

Språk i matematik, åk 4–6

Den här modulen är aktuell men kan innehålla hänvisningar till tidigare versioner av styrdokumentet.

I denna modul får ni stöd för hur ni medvetet kan arbeta med språkutveckling för att utveckla er undervisning i matematik.

I de långsiktiga målen i kursplanen står det att undervisningen ska syfta till att eleverna bland annat ska utveckla sin begreppsförmåga, samt sin kommunikations- och resonemangsförmåga. Syftena visar att språket är en naturlig del av matematiken. Modulen byggs upp kring tre grundprinciper för ett språkutvecklande arbetssätt i matematik:

1. Att undervisa genom sammanhang
2. Att främja aktiv språkanvändning
3. Att ge språklig stöttning.

Tillsammans med kollegor kommer ni att planera och genomföra olika aktiviteter i undervisningen som ni kanske känner igen från andra sammanhang. När ni möter dem i den här modulen är syftet att ni ska utveckla er medvetenhet om varför och hur aktiviteterna kan ses som språkutvecklande i matematikundervisningen.

Under arbetet med modulen uppmanas ni att skriva ner era reflektioner, planeringar, observationer och utvärderingar. Det kan ske digitalt eller på papper. Oavsett form så kallas det i modulen för **loggbok**.

Modulens delar:

1. Språkutvecklande arbetssätt i matematik
2. Matematikspråket
3. Cirkelmodellen – texter i matematik
4. Cirkelmodellen – analysera textuppgifter
5. Cirkelmodellen – producera textuppgifter
6. Olika språkliga funktioner
7. Stöttning i matematikspråket
8. Reflektion och framåtblick

Ansvariga för modulen

Stockholms universitet

Del 2. Matematikspråket

Del 2 berör matematikspråket och vad som är utmärkande för det. Olika delar av matematikspråket tas upp, informella ord, formella ord och symboler, samt hur de förhåller sig till varandra. Här uppmärksammas även vilken betydelse en språkutvecklande undervisning i matematik kan ha för elevernas möjlighet att utveckla de matematiska förmågorna.

Syftet med delen är att ni ska utveckla er kompetens i att se hur de olika delarna av matematikspråket förhåller sig till varandra och hur undervisningen kan organiseras för att elevernas ska utveckla ett rikt matematikspråk.

Del 2: Moment A – individuell förberedelse

Se film

Titta på de första 8 minuterna av "Språk i alla ämnen (del 2)". I filmen visar Åsa af Geijerstam hur skolspråk och vardagsspråk skiljer sig åt. Med exempel från naturvetenskapens, matematikens och samhällsvetenskapens ämnesspråk visas hur karaktärsdragen hos språk i olika ämnen kan se ut.

- Vad i filmen tyckte du var tankeväckande, intressant, spännande, tveksamt, svårförståeligt eller inspirerande? Varför uppmärksammade du just detta?

Läs

"Matematikspråket" tar upp hur matematikspråket är uppbyggt och fungerar. Texten beskriver och ger exempel på olika delar av matematikspråket. Den visar också på hur man kan arbeta med "översättningar" mellan dessa.

- Hur gör du för att i undervisningen uppmärksamma de olika delarna av matematikspråket; informella ord, formella ord och symboler?

Läs också texten "Tanketavlan". Där beskrivs hur man kan arbeta med tanketavlor i grupp och individuellt.

Se film

"Språk i matematik i additions- och subtraktionshändelser" visar ett exempel på en lektion med tanketavlan i de tidiga skolåren.

Förbered

Utgå från det matematiska område som du har tänkt arbeta med i en klass under veckan som kommer.

- Vilka informella ord, formella ord samt symboler inom området använder eleverna redan?
- Vilka informella respektive formella ord inom det området tror du att eleverna kommer att använda och vilka vill du att eleverna ska använda?
- Vilka symboler tror du att eleverna kommer att använda och vilka vill du att eleverna ska använda?

Skriv ner dina tankar i loggboken.

Material



Matematikspråket
Anette de Ron



Tanketavlan
NCM



Språk i alla ämnen (del 2)
Filformatet kan inte skrivas ut.
Skolverket



Språk i matematik i additions- och subtraktionshändelser
Filformatet kan inte skrivas ut.

