

Att utgå från elevers förutsättningar för att främja matematisk dialog i flerspråkiga matematikklassrum

Marie Sjöblom, Malmö universitet

När vi hör begreppet flerspråkigt matematikklassrum så kan vi tänka många olika tankar. Inte alltför sällan finns det också olika förutfattade meningar om hur dessa klassrum ser ut, hur eleverna relaterar till matematik eller hur undervisningen bör utformas. Det finns också krav på lärare att arbeta på vetenskaplig grund och ta del av aktuell forskning kring transspråkande eller språk- och kunskapsutvecklande arbetsätt. Med en utgångspunkt i att de flesta klassrum är flerspråkiga idag, så kommer den här artikeln att problematisera hur vi gör för att förstå elevers förutsättningar i flerspråkiga matematikklassrum. Artikeln bygger på ett forskningsprojekt genomfört tillsammans med en lärare i ett gymnasieklassrum där eleverna talade minst nio olika nationella språk. Fokus för forskningsprojektet var att främja elevernas matematiska dialog (Sjöblom, 2018).

Tidigare forskning kring dialog i flerspråkiga matematikklassrum

En del forskning kring flerspråkiga klassrum bygger på någon slags bristperspektiv, där elevers språkbrister sätts i fokus (Gutiérrez, 2008; Parszyk, 1999). Att elever saknar kunskaper i undervisningsspråket, leder ofta till föreställningar om minskade möjligheter att lära matematik (Svensson Källberg, 2018). Hansson (2011) skriver i sin avhandling om hur elever med utländsk bakgrund ofta lämnas ensamma i att ta ansvar för sitt lärande och att de inte alltid får det stöd de behöver för att kunna delta aktivt i matematiska samtal, även om det finns mycket annan forskning som visar att stöd i undervisningsspråket kan underlätta dessa elevers matematiklärande (Domínguez, 2011; van Eerde et al., 2008). Det finns även forskning som visar att elever med andra modersmål än svenska har nytta av att kunna använda sitt modersmål när de lär sig matematik (Moschkovich, 2007; Norén, 2010).

Med detta som utgångspunkt kan vi som lärare fråga oss hur vi gör för att stödja elever och främja deras matematiska dialog, samtidigt som vi tar hänsyn till deras olika språk, utan att utgå från ett bristperspektiv. Ett sätt kan vara att använda teoretiska modeller för att förstå dialogen och utifrån dialogen fundera på vilket språkligt stöd som behövs.

The inquiry co-operation model (IC-modellen)

Alrø och Skovsmose (2004) har tagit fram en modell för att förstå kvalitet i matematisk dialog, utifrån åtta dialogiska handlingar:

1. *Komma-i-kontakt*
Lyssna på varandra och ha en vilja att vara med i ett gemensamt samtal byggt på ömsesidig respekt.
2. *Lokalisera*
Förstå uppgiften.
3. *Identifiera*
Identifiera matematiken i uppgiften.
4. *Resonera/argumentera*
Bolla idéer i en gemensam öppen problemlösningsprocess.
5. *Tänka högt*
Uttrycka sina tankar högt.
6. *Omformulera*
Omformulera och försöka förstå vad andra säger.
7. *Utmana*
Utmana varandras tänkande.
8. *Utvärdera*
Utvärdera och kritiskt granska sina resultat.

Modellen är ursprungligen utformad för att förstå lärares matematiska dialoger med elever, men kan även användas för att förstå samtal mellan elever.

En cyklisk designprocess

För att undersöka elevers matematiska dialog, skapades en cyklisk process som bygger på metoden Educational design research (McKenney & Reeves, 2012). Varje cykel bestod av tre faser:

1. att *analysera/utforska* det som händer i klassrummet,
2. att *designa/genomföra* lektionsaktiviteter, och
3. att *utvärdera/reflektera* över resultaten.

I cyklerna användes IC-modellen för att förstå, göra designval och analysera den matematiska dialogen. Gymnasieeleverna som deltog i studien gick första året på det samhällsvetenskapliga programmet. Sedan tidigare var de vana vid enskilt arbete i klassrummet, men läraren jobbade en del med flipped classroom, där eleverna fick titta på inspelade genomgångar som läxa, för att kunna använda mer lektionstid för elevaktiva resonemangs- och problemlösningsuppgifter. Undervisningen bedrevs på svenska, eftersom detta var det gemensamma språket i klassrummet, tillika lärarens modersmål. Eleverna fick tala andra språk i grupparbetsituationer, men det var inte alla

elever som hade ett gemensamt modersmål med andra elever och därför varierade graden av transspråkande beroende på språksammansättningen.

