

“All hands-on Math”

En rapport från ALM 24 i Rotterdam 2 – 5 juli 2017

Linda Jarlskog

Ledamot i ALM och lärare vid Komvux, Lund

ALMs årliga konferens för forskare och vuxenutbildare i matematik organiserades i vanlig ordning i gemensamma föreläsningar och parallellsessioner. Till denna rapport har jag valt att återge hur jag upplevde och uppfattade några föreläsningar och sessioner. ALM är en förkortning för *Adults Learning Mathematics*.

Ionica Smeets, vetenskapsjournalist och numera professor i vetenskapskommunikation i Leiden höll i konferensens första gemensamma föreläsning. Ionica, som har skrivit många artiklar och böcker samt varit med en del på TV, berättade om att hon brukar fråga efter favorittal för att få igång matematiska samtal. Det vanligaste svaret är 7 och motivet brukar vara att det är ett magiskt tal. På andra och tredje plats kommer 11 och 42. Talet 11 beror på att den 11 november är ett karnevalsdatum i Holland. Talet 42 kommer från boken *Liftarens guide till galaxen*. När Ionica skriver i dagstidningar brukar hon skriva om tal eller svara på matematiska frågor från sina läsare. Läsarnas frågor kan handla om vad som helst.

Ibland får hon tunga frågor som: ”Hur många syskon behöver man för att vara säker på att någon kan donera stamceller som matchar?”. När Ionica hade skrivit ett svar på denna fråga anmälde hon sig till donationsregistret! Ett exempel på en lättsam fråga är: ”Varför är 6 ett favorittal i ett avsnitt av *Sesame Street*?”. Svaret är att det är perfekt tal då summan av de tal som 6 är jämnt delbart med blir talet självt, $1+2+3=6$. Många läsarfrågor är samhällsinriktade men det finns också frågor om klockor, kultur, spel, historia, renodlad matematik, vetenskap, vem man är älskad av ...

Ionica vill att matematiken ska vara personlig. Den ska berättas som i en film, där man aldrig börjar med en översikt och avslutar med en sammanfattning. Om berättelserna har storartade introduktioner kommer dessutom fler ihåg. En storartad introduktion kan vara att tala om *Évariste Galois* (1811-1832) och den myt som säger att han förklarade den matematik han utvecklat natten innan han dog. Till dramat hör även att Galois dog av sina skador från en duell. En storartad introduktion kan också vara lekfull som det resonemangsspel med ballonger som hon med några deltagares hjälp visade upp. Det blev många smällda ballonger!

Två personer som inspirerat Ionica är *Alex Bellos* och *Kurt Vonnegut*. Båda finns att se på Youtube. Ionica rekommenderade *Alex Bellos* klipp *Alex through the looking glass* och *How life reflects numbers and numbers reflect life*. För *Karl Vonnegut* rekommenderade hon *On the Shapes of Stories*.

Till den första parallellsessionen valde jag att lyssna på **William Speer** med sin presentation *The Richness of "I Don't Know"*. Speer inledde med att diskutera elevers föreställningar om vad matematik är. Därefter ifrågasatte han varför det undervisas så lite i kreativ matematik till skillnad från i kreativt skrivande. Vidare gav han exempel på hur elever kan brista i att se sammanhang och tänka kreativt när de fokuserar på regler. Till exempel ser inte elever att man kan beräkna 16 % av 25 genom att istället beräkna 25 % av 16. För att få elever att inse att de inte alltid slentrianmässigt kan använda regler rekommenderade William några problemlösningsuppgifter. En var: Det finns fem elever i en klass. Vad heter den femte om de andra heter Ann, Brad, Carol och Dennis. De flesta studenter brukar börja med att leta efter regler som ”det måste vara en flicka då varannan är pojke och varannan flicka och hon måste ha sju bokstäver i sitt namn. Namnet måste också börja



Piet Bloms kubhus i Rotterdam (1977)

på ett E.” Uppgiften, som kan ha hur många svar som helst, visar tydligt att det inte är ett misstag att ha starka uppfattningar men att det är ett misstag att bara ha starka uppfattningar!

