

Den skickliga matematikläraren håller i taktpinnen

Joakim Samuelsson

Skickliga matematiklärare gör saker som de flesta av oss som undervisar i matematik gör. Finessen är att de inte bara går i takt med praktiken, de håller också i taktpinnen, skriver Joakim Samuelsson.

Trots den kritik svensk skola och dess matematiklärare ofta får utstå så finns det i våra skolor matematiklärare som skolledare, kollegor, elever, före detta elever och föräldrar uppfattar som bra matematiklärare.

I en större studie (Samuelsson, 2012) beskrivs och analyseras hur en erfaren, och av omvärlden uppfattad som skicklig matematiklärare på högstadiet, gör på sina matematiklektioner. I denna artikel, som är den del av den större studien, visas hur den skickliga matematikläraren arbetar med språket i sin undervisning.

Bakgrund

Skolan är en av de största arbetsplatserna vi har i landet. Där arbetar lärare och elever, tillsammans med många andra personalgrupper. Förutom alla dessa personer som dagligen befinner sig i skolan så har i princip alla vuxna i Sverige gått i skolan. De har då tillägnat sig sin egna specifika bild av vad en skola är och hur den och de personer som arbetar i skolan bör agera.

Att så många arbetar i skolan eller har tillbringat så mycket tid i skolan leder till att många har åsikter om skolan. Det finns således väldigt många som anser sig veta vad som är en bra skola, en bra rektor, en bra lärare och en duktig elev etcetera.

Skolan blir kanske, på grund av att så många har erfarenhet av den, utsatt för kritiska synpunkter från många olika håll. Studeras undervisningen i matematikämnet kan det konstateras att elevers matematikkunskaper är ett ständigt återkommande diskussionsämne i samhället i allmänhet och i skolvärlden i synnerhet (SOU, 2004).

En avgörande roll för vilka matematikkunskaper som utvecklas i en skola och samhälle har läraren (SOU 2004, Hattie, 2009). Det är lärarens beslut i undervisningssituationen som är avgörande för vad eleverna i skolan har möjlighet att lära (Samuelsson, 2003).

Ett problem som ofta tas upp i relation till skolmatematiken i Sverige är den stora mängd lärare som undervisar i matematik men som saknar behörighet. Saknar man utbildning eller kunskap inom ett område är det oftast mycket svårare att veta vad man ska titta och lyssna efter i klassrummet. Utan kunskap inom området vet man till exempel inte hur det är lämpligt att representera matematiken för den aktuella elevgruppen, eller hur elever i den aktuella åldern tänker kring olika matematiska fenomen, vilka missuppfattningar eleverna har, svårigheter eleverna brukar ha med innehållet eller vilka de kritiska punkterna i undervisningen kan vara etcetera.

Trots den kritik svensk skola och dess matematiklärare ofta får utstå så finns det i våra skolor matematiklärare som skolledare, kollegor, elever, före detta elever, föräldrar uppfattar som väldigt

bra matematiklärare. Syftet med följande studie är att beskriva och analysera hur en erfaren och av omvärlden uppfattad som skicklig matematiklärare på högstadiet genomför sina matematiklektioner.

Kunskaper om deras undervisning skulle kunna bidra med en annan och förmodligen mer positiv bild av arbetet att vara lärare än de ödesmättade beskrivningar som vi ofta möter i pressen. För att få svar på vad som kännetecknar en erfaren skicklig matematiklärare har jag följt en högstadielärare på hans matematiklektioner under hans sista termin före pensioneringen.

Matematikläraren uppfattas av skollärdare, kollegor, elever, före detta elever, föräldrar som en väldigt bra matematiklärare. Resultaten av hela studien redovisas i en större rapport (Samuelsson, 2012). I denna artikel ges endast ett kortfattat exempel på hur läraren arbetar med språket i sin matematikundervisning.

Avslutningsvis resoneras också om vad det är som kännetecknar den skickliga matematiklärarens matematikundervisningen på ett mer allmänt plan.

Den skickliga matematiklärarens språkanvändning

På den första lektionen under mina fältstudier upplevde jag att det var en lektion med ett tydligt matematikfokus. Känslan var att man som deltagare sögs in i vad som skulle kunna betecknas som den matematiska diskursen. På matematiklektionerna arbetade läraren och eleverna med matematik, de tänkte matematik och de utnyttjade de matematiska begreppen.

Läraren förväntade sig att eleverna skulle känna till termer och begrepp och de skulle också använda dem eftersom begreppen har en innebörd. I undervisningen framhölls att orden/begreppen som används betyder olika saker, symbolerna som utnyttjas har också en innebörd samtidigt som matematiska resonemang är vanligt förekommande inslag i matematikundervisningen.