Matematikspråket

Anette de Ron, Stockholms universitet

Med matematikspråket menar man de ord, begrepp, symboler, bilder och fraser som bygger upp matematisk kommunikation. Matematikens språkliga och kommunikativa karaktär är en gemensam nämnare för de tre grundprinciperna för ett matematiskt språkutvecklande arbetsätt som presenterades i del 1. Matematik som ett kommunikativt ämne lyfts fram i kursplanen i matematik. Med matematisk kommunikation menas att information om matematiska idéer och tankegångar utbyts med andra (Skolverket, 2011b).

Kursplanens syfte i matematik sammanfattas i långsiktiga mål där det framgår att eleverna ska ges förutsättningar att utveckla förmågan att kunna *formulera* problem, *använda* och *analysera* matematiska begrepp och samband mellan begrepp, *föra och följa matematiska resonemang* samt *använda matematikens uttrycksformer* för att *samtala* om, *argumentera* och *redogöra* för frågeställningar, beräkningar och slutsatser. Språklig förmåga är således av stor betydelse när elever lär sig matematik. I praktiken är ett språkutvecklande arbetsätt i matematik en förutsättning för att eleverna ska kunna utveckla kursplanens långsiktiga mål (Skolverket, 2011a).

Hur fungerar matematikspråket?

Redan tidiga civilisationer utvecklade ett matematiskt kunnande för att lösa praktiska problem och kommunicera dessa med andra. Det kunde till exempel handla om bokföring, astronomi, jordbruk eller konstruktion. Människan har också tidigt haft ett behov av att kommunicera kvantiteter eller former och har då skapat ord för att kunna göra detta. En drivkraft bakom utveckling av matematiken har varit människans behov av att använda den för nya ändamål. Matematiken har också utvecklats i växelspel mellan uppfinningar och upptäckter. Ett exempel är passaren, vilken har gjort utforskandet av cirklar möjliga.

Man kan säga att matematiken är konstruerad och kommuniceras med hjälp av matematiska resonemang. Om man exempelvis vid första anblicken inte kan lösa ett matematiskt problem så kan man kanske resonera sig fram till en lösning med hjälp av sådant man redan vet eller med hjälp av andra. (Läs mer om matematiska resonemang i modulen Taluppfattning och tals användning.) Om elever som inte behärskar ekvationslösning ställs inför likheten $25 - 2x = 15 / 3$ kan de kanske ändå komma fram till värdet av det obekanta talet. Det kan de göra genom att ta hjälp av sådant de redan vet om de matematiska symbolernas betydelse och prioriteringsreglerna. En form av matematiskt resonemang kan ses i ett matematiskt bevis, ett resonemang där varje steg utgår ifrån tidigare bevisade påståenden, ibland till och med från axiom och definitioner. En av svårigheterna med matematiska redovisningar är för eleven att veta vad som anses som redan bevisat, en annan svårighet är att veta vad som behöver berättas eller inte.

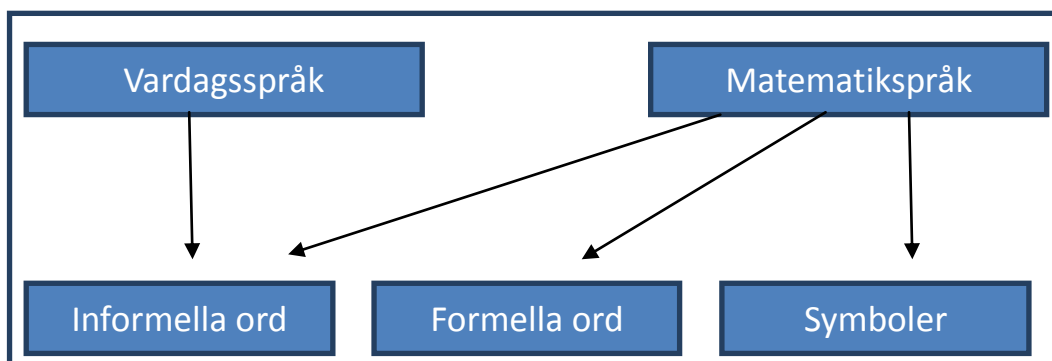
Att lära sig matematik är också att lära sig ett ämnesspråk. De matematiska orden och användandet av matematiska symboler bygger till stor del på abstraktioner och generaliseringar. Symbolen för talet 3 säger ingenting om man inte är införstådd med den abstrakta idén att symbolen representerar ett visst antal eller en viss plats i en ordning. Ett annat exempel är den räta linjens ekvation, $y = kx + m$. Ekvationen är i sig en generell beskrivning av alla funktioner som kan representeras av en rät linje. Men ekvationen omfattar samtidigt abstraktioner där varje symbol har en speciell betydelse. Ska grafen konstrueras talar till exempel bokstaven m om vilken som är linjens skärningspunkt med y -axeln. Ska ekvationen beskrivas med vardagligt språk kan bokstaven m som exempel berätta om startvärdet, till exempel framkörningsavgiften vid en taxiresa.

