

Att kommunicera om likamedtecknet

I denna artikel beskriver en lärare och en forskare sitt arbete med att utveckla den muntliga kommunikationsförmågan inom matematik i en fjärdeklass. Aktionsforskning utgör bakgrunden för arbetet och likamedtecknet står i fokus när eleverna utmanas i sitt matematiska tänkande.

Vi människor förhåller oss till vår omgivning med hjälp av kulturella verktyg. Dessa kan vara en smörkniv, en whiteboardpenna, en karta eller till och med ett decimaltecken. Verktygen gör att vi kan skapa oss ett socialt liv och delta i skapandet av den kultur vi lever i. Med hjälp av dessa kulturella redskap agerar vi människor målmedvetet, tar oss an de prövningar som vår tillvaro ställer oss inför och blir på så sätt mer handlingskraftiga.

I denna artikel berättar vi om hur vi använt papperslappar som kulturella verktyg i undervisning om likamedtecknet i en fjärdeklass, men innan vi går in i klassrummet inleder vi med ett kort teoriskt avsnitt om kulturella verktyg.

Medlande verktyg

Antropologen James Wertsch talar om två kategorier som hjälper oss att förstå mänsklig samverkan med kulturella redskap: *implicit medlande* verktyg och *explicit medlande* verktyg. Med *explicit medlande verktyg* avser han verktyg som avsiktligt införts för att hjälpa oss att organisera våra aktiviteter. Ett exempel är när en matematiklärare använder en gradskiva för att förklara för elever hur man kan mäta en vinkel. Elevernas hantering av gradskivan, tillsammans med kunskapen att summan av vinklarna i en triangel är 180 grader, hjälper elever att bestämma vinklarna i en triangel. Sådana upplevelser i matematikklassrummet ger eleverna en beredskap att kunna utveckla sitt framtida matematiska kunnande. I kontrast till explicita verktyg beskriver Wertsch de tecken som normalt finns i ett språk som *implicit medlande*. De används av oss alla när vi talar, tänker minns och kommunicerar. Wertsch menar att symbolspråket implicit förmedlar vår psykologiska funktion, till exempel när elever utvecklar begreppsprocesser i klassrummet eller när vi skriver denna artikel så förmedlas vårt tänkande av språket.

Likamedtecknet och papperslapparna

Tillbaka i klassrummet. Charlotta upplevde att eleverna ofta kommunicerade med varandra med hjälp av matematiska begrepp. Dessa begrepp med sina symboler och ord var naturliga att använda för eleverna. Men i en fyra uppvisade många elever en felaktig användning av likamedtecknet. Till skillnad från användningen av en gradskiva är användningen av det matematiska symbolspråket inte alltid medvetet eller föremål för frågor. Med stöd av teorin om explicit medling ville vi göra elevernas medvetna om sin användning av likamedtecknet. Planeringen, genomförandet och uppföljningen av undervisningen gjordes gemensamt av lärare och forskare.

I undervisningen använde vi papperslappar som verktyg för att stimulera elevernas aktivitet i klassrummet. Eleverna fick arbeta i par och valde lappar från två olika uppsättningar. På lapparna i den första uppsättningen fanns ett tal följt av ett "=", till exempel "16 =" eller "200 =". Från den andra uppsättningen valde eleverna antingen en lapp med ett "+" eller "-". Vi frågade sedan eleverna vilka aritmetiska begrepp som de trodde var användbara. Dessa begrepp skrev vi upp på tavlan så att de blev synliga för alla. Nedan är ett exempel på hur elevernas lösningar och uttryck förmedlas med olika siffror och tecken.

Handwritten mathematical equations on lined paper:

$$200 = 150 + 50$$
$$200 = \underbrace{1+1}_{+} + \underbrace{1+1}_{+} + \underbrace{1+1}_{+} + \underbrace{1+1}_{+} + \underbrace{1+1}_{+} + \underbrace{1+1}_{+} + \underbrace{1+1}_{+} + \underbrace{1+1}_{+} + 190$$
$$200 = 190 + 10$$
$$200 = 8 + 192$$

I den andra omgången av aktiviteten införde vi "·"-tecknet för multiplikation i ytterligare en uppsättning lappar, utöver '+' och '-'-tecken. Svaret från ett elevpar såg ut som här till höger.

I den tredje omgången tog vi vara på Charlottas erfarenhet och oro om att flera av eleverna var osäkra på relationen mellan multiplikation och division. Dessa elever gav vi bara "·" och "÷"-tecken i den andra uppsättningen av lappar och vi genomförde denna lektion på individuell elevnivå. Överst till vänster och i mitten på nästa sida finns en av elevernas lösningar.

Handwritten mathematical equations on lined paper:

$$25 + 25 = 50$$
$$60 - 10 = 50$$
$$30 \cdot 3 = 90$$
$$100 - 10 = 90$$
$$90 + 0 = 90$$
$$100 - 20 = 80$$
$$80 \cdot 1 = 80$$
$$50 + 30 = 80$$

Gånger	delat	
$2 \cdot 3 = 6$	$\frac{2}{12} = 6$	$10 \cdot 1 = 8 + 2$
$5 \cdot 6 = 30$	$\frac{30}{6} = 5$	$11 - 2 = 27 \div 3$
$9 \cdot 10 = 90$	$\frac{20}{4} = 5$	$20 - 11 = 27 \div 3$
$2 \cdot 4 = 8$	$\frac{6}{3} = 2$	$25 \cdot 1 = 20 + 5 = 30 - 5$
$2 \cdot 6 = 12$	$\frac{8}{4} = 2$	$25 \cdot 1 = 15 + 10 = 40 - 15$
$5 \cdot 8 = 40$		$5 \cdot 5 = 20 + 5 = 50 - 25$
$5 \cdot 3 = 15$		$3 \cdot 5 = 10 + 5$
$1066 = 66$		$3 \cdot 5 = 3 + 12$
		$3 \cdot 5 = 7 + 8$

