

Språkutvecklande arbetssätt i matematik

Maaïke Hajer, Malmö universitet, Björn Kindenberg och Sara Ramsfeldt, Stockholms universitet

Genom hela skoltiden är språkutveckling central för eleverna eftersom språket är en nyckel till lärande. I matematikämnet utvecklar eleverna matematisk förståelse för olika fenomen. Det gör de genom att till exempel rita bilder av, berätta om, räkna och skriva om nya insikter, begrepp, metoder och matematiska resonemang. Det är därför viktigt att som lärare fundera över språkets roll i matematiken, så att undervisningen är anpassad till de språkliga utmaningar eleverna möter i ämnet.

Elevernas framgång i matematik beror till stor del på lärarens arbetssätt (Hattie, 2012). Lärarens arbetssätt speglar lärarens förhållningssätt till ämnet och till undervisningen. Den här modulen syftar till att utveckla förhållningssätt och arbetssätt. Det kan ta tid och kräva en del tålamod. Därför är det bra att se utveckling som en långsiktig process och tillsammans med kollegor reflektera över sin undervisning. Då kan man upptäcka styrkor och svagheter. Det kan på så sätt bli tydligt i vilka situationer man har nytta av att pröva nya arbetssätt.

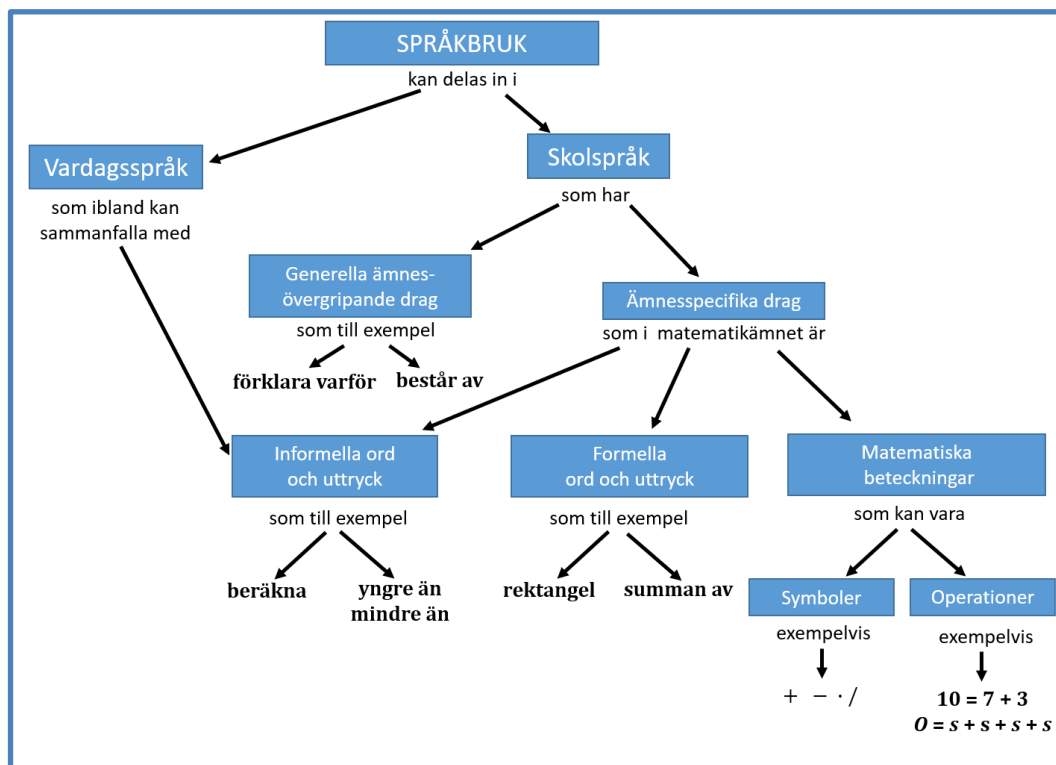
Att arbeta språkutvecklande i matematik innebär att eleverna i matematikundervisningen ges möjligheter att utveckla sina matematikkunskaper vad gäller matematiskt innehåll, men också det matematiska språket. Det handlar om att medvetet använda sig av det man som lärare känner till om språk och språkutveckling för att stödja eleverna i att utveckla dessa kunskaper.