Matematikens terminologi kan vara hierarkiskt ordnad. Ett exempel på det är begreppet triangel, som avgränsar trianglar från månghörningar i allmänhet. Månghörningar i sin tur är en avgränsning från andra geometriska objekt. När man använder begreppet triangel är det inte en speciell sorts triangel man menar utan alla trianglar. En sådan generalisering är praktisk när man till exempel resonerar om vinkelsumman i trianglar. När man däremot ska identifiera och jämföra olika trianglars egenskaper används mer precisa begrepp som rätvinklig, likbent och liksidig triangel. Ordvalet bör alltså göras utifrån vilken precision som är lämplig i en viss situation eller ett visst sammanhang.

Matematikspråkets olika delar

En av grundprinciperna som presenteras i del 1 är att göra det matematiska innehållet begripligt genom sammanhang. För att kunna abstrahera, resonera och bygga upp mer komplex matematik krävs att eleven kan och behärskar matematikspråket, de speciella ord, begrepp, symboler, bilder och fraser som ger betydelse och precision i matematiken. Abstrakt innehåll i matematiken kan göras begripligt genom att det kopplas till ett sammanhang så att eleven får hjälp att förstå hur matematiken kan uttryckas och förstås i just den situationen eller det sammanhanget. Att lära sig matematikspråket handlar om att lära sig de matematiska begreppen och symbolerna men också om att veta i vilka situationer matematikspråket kan och bör användas. Det är betydelsefullt att eleverna kan tillämpa matematikspråket i olika situationer och att de även kan beskriva vardagliga situationer med hjälp av matematikspråket.

I del 1 presenterades en *Språkkarta* över de olika delarna av matematikspråket och vilken relation de har till vardagsspråket. Figur 2 visar delar ur den språkkartan.



Figur 1. Delar ur Språkkarta av Kindenberg och Ramsfeldt (2016), fritt efter Hajer & Meestringa (2014).

Man kan betrakta de olika delarna av matematikspråket: informella ord, formella ord och symboler som olika ordförråd eller register i matematikspråket.

Matematik kan uttryckas på olika sätt. Mycket i matematiken kan beskrivas med hjälp av informella ord vilka ofta sammanfaller med det vardagliga språket. Exempel på informella ord är fler, färre, mer, mindre, kant och räkna ut. I matematikspråket använder man också formella ord vilka inte så ofta förekommer i det vardagliga språket. Exempel på sådana ord är nämnare, mantelyta och algebra. Man kan exempelvis beskriva en situation där två barn delar på frukter. Med informella ord från det vardagliga språket kan det uttryckas: *Aisha och Lisa har sex äpplen. De vill dela på äpplena så att de får lika många var. De får då tre äpplen var.* Om man i detta exempel istället skulle använda formella ord från matematikspråket skulle det bli: *Six dividerat med två ger kvoten tre.* Eller uttryckt med matematiska symboler: $6 / 2 = 3$.

Man kan också med informella ord från det vardagliga språket beskriva en form med fyra lika långa sidor och räta vinklar som en fyrkant. Formen fyrkant skulle med ett formellt ord istället heta kvadrat eftersom detta är det matematiska ordet för en fyrhörning där sidorna relaterar till varandra på det matematiskt definierade sätt som beskrivs ovan. De formella matematikorden hjälper oss att beskriva, i detta fall, kvantiteter (antal äpplen) och geometriska former (en form med fyra sidor) med stringens.

