler.

Ge eleverna en ritad graf i flera exemplar. Be dem beräkna arean genom att klippa ut undersummor, översummor och vanlig integral med 3 olika steglängder.

Utifrån denna laboration inser de flesta elever att undersumman blir för liten och översumman för stor. De inser också att ju fler rektanglar man delar in i desto mindre blir felet. Därefter går man vidare och introducerar integraler på ett mer formellt sätt. Vill man spara tid kan man låta olika grupper ansvara för en metod var.

Facit: Klipp ur och jämför vikten med ett fyrkantigt papper.

Introduktion till rotationskroppar.

Även rotationskroppar kan introduceras på ett liknande sätt. Ge eleverna ett päron och be dem bestämma päronets volym.

Skiva päronet och beräkna volymen på varje skiva genom att anta att den är cylindrisk. Låt olika grupper ha olika tunna skivor.

Facit: Sänk ner päronet i ett mätglas med vatten.

### Hemuppgifter.

Vad kostar en tonårsdusch?

Hur långt streck kan man dra med en vanlig blyertspenna?

Hur länge räcker ljuset?

Hur många träd finns det i Sverige

Hur många vindkraftverk behövs det för att ersätta ett kärnkraftverk.

Studera ett förlopp och redovisa resultatet i ett diagram.

Ta med en tidningsartikel som innehåller matematik.

Jag hoppas att du blivit lite inspirerad av att läsa den här texten. Tack för att du tog dig tid.