Efter det kom han in på vad ”jag vet inte” kan betyda. Det var inte lite! Vi uppmuntrades att lyssna till tonfallet i ”jag vet inte”. Är det kallt, argt eller kanske till och med passionerat? Är det lite musikaliskt, med lite hopp, som när det finns en tanke? Det är även en stor skillnad mellan ”jag vet inte” och ”jag visste inte”.

En annan tankeställare som jag fick med mig från William är hur vanligt det är att lärare, inklusive jag själv, ställer för många frågor som studenter kan svaret på. William menar att vi istället borde ställa frågor som studenter inte förväntas kunna svara på. Då blir det *productive struggling*.

Därefter gick jag till **Mirjam Bos** workshop. Där fick vi pröva på några *Starters*. Dessa är korta startaktiviteter till lektioner. Tanken med en *Starter* kan vara att ge energi och en introduktion till lektionen. En *Starter* kan även fånga upp studenters förförståelse, ge repetition, innebära variation eller användas för att dela in klassen i grupper. Viktigast med en *Starter* är att den är lekfull så att studenterna blir aktiverade och motiverade. Helst ska den även vara enkel och lätt att anpassa till olika elevgrupper. Här kommer två exempel på *Starters*:

Tal med siffran sju ska ersättas med ordet flipp, en klapp i händerna eller något annat. Om siffran sju ersätts med flipp blir det 1, 2, 3, 4, 5, 6, flipp, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, flipp, ...

Var och en i klassen får fyra kort med tal. Till dessa tal får de använda de fyra räknesätten och parenteser. Resultatet ska bli 24.

Nästa gemensamma föreläsning stod **John Poppelaars** för. Titeln var *Mathematics and Work*.

John, som jobbar på ett konsultbolag som tar fram tekniska och matematiska lösningar, talade om praktiska användningsområden för matematik. Det gjorde han utifrån sitt eget jobb. På konsultbolaget får de en hel del uppdrag från vårdsektorn. De brukar behöva många matematiker. Ett uppdrag handlade om logistik. De ville optimera hur fordon ska användas, hur mycket de ska användas, ...

Ett annat uppdrag var från organisationen *World Food Program*. De ville optimera logistiken så att så många flickor som möjligt kan få utbildning och mat.

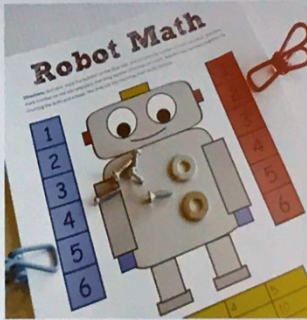
Arbetsgången brukar vara att samla in data – undersöka data – räkna – göra modeller – undersöka om modellerna är tillräckligt noggranna och relevanta. Detta kan ta allt från några timmar till flera månader.

John fick sitt första uppdrag år 1990. Då var det en grossist som skulle placeras. John fick räkna på hur stort lagret skulle vara, hur många dörrar som behövs, ... Det var väldigt komplext! John fick inte bara ta reda på var alla affärer fanns, han fick även göra den första digitala kartan över Nederländerna!

Vi fick veta att en bra modell ska vara enkel nog för att vara praktisk men komplex nog så att den löser problemet. Det finns ofta inga svar kring vad som är rätt och fel. Det kräver mycket diskussioner, testade hypoteser och misstag. John jobbar alltid i team. Till sin hjälp har man modelleringsprogram i vilka parametrar kan ändras väldigt lätt. Dagens datorer kan programmeras att ta fler och fler egna beslut och förbättra metoder. Med denna artificiella intelligens ersätts människor. Även om människor ersätts allt mer tror John att det alltid kommer att finnas områden där människor är bättre än datorer.

There will be a lot of areas where humans will continue to outperform machines, among these¹:

- Interpersonal and social contacts
- Creativity
- Entrepreneurship
- Problem framing and problem solving



We need to adapt math teaching for that

Det kommer alltid att finnas områden där människor är bättre än datorer. Från John Poppelaars föreläsning.

Vid en parallellsession berättade **Joanne Caniglia** från Kent State University, Ohia, USA hur hon lär vuxna nyanlända kvinnor användbar matematik. Hennes presentation hade titeln *Teaching Refugee Adults Functional Mathematics*.

