

459b

Dokumentation av problemlösning

Cecilia Ottersten Nylund och *Lotta Råberg* är båda lärarutbildare i matematikdidaktik vid Karlstads universitet.

Inledning

Problemlösningens centrala roll i matematikundervisningen är väl kopplad till strävans- och uppnåendemålen i kursplanen för matematik (Skolverket 2000). Att utveckla elevernas intresse för matematik och deras tilltro till det egna tänkandet kan, menar vi, skapas med hjälp av elevernas lust och förmåga att lösa problem. Det är därför ett viktigt mål för all matematikundervisning att sträva efter att ge eleverna denna möjlighet. Malmer (2002) beskriver vikten av att hjälpa elever att skapa strategier för att möta vardagslivets många situationer där de gör överväganden och beräkningar av olika slag. Hon menar vidare att de strategier de använder i sin vardag till stor del avviker från den matematik de förknippar med skolans matematikundervisning. Det är därför av vikt, menar Malmer, att både lärare och elever vidgar och utökar perspektivet och förstår värdet av att arbeta med problemlösning för att utveckla flera olika matematiska sidor hos varje individ.

Det arbetsseminarium vi vill erbjuda kommer därför att ge deltagarna tillfälle att få prova fyra olika redovisningsformer vilka ger möjligheter till dokumentation av problemlösning i matematik. I fokus står alternativa redovisningsformer där kommunikationen kring olika matematiska lösningar utifrån ett givet problem lyfts fram. Kommunikationens roll vid lärandet av matematik och då speciellt i problemlösningssammanhang lyfts ofta i forskningsammanhang (Löwing & Kilborn, 2002; Wyndhamn, Riesbeck & Shoultz 2000). Att få möjlighet att uttrycka sig både i språk, text, bild och genom gestaltning ger eleverna fler tillfällen och större möjligheter att förstå det som det är tänkt att de ska lära sig. Syftet med arbetsseminariet är att få visa på de möjligheter som ges till ett varierat lärande då lösningen på ett givet problem dokumenteras och redovisas på olika sätt.

Att utveckla strategier

Polya (1957) menar att strategier inom matematik kan byggas upp hos eleverna med hjälp av problemlösning. Han väljer att dela upp lösningsfasen av ett problem i fyra olika delar:

- Att förstå problemet
- Att göra upp en plan
- Att genomföra planen
- Att se tillbaka och kontrollera resultatet

Den del av problemlösningssfasen som vi genom arbetsseminariet väljer att fokusera på är den del där eleverna arbetar med tillbakablick och kontroll av resultatet. Denna del anses också ofta som den minst bearbetade i skolsammanhang där fokus vanligtvis läggs på att komma fram till ett korrekt svar (Malmer, 2003; Polya, 1957). Denna del väljer vi att kalla dokumentation vilken vi menar kan komma till stånd genom olika typer av redovisningar. Att dokumentera det som sker under ett matematikarbete är enligt Rysted och Trygg (2005) nödvändigt av flera skäl:

”För att lyfta fram matematiken, synliggöra lärandet och inte minst för att eleverna ska få möjlighet att höja kvaliteten på det egna matematiska språket” (s. 97)

Att lägga fokus på dokumentation och språklig kommunikation visar på vikten av att ge elever möjlighet att lära i ett sammanhang och tillsammans med andra. Malmer (2002) visar genom sina inlärningsnivåer i matematik¹ vikten av att starta upp med fasen tänka-tala där undervisningen bygger vidare på elevernas erfarenheter och deras förmåga att själva undersöka, upptäcka och uppleva. Som sista steg i inlärningsnivåerna ser Malmer matematisk kommunikation där eleverna ges tillfälle att reflektera, beskriva, förklara, argumentera, diskutera och skapa. Denna del är starkt sammankopplad med den mer tillämpande delen där eleverna ser nya användningsområden för sin nya kunskap.

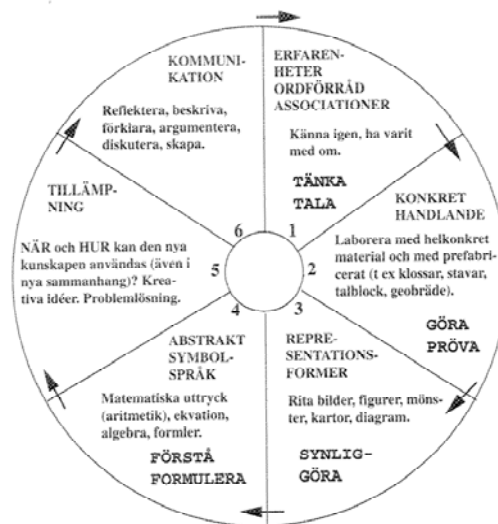


Bild A: Malmer (s. 31, 2002)

För att få möjlighet att koppla samman ny kunskap med sådant eleverna lärt sig tidigare krävs att de ges möjlighet att dokumentera sina kunskaper. Genom att gå tillbaka och fundera över sina lösningar och sina strategier kan de se sin kunskap i nya sammanhang. För att ge våra elever dessa goda förutsättning för lärande måste vi, menar Bergius och Emanuelsson (2008), ge dem kontinuitet, sammanhang, begriplighet och relevans. Det innebär att vi måste ge dem tid att skapa och bygga upp effektiva strategier vilka vilar på en medveten progression.

