

Religion, matematik och serier

Calvin and Hobbes © Bill Watterson. Distr. By Universal Uclick. 2012 Reprinted with permission. Europa Press.



Med ålderns rätt har jag slutat läsa serierna i dagstidningen. Ibland händer det ändå att jag trots allt fastnar för *Kalle och Hobbe*. När Kalle pratar om matematik sker det bestämt. Nyligen hade min dagliga morgontidning en serie som började som i bilden här intill.

Kalle tar upp en fråga många forskare har diskuterat under långa tider. Vad är matematik? Är det en vetenskap? Vilka objekt sysslar matematiken med? Finns talen? Upptäcker vi matematik eller uppfinner vi den? Var kom namnet imaginära tal ifrån? Det imaginära är överkligt eller inbillat, påhittat i fantasin. Är matematik bara fantasier? Matematikern Keith Devlin vid Stanford i USA tar upp sådana frågor i nättidskriften *Devlin's angle*. I senaste numret diskuterar Devlin vad matematiskt tänkande är.

Kalle fortsätter: *Ja, alla ekvationer är som mirakler. Man tar två tal lägger ihop dem och får ett nytt tal!*

Ingen vet hur det går till. Man får tro på det eller inte.

Undra på att elever tar avstånd från skolmatematiken om det är så här de känner. Kan vi som lärare väcka frågan med eleverna om vad matematik egentligen är? Eller blir detta alltför filosofiskt för de flesta? Skolans läroböcker verkar bygga på ett dolt antagande, nämligen att alla vet vad matematik är och att dess plats i systemet inte behöver förklaras eller försvaras. Klart är att elever inte ska behöva se ekvationer som mirakler utan har rätt att få lära matematik med förståelse. Eleverna har rätt att få veta att vissa saker i matematiken är sådant vi människor kommit överens om, det vill säga konventioner, axiom eller definitioner. Annat i matematiken kan visas med hjälp av de grunder vi lagt fast och då rör det sig om konstruktioner, härledningar och bevis. Om elever får möjlighet att se skillnad på axiom och bevis ska de inte behöva säga som Kalle gör i den tredje rutan av serien.

Hela boken är full av saker som man måste tro på! Det är en religion!

Matematik och religion har kopplats samman många gånger i historien. Kalle är alltså inte unik här. Historien lär oss att Platon hävdade att Gud är geometriker. Den tyske matematikern Kronecker har sagt att Gud skapade de naturliga talen, resten är människors verk. Historiker menar också att Florence

Nightingale trodde att vi för att förstå Guds tankar måste studera statistik eftersom det är måttet för hans avsikter. Matematikern Ian Stewart har beskrivit mönster i naturen med hjälp av matematik. Han säger att det inte är så konstigt att vetenskapsmän genom tiderna låtit sig hänföras av matematiken och hävdar att den ligger till grund för rymden, tiden och materien. Matematikens användbarhet i många sammanhang fascinerar och den ungersk-amerikanske teoretiske fysikern Eugen Wigner myntade 1960 det klassiska uttrycket *'the unreasonable effectiveness'* hos matematiken. Matematikens egenskap att vara generell skapar möjlighet att använda den i många olika speciella sammanhang, ofta där man inte alls väntat sig det.

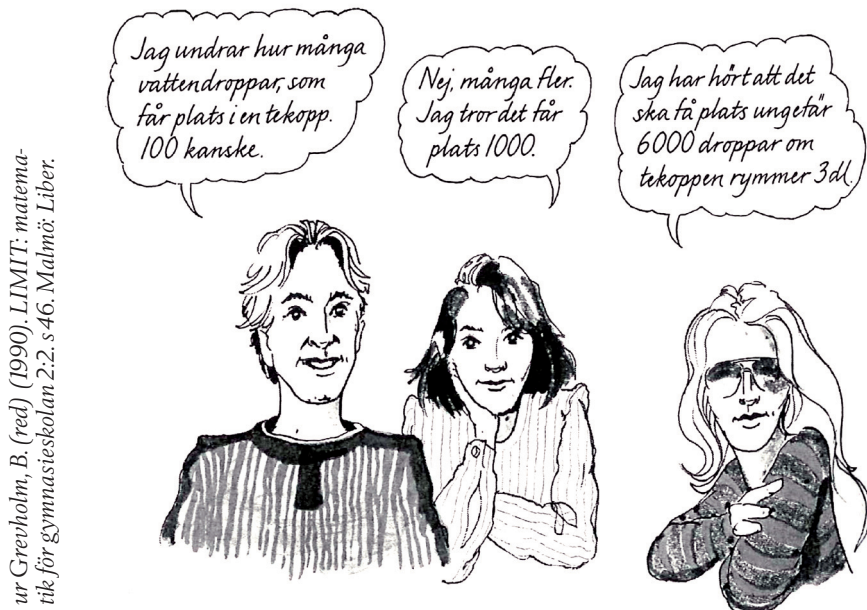
Serien fortsätter med att Hobbe säger: *Och det i skolorna! Ring en advokat.*
Kalle svarar: *Som matte-ateist borde jag få slippa det här.*

Vi lärare har en viktig uppgift med att hjälpa matte-ateister att få en annan syn på matematiken. Lärare måste kunna visa att matematiken går att förstå. Vi kan visa att varje individ i samhället har glädje och nytta av att kunna matematik. Vi kan också visa hur spännande och vacker matematiken kan vara i konst, musik, natur och kultur. Frågan är hur många elever som får tillfälle att möta andra sidor av matematiken än rutinbetonade uppgifter att räkna på i läroboken.