Vardagsspråk och matematikens ämnesspråk

Man kan se språket i matematiken som en del av det allmänna språkbruket. Där ingår **vardagsspråket** och det språk som används i skolan, **skolspråket**. Indelningen är en hjälp för att få syn på hur elevernas språk utvecklas. I undervisningen används hela tiden både vardags- och skolspråk. Eleverna tränas i att röra sig däremellan. Det kan till exempel handla om att de ska förklara något med egna ord, eller att skriva något med ett formellt matematikspråk. Relationen mellan vardagsspråk, skolspråk och matematikspråk är således rörlig. Relationen kan illustreras med en begreppskarta. Den begreppskarta vi byggt upp kallar vi för Språkkarta, eftersom den visar relationen mellan olika språkbruk. (Figur 1).

Figur 1

Språkkarta



Kommentar. Språkkartan framtagen av Kindenberg och Ramsfeldt.

Det allmänna språkbruket kan alltså delas in i vardagsspråk, som används i vardagliga, konkreta sammanhang och skolspråk som används för mer abstrakta fenomen. Skolspråket kan till stora delar vara uppbyggt av mer abstrakta ord som förekommer i alla ämnen. Men varje ämne har också egna språkliga drag, som behövs för just det ämnet. I matematikämnet är matematiska symboler ett sådant ämnesspecifikt språkligt drag. Formella ord som är ämnesspecifika i matematik kallas ofta för matematiska begrepp och kan till exempel vara ”addition” eller ”omkrets”. Informella ord som ”dubbelt så mycket” eller ”räkna ut” används också i stor utsträckning i matematikämnet, många av dessa ord är även vanligt förekommande i vardagsspråket. I kontextualiserade uppgifter och instruktioner förekommer ibland vardagsord som inte är så vanliga, eller kan ha olika betydelser, till exempel ”rymmer” eller ”axel”. Då kan vardagsorden istället försvåra för eleverna, särskilt för elever som inte har svenska som förstaspråk.

Hur olika typer av språk hänger ihop kan exemplifieras inom kunskapsområdet ”samband och förändring”. Med vardagsspråket talar elever ibland om hur mycket

pengar de måste spara för att det ska räcka till något de vill köpa. De kan då också diskutera hur länge de måste spara. Hur länge de måste spara hänger ihop med hur mycket de tjänar.

En elev kanske får veckopeng eller månadspeng från sina föräldrar. De kan då föra resonemang om hur tiden de måste spara är beroende av hur mycket pengar de får varje gång. Sambandet mellan tiden de sparar och mängden pengar de får kan beskrivas muntligt, det kan visualiseras i bilder, tabeller och diagram och det kan uttryckas med matematiska beräkningar.

Vardagsspråket och skolspråket skiljer sig åt i hur man talar om samband. I vardagsspråket används ofta uttryckssätt som ”om jag gör det här så händer det där”. I skolspråket används istället uttryckssätt som ”det här beror på det där”. Med formella ord i matematik uttrycks det som att ”värdet på y är en funktion av x ”. Med matematiska symboler kommer det i senare skolår att tecknas algebraiskt som $y = f(x)$.

Språket är funktionellt för lärandet i matematik

De matematiska orden och symbolerna bygger upp det matematiska språket och gör det ändamålsenligt. Det matematiska språket renodlar och stöttar logiska matematiska resonemang, språket är på så sätt funktionellt för lärandet i matematik. Ett exempel är innebörden av likhetstecknet vilket uttrycker en exakt likhet i matematiskt hänseende. Uttrycket

$$5 - 3 = 10 - 8$$

betyder att skillnaden mellan talen 3 och 5 är lika stor som skillnaden mellan talen 8 och 10. Att förstå symbolernas innebörd i matematikspråket är nödvändigt för att lära sig matematiken.

Matematikens formella ord, som likhet, division, summa och talföljd har också avgörande betydelse för lärandet. De formella matematiska orden kan uppfattas som svåra när de introduceras. Ibland väljer läraren att undvika de formella orden och istället använda en synonym eller en omskrivning med ord hämtade från vardagsspråket. Det kan vara nödvändigt ibland, men här finns också en fallgrop. Språket blir inte lika exakt om man ersätter till exempel ”summa” med ”svaret”. Det blir heller inte lika effektivt att använda omskrivningar med flera ord, som om ordet ”totalt” skulle ersättas med ”siffran till vänster om entalet”.

