

Forskningsbaserad matematikundervisning

– möjligt i teorin, men går det i praktiken?

Elevers tro på sin egen förmåga visade sig vara en av nyckelfaktorerna när skolkontoret i Umeå kommun, Specialpedagogiska skolmyndigheten samt det matematikdidaktiska forskarnätverket vid Umeå universitet samarbetade i ett utvecklingsprojekt för undervisning av elever med särskilda undervisningsbehov i matematik. Med hjälp av bland annat mental träning i matematik tog eleverna steget från att vara en som inte kan – till att vara en som faktiskt kan lära sig matematik.

I december i fjol redovisades resultaten från ännu en stor internationell undersökning i matematik, den här gången PISA 2009. I Sverige har vi under det senaste decenniet fått vänja oss vid att resultaten i den här typen av jämförande internationella studier varit allt annat än upplyftande. Elevers svaga resultat i matematik har dessutom en betydligt längre historia än de 15 år som TIMSS-undersökningarna har varit i bruk, har Olov Magne visat. Magne, med över 50 års forskningserfarenhet på området, menar att andelen SUM-elever (elever med särskilda undervisningsbehov i matematik) idag är lika stor som på 1950-talet (Magne, 1999).

Svenska elevers problem att nå en godkänd nivå i matematikämnet kan alltså inte betraktas som en nyhet. Omfattande resurser har satsats på skolan och matematikämnet är ett av de prioriterade områdena. Lärare har fortbildats, utvecklingsprojekt har sjugets och numera får också forskningsresultat på området allt större genomslag i verksamheten. Som vanligt när det gäller skolpolitiska frågor finns olika syn på vad orsaken till matematikämnets kräftgång är och detsamma gäller vilka insatser som måste göras. Skolpolitiker kan i det här sammanhanget inte heller anklagas för att sopa problemet under mattan utan man kan snarare ana en viss vilshenhet eller frustration över uteblivna resultat. Kanske måste vi därför, innan det fortsatta reformarbetet utformas, ta ett steg tillbaka och fråga oss vad som är orsaken till att andelen elever som misslyckas i matematik inte drastiskt har minskat, utan snarare ökat under den senaste 20-årsperioden?

Även om svaret på den frågan inte är givet svar så har man dock under de senaste åren kunnat skönja vissa tendenser till samsyn vad gäller framgångsfaktorer för att ändra den negativa trenden. Oavsett politisk tillhörighet verkar alla vara mer eller mindre överens om att en utökad samverkan mellan lärare på fältet och forskare utgör en viktig pusselbit i förändringsarbetet. Just den

aspekten, att i praktiken koppla samman beprövad erfarenhet med forskning, blev därför en viktig utgångspunkt för utvecklingsarbetet av UmeMatte. All verksamhet som skulle bedrivas – allt från hur elever bemöttes till val av multiplikationsalgoritm – skulle ha befunnits effektiv såväl utifrån beprövad erfarenhet som utifrån relevant forskning.

Vad är UmeMatte.nu?

Inför läsåret 2009–2010 erbjöds de elever i kommande årskurs 5 och årskurs 9 i Umeå kommun som hade problem att klara en godkänd nivå i matematik, möjlighet att söka till en ny stödverksamhet. Verksamheten var förlagd till eftermiddagstid, 15.00–17.00, en gång per vecka under ett läsår och för att få behålla sin plats var deltagandet obligatoriskt vid varje tillfälle. Eleverna informerades om att förväntningarna på deras arbetsinsats var högt ställda och de fick också veta att antalet platser var begränsat till 15 elever per årskurs. Därmed framstod det också helt klart att alla sökande inte skulle kunna beredas plats. Det var även bestämt att det var eleven själv som skulle ansöka, en ansökan från en förälder eller engagerad lärare var inte tillräcklig. I den andra vågskålen, det som skulle väga upp "erbjudandet" om enbart mer blod, svett och tårar, fanns egentligen bara en tydlig ambition från lärarnas sida, nämligen att vi skulle kunna hjälpa eleverna att nå en godkänd nivå i matematik.