Utveckling i tre cykler för att främja matematisk dialog

I de kommande tre avsnitten beskrivs hur läraren och forskaren samarbetade för att förstå elevernas förutsättningar och främja matematisk dialog mellan elever.

Cykel 1

I den första cykeln var fokus på att främja matematisk dialog med hjälp av tre kommunikativa hjälpmedel. Eleverna fick

- **en problemlösningstrategi**
- **en tom frågelista**
för att skriva ner matematiska frågor som ställdes under dialogen
- **olika kommunikativa roller**
ordförande – fördelar ordet,
sammanfattare – skriver ner lösningarna,
tänkare – tänker högt
redovisningsansvarig – redovisar gruppens lösningar på tavlan

Tanken var att rollerna skulle aktivera alla elever i samtalet och fokus var på de dialogiska handlingarna *komma-i-kontakt*, *lokalisera* och *identifiera*. I analysen av dialogen visade det sig emellertid att eleverna hade ett annat fokus. Att ge eleverna tre kommunikativa hjälpmedel, utan att förstå var de var i sin process att lära sig prata matematik var inte hjälpsamt, utan ställde snarare till med problem. Eleverna struntade till stor del i de kommunikativa rollerna, de använde inte sina frågelistor, och de var främst intresserade av att hitta det rätta svaret på uppgifterna som läraren presenterade för dem. Det fanns en tävling om vilken strategi som skulle tillämpas, och eleverna sa ”lyssna, lyssna” på ett uppfordrande sätt till varandra, för att få de andra att hjälpa till att använda just deras föreslagna lösningstrategi.

I cykel 1 fanns det ytterst lite kvalitativ matematisk dialog, och de olika dialogiska handlingarna var inte så synliga. De tre hjälpmedlen som eleverna skulle använda för att utveckla både matematik och matematikspråk, utgick från tanken att eleverna skulle prata med varandra. Ett bättre fokus hade antagligen varit att få eleverna att lyssna på varandra.

Ett exempel på att eleverna inte förstod lärarens fokus på matematiska frågor, blev tydligt vid en intervju i slutet av cykel 1. Eleverna tillfrågades om vilka matematiska frågor de ställt till varandra. Mohammed svarade ”Det fanns ingen anledning... alla visste frågorna... vi behövde inte ställa frågor till varandra”.

Cykel 2

I den andra cykeln öppnades problemlösningssuppgifterna upp, så att eleverna inte skulle fokusera endast på att hitta rätt svar. Uppgifterna gick att lösa på flera sätt, och det fanns flera korrekta svar. Gruppindelningen gjordes om, så att de grupper som inte fungerat i första cykeln fick en bättre sammansättning och mindre tävlingsfokus. Vidare preciserades och konkretiserades de kommunikativa rollerna ytterligare.

Eleverna valde fortfarande att inte använda rollerna i någon större utsträckning, men det fanns en skillnad i den matematiska dialogen och ett större samarbete mellan eleverna. I en grupp med två flickor (Mariam och Aisha) med arabiska som modersmål och en pojke (Carlos) med spanska som modersmål, hände det att flickorna pratade arabiska med varandra, men eftersom svenska var deras enda gemensamma språk, var det främst svenska som användes i grupparbetet. Det fanns tydliga exempel på när eleverna gemensamt arbetade med att *reflektera/argumentera*, som i det här samtalet där eleverna diskuterade en räntekostnad för ett kvartal:

Aisha: Ska vi dela den med tolv månader? Då har vi femtiofem. En månad.

Mariam: Femtiofem vad?

Aisha: Femtiosex kronor per månad.

Mariam: Femtiosex kronor per månad? Är det bara ränta du räknar?

Carlos: Varför delar du inte med fyra istället?

Mariam: Ja, men man kan göra såhär. Alltså vi delar räntan med tolv sen man får per månad. Sen gånger vi med tre.

Aisha: Vad är skillnaden?