Det finns ord som har olika betydelser i det vardagliga språket jämfört med matematikspråket. Exempel är ord som bråk, funktion och rot. Ord som kan vara kända av eleven i sin vardagliga betydelse men kanske inte när eleven stöter på orden i sina matematiska sammanhang. Nedan finns några exempel på ord som har dels en vardaglig dels en matematisk betydelse.

Ord som används i matematiken

Bråk
Teckna
Axel
Rot

Vardaglig betydelse

Konflikt
Rita
Kroppsdelen axel, namnet Axel
Växtens rot

Matematikspråket skiljer sig från ett vardagligt språk och från språk i andra ämnen genom sina specifika ord, konventioner, begrepp och symboler. En utmaning för läraren är att synliggöra och skapa förbindelser mellan det vardagliga språket och matematikens informella, formella och symbolspråk så att eleverna kan använda ett lämpligt språk i olika sammanhang. Undervisningen behöver ge möjlighet att erövra matematikspråket. I matematikundervisning är det både naturligt och nödvändigt att använda alla de tre delarna av matematikspråket. Det är betydelsefullt att arbeta med informella ord, formella ord och symboler parallellt till exempel genom att översätta matematiska uttryck till en vardagshändelse. Abstrakt innehåll i matematiken kan göras begripligt genom att det kopplas till ett vardagligt sammanhang för att hjälpa eleven att förstå hur matematiken kan uttryckas och tolkas i den situationen eller det sammanhanget.

För elever med svenska som andraspråk kan det också vara ett sätt att närma sig det svenska språket. Att använda olika delar av matematikspråket skapar goda förutsättningar för alla elever att få en djupare förståelse för matematikens ord och begrepp. I samband med ett sådant arbete berörs de tre grundprinciperna för ett språkutvecklande arbetssätt: principen om att undervisa genom sammanhang, principen att främja aktiv språkanvändning och principen om att ge språklig stöttning genom att ge eleverna verktyg att ta sig an kognitivt utmanande matematiska texter och uppgifter.

Signalord

En orsak till att elever gör fel när de löser textuppgifter i matematik är att de inte förstår själva innebörden i texten (se exempelvis Möllehed, 2001 eller Parszyk, 2009). Detta kan leda till att de har svårt att välja rätt räknesätt eller räkneoperation. Ibland tycks också elever utföra godtyckliga beräkningar med de tal de hittar i textuppgiften mer för att kunna ge ett svar på uppgiften än för att ha en lösningsstrategi. I en studie av Magnus Österholm (2004) upplevde elever i gymnasiet det som lättare att läsa matematiktexter utan symboler än med symboler. Han menar att detta kan bero på att om symbolerna finns med i texten så flyttas fokus från innehållet. Texten läses då på ett mer mekaniskt eller ytligt plan än om man fokuserar på innehållet. Elever som läser textuppgifter på detta sätt försöker leta i texten efter symboler eller nyckelord som de hoppas ska ge en ledtråd till vilket räknesätt eller räkneoperation som ska användas (Sternér & Lundberg, 2002).

I matematikdidaktik benämner man ibland dessa nyckelord ”signalord”. Med detta menas ord i textuppgifter som signalerar ett visst räknesätt för eleverna. Ofta förekommer signalorden i samband med jämförelser av något slag. Ord som mer, längre, vinner, tyngre, ökar och tjänar förknippas ofta med addition, medan ord som yngre, kortare, billigare och lättare förknippas med subtraktion. Elever som hastigt läser igenom uppgiften för att snabbt komma igång med att räkna överanvänder ofta strategin att leta efter signalord i texten. Hittar de ordet ”vinner” i texten så drar de kanske slutsatsen att de ska använda sig av addition när de löser uppgiften.

Det är inte alltid som signalorden används på det sätt många elever är vana vid. Då krävs det en mer noggrann analys av texten för att signalordet ska tolkas och modelleras matematiskt korrekt. (Malmer, 2002; Myndigheten för skolutveckling, 2008). I uppgifterna nedan ger inte signalorden de ledtrådar man kan förvänta sig.