En forskare tillika projektledare, knöts till projektet och den första arbetsuppgiften var att rekrytera två lärare på vardera 40 %. Trots tjänsternas speciella kravspecifikationer, eller kanske snarare tack vare dessa, var söktrycket stort. Till projektet efterlystes nämligen lärare som inte bara var erfarna pedagoger utan också lärare som var speciellt intresserade av att utveckla matematikundervisningen. En ansevärd del av arbetstiden inriktades på utvecklingsarbete och forskningsanknytning, vilket innebar att inläsning av forskningslitteratur med efterföljande bearbetning och diskussion ingick som ett obligatoriskt veckoinslag i arbetsbeskrivningen.

Vad skiljer UmeMatte.nu från andra projekt?

UmeMatten bör ses som ett försök att forskningsanknyta undervisningen, men det kan även ses som ett försök att ta reda på i vilken omfattning forskningsresultat i praktiken kan appliceras på det dagliga arbetet i skolan. Att det finns en viss misstro eller snarare ett avvaktande förhållningssätt mellan lärare och forskare är väl ingen överraskning för någon av parterna. Å ena sidan får de forskare som samtidigt inte undervisar i grundskolan ofta höra att hon/han inte tillhör verkligheten. Å andra sidan riktas inte sällan kritik från forskarvärlden mot lärares motstånd att ta till sig aktuell skolforskning. Tyvärr finns det nog fortfarande fler exempel på möten mellan skolan och forskningsvärlden som präglas av tvivel och misstro, än exempel som berikat bägge parter.

Att avsaknad av goda uppslag och nya undervisningsidéer skulle vara ett problem för att höja kvalitén på matematikundervisningen i den svenska skolan framgår som mindre troligt. Bara genom att bläddra igenom några årgångar av Nämnaren så slås man av den uppsjö av goda exempel som finns i verksamheten. En rad av dessa uppslag inom kategorin "beprövad erfarenhet" – alltså de som ursprungligen vuxit fram från det dagliga arbetet i klassrummet och samtidigt kunnat evidensbaseras – har också integrerats i ramarna för det dagliga arbetet, ett sådant exempel är användningen av formativ bedömning. Vi vill dock i denna artikel fokusera på tre aspekter som vi bedömt haft direkt avgörande betydelse för projektets resultat och som också tydligt illustrerar projektets ambitioner att "tänka och prova något nytt".

Hur vi valde arbetsformer

Forskningsförankring är den första aspekten och det var metoden för att bygga upp projektets kunskapsbas. Hur kunde vi veta att de arbetsformer vi valde verkligen var effektiva och då inte enbart för den enskilde läraren? Arbetsformerna skulle i så stor omfattning som möjligt vara personneutral, alltså inte stå eller falla med de enskilda lärarna. Vi valde här – med den uppenbara risken att missa framgångsrika men inte evidensbaserade modeller – att allt som skulle göras inom projektets ram också skulle vara vetenskapligt utprövat. Ett antal kunskapsöversikter blev därför obligatoriska läs- och diskussionsunderlag och från dessa fokuserades uteslutande på att ringa in de mest relevanta aspekterna för att kunna hjälpa den aktuella elevgruppen. Allteftersom frågeställningarna dök upp i det dagliga arbetet med elever har utgångspunkten varit att söka svar i forskningslitteratur, väga in de personliga erfarenheterna och först därefter fatta beslut om ett lämpligt förhållningssätt. Detta prövades i verksamheten och reviderades genom flitig användning av det som vi har valt att kalla *learning study light*.