Viktor, mitt barnbarn, går sitt tredje år i skolan. Han är väl förtrogen med datorer, surfplattor och internet, som de flesta barn är idag. Samtidigt förväntas han räkna sida upp och sida ner med rutinuppgifter i matematikboken. I tysthet tänker jag över det. $12 + 9$; $14 - 5$; $21 + 11$; $16 - 9$ och så vidare. Han gör snällt som han blir tillsagd och det går bra.

Varför gör inte Viktor revolt och säger att svaren på dessa uppgifter finns redan, så låt mig göra något nytt? Låt mig i alla fall någon gång få göra något som inte hundratala elever gjort före mig. Balansen mellan att öva in rutiner och procedurer i matematiken och att använda sina matematiska kunskaper i en okänd situation kanske kunde förändras något lite? Kan Viktor och hans kamrater ibland få ställas inför situationer som den i nästa bild?

Då får de tillfälle att använda sin tankekraft. Eleverna kommer säkert på en massa olika sätt att försöka få fram svaret på en sådan uppgift. De förstår säkert också att det inte finns ett enda korrekt svar.



ur Grevholm, B. (red) (1990). LIMIT: matematik för gymnasieskolan 2.2. s.46. Malmö: Liber.



Beroende på hur stor en droppe ska anses vara kan svaren variera. Likaså beroende på hur stor tekoppen är kan svaren skifta. På vägen mot ett svar kommer eleverna att räkna och resonera långt mer, och långt mer meningsfullt, än om de bara svarar på standarduppgifter.

Uppgiften här kan anses vara given i form av en '*concept cartoon*', ett begrepp som Skolverket försöker lansera på sin webbplats som något nytt och revolutionerande. Men denna bild är mer än 20 år gammal och tagen från en svensk lärobok. Som så ofta när det gäller undervisning kan man säga att intet är nytt under solen.

Uppgiften kan också klassas som ett Fermiproblem, efter den kände fysikern Enrico Fermi. Det betyder att det behövs upplysningar för lösningen som eleven själv måste finna och att uppskattningar är en del av metoden. Så vet vi att det ofta förhåller sig med verkliga problem. Nu invänder säkert någon att problemet med vattendropparna också är en nonsensuppgift utan mening. Ja, så kan det kanske ses. Men det går också an att tänka att vi i Sverige just nu har ett antal kranar med defekta packningar som står och droppar och låter rent vatten gå till spillo. Hur många kubikmeter rent vatten kan vi spara om alla dessa droppar inte bara försvinner ut i avloppet? Se där – ett nytt Fermiproblem!

Den danske matematikdidaktikern Ole Skovsmose har skrivit om de farliga små talen i samhället. I en tidigare Nämnaren-artikel har han, tillsammans med några kollegor, belyst experiment och försök med tal som lärare och elever kan genomföra för att utveckla sin känsla för tal och tals storlek. Vem som helst av oss kanske kan få för sig att kasta bort läkemedel i avloppet utan att tänka på att mycket små halter av potenta medel kan påverka djurlivet och indirekt människor när vattnet kommer ut i åar eller hav. Små och stora tal hanteras ibland på egendomliga sätt i media.

Ett exempel kan tas från gratistidningen Metro 29 oktober 2012. Metro rapporterar från forskning om varför du blir dåsig på mötet eller i klassrummet. En studie visar att halterna av koldioxid i klassrummet oftast är så pass höga att det påverkar beslutsförmågan negativt. Vid en koncentration av 1000 delar per miljon (parts per million, ppm) påverkades prestationsförmågan negativt i sex av tio tester. Vid några tusen ppm var resultaten betydligt värre. I ett vanligt klassrum är halten av koldioxid ofta kring 3000 ppm. Vad tänker du när du ser de tal som används i artikeln? Här blandas stora tal med små tal på ett märkligt sätt. Mätetalen är i tusental och storleksangivelsen är i miljondelar. Varför väljer forskarna att uttrycka talen så? Vore det inte mer naturligt att tala om tusendelar eller promille här? Kan önskan att vilja ge sken av noggrann mätning spela in? Vilka andra aspekter kan vara aktuella? Var kanske koldioxidhalten hög då de uppmätta värdena skulle anges?

Med en frågande och kritisk matematisk blick på världen kan elever gå bättre rustade ut i en vuxen vardag som kräver medvetenhet och omdöme av oss alla för att miljön ska bli hållbar – också för Viktors barnbarn.

LITTERATUR

- Alrø, H., Blomhøj, M., Bødtkjer, H., Skovsmose, O. & Skånstrøm, M. (2001). Farlige små tal – helt konkret. *Nämnaren* 2001:4, 40–46.
- Devlin, K. (2012). What is mathematical thinking? *Devlin's angle* [Nättidskrift]. 1 september. Tillgänglig 121106 på www.maa.org/devlin