Ali spelar kula och vinner 12 kulor. Han har då 30 kulor. Hur många kulor hade han från början?

Ordet vinner, som många elever förknippar med addition, riskerar att vilseleda eleverna om de inte förstår värdet i att analysera texten utan bara kombinerar siffror och signalord slentrianmässigt.

Louise är 9 år. Hon är 5 år yngre än Kim. Hur gammal är Kim?

Här är det ordet yngre som riskerar att leda in eleverna på subtraktion istället för addition.

Ett dataspel kostar 40 kronor mer i affär A än i affär B. Hur mycket kostar dataspellet i affär B om det kostar 570 kronor i affär A?

Uttrycket ”mer än” signalerar ofta att det är räknesättet addition som ska användas.

De tre exemplen ovan visar att signalorden både kan hjälpa och stjälpa den matematiska kommunikationen. Signalorden kan utnyttjas för att uttrycka samma förhållande på olika sätt. Det är därför angeläget att eleverna tränas i att med hjälp av hela texten analysera hur förhållanden beskrivs.

Om man tillsammans med eleverna diskuterar och analyserar signalordens betydelse arbetar man i enlighet med den tredje grundprincipen för ett språkutvecklande arbetssätt - principen om att ge språklig stöttning. Problemlösning får inte reduceras till ”signalordsjakt”. Istället för att enbart leta efter signalord i texten bör fokus ligga på att förstå uppgiftens kontext och innebörden av den beskrivna situationen. Hegarty, Mayer och Monk (1995) undersökte vilka strategier collegestudenter använde sig av för att förstå textuppgifter i matematik. De såg att studenter som löste problem på ett framgångsrikt sätt skapade en meningsfull representation av situationen som problemet beskrev. Detta till skillnad mot studenter som inte var så framgångsrika, vilka i allt för hög utsträckning fokuserade på signalord och symboler. Detta visar på vikten av att ha principen om aktiv språkanvändning för ögonen i matematikundervisningen. Att arbeta med strategier för problemlösning kan underlätta för eleverna att förstå den situation som uppgiften beskriver och därmed innebörden i problemet. Exempel på strategier är att använda laborativt material, rita en bild, göra en lista, dela upp problemet i delproblem eller arbeta baklänges.

Att utveckla matematikspråk

När matematikundervisningen planeras bör eleverna få möjlighete att utveckla och använda informella ord, formella ord och symboler. Planering av undervisning bör utgå från de tre grundprinciper för ett språkutvecklande arbetssätt som beskrivs i del 1.

1. Att undervisa genom sammanhang.
2. Att främja aktiv språkanvändning.
3. Att ge språklig stöttning.

I de exempel som presenteras här utgår planeringen från att eleverna ska arbeta med översättningar mellan de olika delarna av matematikspråket med utgångspunkt i vardagsanknutna situationer.

Exemplen är valda utifrån det centrala innehållet i algebra och algebraiska uttryck. Stadieprogressionen i kursplanen handlar om att i årskurs 1-3 ska eleven använda informella och formella symboler för obekanta tal i en matematisk likhet, i årskurs 4-6 och 7-9 ska eleven se att en bokstav kan beteckna ett obekant tal i enkla algebraiska uttryck för 4-6 och algebraiska uttryck för 7-9. För alla tre stadierna ska de algebraiska uttrycken vara relevanta för eleven, vilket ger att utgångspunkten blir elevnära situationer.

Ett sätt att arbeta med hänsyn tagen till de tre grundprinciperna är att låta eleverna utgå från ett algebraiskt uttryck och beskriva detta med hjälp av informella och formella ord. Detta kan eleverna arbeta med tillsammans eller enskilt, muntligt eller skriftligt beroende på hur man som lärare tänker sig att elevernas matematiska tankesätt och kommunikation bäst kan utvecklas.

Exempel på uttryck för år 1-3: $2 + \blacksquare = 5 + 3$

Exempel på uttryck för år 4-6: $2x$

Exempel på uttryck för år 7-9: $4x + 3(x - 7)$

Eleverna kan också utgå från en situation och beskriva denna med hjälp av informella, formella ord och symboler.