Naturliga samarbetsmöjligheter

Learning study light är den andra aspekten som haft en avgörande betydelse för utvecklingen av projektet. Metoden bygger på kontinuerlig utvärdering och vidareutveckling av lärandesituationer. I den pedagogiska debatten lyfts ofta användningen av Lesson study eller Learning study fram som effektiva metoder för att lösa skolans problem. Dessa arbetsformer, som bygger på att lärare gemensamt planerar, utvärderar och reviderar lektioner inrymmer givetvis i de bästa av världar utomordentliga möjligheter att även utveckla matematikundervisningen. Våra erfarenheter är dock att det i praktiken sällan eller aldrig ges möjlighet att arbeta på detta personalintensiva sätt, då skolornas snäva ekonomiska ramar bara undantagsvis ger utrymme för 3–4 lärare att arbeta ihop i så stor omfattning. Men i den dagliga verksamheten finns naturliga samarbetsmöjligheter där fler lärare arbetar tillsammans i elevgrupper. Speciallärare/specialpedagog arbetar ibland inkluderande i klassrummet, kanske finns en kompanjonlärare eller så slås två mindre grupper ihop till en större, men med två lärare. I sådana situationer finns tillfällen att utveckla undervisningen, visserligen på ett långsammare sätt med färre lärare involverade men med bibehållen hög kvalitet och framför allt inom ekonomiskt realistiska ramar. I vår modell för utveckling av undervisningen behålls i allt väsentligt huvuddragen från learning study (tex lärandets innehåll i centrum, kartläggning av elevernas kunskapsnivå, deltagande av forskare på samma villkor som undervisande lärare) men fokus lades på att observera och utveckla mindre och tydligt avgränsade delar av lektionerna. Vid något tillfälle fokuserades det exempelvis på hur ett nytt område introducerades. Målet var inte att plocka fram just den optimala introduktionen, då allt detta är beroende av kontext, utan istället åstadkomma en kompetensutveckling för lärargruppen med avseende på hur de på olika sätt skulle kunna optimera just den specifika undervisningssituationen.

Elevens egen drivkraft att lära

Forskningsförankringen av undervisningen samt tillämpningen av vår modell ledde oss i ett tidigt skede av utvecklingsarbetet fram till projektets tredje hörnsten – och den kanske mest avgörande – nämligen synen på elevens egen drivkraft för att lära. Det blev uppenbart att elevernas utveckling inte i första hand var avhängigt av ”nya och banbrytande arbetssätt”, inte heller var tillgången till laborativa läromedel eller specifika lösningsmodeller avgörande

faktorer. Även andra åtgärder som lyfts fram som lösning på problemen föreföll enbart ha marginell betydelse för resultatet. Elevens insikt och tro på sin förmåga utkristalliserade sig däremot som en nyckelfaktor för att komma vidare. Om eleverna saknade insikt och tro på att de själva faktiskt kunde göra något åt sina problem, var också möjligheterna att hjälpa dem mycket begränsade.

Vad skiljer SUM-eleven från hockeyspelaren Peter Forsberg?

Har man en gång sett hockeyspelaren Peter Forsberg intervjuas i en period-paus då hans lag hopplöst legat under så glömmar man aldrig hans blick. I den blicken fanns inget som helst tvivel på att matchen skulle vändas och detta var tydligt kopplat till kamp, hårt arbete och en självklar övertygelse om att det skulle vara möjligt. I de blickar vi möts av när vi har försökt uppmuntra våra elever finns inte mycket av Forsbergs glöd, i de blickarna kan endast utläsas tvivel, oro och frustration. Det inledande och troligen helt avgörande steget i arbetet med eleverna blev därför att mentalt flytta över eleven från gruppen icke lärande (den grupp där man är övertygad om att man inte kan lära sig matematik) till gruppen lärande (att inse att man faktiskt kan lära sig).

