

## Problem för ämnessamverkan

Jag heter *Jan Gustafsson* och arbetar som matematiklärare vid Platengymnasiet i Motala. Förutom matematik har jag naturkunskap. I 20 år har jag arbetat på omvårdnadsprogrammet och barn- och fritidsprogrammet. På senare år har jag även jobbat mycket på samhällsvetenskapsprogrammet och estetiska programmet. Min kollega *Daniel Gottfridsson*, som kommer att medverka i en del av denna föreläsning och dessutom har en egen föreläsning på biennalen, arbetar mestadels på naturvetenskapsprogrammet.

### Varför ämnessamverkan och infärgning?

Lpf 94: ”matematiska problem av betydelse för yrkes- och vardagsliv”

Matematikdelegationen, s 155, om kurs A: ”Stärk ytterliggare skrivningen kring programinfärgning och samarbete med karaktärsämnena och skapa reella möjligheter till detta genom att i högre grad betona utvecklandet av generella kompetenser i kursen.”

Hur får vi till detta ute i klassrummen? Detta har varit en ständig diskussion vid alla programinriktade studiedagar och konferenser jag varit med på de senaste 15 åren.

Min utgångspunkt är att det skall göras enkelt. Det skall gå att genomföra på rimligt många lektioner. Undervisningstiden behövs ju till så mycket. Det skall kunna genomföras med en rimlig arbetsinsats. Det får inte bli för löst eller för komplext för eleverna. De måste förstå vad det går ut på. Övningarna skall också innehålla mycket matematik. Projekt som tar många lektioner i anspråk, men där den matematiska bearbetningen begränsas till många likartade rutinberäkningar är för ineffektiva. Därför har mitt arbete med att förverkliga ämnessamverkan och programinfärgning allt mer kommit att handla om att finna bra problem. Problem för ämnessamverkan tillsammans med andra typer av problem, som tex ”rika problem”, kan göra undervisningen varierad och ge en balans mellan tillämpad och ”ren” matematik. Jag har valt att göra problemen så att eleverna måste ta reda på de numeriska värdena själva. Antingen genom att mätning eller genom att söka i olika källor.

### Exempel på problem

#### Exempel 1, skala

(Matematik A och Idrott och hälsa A)

Materiel: östgötakarta, motalakarta, orienteringskarta över skolans närområde., linjal, måttband 50-100m, koner, tändsticksaskar

1. Hur långt är det mellan Söderköping och Gusum?
2. Hur långt är det mellan Kisa och Österbymo?
3. Hur långt är det mellan Motala hamn och Borenhults slussar?
4. Avbilda en tändsticksask i
  - a) skala 2:1
  - b) skala 1:3
5. Ett lok i en modelljärnväg är 6 cm långt. I verkligheten är loket 12 meter långt. Bestäm modelljärnvägens skala.
6. a) Mät upp en rak sträcka på 100m i verkligheten  
b) Gå sträckan och räkna antal steg du tar. (Vanliga gångsteg)

- c) Bestäm avståndet mellan kontroll 69 och kontroll 75, den väg du kan gå, med hjälp av kartan.
- d) Gå sträckan. Räkna antal steg du tar. Beräkna sträckans längd.
- e) Jämför resultaten. Hur lång blev sträckan då du mätte på kartan? Hur lång blev den då du bestämde dess längd genom att räkna steg. Diskutera skillnaderna! (Skriftligt.)

Redovisa skriftligt: -Mätvärden  
-Beräkningar  
-Resultat  
-Resonemang  
Skriv alltid vad du mätt eller beräknat.  
Var noggrann med att ange enheter.

Kommentar: Efter en inledning, med teorin för längdskala och några exempel får eleverna arbeta med övningarna. Detta har visat sig vara fullt tillräckligt för att behandla momentet skala. 2-3 lektioner brukar räcka. Allra bäst blir det om detta moment läggs in samtidigt som idrottsläraren i klassen förbereder eleverna inför vår traditionella idrottsdag i orientering. En detalj som eleverna bör göras uppmärksamma på är att matematiklärare och idrottslärare ofta talar runt begreppet skala med lite olika diskurs.

Matematikläraren säger ofta: "Skala 1:6000 betyder att allt är 6000 gånger längre i verkligheten. 2 cm på kartan motsvarar  $6000 \cdot 2\text{cm} = 12000\text{cm} = 120\text{m}$  i verkligheten."

Idrottsläraren säger ofta: "Skala 1:6000 innebär att 1 cm på kartan är 60 m i verkligheten." När jag tydliggjort detta för mina elever har jag glädjande nog ofta fått reaktionen: "Idrottslärarens resonemang fungerar bra så länge det är samma skala hela tiden."

Mattelärarens resonemang passar bra då man arbetar med olika skalor."

Detta enkla exempel tycker jag belyser något generellt vid ämnessamverkan. Det är lätt att vara överens med en kollega om kontexten. Det sammanhang man skall arbeta med. Det krävs lite mer för att bli uppmärksam på att vi ofta resonerar kring ett fenomen med lite olika diskurs. Därför är det viktigt att problemen växer fram i en dialog mellan kollegor som representerar olika ämnen. Om man sedan genomför övningarna på flera ämnens schemapositioner eller bara på mattetimmarna är av mindre betydelse.

### **Exempel 2, grundpotensform, enheter**

(Matematik A, Naturkunskap B)

Materiel: Analysvågar, metallbleck, kemiska tabeller

Bestäm antalet kopparatomer i ett kopparbleck.

Gör därefter en uppskattning av antalet sandkorn på Varamostranden.

### **Exempel 3, exponentialfunktioner**

(Matematik A kopplat till samhällsvetenskap och ekonomi.)