Carlos: Vad är skillnaden? Det går snabbare att dela med fyra.

Aisha: Ja, dela med fyra.

Mariam: Aha, visst dela med fyra, det blir tre månader.

I det här samtalet finns exempel på olika dialogiska handlingar och eleverna ställer aktivt frågor till varandra för att föra samtalet vidare och lösa uppgiften. Samtalet börjar med gemensamt försöka förstå och *lokalisera* uppgiften för att därefter *resonera/argumentera* sig fram till en lösning. När Carlos frågar ”varför delar du inte med fyra istället”, så *utmanar* han Mariams tänkande, och gruppen provar en ny strategi i problemlösningssprocessen.

Cykel 3

I den tredje cykeln får eleverna en ämnesövergripande uppgift i Bild och Matematik, som handlar om att hitta och reproducera mönster, och därefter hitta matematiska samband. Det är en öppen uppgift utan ett korrekt svar, och eleverna behöver samarbeta. De kommunikativa rollerna från tidigare behålls, men frågelistan och problemlösningstrategin kombineras, så att eleverna får exempel på frågor de kan ställa under olika delar av problemlösningssprocessen, se Bilaga 1. Frågorna tar inte hänsyn till elevernas modersmål, utan snarare till vilka frågor de behöver ställa oberoende av vilka språk de använder. I grupparbetet visar det sig också att när frågorna används, så behöver eleverna förklara för varandra och utmanas att fördjupa sina resonemang.

Ibland uppstår likväl språkliga svårigheter, som kanske inte hade uppstått om alla hade haft svenska som förstaspråk, men dessa är oftast snabbt lösta, och eleverna fokuserar vidare på problemlösningssprocessen. Ett exempel ges i nedanstående transskript mellan de två arabisktalande flickorna Aisha och Mariam, där bokstaven "n" och ordet "en" muntligt låter lika varandra:

Aisha: Kolla här, jag tror att det är en, en gånger fyra, den första, sen den andra, två gånger sex, den tredje...

Mariam: Vad menar du?

Aisha: En gånger fyra

Mariam: Att det blir "n" fyra, menar du?

Aisha: En gånger fyra

Mariam: Ja "n" fyra.

Aisha: En, en, en, ett gånger fyra.

Mariam: Ett gånger fyra. [Arabiska]. Vad är "n"?

I cykel 3, finns det vid många tillfällen, en matematisk dialog där eleverna anstränger sig för att inkludera varandra i samtalen och *komma-i-kontakt*. De vill också gärna få varandras uppmärksamhet, till exempel genom att använda ord som "vänta", "kolla", "lyssna" eller "eller hur?". Sådär säger Mohammed vid ett tillfälle om vad han upptäckt i ett matematiskt mönster:

Vänta, vänta lite, det ökar, kolla. Kolla på den här figuren här, eller hur? Där finns det fyra. Här, vet du, det ökar. Det bara ökar med den här, fattar du?

I cykel 3 görs också en uppföljande intervju, där elevernas inställning till att ställa matematiska frågor undersöks. Deras inställning har delvis ändrats under läsarets gång.

Amal svarar så här på frågan om varför elever behöver lyssna på varandra i matematisk problemlösning:

För att vi upptäckte det var bättre om man lyssnade på allas åsikter, för då hittade man svaret lättare, jag vet inte, det kan vara så.

Sammanfattning av förändringar i den matematiska dialogen

Över de tre cyklerna sågs fyra tydliga förändringar i elevernas matematiska dialog:

1. Eleverna ändrar fokus – från ett ensidigt fokus på att komma fram till rätt svar i den första cykeln, till att samarbeta och lyssna in varandra mer i den tredje.
2. Eleverna bygger vidare på varandras påståenden – från att tävla om vem som bestämmer, till ett gemensamt utforskande.
3. Eleverna använder dialogiska handlingar – från att nästan inga handlingar kunde identifieras, till att eleverna använde mer *komma-i-kontakt*, *lokalisera*, *identifiera* och *resonera/argumentera*. Det fanns fortfarande inte så mycket *utmana* eller *utvärdera*. Det blev istället oftast lärarens uppgift att utmana elevernas matematiska tänkande, eller be dem utvärdera eller reflektera över sina resultat, antingen när han besökte dem när de arbetade i smågrupper eller i helklassdiskussionen i slutet av lektionen.
4. Eleverna ändrar inställning till matematiska frågor – från att tänka att de inte behöver matematiska frågor i den första cykeln, till att aktivt ställa olika sorters frågor till varandra i den tredje.

