

Begreppskartor

ett verktyg för bättre förståelse

Lärare och elever kan ha nytta av att stanna upp och reflektera över hur olika matematiska begrepp hänger ihop. I det sammanhanget kan begreppskartor vara ett ändamålsenligt verktyg.

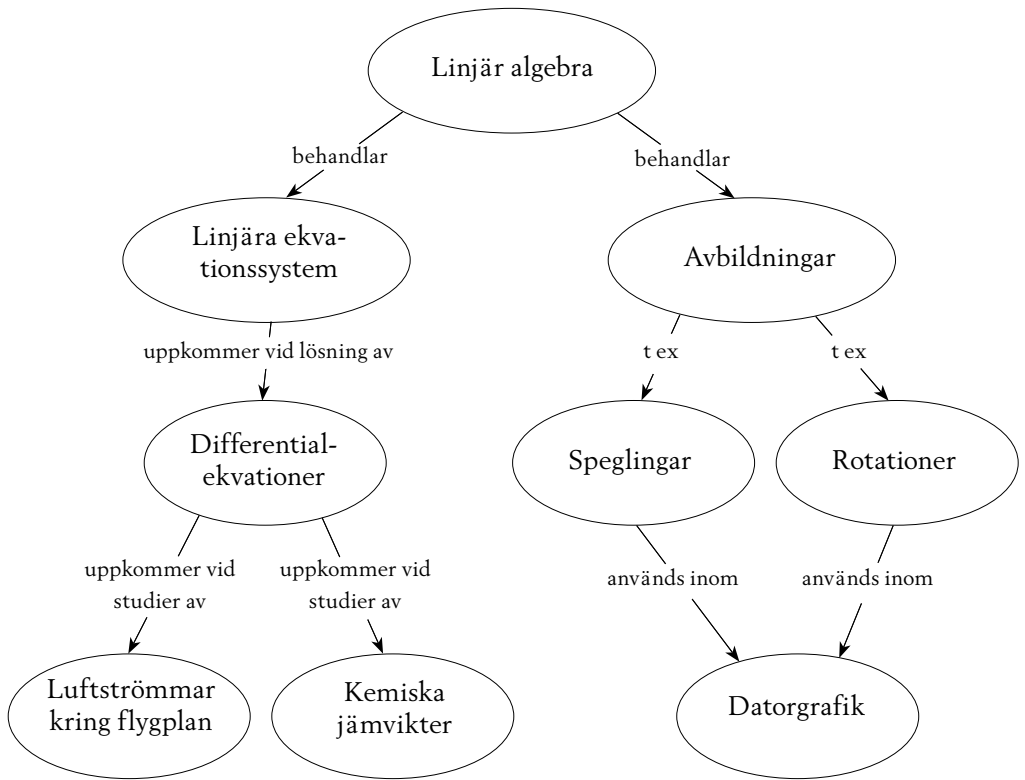
Min morbror, som är matematiklärare, påstod att fram till och med gymnasiet möter eleverna inte matematiken, de räknar! Utgående från mina egna erfarenheter är jag beredd att hålla med. Under min skolgång och även senare på universitetet har matematik till mycket stor del handlat om typtal, gamla tentor, algoritmer och memorering av dessa för att lösa uppgifter. Inom pedagogisk forskning har studier sedan länge visat att elever till stor del lär sig utantill och ofta har en ytlig förståelse av ämnena i skolan (Marton et al, 1977). "Den lärandeprocess som bestod i att vi löser sida upp och sida ner av övningsuppgifter ... håller i skrivande stund på att bli historia", skriver Säljö (2000). Säljö menar att miniräknare och datorer har tagit över mycket av algoritmräkningen men poängterar vikten av att "vi förstår de principer som gäller för hur matematiska operationer fungerar och hur man skall tänka när man använder dem". Jag anser, vilket även forskningen stöder (Sfard,

1991), att vägen till förståelse delvis går genom räkning men att vi måste hjälpa eleverna att reflektera över vad de räknar på och hur det hör ihop med vad de räknade på igår, i förra veckan och även vad de senare skall räkna på.

Ett explicit verktyg för att uppmuntra eleverna att reflektera över sitt eget lärande kan vara begreppskartor (eng. concept maps). Begreppskartor introducerades av Joseph D Novak på 1960-talet och består av hierarkiskt ordnade begrepp som är förbundna med namngivna länkar som tillsammans bildar påståenden (se figur 1). Förståelse av begrepp och samband mellan olika begrepp är viktigt för att

*Andreas Andersson
är doktorand i Matematik
med ämnesdidaktisk inriktning
vid Mälardalens Högskola*

utveckla ett matematiskt tänkande. Dessa begreppskartor kan ge överblick över större eller mindre områden inom matematiken och fungerar bra som komplement till andra moment i matematikundervisningen. Jag tänkte kort presentera hur konstruktioner av begreppskartor kan användas för undervisning/inläring, examination och inom didaktisk forskning.