I "användbar matematik" inkluderades att känna igen pengar, att mäta, tidsuppfattning, numerositet och "financial literacy"! En del av kvinnorna har bara varit i USA i någon vecka och kan inte läsa en busstidtabell. Att USA inte använder metersystemet gör det också svårt. Det är även vanligt att kvinnorna aldrig har sett ett VISA-kort. Rabattkort brukar de inte heller känna till.

Det jag minns bäst från Joannes presentation är hur starkt hon betonade att lärare bör ha ett kroppsspråk. Studenter lär sig nämligen mer när läraren har ett kroppsspråk.

En gemensam föreläsning som jag verkligen var nyfiken på handlade om matematikens filosofi. Det var **Stefan Buijsman**, doktor i matematikens filosofi vid Stockholms universitet, som höll i den. Hans presentation var så långt ifrån konferensens tema "All hands-on Math" som man kan komma.

Stefan inledde med att säga att man i matematikundervisningen har nytta av matematisk filosofi. Den matematiska filosofin kan nämligen ge nya perspektiv på bekanta fenomen och få igång diskussioner som man annars skulle missa. Filosofin kan också hjälpa till att sätta mål för vad studenter ska kunna samt hjälpa dem att förstå teorier och varför någonting är sant, utöver att det är sant.

Med stöd av den matematiska filosofin kan man på ett strukturerat sätt "plocka i sönder" matematiska begrepp och se vilka olika innebörder de kan ha. På så sätt kan man minska risken för att man talar förbi varandra. I den matematiska filosofin kallar man begrepp för *koncept*. Specifikt för koncept är att de måste ha något gemensamt för alla människor. Sedan kan var och en ha sin egen uppfattning (conception) och tänka på koncept på olika sätt. Till skillnad från konceptet är alltså uppfattningen individuell. Hur vi förstår tycks bero på den uppfattning vi har!

Stefan gav mig en inblick i vad matematiska filosofer kan tänkas ägna sig åt. Jag upplevde att jag hade behövt få ta del av lite historik kring ämnet för att få ett djupare grepp om vad ämnet egentligen handlar om.

En parallellsession handlade om organisationen EPALE. Det var **Marissa van der Valk** som höll i den.

EPALE är en digital mötesplats för vuxenutbildare i Europa. Där kan man ta del av evenemang, diskutera vuxnas lärande, hitta professionella resurser, snabbt ta del av publikationer och mycket annat.

På EPALEs hemsida kan man läsa att:

EPALE utformades med dig och andra vuxenutbildare i åtanke, för att hjälpa er att lära av varandra och utveckla er yrkespraxis. Webbplatsen riktar sig till lärare, utbildare, forskare, akademiker, beslutsfattare och yrkesverksamma inom sektorn för vuxnas lärande i Europa.

EPALE har många mycket användbara verktyg, bland annat en evenemangskalender, de senaste nyheterna om vuxnas lärande, en blogg, ett resurscenter, diskussionsfora för en mängd olika teman och en partnersökningsfunktion.

EPALE har även flera diskussionsfora som ger användarna ett särskilt utrymme på EPALE för att ladda upp dokument, starta diskussioner och dela nyheter och evenemang som rör ett särskilt område inom vuxnas lärande. Om du inte hittar ett forum som passar dina behov kan du starta ett nytt genom att skicka en begäran online.

EPALE är lite som ett ALM men inte bara för matematik. Organisationen har över 25 000 medlemmar i minst 36 länder.

En intressant presentation stod **Mark Mieras** för. Mark, som är teoretisk fysiker men numera jobbar som vetenskapsjournalist, talade om missförstånd om lärande. Han sa att alla missförstånd ska ha med *mindset* (attityd) att göra. Om man är bra eller dålig på matematik har därmed med mindset att göra! Två begrepp kring mindset som jag kände till sedan tidigare var dynamiskt och statiskt mindset. Mark fokuserade inte på dessa begrepp men de gav mig lite förförståelse. Med ett dynamiskt mindset är man bra på att kämpa sig igenom utmaningar. Med ett statiskt mindset stannar man oftare i sin komfortzon och skyller på bristande talang.