Slutligen, i den avslutande omgången fick eleverna arbeta med två uttryck liknade de som vi tidigare använt, tillsammans med ett aritmetiskt uttryck i stället för ett tal följt av ett "="-tecken i den första uppsättningen. Den första uppsättningen till exempel innehöll " $10 \cdot 1 =$ " eller " $25 \cdot 1 =$ " och den andra uppsättningen " $_ + _$ " eller " $_ - _$ ". Ovan till höger ser vi en av elevernas lösningar.

Målet med dessa fyra omgångar var att eleverna skulle delta i aktiviteter som innehöll lärsituationer där tecknet "=" tillsammans med siffror och andra matematiska symboler som eleverna bekantade sig med. Enligt Wertsch har användningen av "="-tecknet i en sådan cyklisk undervisning som vi genomförde, utmanat elevernas tänkande och handlande och elevernas uttryck och kunskap blir föremål för utveckling av matematikundervisningen. En slutsats vi kunde dra från elevaktiviteterna var att likamedtecknet fortfarande var föremål för missuppfattningar i elevernas matematik.

I den fortsatta undervisningen med Charlottas elever hade vi möjlighet att arbeta vidare med olika matematiska innehåll och kompetenser med utgångspunkt i enskilda elevers kunskapsutveckling. Genomförandet av aktiviteterna ovan gjorde det möjligt för oss att låta undervisningen bli ett lärande i en klassrumspraktik inom vilken eleverna hade möjlighet att resonera, vara aktiva och lära sig att använda kulturella verktyg i sin matematiska utveckling. De anteckningar som vi gjorde är bevis på detta och vittnar också om att dessa åtgärder varken är statiska eller repetitiva. Istället för att lära in en "tom" verbalism relaterad till likamedtecknet eller använda detta tecken utan djupare tankeverksamhet fanns det utrymme för eleverna att komma överens eller inte med varandra i klassrumspraktik.

Med Vygotskys tankar som utgångspunkt var vårt arbete med aktiviteterna ett lärande med och en utveckling av de kulturella verktygen, som i vårt fall var förmedlade med matematiska uttryck på lappar. Vi etablerade ett tillåtande och öppet arbetsklimat hos eleverna i klassrummet. Detta innebar en utveckling av elevernas tankeprocesser kring och förståelse för likamedtecknet.

Lärare och forskare lär av varandra

Våra erfarenheter av detta arbete är att samverkan mellan lärare och forskare är en framgångsfaktor för elevernas lärande. Öppenheten för att bygga upp en klassrumspraktik med teorin som utgångspunkt ger ett lyckat samarbete. Det var en utmaning att för läraren att lämna läroboken och planera matematikundervisningen helt utifrån kursplanen i matematik, med fokus på den muntliga kommunikationen i matematikklassrummet. Genomförandet av aktiviteterna tillät oss att både använda oss av och bygga vidare på teorin.

Utöver de åtgärder vi använde oss av i aktiviteterna kring likamedtecknet har vi utnyttjat teorin om explicit medling i två andra fall. I det första fallet har vi låtit eleverna träna på att svara Ja eller Nej på klasskamraters frågor med matematiskt innehåll. Användningen av lappar som kulturellt verktyg dolde i detta fall ett tal som eleverna måste gissa sig fram till vilket det var, där platsvärdet på siffrorna var föremål för elevernas undersökning. I det andra fallet erbjöd vi ett ordförråd, hämtat ur läroboken, nerskrivet på lappar som eleverna i par formulerade frågor kring, i form av matematiska problem.

Dessa aktiviteter gav oss några erfarenheter. Teorin om uttrycklig medling kan användas kreativt i klassrum. Beroende på dagliga nya utmaningar kan de lappar som vi använde, kopplat till teori och elevernas kunskaper och till de mål som ska uppnås, vara effektiva verktyg att använda i matematikundervisningen. Vi kunde också se att de matematiska tecknen kan användas som föremål för utveckling av matematikundervisningen.

I vårt arbete hade eleverna möjlighet att tänka, handla och resonera inom en föreställningsvärld som de uppfattade i konkreta termer. Vi vill mena att teorin om explicit medling och ett klassrumsarbete med eleverna i fokus mötts i en kvalitativ matematikundervisning och att detta möte visat sig vara både genomförbart och framgångsrikt.

ATT LÄSA

- Gade, S. (2012) Teacher researcher collaboration at a grade four mathematics classroom: Restoring equality to students usage of the '=' sign. *Educational Action Research* 20(4), 553–570.
- Wertsch, J. V. (2007) Mediation. I H. Daniels, M. Cole & J. V. Wertsch (red.) *The Cambridge Companion to Vygotsky* (s 178–192). Cambridge: Cambridge University Press.
- Stetsenko, A. (2004) Introduction to Scientific legacy: Tool and sign in the development of the child. I R. W. Rieber and D. K. Robinson (red.) *The Essential Vygotsky* (s 501–512). New York: Plenum Publishers.
- van Oers, B. (2009). Developmental education: improving participation in cultural practices. I M. Fleer, M. Hedegaard, & J. Tudge (red.), *Childhood studies and the impact of globalization: Policies and Practices at global and local levels. World Yearbook of Education 2009* (s 293–317). New York: Routledge.