

911a

Omväxlande matematikundervisning

Daniel Gottfridsson är 35 år och lärare i matematik och fysik vid Platengymnasiet i Motala. Han har vid sidan av sin undervisning skrivit läromedel i fysik.

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, grafritande miniräknare, fotografier, filmer och rekvisita. Men jag försöker också variera elevernas arbete med laborationer, datorövningar och hemuppgifter.

Gemensamma genomgångar.

Välj alltid exempel och innehåll med omsorg. Använd rekvisita så ofta det går, det ger verklighetsförankring och minnesstöd och visar ditt engagemang. Försök göra aktuella exempel som anknyter till världen utanför tillexempel en tidningsartikel. Det kan också vara bra att anknyta till det som är aktuellt i deras andra ämnen. Det bygger ju på att man håller lite koll på vad kollegorna håller på med. Variera vem som löser uppgifterna, du eller någon elev. Det är bra att träna eleverna att prata matematik och att stå framför en grupp utan att bli nervösa.

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

Kan vi vara spektakulära så ska vi vara det. Blanda 6 cl vatten med 9 cl etanol.

Beräkna alkoholhalten. Salta sen lite och tänd sen eld på en sedel som du doppat i lösningen.

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?



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. Om man har tillgång till internet uppkoppling så är Youtube.com en skattkista att ösa ur.

Experiment

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

1. Radioaktivt sönderfall: Slå 200 tärningar och plocka bort alla sexor, slå igen osv.
2. Kaniner som parar sig. Slå 10 tärningar, lägg till en tärning för varje par, slå igen osv.
3. Valundersökning: Köp en stor låda med pärlor. Gör stickprov och beräkna hur många pärlor det är av varje sort.
4. Ringmärkning: Fyll en stor burk med makaroner. Ta ut ett antal ur burken och markera dem med en viss färg. Lägg i dem i burken och rysta den ordentligt. Plocka ut ett nytt stickprov. Hur många procent är färgade? Hur många makaroner finns det totalt?
5. Sannolikhet: Ta hjälp av olika familjespel. Mina exempel: Tummen spelet, Nalle Puh Puzzlet, Yatzy och Monopol.
6. Olika funktioner. Gör följande försök, mät, rita diagram och anpassa en lämplig matematisk funktion samt fundera över definitioner och värdemängd. En del av försöken passar även bra i arbetet med differentialekvationer.
 - a. Vik ett papper på mitten och mät dess tjocklek. Upprepa och rita diagram och ställ upp en funktion. Kan man vika ett papper mer än 7 gånger? (<http://www.youtube.com/watch?v=kRAEBbotuIE>)
 - b. Svalnande te. Mät hur en mugg med hett te svalnar.
 - c. Värm vatten och mät temperaturen varje halvminut.
 - d. Låt vatten rinna ur en flaska med hål i botten. Mät den volym som strömmar ut som funktion av tiden.
 - e. Låt en boll studsas på golvet. Mät studsarnas höjd som funktion av antalet studsar.
 - f. Låt en boll studsas på golvet och låt eleverna rita diagram för hur bollens höjd över marken, dess hastighet och acceleration förändras med tiden.

- g. Mät ljudnivån på det ljud som ett tjuvlarm avger på olika avstånd.
 - h. Spridning och spädning av miljögifter: Låt rent vatten strömma ner i en bägare som är fylld med en vattenlösning med pH 1. Mät hur pH -värdet ökar med tiden, när det sura vattnet ersätts med neutralt vatten.
 - i. Halvfyll en bägare med vanligt vatten och en annan med en vattenlösning med lågt pH -värde. Håll ihop bägarnas innehåll och dela sen upp det igen. Mät pH . Håll ut innehållet i den ena och fyll den sen till hälften med vanligt vatten och upprepa sen.
 - j. Urladdning av kondensator genom en voltmeter. Mät hur spänningen avtar med tiden. Om kondensatorns resistans är känd kan man beräkna kondensatorns kapacitans.
7. Bestäm densitet för olika material.
 8. Blanda alkohol med vatten och doppa en pappersbit i lösningen. Tänd sen eld på pappret. Undersök vilka olika alkoholhalter du kan ha om det ska börja brinna men utan att pappret brinner upp.

Excel

Excel eller andra kalkylprogram är ett bra hjälpmedel för att utföra undersökande matematik.