Det finns omfattande forskning på hur man hjälper idrottare att prestera maximalt i utsatta situationer. Parallellerna är många mellan exempelvis den höjdhoppare som måste klara nästa försök för att gå till final och eleven som måste klara de nationella proven för att kunna läsa vidare på gymnasiet. Övertygelsen om att man har förmågan, att man kan lära sig och att man kan prestera när det verkligen gäller är avgörande oavsett om man är idrottsman eller elev i grundskolan. Vid en genomgång av idrottspsykologisk forskningslitteratur är likheten mellan skolans och idrottens värld slående. I nio fall av tio kunde vi i forskningstexterna utan problem byta ut ordet tränare mot lärare och idrottsmannen kunde lika naturligt ersättas av eleven. Den idrottspsykologiska forskningen fick därför utgöra grunden och inspirationskällan för arbetet med mental träning i matematik (MTM).

Mental träning i matematik

Den slutliga MTM-modellen kom att utgöras av fyra större utbildningsblock som integrerades i undervisningen under ett läsår. Modellen har huvudsakligen influerats av det amerikanska forskningsbaserade programmet Way to Go Coach (Smith & Smoll, 2002), men även svensk och nordisk forskningslitteratur har integrerats, exempelvis Idrottspsykologi (Hassmén, Hassmén & Plate, 2003) och Idrottens mentala träningslära (Pensgård & Hollingen, 2005). Av utrymmesskäl går det inte här att i detalj beskriva MTM:s samtliga steg, istället ger vi en kort sammanfattning av de fyra utbildningsblocken som fått de preliminära arbetsnamnen perspektivtagning, insikt om kunskapsinhämtande, strukturera en verktygslåda samt tillämpning och debriefing. Syftena med de olika blocken kan sammanfattas på följande sätt:

Perspektivtagning: De flesta av våra elever är övertygade om att de är "dumma i huvudet" och majoriteten tror sig också vara ensamma om att inte förstå matematik. Att därför få ta del av andra elevers berättelser, höra andras upplevelser av stress inför prov samt oro över att inte klara G i matte hjälper ungdomarna att få distans till sina egna upplevelser. Att se ur andras perspektiv är därför ett viktigt förhållningssätt för att dels hjälpa eleverna att avdramatisera matematikämnet och dels ge dem insikt om att de inte är ensamma med sina upplevelser.

Insikt om kunskapsinhämtning: För att ungdomar över huvud taget ska ge sig i kast med en krävande uppgift måste de uppleva att det finns en realistisk möjlighet att klara den. De behöver kunskap om att intelligens och kognitiv förmåga inte är något statiskt utan kan utvecklas hela tiden. Eleverna får i det här blocket en kort kurs om intelligensteorier, motivation och arbetsinsatsens betydelse för kunskapsinhämtning utifrån Carol Dwecks teorier (Dweck, 2000). Målet är att ge dem insikt om att de faktiskt kan göra något åt situationen, att intelligensen kan utvecklas men att det alltid är kopplat till en arbetsinsats.

Strukturerar en verktygslåda: Efter att ha arbetat sig igenom de två inledande blocken har eleverna insikt om sina upplevelser och framförallt har de kunskap om att de faktiskt kan göra något åt sin situation. De behöver nu effektiva verktyg för att kunna reglera stress- och spänningsnivån i pressade situationer. Eleverna får här lära sig att arbeta mot tydliga mål och lära sig modeller för att kunna koncentrera sig. De får också lära sig tekniker för att bryta negativa mönster, exempelvis genom visualisering (skapa eller återskapa en positiv upplevelse i medvetandet) och genom affirmationer (övningar som förstärker den egna positiva bilden av sig själv genom att förstärka vissa önskvärda skeenden).

Tillämpning och debriefing: Det sista steget av MTM utgörs av att i direkt anslutning till provsituationer träna eleverna på de olika teknikerna så att dessa även i praktiken kan användas under exempelvis de nationella proven. Lika viktigt är att ge eleverna möjlighet att diskutera sina upplevelser under proven och att hjälpa dem att förfinas och revidera sina verktyg. Under denna fas blickar vi också framåt och drar upp riktlinjer för hur eleverna kan fortsätta detta arbete under gymnasiestudierna.

