

Stöttning i matematikspråket

Laura Caligari och Sara Ramsfeldt, Stockholms universitet. Texten är en bearbetning av en tidigare artikel, se Skog och Österling (2016).

Den här texten handlar om hur språket kan utgöra utgångspunkten för att stötta elevers matematiklärande. På så sätt anknyter artikeln till den tredje grundprincipen för ett språkutvecklande arbetssätt i matematik – **att ge språklig stöttning**.

Först ges en bakgrund till hur forskare benämner olika former av stöttning som förekommer i matematikundervisning. Därefter diskuteras ett exempel på stöttning så som den används i filmen ”Språk i matematik i additions- och subtraktionshändelser”. Fler exempel på stöttning finns i texten ”Exempel på stöttning i matematikspråket”.

Stöttning – en bakgrund

Gibbons (2018) använder Vygotskijs begrepp stöttning, scaffolding, för att beskriva hjälp som leder elever mot nya färdigheter (Vygotskij, 2001). Det innebär att hjälpen ska utgöra ett pedagogiskt stöd för att eleverna senare ska kunna genomföra liknande uppgifter på egen hand.

Stöttning i matematik kan handla om att med så många verktyg som möjligt tydliggöra matematiska begrepp och fenomen. Verktygen kan till exempel vara ord, bild, laborativt material, dramatisering eller digitala interaktioner. Stöttning kan också handla om att handleda eleverna till att utveckla långsiktiga strategier i arbetet med matematik. Det kan vara såväl strategier för att lösa problem som strategier för att föra ett matematiskt resonemang. På så sätt kan språkets och matematikens uttrycksformer och strategier användas för att stötta matematiklärandet. De olika uttrycksformerna kan till exempel stötta begreppsbildningen när ett nytt begrepp introduceras. På lång sikt kan eleverna använda sig av uttrycksformerna vid matematisk modellering, problemlösning och kommunikation i andra kontexter.

Stöttning på makro- och mikronivå

Prediger och Pöhler (2015) beskriver den stöttning lärare använder på både **makro- och mikronivå**. Stöttning på makronivå handlar om den planering som läraren gör, det vill säga designen av undervisningen. Den bör göras utifrån kunskaper om elevernas förståelse och genom noggrant urval av uppgifter samt i vilken ordning de ska presenteras. Just denna ordning, så kallad sekvensering, av uppgifter i kombination med

kännedom om elevernas förförståelse, har visat sig vara mycket central för stöttning på makronivå. Relationen mellan uppgifterna har visat sig få större betydelse än varje enskild uppgift (Hammond & Gibbons, 2005). Sekvensering innebär att ett nytt innehåll, eller en omfattande uppgift, delas upp i mer avgränsade delar eller uppgifter. Dessa delar presenteras sedan i en logisk följd där det matematiska innehållet successivt breddas och fördjupas. Inslagen av och komplexiteten i det matematiska språket kan också öka efterhand.

Den språkliga delen i stöttnen innebär att ord, begrepp och metoder bearbetas, diskuteras och exemplifieras genomgående. Det skapar goda förutsättningar för eleverna att bygga upp ett relevant matematikspråk.

Stöttning på mikronivå bygger också på lärarens kunskaper om eleverna och ämnet. Läraren använder sin kunskap om eleverna för att tänka ut olika elevsvar och frågor som kan dyka upp under lektionen (Prediger & Pöhler, 2015). Mikro-stöttning är därför ofta muntlig, och har lärandemålet i fokus hela tiden. Så även om mikro-stöttnen ges i relation till elevernas behov i stunden, så bygger den på väl genomtänkta ställningstaganden av läraren. Om man som lärare ger en uppgift där eleverna till exempel ska förklara ett matematiskt samband för en kompis så kan en informellt formulerad uppgift påverka eleverna att svara mindre matematiskt än de egentligen klarar av. En stöttning på mikronivå skulle då kunna innebära att läraren ställer muntliga följdfrågor utifrån de svar eleverna ger. Läraren kan till exempel uppmuntra eleverna att motivera varför de har svarat just så, fråga vad som händer om någon förutsättning ändras, be eleverna använda fler matematiska begrepp i sin förklaring eller be dem att försöka tolka uppgiften på något nytt sätt. Stöttning på mikronivå blir på så vis en del av den interaktionen i klassrummet.

Verktyg för stöttning på makronivå – Omformuleringar, visualiseringar och kontrasteringar

Vi belyser tre verktyg för språklig stöttning, som har lite olika karaktär.