Elever kan utveckla matematikspråket i olika aktiviteter där eleverna samtalar, ritar och skriver; i helklass, grupp eller enskilt. I välplanerade aktiviteter kan eleverna använda både ord från vardagsspråket och matematikspråket för att utforska och tolka olika situationer. Det kan innebära att tillsammans i klassrummet sätta matematikord på en

sortering med plockmaterial, en bild på ett linjediagram eller ett subtraktionstryck med matematiska symboler. Det kan också vara att beskriva sina resonemang. Aktiviteterna ger på olika sätt möjligheter att låta utveckling av matematik och språk gå hand i hand, och eleverna kan röra sig mellan olika språkbruk.

Det är lättare att planera för språkutvecklande aktiviteter om man som lärare är medveten om det matematiska språkets funktion. Det har även betydelse hur det matematiska språket förhåller sig till det språk eleverna använder i sin vardag. Om läraren är medveten om vilken språklig utveckling man strävar efter, blir det mycket lättare att ge eleverna lämplig stöttning i till exempel klassrumssamtal. Vad krävs till exempel för språk för att eleverna ska kunna berätta hur de tolkar ett linjediagram över hur mängden pengar förändras? Eleverna behöver på något sätt uttrycka vad de ser i diagrammet. De behöver använda ord som ”tid”, ”ökar” och ”minskar”. De kan också behöva förstå och använda sig av fraser som ”När linjen lutar nedåt betyder det ...” och ”Mängden pengar ökar lika mycket eftersom ...”. Språket i matematiken är en del av en helhetsförståelse som innebär mycket mer än att förstå lösryckta ord eller symboler.

Tre grundprinciper för ett språkutvecklande arbetssätt

I undervisningen strävar läraren efter att ge eleverna förutsättningar för att gå från det som är bekant till det som är nytt och ämnesspecifikt. En språkutvecklande matematikundervisning kan underlätta den processen. I den här modulen betonas tre grundprinciper som särskilt viktiga för ett språkutvecklande arbetssätt. Grundprinciperna utgår från vad som brukar lyftas fram i språkinriktad undervisning i skolans ämnen (Hajer & Meestringa, 2020; Norén & Caligari, 2021).

Att undervisa med stöd i sammanhang

Matematiken blir lättare att förstå om läraren i undervisningen sätter ämnesinnehållet i vardagliga sammanhang och anknyter till elevernas vardagsspråk. Då kan eleverna relatera till det matematiska innehållet och uppleva att det matematiska språket fyller en funktion. Här är det bra att utgå från det språk eleverna använder i vardagen. Med hjälp av omformuleringar kan man sedan gradvis gå mot ett mer komplext språk. Exempelvis kan samtal med barn om att beskriva temperatur utgå från ord och uttryck som ”jättekallt”, ”stekhet” och ”varmt”. Läraren kan sedan leda över diskussion till olika sätt att mäta, och att tala om hur varmt eller kallt något är. I nästa steg kan exakta temperaturer och skillnader mellan temperaturer läsas av på termometrar. I förlängningen kommer detta sammanhang att skapa en förståelse både för beräkningar med negativa tal och för hur man med hjälp av matematikspråkets symboler kan teckna uttryck med negativa tal.

När man använder vardagsspråket för att bygga upp förståelse för matematiken behöver man vara uppmärksam på att ord kan tolkas olika i vardagliga respektive matematiska sammanhang. I filmen "Språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt i matematik" beskriver en av lärarna hur ordet "hastighet" kan ha en vardaglig betydelse av att något förflyttar sig med en viss fart. I matematiken definieras ordet "hastighet" som en relation mellan sträckan och tiden. Relationen kan i sin tur uttryckas som en formel med matematiska symboler, $s = v / t$. Sambandet preciseras med hjälp av en enhet, till exempel m/s. En "hastighet" kan i matematiken vara mycket hög, men också noll eller till och med negativ. Det kan ligga långt från en vardaglig tolkning. Man bör som lärare vara medveten om hur sådana vardagliga tolkningar ibland kan begränsa elevernas förståelse för matematiska definitioner.

Ord som man använder till vardags kan uppfattas som matematiska. De kan ändå skilja sig från matematiska ord både när det gäller precision och gällande generella definitioner. Exempelvis kan ordet "funktion" i vardagsspråk betyda "användningsområde". I matematiken används ordet för att mer precist beskriva hur något beror av något annat. Å andra sidan kan ett ord som "cylinder" i vardagsspråk beskriva ett specifikt föremål. I matematiken är ordet istället ett generellt uttryck för alla sorters olika kroppar med en viss form och utbredning i rummet. En språkutvecklande undervisning som skapar matematisk förståelse kan ibland handla om att bygga vidare på elevernas vardagsspråk. Ibland handlar det om att få eleverna att lära sig att orden i vardagsspråket kan ha en annan innebörd i det matematiska språket.

