



PROPORTIONALITET

EN RÖD TRÅD GENOM HELA MATEMATIK UTBILDNING

PRESENTATION

- Johan Bergdahl
- Förstelärare i matematik på Erik Dahlbergsgymnasiet i Jönköping
- Gymnasielärare i ma/fy i 30 år
- Huvusakligen undervisat på Naturvetenskapligt program
- Handledare i mattelyftet
- Uppdrag för Skolverket med tillämpad matematik för yrkesprogrammen
- Tagit fram uppgifter med infärgning för yrkesprogrammen
- Varit aktiv som värjväktare

HUR BLIR VÅRA ELEVER BÄTTRE I MATEMATIK?

- Optimera undervisningen
- Erfarenheter från elitidrott
- Vilka insatser ger bäst resultat
- Var är behoven störst?
- Finns det något kraftfullt verktyg?
- Hur bygger man något från grunden?

HUR FÖDDES TANKEN?

- Matematiklyftet
- Handledarutbildning
- Omvärldsstudier
- Skapa kontinuitet mellan de olika stadierna
- Successivt bygga vidare på tidigare matematiska kunskaper
- Öka det kollegiala samarbetet över stadiegränserna

SYFTE

- Öka den matematiska förståelsen hos eleverna
- Se matematiska samband i ett stort antal vardagsfenomen
- Underlätta överslagsberäkningar
- Sammanlänka de olika stadiernas lärare
- Finna en linje och struktur i matematiken genom hela utbildningstiden
- Göra matematiken mer begriplig
- Konkretisera matematik genom tillämpning i vardags situationer

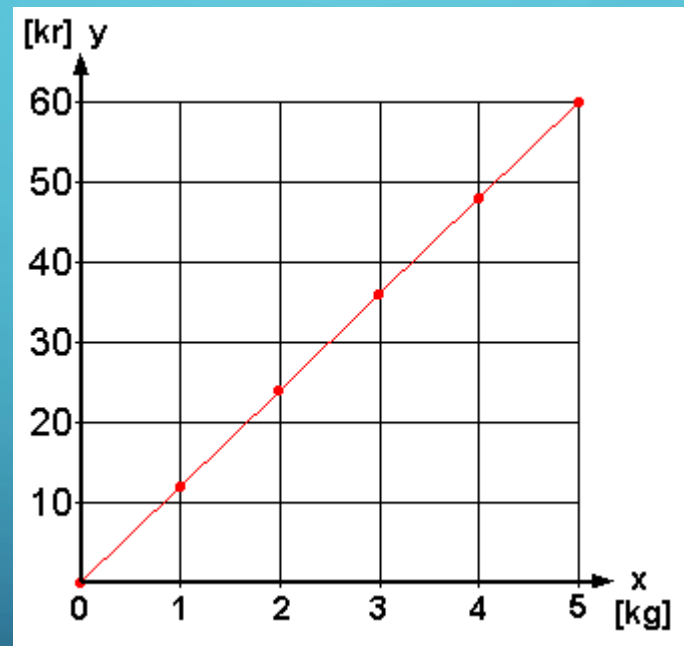
HELHET OCH SAMMANHANG

- Eleverna ska känna igen matematiken som återkommer i nya stadier
- Ge eleverna en ” Déjà vu” upplevelse
- Successivt bygga vidare på kunskap från tidigare stadier
- Sammanföra nya begrepp från en tidigare struktur
- Öka komplexiteten och abstraktionen i undervisningen

VAD SKAPADE IDEN?

$$y = k \cdot x$$

RÄTA LINJENS GRAF



VAR FINNER VI EXEMPEL PÅ PROPORTIONALITET I VARDAGEN?

- Fundera och beskriv några egna exempel

HUR FUNGERAR HJÄRNA

- På en slät vägg kan man inte hänga upp någonting.
- Vi måste använda olika fästansordningar för att hänga upp och fästa saker.
- Hjärnan kopplar ihop många intryck som vi förstått och bearbetat sedan tidigare.
- Minnet söker bakåt om det finns något liknande man kan använda som man gjort tidigare.
- Om vi kan känna igen och återkoppla så begriper vi lättare nya samband.
- På detta sätt blir det lättare om lärarna hjälper till med återkopplandet av det de lärt sig tidigare om just proportionalitet.