Figur 1: Begreppskarta som jag ritade upp under första lektionen i Linjär algebra för att visa på tänkbara praktiska tillämpningar.

Användning av begreppskartor

Undervisning/Inläring

Begreppskartors användning i undervisning fungerar på alla stadier. Novak förklarar utförligt i boken "Learning how to learn" (1984) hur begreppskartor kan introduceras för elever i olika åldersgrupper. Som lärare uppfattar jag det som nyttigt att inför ett undervisningstillfälle konstruera en eller fler egna begreppskartor. Det hjälper mig att klargöra viktiga begrepp och ger mig anledning att noggrant fundera över vilka slags relationer det finns mellan begreppen.

Jag ser möjligheter att använda begreppskartor som introduktion, repetition samt under själva kursen. Begreppskartor kan fungera som ett sätt att synliggöra elevers

förkunskaper vid introduktion av ett nytt område inom matematiken för att därigenom lättare kunna bygga vidare på dessa förkunskaper. Som grupparbetsuppgift lämpar sig begreppskartor bra. Eleverna kan först konstruera egna begreppskartor, exempelvis utifrån en lista av begrepp som läraren har skrivit på tavlan, och därefter delas klassen in i grupper för att diskutera dessa och enas om ett gemensamt förslag. Gruppernas begreppskartor kan pryda väggarna i klassrummet för att eventuellt skapa ytterligare diskussioner i klassen.

Begreppskartor används även för inläring och strukturering bland doktorander. En doktorandkollega beskrev hur en lärare

hade konstruerat en begreppskarta under slutet av kursen vilket hade hjälpt honom att bättre förstå kursens moment och hur dessa hörde ihop. En annan kollega använder begreppskartor i sin forskning om finansiell matematik för att få en överblick över vad han har gjort inom sitt forskningsprojekt och hur han skall gå vidare.

Det är ofta väldigt nyttigt att konstruera två eller flera efterföljande begreppskartor för samma område ty den andra är ofta avsevärt bättre än den första. Det finns även goda möjligheter för elever att bygga vidare på deras redan påbörjade begreppskartor vilket förhoppningsvis kan stärka deras känsla för kontinuitet i undervisningen.

Den aspekt som Novak betonar mest är att begreppskartor ger läraren möjligheter att upptäcka elevers missuppfattningar och därmed möjlighet att hjälpa eleverna att rätta till dessa. Didaktisk forskning betonar dock alltmer att lärare bör fokusera på vad elever kan istället för på deras missuppfattningar.

Examination

Studier, och säkert dina erfarenheter, har visat att examinationsform och innehållet i examinationerna till stor del styr vad eleverna lär sig. Bolte (1999) visar hur begreppskartor tillsammans med skrivna essäer utgör en uppskattad och rättvisande examinationsform, om det nu finns sådana. Bedömningen av begreppskartor kan göras enligt flera kriterier. Vanligen bedöms den hierarkiska strukturen, begreppens antal, länkarna och deras namngivning samt tillhörande exempel. För utförligare diskussioner om bedömning av begreppskartor rekommenderas Novak (1984), Bolte (1999), Chinnappan et al (1999). Begreppskartor kan även vara bra som underlag för muntlig tentamen där de kan användas som diskussionsunderlag.