Ordens betydelse

I matematikundervisning används en mängd olika ord och uttryck som inte är vanligt förekommande i elevers vardag. Det språkliga uttrycket betecknar en mening eller en innebörd. Väsentliga delar av det som vi skulle kunna kalla kunskap finns i relationen mellan ett uttryck och det som uttrycket refererar till. I den studerade lärarens undervisning är denna form av språkanvändning mycket tydlig. Det handlar till exempel om vad olika prefix står för, milli, cent, hekto, kilo, etcetera.

Genom att läraren också förväntar sig att eleverna behärskar dessa prefix så återkommer han ständigt till dem i sin undervisning när eleverna till exempel resonerar om matematiska problem. Ett exempel på detta fenomen är när procent begreppet ska introduceras så kopplar läraren det till centimeter. Han säger:

- Vet vi vad cent- står för i centimeter så kan vi kanske räkna ut hur stor del en procent av något är.

Att prefixen har en betydelse och är viktiga i lärarens undervisning framgår av den lapp som sitter bredvid tavlan i lärarens klassrum. På lappen finns alla prefix som är relevanta för eleverna och deras lärande i matematik upptagna och beskrivna.

Vid flera tillfällen poängterar till exempel läraren att det heter kilogram och inte kilo med syftet att få eleverna att inse att kilo betyder tusen av något, i det här fallet gram.

Ett annat exempel när prefixen utnyttjas är när eleverna arbetar med skala. På frågan "Hur lång är

en centimeter på kartan i verkligheten?”. Kartans skala är 1:4 000 000, det vill säga 1 centimeter är 4 000 000 centimeter i verkligheten. För att förenkla detta använder sig läraren av prefixen. Eftersom cent betyder hundradel kan följande tanke göras, det vill säga vi drar ett lodrät streck mellan andra och tredje nollan bakifrån på 4 000 000. Detta medför att vi får 1 cm motsvarar 40 000 m.

m

1 cm motsvarar då 4 000 0|00 cm

Eftersom kilo betyder 1000 så kan även följande tanke göras, det vill säga vi drar ett nytt lodrät streck så tre nollor på 4 000 0 ”försvinner”. En centimeter på kartan motsvarar således 40 km i verkligheten.

km

1 cm motsvarar då 4 0|00 0

Ovanstående är ett exempel på hur läraren använder sig av orden och dess betydelse för att tänka kring matematiska problem. Språket ges då en kraft som medierande redskap, en resurs för hur man kan tänka för att skapa kunskap om världen. Genom den flexibla och utvecklingsbara relationen mellan språkliga uttryck och de företeelser som de refererar till kan eleverna sedan lösa uppgifter som de tidigare inte varit i kontakt med. Samtidigt skolas de in i ett sätt att förhålla sig till matematiken. Det vill säga att orden betyder något och att orden kan hjälpa till med tänkandet.

De matematiska symbolernas betydelse

Förutom att orden som används har en specifik innebörd så framhåller också läraren de matematiska symbolernas betydelse i sin undervisning. När klassen till exempel resonerar om hastighetsproblem är läraren mycket noggrann med att påpeka att 80 km/h betyder 80 km per timme, inte 80 km i timmen. Den tankefiguren, det vill säga att det går 80 stycken km på en timme, finns sedan med i vad som i Samuelsson (2012) presenteras och benämns, Leifs magiska streck.

Ett annat exempel på hur läraren riktar uppmärksamheten mot symbolernas betydelse är när den matematiska operationen multiplikation används. En elev som skriver när han ska beräkna vad tre tablettaskar kostar tillsammans om en tablettask kostar 15 kr, korrigeras direkt. Läraren menar att det är 3 stycken 15 kronor, alltså .

För läraren är således betydelsen av de ingående delarna viktig eftersom de representerar ett sätt att tänka. Gruppen med femton kronor är multiplikanden och den ska multipliceras. Hur många gånger vi ska ta multiplikanden talar multiplikatorn (3) om. Genom att ständigt påpeka detta för eleverna så uppmärksammas de på betydelsen av de ingående delarna i en multiplikation.

De matematiska resonemangen

Vid min första mailkontakt med läraren så påpekar han att han förmodligen bara är en traditionell matematiklärare och att det inte är något särskilt att komma och titta på. Efter min första vecka känner jag mig tvungen att påminna honom om vad han sagt och också försöka förklara varför jag inte tycker han är en traditionell matematiklärare.

Traditionell matematikundervisning har ofta förknippats med lärargenomgångar och enskild räkning. I denna lärares klassrum kommunicerades det hela tiden utom när eleverna skall arbeta enskilt. Genom att klassrumspraktiken innehåller dessa processer får eleverna en möjlighet att följa och bedöma lärarens och andra elevers resonemang samtidigt som de själva blir tvungna att tänka ut och genomföra såväl informella som formella resonemang.