LÄRARPESPEKTIVET

- Öka förståelsen hos lärarna om vad deras arbete ska leda vidare till
- Samarbeta mellan stadierna
- Delge varandra vad man arbetar med i olika årskurser
- Diskutera vad eleverna har svårt att förstå
- Återkoppla vad eleverna har med sig och vad de kommer möta på nästa stadium
- Öka det kollegiala lärandet
- Utgöra en givande fortbildning

PROJEKTFORM

- Beskriv konceptet för skolchef eller rektor
- Engagera ert lokala matematiknätverk
- Använd en studiedag att presentera iden med arbetsättet
- Nyttja konferenstid i ämneslaget
- Börja i liten skala med tex låg och mellanstadiet eller högstadiet och gymnasiet
- Titta på några konkreta exempel
- Inventera själva situationer då du använder proportionalitetsbegreppet i vardagen

INVENTERING

Matematiklärarna från varje stadie får fundera på i vilka situationer man använder proportionalitet.

Gör en förteckning över det ni gör idag och det man skulle kunna göra.

Fundera över vad de har gått igenom tidigare.

Förbered eleverna på vad som kommer på nästa nivå.

FÖRSKOLA

- Hur finner man enkla begrepp där barnen direkt använder proportionalitet?
- Lika mycket
- Hälften av
- Dubbelt så mycket
- **Exempel**
- Idag ska vi gå till en ny lekplats!
- Den ligger längre bort. Det kommer ta längre tid att gå dit.
- Att bygga tio sandkakor kräver mycket mer sand än att bygga en kaka.
- Idag är vi 12 barn i gruppen då måste vi ta fram fler reflexvästar än när var 8.

LÅGSTADIET

- Olika proportionella samband, däribland dubbelt och hälften.
- Jämförelser och uppskattningar av matematiska storheter. Mätning av längd, massa, volym och tid med vanliga nutida och äldre måttenheter.

MELLANSTADIET

- Multiplikationstabellen är ett bra exempel
- Begreppet med skala tex vid orientering
- Förstoring förminskning
- Rimlighetsbedömning vid uppskattningar och beräkningar i vardagliga situationer.
- Proportionalitet och procent samt deras samband.
- Grafer för att uttrycka olika typer av proportionella samband vid enkla undersökningar.
- Strategier för matematisk problemlösning i vardagliga situationer

HÖGSTADIET

- Likformighet
- Procent för att uttrycka förändring och förändringsfaktor samt beräkningar med procent i vardagliga situationer och i situationer inom olika ämnesområden
- Funktioner och räta linjens ekvation. Hur funktioner kan användas för att, såväl med som utan digitala verktyg, undersöka förändring, förändringstakt och samband.
- Procentbegreppet
- Kilopris på frukt, grönsaker och hektopris på godis
- Literpris på dryck, bensin
- $S = v t$ hastighet

GYMNASIET

- 1,20 (+20%) Tillväxtfaktor
- $m = n M$ molbegreppet
- $Y = kx$ Räta linjen
- $U = R I$ ohms lag
- $m = \rho V$ densitet
- $\frac{dy}{dx} = k y$ första ordningens differentialekvation

$$y = 100 * e^{0,12x}$$

- Förändringstakten är en ökning med 12% varje år av antalet rävar
- $\frac{dy}{dx} = 0,12 * y$ och det fanns 100 rävar från början

ERFARENHETSUTBYTE

- Vi bildar grupper
- 5-6 personer vid varje bord
- Försök få så många stadier som möjligt representerade vid varje bord
- Utse en ordförande
- Utse en sekreterare
- Låt alla komma till tals

GE EXEMPEL FRÅN DITT STADIUM

- Var ser jag proportionalitet i min undervisning?
- Vad skulle kunna vara naturliga exempel?

MÅLSÄTTNING

- Eleverna kommer vara mycket bättre på att göra överslagberäkningar i vardagslivet.
- De kommer få bättre förutsättningar att klara sin ekonomi.
- De kommer bli bättre på att beräkna tid.
- De kommer lättare kunna utföra rimlighetsbedömningar
- De kommer vara bättre på att dimensionera.

NEWTONS AVSVÄLNINGS LAG

- Temperaturförändringen är proportionell mot skillnaden mellan den aktuella temperaturen och omgivnings temperatur
- $\frac{dy}{dx} = k(y - y_0)$
- Exempel
- Kaffe har starttemperaturen 90°C och ute är det 20°C.