Problemen löses i en datasal.

### *Sparformer*

Tag reda på den genomsnittliga årliga värdeökningen för en fond, obligation eller liknande som man kan spara i. Gör en modell (formel) för antal kronor ( $y$ ) efter  $x$  år om ett visst belopp (tex 10 000kr) sätts in ett visst år.

Lägg in din modell i ett kalkylblad. Gör värdetabell och graf.

Byt insatt belopp några gånger. Hur länge dröjer det tills värdet av det man satt in har fördubblats?

Redovisa varifrån du fått dina faktauppgifter.

### *Befolkningstillväxt*

Ta reda på befolkningens storlek och årliga ökning (i procent) i ett land. Gör en modell (en formel) för antalet invånare,  $y$ ,  $x$  år efter 2008.

Gör värdetabell och rita graf.

Hur många år dröjer det tills befolkningen har ökat med 10 % ?

Redovisa varifrån du fått dina faktauppgifter.

Detta kan leda vidare in i kurs C.

### **Exempel 4, potensekvationer, exponentialekvationer och logaritmer**

(Matematik C, Naturkunskap, Miljökunskap, Ekonomi, Omvårdnadskunskap)

\* Materiel: pH-meter och juicepaket (3dl)

Hur många fria vätejoner finns i 3 dl juice?

pH i en sjö sjunker från pH=6,5 till pH=5,5. Hur många gånger fler fria vätejoner har det blivit i sjön?

\* Problem för datasalen:

Ta reda på ett sparalternativ (räntefond, aktiefond, obligation, en viss aktie).

Beräkna den genomsnittliga årliga tillväxten i procent.

Antag att ditt sparalternativ kommer att ha samma värdetförändring de kommande åren.

Hur lång tid tar det då innan ett insatt kapital har vuxit med 30?

Redovisa dina källor.

\* Tag reda på fördubblingstiden för någon bakterie vid olika temperaturer.

Gör en modell (exponentialfunktion) för hur antalet bakterier växer med tiden.

Om det är 40 bakterier från början. Hur många är det då efter 4 timmar?

Hur lång tid tar det innan antalet bakterier överstiger 10 000 ?

Gör grafer för bakteriens tillväxt med tiden vid olika temperaturer.

Diskutera hur man kan skydda sig mot bakterien.

Redovisa dina källor.

### **Exempel 5, enheter, potenser och prefix**

(Matematik A och Naturkunskap A)

Materiel: diagram med nationell och global energibalans

Hur mycket skulle världens energiförbrukning öka om alla människor förbrukade lika mycket energi som genomsnittssvensken gör?

För att värma 1 kg vatten 1 grad går det åt 4180J. Hur mycket kostar det att ta en tonårsdusch?

Hur många liter olja behövs varje år för att helt ersätta den svenska kärnkraften?  
1 liter olja innehåller 35 MJ/l. Verkningsgraden antas vara 50%.

### **Exempel 6, giftig matematik; promille och ppm**

(Matematik A, naturkunskap A Lpf:s övergripande mål.)

Faktaunderlag tas från Vägverkets webb och från Vätternvårdsförbundets webb.

Omräkningsfaktorer mellan alkoholhalt i blodet och alkoholhalt i kroppen för kvinnor respektive män.

Vilken mängd ren alkohol i kroppen har en kvinna, som väger 53 kg med 0,2 promille?

Vilken alkoholhalt i blodet skulle du själv få efter två starköl?

Är det lämpligt att köra bil efter att ha druckit en burk folköl?

### **Exempel 7, statistik**

(Matematik B, projektarbete, samhällskunskap, ekonomi)

Här kan man med fördel göra ett lite större projekt där man tar timmar från både matematik och något annat ämne. Eleverna får göra en statistisk undersökning med urval och gränser för bortfallsfel och slumpmässiga fel.

### **Exempel 8, statistik**

(Matematik A och BF-karaktärsämnen.)

Ur den officiella statistiken kan man som lärare ta fram tabeller över olika socioekonomiska förhållanden. Detta material får sedan eleverna presentera i form av posters med diagram och korta texter. De bör även analysera tänkbara fel i statistiken. Jämförbara och ickejämförbara grupper brukar man alltid komma in på. Det är lämpligt att samplanera statistiken i matematik A med kursen utveckling, livsvillkor och socialisation.

På omvårdnadsprogrammet kan man göra samma sak med folkhälsofrågor.

### **Exempel 9, algebra**

(Matematik A och datakunskap)

Datakunskap är obligatoriskt på Op och BF. Inte sällan upplevs det som svårt med kalkylprogram. Här kan algebran i kurs A hjälpa till. Jag vill dock poängtera att man även bör lägga in övningar av typen ”rika problem” när man arbetar med algebra. Nyttiaspekten är en av flera aspekter i skolmatematiken.

### **Gemensam bedömning, MYRA**

För att underlätta samverkan mellan matematik och yrkesämnen tog Myndigheten för skolutveckling fram bedömningsmaterialet MYRA. *Astrid Pettersson* har en programpunkt om detta på biennalen. På vår skola har vi börjat implementera detta material ht 09 på Op och Bf-programmen. Materialet innehåller bedömningsformulär för bedömning av viktiga kompetenser som eleven visar i tillämpade, programanpassade uppgifter. Dessutom innehåller materialet ett självvärderingsformulär. Detta har visat sig vara mycket användbart vid repetition inför prov.

### **Avslutning**

Mitt tips till er som vill hitta mer programprofilering, infärgning och ämnessamverkan är att börja göra en egen problemsamling. Som jag visat behöver inte allt handla om stora projekt. Dialogen med kollegor, som har andra ämnen, är alltid mycket viktig.