Dessa processer förekommer i princip i alla de olika former av undervisning som läraren använder sig av (se Samuelsson, 2012). En inte helt ovanlig samtalsstruktur kan se ut som nedan:

- Läraren ställer en fråga
- En grupp av elever diskuterar
- Varje grupp presenterar hur de har tänkt
- Läraren lyssnar och ger återkoppling och försöker förtydliga elevernas tankegångar
- Eleverna korrigerar läraren eller har synpunkter på andra gruppers lösningar

I ovanstående undervisningsprocess ges eleverna vid flera tillfällen såväl chansen att följa och bedöma andras resonemang som att tänka ut och genomföra resonemang. Genom att ständigt intressera sig för elevernas tänkande så ställer läraren frågor som gör att eleverna måste förklara sig vilket får till följd att deras resonemangs- och kommunikationskompetens utvecklas.

Inventeringen av hur eleverna tänker och återkoppling finns med i alla undervisningsformer som läraren använder det vill säga, helklassundervisning på individuell nivå där nytt stoff presenteras, helklassundervisning på individuell nivå där problem diskuteras, helklassundervisning på gruppnivå, enskilt övande samt vid återkoppling av test. Den typen av inventering har förmodligen till stor del hjälpt läraren att utveckla sin professionskunskap kring hur eleverna tänker kring den matematik som undervisas på högstadiet.

Kunskapen om elevernas tänkande har sen hjälpt läraren i hans (a) planering eftersom han vet vad som är svårt men också i hans (b) interaktion med eleverna då han snabbt kan känna igen elevernas problem.

Avslutande reflektion

Under senare år har det satsats stora pengar på laborativt material runtomkring i våra svenska skolor. Laborativ matematik har varit något som många kommuner sett som en viktig del i lärares kompetensutveckling. Studeras den skickliga lärarens undervisning så kan konstateras att han utnyttjar laborativa modeller men endast under mycket korta sekvenser, när något nytt ska introduceras eller när elever inte förstår den abstrakta modellen som han använder.

I båda dessa fall så jobbar läraren med att få eleverna att tillägna sig den abstrakta matematiken och inse att de matematiska termer och begrepp som finns ger en hjälp i hur man kan tänka och förstå matematiken. Det handlar om att försöka få eleverna att förstå matematiken så som ämnet är konstruerat och relationerna mellan begreppen. Mitt intryck är att läraren försöker hålla sin undervisning i en matematisk diskurs och endast i liten grad använder sig av konkretiserande material eller vardagliga händelser. Dock utnyttjas bilder frekvent.

I Samuelsson (2012) riktas uppmärksamheten mot den skickliga matematikläraren, vad som

kännetecknar hans undervisning, och vilka kunskaper som läraren använder sig av i samspelet med eleverna. Att försöka beskriva vad som kännetecknar de skickliga lärarnas undervisning är inte helt enkelt. Risker är att det man som forskare uppfattar som kännetecknen för undervisningen är något som varje person, som ägnat sig åt att undervisa i matematik, känner igen sig i och att det därmed inte får den tyngd som det förtjänar. Vi skulle kunna jämföra det med en fotbollsspelare. Många är vi som spelat fotboll men vi är väldigt få som har fått vara med och spela på den högsta nivån.

Ändå vet vi hur man springer, skjuter och passar etcetera. Det som förmodligen skiljer oss från de bästa är att vi gör samma saker men vi gör det med en helt annan kvalitet. Det som är svårt att få fram i denna typ av text är när dessa processer inträffar, i vilken utsträckning och i relation till vilket innehåll, i relation till elevers frågor och vad som händer i klassrummet. Kanske är det just det som är finessen med de skickliga matematiklärarna. De gör saker som de flesta av oss som undervisar i matematik gör men de gör det också vid rätt tidpunkt.

När till exempel något inträffar i klassen så känner de skickliga matematiklärarna igen sig och kan fånga upp en tanke om ett matematiskt problem och föra samtalet vidare på ett för eleverna fruktbart sätt. En del forskare skriver att de skickliga lärarna går i takt med praktiken. Jag kan bara instämma, den undersökta läraren går i takt med praktiken samtidigt som det är han som håller i taktpinnen. Han skapar på så sätt en undervisningsvärld där matematiken är framträdande.

Referenser

1. Hattie, J. (2009). *Visible learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London and New York: Routledge.
2. Samuelsson, J. (2003). *Nytt, på nytt sätt? En studie över datorn som förändringsagent av matematikundervisningens villkor, metoder och resultat i skolår 7-9. Doktorsavhandling*. Uppsala: Pedagogiska institutionen, Uppsala universitet.
3. Samuelsson, J. (2012). *Den erfarna, skickliga matematikläraren*. (In prep)
4. SOU 2004:97. *Att lyfta matematiken - intresse, lärande, kompetens. Betänkande av matematikdelegationen*. Stockholm 2004.