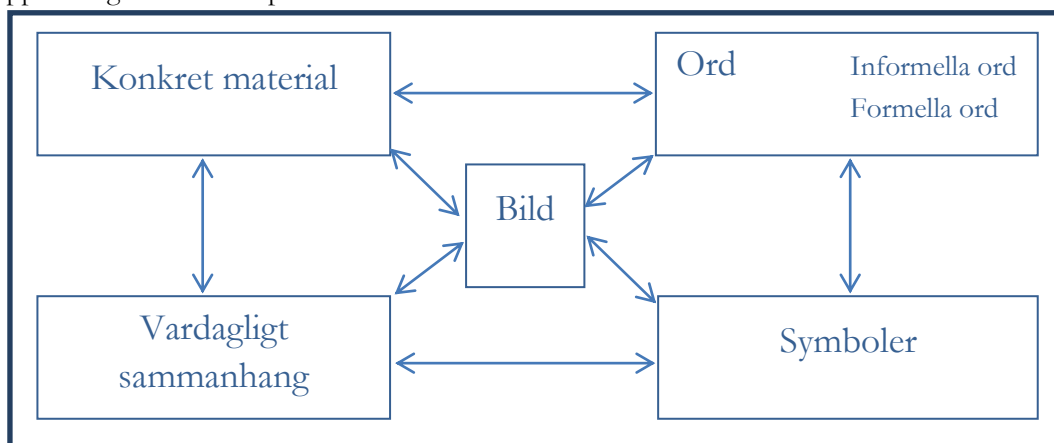
Exempel år 1-3: Lisa har några kulor. Hon får tre kulor till av Ali. Hur många kulor har Lisa nu?

Exempel år 4-6: Alvin får 10 kronor av morfar varje gång han hjälper morfar att diska. Hur mycket har Alvin fått när han har hjälpt morfar 5, 10 respektive 15 gånger?

Exempel år 7-9: Leila samlar på frimärken. Hon har två album fulla med lika många frimärken och dessutom 13 lösa frimärken. Sammanlagt har hon 133 frimärken. Hur många frimärken har hon i varje album?

Som stöd i elevernas process kan man använda sig av en bild på en vardaglig situation att utgå från. Bilden får gärna vara rik på ”matematiska inslag” som till exempel en bild från en butik eller på en fartkamera. Det kan ge mer inspiration till eleverna.

Ett annat sätt att arbeta kan vara att låta eleverna översätta och välja olika representationer med hjälp av en ”tanketavla”. Tanketavlan ger en bild av sambanden mellan olika representationer. Idén bakom tanketavlan bygger på Richard Leshs (1987) klassiska schematiska bild över representationer och deras kopplingar till varandra. Figur 2 är en omarbetad variant på uppdelning av de fem representationer som Lesh beskrev.



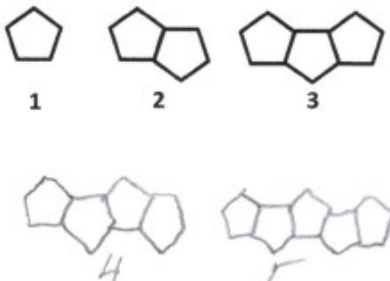
Figur 2. Variant på tanketavla frött efter Leshs representationer.

Texten ”Tanketavlan” finns som ett separat dokument i denna del av modulen. Där finns beskrivningar av hur organisation av undervisning med stöd i tanketavlor kan gå till. Vad som står i de olika rutorna i tanketavlan (representations-/uttrycksformerna) skiljer sig åt mellan olika modeller och kan också vara olika beroende på elevgrupp, matematiskt område, med mera. I figurerna

Symboler 	Pengar 						
Platsvärde <table> <tr> <td>3</td> <td>Hundratal</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Tiotal</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Ental</td> </tr> </table>	3	Hundratal	5	Tiotal	1	Ental	Fårar
3	Hundratal						
5	Tiotal						
1	Ental						

Figur 3. Exempel på arbete med tanketavlor i matematik ord och med symboler.