Mark föreläste om att lärande inte innebär att ladda ner information i hjärnan. Man lär genom att vara aktiv och upptäcka hur man gör. Övriga är bra för lärandet.

Lärande är inte heller att bara observera då det bara är att "absorbiera pixlar". Med pixlar kan man återge men inte förstå! Att lärande skulle vara att ladda ner information till hjärnan är alltså en missuppfattning.

En annan vanlig missuppfattning är att mängden kunskaper är avgörande. Detta räcker inte. Mängden kunskaper behöver kombineras med en nyfikenhet som gör att hjärnan blir ett bättre "learning system". Man minns bättre det som man var nyfiken på. För övrigt är vi inte nyfikna på sådant som vi vet mycket eller allt om. Det som är mittemellan är vi mest nyfikna på.

Ännu en missuppfattning är att underskatta misstag. Om man vågar göra misstag blir man en "mästare" för då övar man mer på svårare uppgifter. Uppfinnare måste göra många misstag. De kan behövas tusentals prototyper! Till denna missuppfattning berättade Mark om ett företag som gick så långt så att de belönade sig efter varje stort misstag. Med en kaka!

Ytterligare en vanlig missuppfattning är att det är dåligt att glömma. Idag vet man att det man har glömt hamnar på ett mycket bättre ställe i hjärnan. Därför ska man ge studenter chansen att glömma för att ta om det om några dagar. Att glömma är inte ens fiende – att glömma är ens vän.

Att det är bra att sitta still är också en missuppfattning. Rörelser är väldigt viktiga. Komplexa rörelser kontrolleras av lillhjärnan vilket även komplexa tankar gör. De som gör svåra rörelser kan koncentrera sig bättre. Studenter som gestikulerar får det därmed lättare än de som inte använder sina händer!

Det är även bra att våga inte veta. Lärare brukar fråga studenter hur de tänker men i verkligheten så vet studenterna inte hur de tänker. Ibland pratar lärare om att det är bra att "tänka utanför boxen". Att tro att kreativitet är att tänka utanför boxen är ett misstag, en missuppfattning. Man kan inte tänka utanför boxen då man inte kan separera sig från sina tidigare tankar. Dock så kan det fungera att tålmodigt och nyfiket vänta på att en lösning flyger in i boxen. Detta kan ske över en kaffe. Då har problemet löst sig självt!

Det ska även vara en missuppfattning att studenter ska vara väldigt uppmärksamma. Varför uppfattade jag inte!

Sammanfattningsvis bör studenter våga för att lära och så ska det aldrig vara bekvämt att lära sig matematik! Studenter måste kunna leka. Genom att endast fly, slåss och gömma sig skulle människan varken överleva som art eller blir bra på matematik.

En annorlunda workshop var en timme i *Escape Room*. Där skulle man gemensamt lösa matematiska gåtor för att få kombinationer som öppnar en serie hänglås. Om man kunde öppna den sista låsta lådan var man i mål! Om jag inte minns fel hade man "räddat en prinsessa". Vi lyckades inte rädda henne. Det kändes som en kul idé till en klassrumsaktivitet, inte minst då jag märkte hur man anstränger sig och hur bra man jobbar ihop när man ska lösa problem på tid.

ALMs konferenser är mycket mer än föreläsningar och workshops. Konferenserna ger också kollegor över hela världen. Titlar och prestige spelar ingen som helst roll. Alla pratar med varandra och det finns gott om tid för detta i samband med gemensamma måltider och konferensmiddagen. Det finns även de som inleder samarbeten. Att konferenserna verkligen är till glädje ser man inte minst genom de deltagare som återkommer år efter år. Jag är en av dem. Nästa år ska jag iväg på min femte konferens på lika många år. Det blir i London.

Som deltagare i konferensen har man möjlighet att i ett internationellt sammanhang presentera och publicera sitt eget material. Två gånger per år publicerar ALM artiklar med inriktning mot matematikundervisning för vuxna och vuxnas matematiklärande. Ta gärna en titt på ALMs hemsida, www.alm-online.net.