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 funktionsgrafens 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

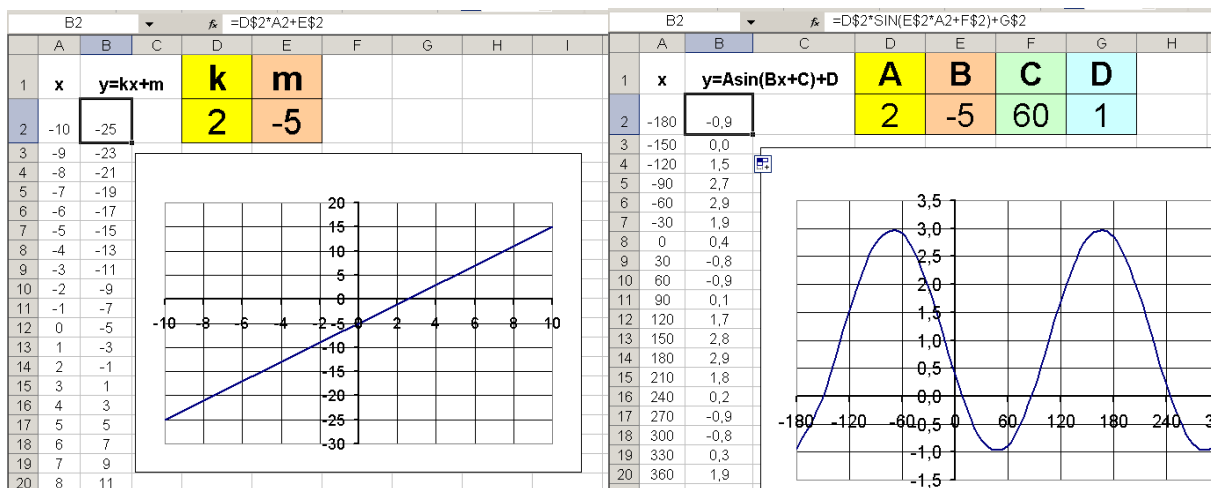
använda på flera funktioner. Vill man till exempel undersöka en komplett

sinusfunktion $y=A\sin(Bx+C)+D$. byter man till följande funktion

$=D\$2*\text{SIN}(E\$2*A2+F\$2)+G\2 . Man kan naturligtvis välja om man vill demonstrera

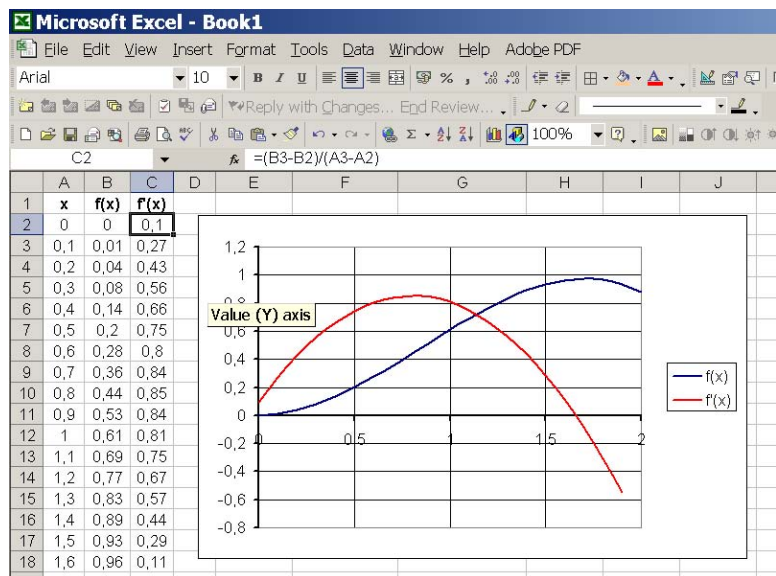
och diskutera eller om man vill låta eleverna själva sitta vid datorn och

experimentera.



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



Hemuppgifter

Personligen anser jag att det är väldigt viktigt att alla elever får läxor i matematik. Själv hade jag inga matematikläxor innan jag började på gymnasiet, eftersom jag räknade flitigt på lektionerna. Jag jobbade flitigt på alla lektioner, men alla andra

lärare gav oss dessutom läxor. Tyvärr är det här arbetssättet med beting mycket vanligt i våra skolor. Om jag fått ordentliga matematikläxor så hade mina matematikkunskaper kunnat utvecklas mycket mer under den här tiden. För svaga elever är läxorna ett sätt att inte helt släppa matematiken mellan lektionerna. Annars är det ofta som om de aldrig har sett det de klarade i slutet av förra lektionen.

Hemuppgifter behöver inte bara vara vanliga räkneuppgifter. Det bästa är ju när man kan utnyttja att hemuppgifter inte görs i ett klassrum. Vad kostar en tonårsdusch? Hur många mp3 låtar ryms på en CD? Hur många tapetrullar behöver du köpa för att tapetsera om ditt rum? Hur långt streck kan man dra med en vanlig blyertspenna? Vilken medelhastighet har du på din väg till skolan? Rita ett s-t diagram över din färd till skolan. Hur många böcker ryms på ett USB minne? Ta med en tidningsartikel som innehåller matematik.

Uppgifterna kan också göras väldigt öppna. Efter en inledande genomgång på avsnittet om funktioner i Matematik A kursen fick eleverna uppgiften att gå hem och undersöka ett förlopp och redovisa resultatet i tabell och diagramform. Därefter valde jag ut ett par av dessa och använde dem för att anpassa funktioner till och diskutera definitioner och värdemängd.

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