

663b

Laborativ matematikundervisning – vad vet vi?

Elisabeth Rystedt och Lena Trygg, översiktens författare, arbetar på NCM. De har mångårig erfarenhet av laborativt arbete i matematikverkstäder och har ansvarat för kompetensutvecklingsinsatser både i och utanför Sverige.

Det finns idag ett påtagligt stort engagemang och ökande intresse för att utveckla skolans laborativa matematikundervisning. Orsakerna kan sökas på flera håll men ofta är det skolor som vill förbättra matematikundervisningen genom att välja ut laborativa material och aktiviteter för att eleverna ska få ökad lust att lära matematik. Det är också tydligt att det i utvecklingsarbetet snabbt uppstår frågor av såväl didaktisk som organisatorisk karaktär. I nästa steg efterfrågar lärare och skolledare vilka erfarenheter som finns på andra håll och hur forskning kan stödja det fortsatta utvecklingsarbetet. Detta har gjort att det varit angeläget att ta fram en kunskapsöversikt som ger en bild av vilket kunnande som finns om laborativ matematikundervisning. Översikten är framtagen av Nationellt Centrum för Matematikutbildning, NCM, vid Göteborgs universitet med stöd av Skolverket, tidigare Myndigheten för skolutveckling (MSU:Dnr 2007:478).

Innehållet i översikten behandlar laborativ matematikundervisning, men det betyder inte att lärandet ska stanna i det praktiska. Matematik är en abstrakt och generell vetenskap (Kiselman & Mouwitz, 2008).

Det är enkelt att hitta exempel på det stora intresset för laborativ matematikundervisning. En internetsökning på "laborativ matematik" ger tiotusentals träffar hösten 2009 och 'manipulatives + math*' ger miljontals träffar. Sveriges kommuner har under 2009 haft möjlighet att söka medel från Skolverket för insatser som är avsedda att utveckla undervisningen i matematik (Utbildningsdepartementet, 2009). Laborativ matematik och matematikverkstäder var vanligt förekommande förslag på insatser.

Målgruppen är i första hand lärare i grundskolan och motsvarande skolformer, men har i väsentliga delar relevans även för gymnasieskolan. Det övergripande syftet är att bidra till att forskningsresultat och forskningsrelaterade texter blir mer tillgängliga så att de kan ligga till grund för utveckling av skolans laborativa matematikundervisning. Av den anledningen görs också nedslag i delar av nationella styrdokument som har relevans för laborativ matematikundervisning – även om dessa dokument inte refererar till forskningsstudier.

Arbetet med kunskapsöversikten inleddes, utifrån vår mångåriga erfarenhet av ämnesområdet, med en sammanställning och uppdatering av tillgängliga och relevanta texter. Därefter gjordes sökningar i databaserna MathEduc och ERIC, på ord som 'manipulatives', 'laboratory', 'hands-on' och 'concrete', alltid tillsammans med 'mathematics', för att få fram relevanta artiklar. Sökningen begränsades till matematikdidaktiska forskningstidskrifter vilka innehåller empirisk forskning och använder sig av en referee-process innan de accepterar artiklar för publicering samt är skrivna på engelska eller skandinaviska. De tidskrifter som mest noggrant gicks igenom och med särskilt fokus på de senaste fem årgångarna var *Educational Studies in Mathematics*, *For the Learning of Mathematics*, *Journal for Research in Mathematic Education*, *Journal of Mathematics Teacher Education*, *Learning and Instruction* och *NOMAD (Nordisk Matematikdidaktikk)*. Vi har också valt att tittat närmare på två äldre metaanalyser och en nyare forskningsöversikt som tillsammans spänner över de senaste 80 åren.

De övergripande frågor som stått i fokus vid vår litteraturgenomgång är vilka möjligheter, risker och hinder som finns när laborativa material och laborativt arbetssätt används i grundskolans matematikundervisning. De specifika frågor som utkristalliserat sig under processen är: Vad är laborativa matematikmaterial? Vad är laborativt arbetssätt i matematik? Vilken är lärarens roll vid arbete med laborativt material? Vilket kunnande finns om effekter i elevers lärande vid laborativ matematikundervisning – och vilka konsekvenser får det?

I översikten ges en mycket översiktlig historisk tillbakablick, vars syfte i första hand är att visa att bruket av konkreta material i tillämpad matematik och matematikundervisning inte är någon ny företeelse.

Några exempel på resultat från litteraturgenomgången:

- *Representationer*
Större fokus på matematiska representationer har sakta växt fram under det senaste årtiondet (Monk, 2003).
- *Dokumentation*
Efter att en lektion har avslutats och de studerande lämnat klassrummet är det inte alltid som det sker någon bearbetning och vidareutveckling av det undervisningsinnehåll som just behandlats (Berthold, Nückles, & Renkl, 2007). Det kan resultera i bestående luckor i förståelsen och i att den långsiktiga behållningen blir svag. Det kan dessutom finnas en illusion om förståelse, vilket den lärande i så fall inte själv kommer att upptäcka.
- *Analys och bedömning*
När elever arbetar laborativt ger det fler tillfällen att analysera och bedöma deras kunnande än om eleverna får visa sitt kunnande enbart på skriftliga diagnoser och prov (Heddens, 1997).
- *Lärarens roll*
Litteraturgenomgången visar samstämmigt att lärarens roll är avgörande för vilken effekt den laborativa matematikundervisningen får för elevernas lärande (Ball, 1992; Moyer, 2001; Szendrei, 1996). Lärarens uppgift är att lyfta fram och synliggöra matematiken så att eleverna får ut så mycket som möjligt av aktiviteten.
- *Laborativ matematikundervisning*
Merparten av översikten behandlar studier som berör både möjligheter och begränsningar som finns när elever arbetar laborativt och de har samlats under följande rubriker:
 - Kopplingar mellan representationer*
 - Begreppsutveckling utifrån variation*
 - Två varianter av undervisning*
 - Liknande metoder – olika resultat*
 - Verklighetsnära material och/eller arbetsblad*
 - Eleverna ser något annat*
 - Olämplig användning*
 - Hypotes och feedback*
 - Kognitivt utmanande frågor*
 - Gemensamma referenspunkter*
 - Förebyggande arbete*
 - Uppföljande diskussion med elever*
 - Att utgå från abstrakta exempel*

Avslutningsvis ger vi kommentarer och reflektioner utifrån de studier vi tagit del av i förhållande till de erfarenheter vi har inom ämnesområdet. Intresserade hänvisas till *Laborativ matematikundervisning – vad vet vi?* (ncm.gu.se) där också fullständig referenslista finns.