nedan finns exempel på hur resultatet av arbete med tanketavlor kan se ut. Figur 3 handlar om positionssystemet på lågstadiet och figur 4 om mönster på högstadiet. Läraren har i det första exemplet valt att eleven ska visa ett tal med hjälp av pengar, platsvärde och fårar. I det andra exemplet ska eleven fortsätta mönstret samt beskriva mönstret i tabellform, med

Visa med två bilder hur mönstret utvecklas.  1 2 3 4 5	Visa med en tabell hur mönstret utvecklas. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Figur nr</th> <th>Antal kanter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Figur nr	Antal kanter	1	5	2	8	3	11	4	14	5		6	
Figur nr	Antal kanter														
1	5														
2	8														
3	11														
4	14														
5															
6															
Beskriv med ord hur mönstret utvecklas. För varje figurnummer ökar antalet kanter med tre. Men det är också två mer hela figurer.	Beskriv med symboler hur mönstret utvecklas. x är figurens nummer $x = 3 + 2$														

Figur 4. Exempel på arbete med tanketavlor i matematik.

Avslutning

Språkets betydelse för elevernas kunskapsutveckling i matematik belyses på många ställen i kursplanen. Språk och kommunikation ses också av många forskare som en viktig del i matematikundervisningen. Att lära sig matematik är också att lära sig matematikspråket. Istället för att undvika svåra ord och uttryck kan man ge eleverna möjlighet att utveckla sin språkliga förmåga genom att låta dem möta det nya tillsammans med redan bekanta ord och uttryck. Lärarens utmaning är att skapa förbindelser mellan det vardagliga språket och matematikspråket. Om undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar förmågan att kommunicera matematik och förstå och använda matematikens ord, begrepp och symboler behöver läraren planera undervisningen så att det finns gott om tillfällen för eleverna att göra detta. När eleverna genom undervisningen utvecklar en förtrogenhet med matematikens uttrycksformer och hur dessa kan användas för att kommunicera matematik i vardagliga och matematiska sammanhang så står både språkliga och innehållsliga mål i fokus.

Referenser

- Hegarty, M., Mayer, R. E. & Monk, C. A. (1995). Comprehension of Arithmetic Word Problems: A Comparison of Successful and Unsuccessful Problem Solvers. *Journal of Educational Psychology*, 87(1), 18-32.
- Lesh, R. (1987). The evolution of problem representations in the presence of powerful conceptual amplifiers. I C. Janvier, (Ed.), *Problems of representation in teaching and learning mathematics*, pp. 197-206. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Malmer, G. (2002). *Bra matematik för alla: nödvändig för elever med inlärningsvärigheter*. (2. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Möllehed, E. (2001). *Problemlösning i matematik: en studie av påverkansfaktorer i årskurserna 4-9*. Doktorsavhandling. Lund: Univ., 2001. Malmö
- Myndigheten för skolutveckling (2008). *Mer än matematik: om språkliga dimensioner i matematikuppgifter*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling.
- Skolverket (2011a). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2011 b). Kommentarmaterial till kursplanen i matematik. Stockholm: Skolverket
- Sterner, G. & Lundberg, I. (2002). *Läs- och skrivsvårigheter och lärande i matematik*. Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs universitet.
- Österholm, M. (2006). *Kognitiva och metakognitiva perspektiv på läsförståelse inom matematik*. Doktorsavhandling. Linköping: Linköpings universitet.

Tanketavlan

Förmågan att överföra idén mellan olika representationer är mycket viktig både för att skapa och visa förståelse för matematik. Svårigheter att gå mellan olika representationsformer kan vara ett tecken på bristande förståelse.

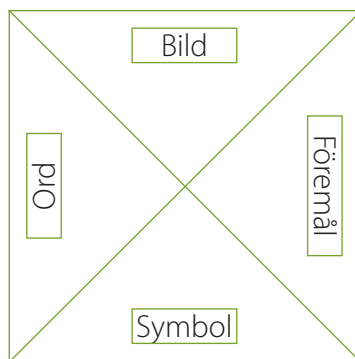
I *Tanketavlan* ska eleverna uttrycka en given matematisk idé på olika sätt: med ord, med symboler, med bilder av olika slag och med konkret material. Bilderna kan vara teckningar och skisser, men också matematiska bilder som grafer och diagram.