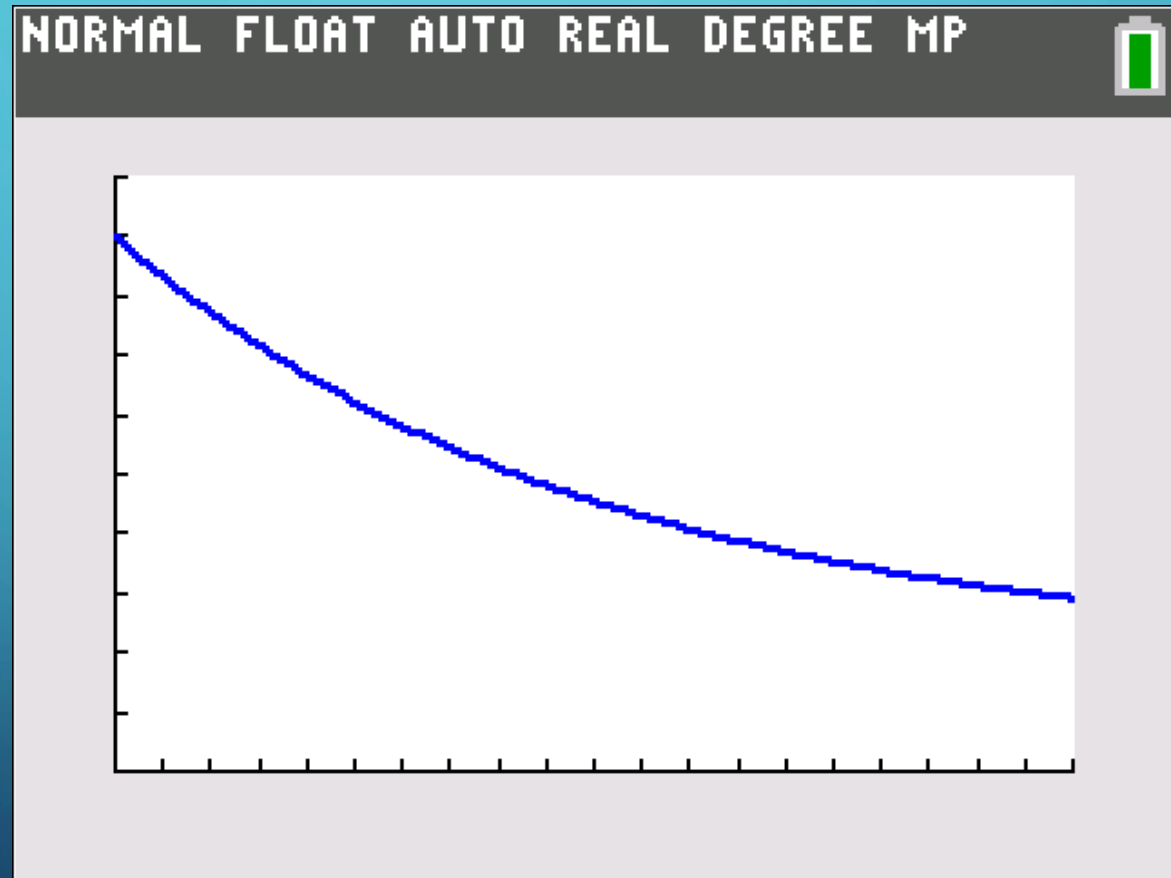
NEWTONS AVSVÄLNINGS LAG

- Temperaturen minskar med 10% per minut.
- Hur lång tid är kaffet gott att dricka om det ska ligga mellan 50 och 80 °C?
- $T'(t) = -0.1 \cdot (T - 20)$
- Detta är en första ordningens inhomogena differentialekvation. Den har den allmänna lösningen
- $T(t) = C \cdot e^{-0,1t} + 20$

NEWTONS AVSVÄLNINGS LAG

- Om $T(0) = 90^{\circ}\text{C}$ så blir $C = 70^{\circ}\text{C}$
- $T(t) = 70 \cdot e^{-0,1t} + 20$
- Efter hur lång tid är temperaturen 80°C ?
- $80 = 70 \cdot e^{-0,1t} + 20$
- $\frac{60}{70} = e^{-0,1t}$
- $\ln\left(\frac{6}{7}\right) = -0,1t$
- $t_1 = 1,5\text{min}$

NEWTONS AVSVALNINGS LAG



NEWTONS AVSVÄLNINGS LAG

- Efter hur lång tid är temperaturen 50°C ?

- $50 = 70 \cdot e^{-0,1t} + 20$

- $\frac{30}{70} = e^{-0,1t}$

- $\ln\left(\frac{3}{7}\right) = -0,1t$

- $t_2 = 8,5\text{min}$

- $t = t_2 - t_1$

- $t = (8,5 - 1,5)\text{min} = 7,0\text{min}$

$t = 7,0\text{min}$