Resultat

Har då problemet med att lyfta uppgivna elever från IG i matematik till ett G en så enkel lösning som att enbart öka forskningsförankring av undervisning samt att ställa tydligare krav på elevernas arbetsinsatser? Svaret är givetvis nej, då didaktiska frågor sällan har enkla svar. Vad vi dock med säkerhet kan svara på är att de faktiska resultaten i form av betyg och resultat på nationella prov med råge överträffade de uppställda målsättningarna för projektet.

Läsår	Antal elever i grupperna	Åk 5		Åk 9	
		Antal sökande	Andel godkända delprov	Antal sökande	Andel G i slutbetyg
2009/2010	15	24	84%	18	92%
2010/2011	12	29	75%	22	100%
2011/2012	14			21	

Att bedöma vilken betydelse elevernas deltagande i projektet har haft för resultatförbättringen är även det svårt. Orsaken kan vara hemskolornas undervisning, att eleverna har fått mer tid att träna eller att eleverna helt enkelt har blivit ett år äldre och därmed mognat. Vad vi däremot med säkerhet kan uttala oss om är den samlade bilden som eleverna själva gett av året med UmeMatte. I de utvärderande intervjuerna lyfter de inte bara fram värdet av att arbeta med en välstrukturerad modell med tydliga mål där arbetsinsatsen kontinuerligt utvärderas (formativt arbetssätt). De pekar också på vikten av att byta

miljö och slippa de vanliga klassrummen, få mer tid för träning samt få hjälp med att avgränsa matematikämnet. Men det mest framträdande perspektivet som eleverna lyfte fram när de beskrev vad som hjälpt dem att klara godkänt i matematik, kunde lite överraskande inte direkt relateras till matematikundervisningen. Istället pekade huvuddelen av dem på de positiva effekterna av den mentala träningen. Från att ha varit en elev som inte kunde, såväl i deras lärares som i deras kamraters ögon, blev de med hjälp av MTM en elev som faktiskt kan lära sig matematik. Denna mentala förflyttning blev också det första viktiga steget på en positiv utvecklingsspiral som för många av eleverna fick en mycket brant stigning.

För att avslutningsvis återknyta till den inledande frågeställningen i artikelns rubrik så kan vi utifrån det första årets erfarenheter konstatera att det inte bara är möjligt utan också önskvärt att öka utbytet mellan forskning och arbete i praktiken. Detta närmande ger inte enbart en kvalitetshöjning av undervisningen utan också en mer stimulerande arbetssituation där lärargruppen kontinuerligt utmanas att diskutera forskningstexter, egna erfarenheter och det dagliga arbetet med eleverna. Att sedan eleverna upplevde att de fick grepp om matematikområdet, att de växte och att de nu kan sikta vidare mot sina gymnasiestudier är i detta sammanhang en synnerligen positiv "biefekt".

LITTERATUR

- Dweck, C. S. (2000). *Self-theories. Their role in motivation, personality, and development*. New York: Psychology Press.
- Egidius, H. (2006). *Termlexikon i pedagogik, skola och utbildning*. Lund: Studentlitteratur.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Hassmén, P., Hassmén, N. & Plate, J. (2003). *Idrottspsykologi*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Lesson och Learning study: ls.idpp.gu.se Webbplats tillgänglig från senhösten 2011.
- Magne, O. (1999). *Den nya specialpedagogiken i matematik*. Malmö: Institutionen för pedagogik Malmö Högskola.
- Origo (2010). Godkänt i matte är målet. *Origo* nr 1, 2010, s 12–15. Lärarförbundets förlag.
- Pensgård, A. M. & Hollingen, E. (2005). *Idrottens mentala träningslära*. Malmö: Svenska FotbollFörlaget AB.
- Skolverket (2009). *Vad påverkar resultaten i svensk grundskola? Kunskapsöversikt om betydelsen av olika faktorer*. Stockholm: Fritzes förlag.
- Smith, R. & Smoll, F. (2002). *Way to go coach*. Portola Valley: Warde Publishers Inc.