Det är alltså viktigt att i matematiska samtal använda omformuleringar med vardagsspråk för att möta eleverna. Det är också viktigt att undervisa om ords olika betydelser i vardagliga och matematiska sammanhang. Ytterligare redskap för att skapa matematisk förståelse genom sammanhang kan vara att använda plockmaterial, bilder och filmer eller att dramatisera.

Att främja aktiv språkanvändning

Genom att undervisningen organiseras så att elever får många möjligheter att aktivt använda språket är det lättare för eleverna att förstå hur vardagsspråket förhåller sig till det ämnesspecifika språket. De ska också utveckla sin matematiska kommunikation. För att göra det måste eleverna få många tillfällen att fråga, samtala, undersöka och skriva om de ord och begrepp som förs in i matematikundervisningen. Det räcker inte att höra och läsa hur andra använder språket. I samtal mellan elever kan deras förståelse samt egna och andras erfarenheter användas som en brygga till en mer komplex begreppsförståelse.

Ett enkelt sätt att uppnå muntlig interaktion är att låta eleverna arbeta med matematikuppgifter i grupp, och att låta dem presentera sina lösningar för andra. Ofta

stimulerar arbete med laborativt material eller olika matematikspel till samtal mellan elever. De idéer och samband eleverna upptäcker i samtal kan de sedan presentera muntligt och skriftligt. I presentationerna kommer elevernas egna ord, matematiska ord och matematiskt symbolspråk till användning.

När eleven hör eller läser information och formulerar matematiska uttryck med egna ord, eller med matematiska symboler eller begrepp kan en förbindelse mellan vardagsförståelsen och ämnesförståelsen uppstå (Barwell, 2018). Att återberätta och att skriva kan vara sätt att samla tankarna. Då klär eleverna tankarna i ett lämpligt matematiskt språk med lämplig symbol- och begreppsanvändning. Ett annat sätt att använda bilder eller skrift för att öka den matematiska förståelsen kan vara för att strukturera vad som är känt och okänt i en problemlösningssituation. Det kan göra det lättare att reflektera kring möjliga Lösningsstrategier.

Att ge språklig stöttning

Att aktivt använda språket har stor betydelse för elevernas förståelse i matematik. Men språkanvändning kan innebära utmaningar som kräver stöttning. Genom stöttning kan läraren hjälpa eleverna att vidareutveckla sitt språk. Stöttning kan i praktiken innebära många olika saker och ska anpassas efter elevernas behov. Det kan handla om en **planerad stöttning**. En planerad stöttning kan ske i form av fokuserade aktiviteter som utmanar visst språkbruk. Uppgifter med mer krävande språkanvändning är viktigt för alla elever att möta och lära sig hantera. Som lärare bör man alltid ge hög grad av stöttning om uppgiften innebär en hög grad av kognitiv utmaning (Gibbons, 2018).

Ett exempel på planerad stöttning kan vara att uppmärksamma eleverna på signalord, som exempelvis ”mindre än” och ”sammanlagt”. Det gjorde en lärare i filmen till denna del för att eleverna skulle inse vikten av att analysera vilken matematisk konsekvens ett signalord kan få i det aktuella sammanhanget.

Samma film visar även hur en lärare ger eleverna i uppgift att arbeta två och två där den ena eleven ska rita en geometrisk figur, efter anvisningar från kamraten. Eleven som ritar figuren känner inte i förväg till hur figuren ser ut och den elev som ger anvisningar får inte se vad kamraten ritar. Eleven ska i sina anvisningar använda geometriska begrepp, till exempel ”kvadrat”, ”längd”, ”över” och ”cirkel”. Den här övningen ger stöttning i att använda matematikspråket, genom att på ett naturligt sätt ”tvinga fram” användning av matematiska ord och begrepp.

I kontrast till planerad stöttning står **spontan stöttning**. Den uppstår under interaktivitet och samtal i klassrummet..