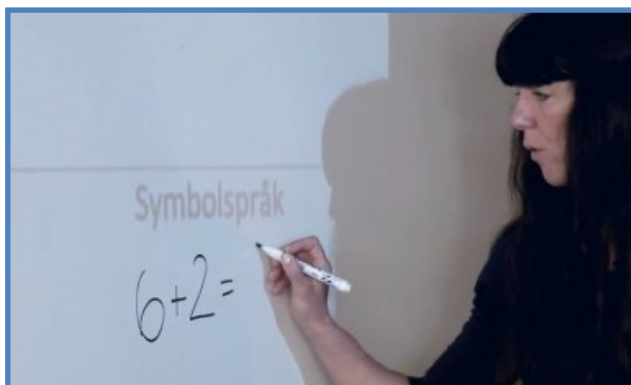
- Omformulering – att utveckla språket med hjälp av exempelvis synonymer, fler ord som kan vara målände och beskrivande, översätta till modersmålet eller växla till matematikspråk och symbolspråk.
- Visualisering – att synliggöra ett fenomen i exempelvis bild, i konkret handling eller i rörlig illustration.
- Kontrastering – att sätta ett begrepp i relation till ett annat, där egenskaperna är skilda eller motsatta, vilket tydliggör egenskaperna hos det aktuella begreppet.

Omformulering

Att uttrycka en matematisk tanke i ord och text är en komplicerad process för eleverna (Teledahl, 2016). Lärarens stöttning behövs i den processen. I filmen ”Språk i matematik i additions- och subtraktionshändelser”, se Figur 1–4, använder läraren språklig stöttning med hjälp av en tanketavla. Läraren säger i filmen att ”När man köper till någonting, så är det addition”. Det är ett sätt att **omformulera** en vardagshändelse till symbolspråket. (Figur 1).

Figur 1

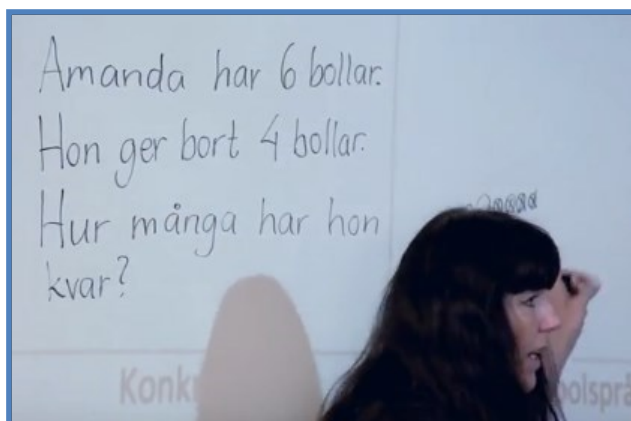
Omformulering från vardagsspråk till symbolspråk



Senare i filmen tar läraren istället utgångspunkt i symbolspråket, och ber eleverna omformulera sambandet med hjälp av konkret material, bild och till slut med en text (Figur 2). Det innebär att symbolerna omformuleras på flera olika sätt.

Figur 2

Omformulering från symbolspråk till vardagshändelse



Inom geometri kan omformulering innebära att till exempel tolka en formel för omkretsen hos en geometrisk form och istället beskriva den med vilka mätningar som kan behöva göras. Inom prealgebra och algebra kan det handla om att ge förslag på en vardagshändelse som skulle kunna vara en tolkning av ett matematiskt uttryck med ett obekant tal. Tanketavlor är ett verktyg som med fördel kan användas för omformuleringar inom många områden.

Enligt Sterner och Lundberg (2002) kan omskrivningar av matematiska symboluttryck med formella ord orsaka problem för elever. Det kan till exempel handla om textuppgifter som ska tolkas och formuleras med matematiska symboler och uttryck. Några exempel på formuleringar i uppgifter är ”addera”, ”formulera en regel” och ”generellt”. Om läraren är uppmärksam på detta kan hen vara förberedd på att förtydliga betydelsen för eleverna. Ett sätt är att omformulera uppgifter med mycket formella ord och uttryck, till mer informella ord, målade texter och fler förklarande meningar. Detta kan, enligt Hajer och Meestringa (2020), ske genom att uppgiften fylls på med synonymer och ytterligare exempel. Det kan även vara bra att rensa bort förvirrande abstraktioner.

I detta sammanhang innebär omformulering ofta att uppgifter berikas med ord och får ett fylligare språk. Det står i kontrast till att korta ner information i tron att den blir mer lättillgänglig ju kortare den är. Hajer och Meestringa (2020) diskuterar riskerna med att förenkla och förkorta uppgifter för att underlätta för elever som har undervisningsspråket som ett andraspråk. De menar att förenkling och förkortning ofta leder till att ämnesinnehållet begränsas, det centrala innehållet utarmas och målen för undervisningen blir för lågt satta. Att omformulera ämnesinnehållet stöttar inte bara andraspråkselever utan alla elever, oavsett språkbakgrund (Gibbons, 2018). Vid omformulering av uttryck, arbete med synonymer och innebörden av visualiseringar är det viktigt att värna om centrala matematiska begrepp och samband. Omformulerade förenklade texter kan användas parallellt med den mer komplicerade texten och därmed bjuda in eleverna till att lära sig såväl matematiskt innehåll som ett mer precist matematikspråk.