Forskning

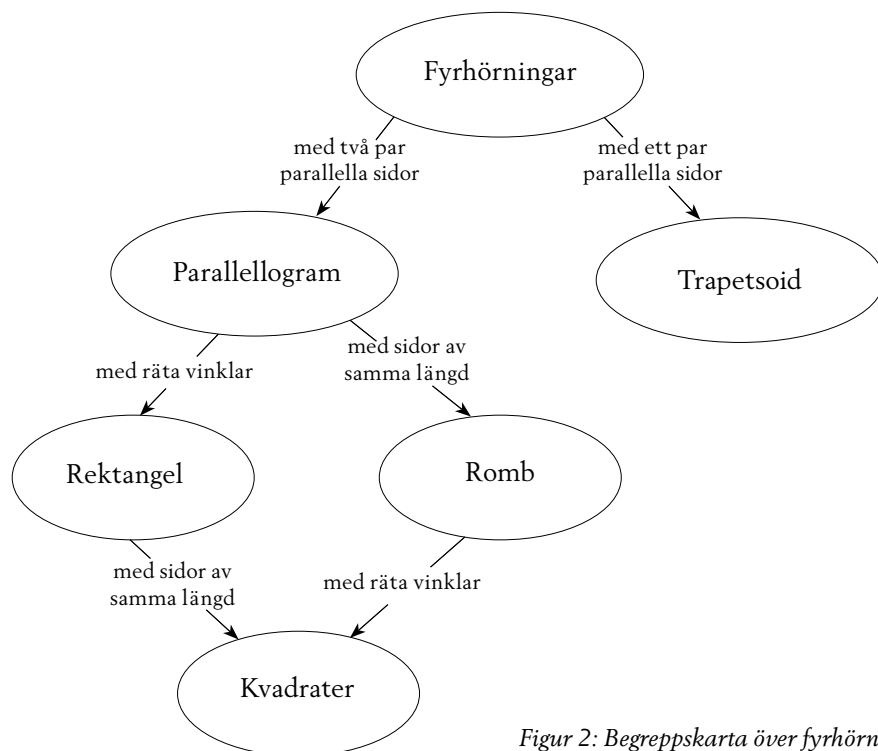
Begreppskartor har använts och används både för kvantitativa och kvalitativa studier. I de kvantitativa bedöms begreppskartorna enligt liknade kriterier som beskrevs ovan. Det har visat sig vara mest utslagsgivande att helt enkelt ge studenter ett tomt papper och ge dem i uppgift att konstruera en begreppskarta över det givna området, se Ruiz-Primo (2000). Andra alternativ kan vara att ge dem begreppen och låta dem göra kopplingarna själva eller att ge dem en färdig begreppskarta där vissa begrepp och länkord tagits bort.

Vid kvalitativa studier beskrivs oftast ett litet antal elevers förståelse. Begreppskartor kombineras med intervjuer, diskussioner mellan elever om begreppskartor eller att elever uppmuntras till att berätta hur de tänker när de ritar begreppskartorna. Dessa tre situationer videofilmas för att sedan kunna analyseras ingående. Syftet är då att mer noggrant beskriva hur elever tänker och resonerar. Allmänt är beskrivande kvalitativa studier vanliga inom det matematikdidaktiska forskningsfältet.

Avslutning

Jag vill med figur 2 visa ytterligare ett exempel på hur en begreppskarta kan se ut. Denna visar på samband mellan olika typer av fyrhörningar. Figurerna visar att begreppskartor kan vara olika stora samt kan beskriva många olika områden. Novak utvecklade ursprungligen begreppskartor i syfte att använda dem inom fysikundervisningen och jag har sett många exempel på att de används både inom humaniora och samhällsvetenskap.

Det är viktigt att vi i skolan kompletterar räkning och algoritmer med övningar där elever ges möjlighet att reflektera över uppbyggnaden och sammanhangen inom matematiken. Om vi bortser från detta blir matematikinläringen som att läsa en roman där vi inte alls förstår sammanhangen mellan de olika kapitlen i boken.



Figur 2: Begreppskarta över fyrhörningar.

Detta tror jag leder till att eleverna tappar tråden och därigenom intresset för matematiken.

I mina forskningsstudier i matematik med ämnesdidaktisk inriktning har jag för avsikt att på något sätt använda mig av begreppskartor eller studera deras effekter på elevers förståelse. Om ni har erfarenheter eller frågor om begreppskartor får ni gärna höra av er till mig på adressen: andreas.andersson@mdh.se

REFERENSER

- Bolte, L. (1999) Using Concept Maps and Interpretive Essays for Assessment in Mathematics. *School Science and Mathematics. Official Journal of the School Science and Mathematics Association*. v. 99(1) p. 19-30.
- Chinnappan, M., Lawson, M. & Nason, R. (1999). *The use of concept mapping procedure to characterise teachers' mathematical content knowledge*. Making the difference. Proceedings. Editor(s): Truran, J. M., Truran, K. M. Mathematics Education Research Group of Australasia Inc., Sydney, NSW (Australia) 1999. p. 167-176.
- Marton, F. m fl. (1977). *Inläring och omvärldsuppfattning*. Stockholm. AWE/Geber.
- Novak, J., Gowin B. (1985). *Learning how to learn*. Cambridge University Press. N.Y.
- Ruiz-Primo, M. A., Schultz, S. E. & Shavelson, R. J. (2001). Comparison of the Reliability and Validity of Scores from Two Concept-mapping Techniques. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 38, No. 2, p. 260-278.
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics* 22: 1-36.
- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken*. Stockholm. PRISMA.