Aktiviteten kan användas för gemensamt arbete med hela klassen och för grupparbete. Den kan också användas för att analysera enskilda elevers kunskande. Den lilla tanketavlan passar att använda när eleverna ska beskriva sina räknestrategier.

Stora tanketavlan som grupparbete

Material

- Tanketavla, ca 60–80 cm i kvadrat
- papper att anteckna på
- konkreta föremål.

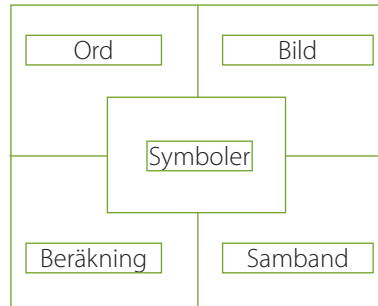


Starta i ett av de fyra fälten. Skriv t ex "5" eller " $27 + 44$ " eller "7,6" eller " $15 \cdot 9$ " på ett papper och lägg det i *Symbolfältet*. Gruppens uppgift är sedan att göra tolkningar av detta i vart och ett av de tre andra fälten på tavlan: med en berättelse i *Ordfältet*, med en passande bild i *Bildfältet* och med föremål i *Föremålsfältet*.

Lilla tanketavlan för individuellt arbete

Material

- Lilla tanketavlan i A4-format
- konkreta föremål.



Starta i ett av de fyra fälten, tex med en beräkning i *Symbolfältet*. Eleven ska sen komplettera de återstående fälten. I *Sambandsfältet* kan eleven visa samband mellan den givna beräkningen och tex teckningar och andra beräkningar.

Tanketavlorna finns som kopieringsunderlag på ncm.gu.se/handboken

Del 2: Moment B – kollegialt arbete

Diskutera

- Vad i filmen tyckte ni var tankeväckande, intressant, spännande, tveksamt, svårförståeligt eller inspirerande? Varför uppmärksammade ni just detta?
- Hur gör ni idag för att uppmärksamma de olika delarna i matematikspråket?

Planera

Förbered en lektion där eleverna ska arbeta med översättningar mellan de olika delarna av matematikspråket med hjälp av tanketavlor. Använd er gärna av exemplen i texterna och filmerna samt de områden ni förberett i moment A. Teckna matematiska uttryck som eleverna ska tolka och beskriva med ord, eller beskriv vardagssituationer som eleverna ska formulera matematiskt.

- Vilka informella ord, formella ord samt symboler inom området använder eleverna redan?
- Vilka informella respektive formella ord inom det området tror ni att eleverna kommer att använda? Vilka vill ni att eleverna ska använda?
- Vilka symboler tror ni att eleverna kommer att använda? Vilka vill ni att eleverna ska använda?

Avsluta gärna lektionen med en helklassdiskussion som avslutning på aktiviteten, där ni jämför och resonerar kring elevernas översättningar.

Reflektera över följande, under och efter lektionen:

- Vilka informella respektive formella matematikord inom området använde eleverna?
- Vilka matematiska symboler använde eleverna?

Del 2: Moment C – aktivitet

Genomför den lektion du planerade med dina kollegor. Skriv om dina observationer utifrån frågeställningarna:

- Vilka informella respektive formella matematikord inom området använde eleverna under lektionen?
- Vilka matematiska symboler använde eleverna?

Del 2: Moment D – gemensam uppföljning

Utvärdera

- Hur väl kunde ni förutse vilka informella ord, formella ord och symboler eleverna använde? På vilka sätt skiljde det sig?
- Hur gav undervisningen eleverna möjlighet att använda de olika delarna av matematikspråket?
- Vilka likheter och skillnader i era upplägg av och genomförande av lektionerna har ni uppmärksammat? Hur kan det ha påverkat elevernas kommunikation?

Reflektera

En aspekt som är viktig att ta hänsyn till i ett språkutvecklande arbete är organisationen av undervisningen, till exempel arbete i små grupper, enskilt arbete, laborationer, helklassdiskussioner och genomgångar.

- Vilka språkliga utmaningar innebär olika undervisningssituationer för eleverna?
- Vilka språkliga fördelar kan olika undervisningssituationer ge?

Skriv ner era gemensamma reflektioner i loggboken.