Visualisering

Ett annat sätt att överbrygga språkliga svårigheter för eleverna är att **visualisera** ett ord, ett fenomen eller en händelse. Det kan läraren göra med till exempel illustrationer, praktiska försök eller dramatisering. Då kan en större förståelse skapas än genom att enbart prata eller läsa. I filmen visualiserar läraren genom att dramatisera med kroppsspråk (Figur 3) hur bollarna ökat med två, och att det nu tillsammans har blivit fler genom att sammanföra händerna framför sig och föra dem mot sig.

Figur 3

Visualisering med kroppsspråk



Läraren visualiserar också genom att rita en illustration över antalet bollar (Figur 4).

Figur 4

Visualisering med bildspråk.



Det kan även vara meningsfullt att ge eleverna möjlighet att exempelvis klassificera, mäta, räkna, bli medvetna om djup, bredd och rymd genom att använda konkret material som finns naturligt i elevens miljö. De vardagliga föremålen kan exempelvis vara måttband, bönor eller pappersark, men det kan också vara pedagogiska föremål såsom cuisinerstavar, kuber eller tangram. Även i arbetet med konkret material är det viktigt att läraren uppmuntrar eleverna att använda matematiska begrepp i sin kommunikation, och att läraren är ett stöd i synliggörandet av matematiken (McDonough, 2016).

Det går även att komplettera ett kompakt ämnesinnehåll med vardagsexempel som ligger nära elevernas egna erfarenheter. Det visuella stödet i form av till exempel bilder och tabeller som anknyter till vardagserfarenheterna kan underlätta förståelsen. En ordlista med vardagsnära synonymer och illustrationer kan också bidra till att eleverna lättare tillägnar sig kunskapen.

Målsättningen med att omformulera och visualisera ord och uttryck är att eleverna på egen hand så småningom ska kunna ta sig an autentiska och kognitivt utmanande uppgifter.

Kontrastering

När läraren planerar innehållet kan det sekvenseras så att var och en av delarna i en serie exempel eller uppgifter bygger på varandra och bidrar till en helhetsförståelse av ett specifikt begrepp, uttryck eller fenomen. En sekvensering kan ofta inledas med att nya ämneskunskaper relateras till sådant eleverna redan känner till. Det kan då vara användbart att kombinera visualisering med **kontrastering**. Särskilt användbart kan det vara inom geometri där det visuella tydligt förstärker definitioner på geometriska objekt.

Ett exempel är när eleverna ska utveckla en förståelse för vad som gör kvadrater till specialfall av rektanglar. Med bilder och ord kan läraren tillsammans med eleverna jämföra och likna de räta vinklarna och de parallella motstående sidorna hos kvadrater och rektanglar, vilket gör dem alla till rektanglar. Men vad är det som gör att alla rektanglar inte är kvadrater? Det kan läraren förtydliga visuellt genom att kontrastera kvadrater med sina lika långa sidor, mot rektanglar där det räcker att sidorna är parvis lika långa. Det gör kvadrater till specialfall bland rektanglarna.

När man kontrasterar genom sekvensering kan man alltså först titta på likheter med redan kända matematiska fenomen, för att sedan betona väsentliga skillnader. Det skapar goda möjligheter att synliggöra vad som är specifikt för det nya ämnesinnehållet.

Avslutning

Stöttning i ämnesspråket i matematik bör ske med intentionen att eleverna ska utveckla ett så rikt och nyanserat matematikspråk som möjligt. Samtidigt ska deras kunskaper kring matematikinnehållet öka. Genom att läraren använder omformuleringar, visualiseringar och kontrasteringar i en medvetet sekvenserad undervisning kan elevernas matematikspråk berikas och matematisk förståelse etableras.

Referenser

- Gibbons, P. (2018). *Stärk språket, stärk lärandet: språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt för och med andraspråkselever i klassrummet*. (femte upplagan). Studentlitteratur.
- Hajer, M., & Meestringa, T. (2020). *Språkinriktad undervisning: en handbok*. (tredje upplagan). Studentlitteratur.
- Hammond, J., & Gibbons, P. (2005). Putting scaffolding to work: The contribution of scaffolding in articulating ESL education. *Prospect: an Australian journal of TESOL*, 20(1), 6–30.
- McDonough, A. (2016). Good concrete activity is good mental activity. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 21(1), 3–7.
- Prediger, S., & Pöhler, B. (2015). The interplay of micro- and macro-scaffolding: An empirical reconstruction for the case of an intervention on percentages. *ZDM*, 47(7), 1179–1194. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0723-2>
- Sterner, G., & Lundberg, I. (2002). *Läs- och skrivsvårigheter och lärande i matematik*. Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs universitet.
- Teledahl, A. (2016). *Knowledge and writing in school mathematics: a communicational approach*. [Doktorsavhandling, Örebro universitet].
- Vygotskij, L. (2001). *Tänkande och språk*. Daidalos.