Läraren får ofta många möjligheter till spontan språklig stöttning i sin respons till elever under samtal. Det kan vara att omformulera elevernas kommentarer mot ett mer exakt

matematikspråk med fraser som till exempel ”Ja, man kan också säga ...”. Läraren kan också uppmuntra eleven att själv omformulera sitt svar genom att till exempel säga ”Kan du försöka använda ordet X i ditt svar?”. För att berika eleverna med fler uttryckssätt kan läraren be fler elever berätta hur de har formulerat svaret. Sedan kan man jämföra olika formuleringar.

Den planerade och den spontana språkliga stöttningen kompletterar varandra. Det finns också **kortsiktig stöttning** och **långsiktig stöttning**. En kortsiktig stöttning brukar det kallas när läraren ger eleverna snabba tillfälliga lösningar och utantill-strategier. Det bidrar inte till en djupare matematisk förståelse, men kan snabbt hjälpa eleven att komma vidare för stunden. En långsiktig stöttning innebär att läraren istället stöttar eleverna på ett grundligt sätt, som ger dem hållbara strategier och hjälper dem att bli mer självständiga i framtiden.

Språkutvecklande matematikundervisning bygger på kommunikation och i de sammanhangen kan en långsiktig stöttning vara att undervisa i att föra konstruktiva samtal. Exempel på det är att lyssna på varandra, att ha samtalsregler för ett tillåtande klimat, att visa att man har förstått och kontrollera att man blir förstådd.

En planerad långsiktig stöttning kan vara att redan vid genomgångar förtydliga matematikspråket för eleverna. Det kan göras genom att använda olika sätt att uttrycka sig, till exempel omformuleringar, visualiseringar och kontrasteringar. Omformuleringar handlar om att berätta samma sak med andra ord och fraser. Visualiseringar handlar om att illustrera fenomenet med någon form av bild, till exempel en geometrisk figur eller ett diagram. Kontrasteringar handlar om att beskriva **motsatsen** till ett begrepp, eller att förklara vad begreppet **inte** är.

Eleverna behöver strategier som de kan anpassa och utveckla i nya situationer. Stöttningen får därför inte reduceras till att ge kortsiktiga lösningar. Läraren behöver vara medveten om elevernas kunskapsnivå, för att erbjuda en stöttning som balanserar användandet av vardagsspråk och matematikspråk. Då ökar chanserna för att eleverna utvecklar en djupare matematikförståelse.

Avslutning

Ett språkutvecklande arbetssätt i matematik förutsätter kännedom om matematikspråkets egenskaper och vad som menas med ”språkutvecklande”. Att undvika och förenkla matematikspråket kan upplevas som den bästa lösningen för stunden. Men som ensam strategi fungerar det inte språk- och kunskapsutvecklande på längre sikt. Alla elever behöver behärska matematikspråket, det är en del av matematikkunnandet. Elevernas förutsättningar att utvecklas i matematik blir bättre om läraren medvetet planerar aktiviteter där matematikspråk och matematikinnehåll utvecklas parallellt. Den

språkutvecklande undervisningen ska ge eleverna tillfällen att tala, lyssna, rita, läsa och skriva om matematik.

Matematikkunskaperna utvecklas inte automatiskt genom att eleverna och läraren kommunicerar i matematikklassrummet. Men en välplanerad och varierande undervisning med många tillfällen för muntlig och skriftlig kommunikation synliggör elevernas matematikkunskaper. Då skapas också goda förutsättningar för att utveckla kunskaperna.

Referenser

Barwell, R. (2018). Word problems as social texts. I K. Yasukawa, A. Rogers, K. Jackson & B. V. Street (Red.), *Numeracy as social practice: Global and local perspectives* (s. 101–120). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315269474>

Gibbons, P. (2018). *Stärk språket, stärk lärandet – Språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt för och med andraspråkselever i klassrummet* (upplaga 5). Studentlitteratur.

Hajer, M., & Meestringa, T. (2020). *Språkinriktad undervisning: En handbok*. Studentlitteratur.

Hattie, J. (2012). *Synligt lärande för lärare*. Natur & Kultur.

Norén, E., & Caligari, L. (2020). Practices in multilingual mathematics classrooms: word problems. I J. Häggström, L. Björklund Boistrup, Y. Liljekvist, O. Olande, & H. Palmér (Red.), *Sustainable mathematics education in a digitalized World. The eleventh research seminar of the Swedish Society for Research in Mathematics Education (SMDF) in Växjö, January 14–15, 2020* (s. 61–70). SMDF.