Problem

Det problem som behandlas under seminariet rör kombinatorik och frågeställningen är följande:

Kombinera på olika sätt

1. *Clownen har 3 olika hattar och 2 olika lösnäsor. På vilka olika sätt kan han se ut?*
2. *Clownen köper en hatt till. På hur många nya sätt kan han se ut?*
3. *På hur många olika sätt kan clownen se ut om han har 6 hattar? 8 hattar? 10 hattar?*

Forsbäck, Mårtensson och Olsson (s. 24, 1998)

Att dokumentera

De redovisningsformer som vi under arbetsseminariet valt att behandla är:

- **Dramatisering**

Genom dramatisering tränas förmågan att sätta ord på matematiska begrepp. Att på ett enkelt sätt kunna visa på något som på papperet möjligen ser mer svårlöst ut kan ge goda förutsättningar för lust och motivation. Dokumentationen kan ske både vid inspelning av framförandet men också då manuset skrivs fram. Eleverna kan också dokumentera sina tankar och sitt arbete genom att aktivt skriva loggbok över sitt arbete och de processer som sker.

- **Delat blad**

Med ”delat blad” lyfts övergången mellan vardagligt språk och det mer generella matematiska språket fram. Ena delen av bladet behandlar lösningen med ett mer

¹ Se bild A.

berättande vardagligt språk. Andra delen däremot ska uttrycka lösningen av problemet med mer abstrakt matematik och med korrekta matematiska uttryck. Denna del kan självklart även ingå i de andra redovisningsformerna.

- **Affischer**

Lösningen av problemet redovisas/dokumenteras genom en affisch där bilderna är menade att förstärka och tydliggöra det matematiska innehållet. Även här kan en loggbok hjälpa till att lyfta fram själva arbetsprocessen.

- **Datoriserade presentationer**

Datoriserad animering som redovisningsform vid problemlösning ger elever möjlighet att använda digital teknik. Arbetsprocessen dokumenteras genom manusskrivande och loggbok men i fokus står den färdiga animationen vilken kan användas vid flera tillfällen för att hjälpa eleverna återkoppla och gå tillbaka till sitt problem.

Sammanfattning

Då elever får möjlighet att gå tillbaka till ett tidigare problem, då de får möjlighet att återkoppla och korrigera tidigare lösningar skapas nya tillfällen till lärande. Hagland, Hedrén och Taflin (2005) menar att de begrepp och de procedurer som används vid problemlösning representeras på olika sätt med hjälp av olika uttrycksformer. De menar också att de är önskvärdt att elever och lärare rör sig mellan de olika sätten att uttrycka sig. På så sätt får uttrycksformerna en funktion som redskap och stimulans för att skapa nya tankeprocesser och ny kommunikation.

Vi vill med vårt arbetsseminarie sträva efter att ge förutsättningar som möjliggör undervisning i matematik där fokus läggs vid redovisning som dokumentation. Vi strävar också efter att synliggöra denna dokumentation för att hjälpa elever att se tillbaka och koppla samman sådant de lärt sig tidigare med sådant de möter i nya sammanhang. Vi vill också visa på de kommunikativa möjligheter som ges vid denna typ av arbete där samarbete och process har en framskjuten roll.

Litteratur

Bergius, B & Emanuelsson, L: *Hur många prickar har en gepard? Unga elever upptäcker matematik*. NCM Göteborgs universitet, 2008.

Forsbäck, M., Mårtensson, A & Olsson, I: *Multimatte, problemlösning A*. Stockholm: Natur och Kultur, 1998

Hagland, K., Hedrén, R & Taflin, E: *Rika matematiska problem-inspiration till variation*. Malmö: Liber, 2005.

Löwing, M & Kilborn, W: *Baskunskaper i matematik*. Studentlitteratur: Lund, 2002.

Malmer, G: *Bra matematik för alla, nödvändig för elever mer inlärningsvårigheter*. Studentlitteratur: Lund, 2002.

Polya, G: *How to solve it*, Second edition. Princeton: Princeton University Press. ISBN: 1651-9787, 1957.

Rystedt, E & Trygg, L: *Matematikverkstad, En handledning för att bygga, använda och utveckla matematikverkstäder*, NCM Göteborgs universitet, 2005

Skolverket: *Grundskolan: Kursplan och betygskriterier*. Stockholm: Fritzes, 2000.

Wyndhamn, j., Riesbeck, E. & Shoultz, J: *Problemlösning som metafor och praktik*.

Linköping: Linköpings universitet, Inst. för tillämpad lärarkunskap, 2000.