En viktig erfarenhet från studien är att inte ha förutfattade meningar, och inte tro sig själv veta vilka elevernas förutsättningar är. I det här projektet trodde vi att fokus skulle vara att få eleverna att samtala med varandra, när det snarare handlade om att få dem att lyssna och ställa frågor. Vi trodde att eleverna behövde specifikt stöd gällande matematiskt språk, när de snarare behövde stöd kring den matematiska problemlösningsprocessen oavsett språk. Vi trodde att de hjälpmedel vi tog fram – kommunikativa roller, frågelistor och problemlösningstrategier – skulle kunna vara ett stöd i elevernas dialog, men de var bara till hjälp när de var väldigt konkreta och när eleverna valde att använda dem. Från detta lärde vi oss att det inte går att veta automatiskt i förväg vad som kommer att fungera, utan snarare är det viktigt att ha en vilja och ett öppet sinne för att förstå dialogen utifrån förutsättningarna i just sitt klassrum och för just sina elever.

Utifrån ett flerspråkigt perspektiv ifrågasätter resultaten inte vikten av ett språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt, eller att transspråkande kan vara värdefullt i flerspråkiga elevers arbete med matematik. Det studien pekar på är dock vad som

prioriteras när vi försöker främja matematisk dialog. Olika klassrum behöver få ha olika prioriteringar – ibland kan det vara transspråkande, ibland problemlösningssprocessen i sig. Det kan också vara så att det teoretiska ramverket – IC-modellen – inte visar på flerspråkiga aspekter för att kunna identifiera förutsättningar just kopplade till detta område. Med andra teoretiska verktyg kan andra saker sättas i fokus. En annan aspekt är språksammansättningen i klassrummet. I elevgruppen talades det minst nio olika modersmål, och det enda gemensamma språket var svenska. Flera elever var ensamma med att tala sitt modersmål, vilket försvårade indelning i elevgrupper där de delar modersmål. En stark enspråksnorm försvårade också för eleverna att använda sina flerspråkiga resurser i arbetet med problemlösningssuppgifterna.

För att förstå elevernas syn på språk i matematisk dialog, gjordes en intervju kring bland annat flerspråkighet när projektet avslutades. Amal sa ”Jag tror inte att vi tänker på när vi byter språk. Vi förstår båda språken. Det bara händer”. Detta är ett exempel på transspråkande, utan att eleverna lägger så stor vikt vid språket. Eleverna svarade också att de inte trodde att bättre svenskakunskaper skulle ge dem bättre möjligheter att lära matematik.

En reflektion är att det här forskningsprojektet började som ett flerspråkigt utvecklingsprojekt, men övergick till ett projekt kring matematisk dialog oavsett språk. Att inte utgå från ett bristperspektiv och tro att eleverna kommer att ha språkproblem var en styrka, för då skapades en öppenhet kring att stötta och analysera dialogen oavsett språk.

Den här texten är en svensk bearbetning och vidareutveckling av en artikel i tidskriften *Nordic Studies in Mathematics Education* (Sjöblom, 2018). På engelska heter de dialogiska handlingarna *getting-in-contact, locating, identifying, advocating, thinking aloud, reformulating, challenging* och *evaluating*.

Referenser

Alrø, H., & Skovsmose, O. (2004). *Dialogue and learning in mathematics education. Intention, reflection, critique*. Kluwer Academic.

Domínguez, H. (2011). Using what matters to students in bilingual mathematics problems. *Educational Studies in Mathematics*, 76(3), 305–328. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9284-z>

Gutiérrez, R. (2008). A ”gap-gazing” fetish in mathematics education? Problematizing research on the achievement gap. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 357–364. <https://www.jstor.org/stable/40539302>

Hansson, Å. (2011). *Ansvar för matematiklärande. Effekter av undervisningsansvar i det flerspråkiga klassrummet*. [Doktorsavhandling, Göteborgs universitet].

McKenney, S., & Reeves, T. C. (2012). *Conducting educational design research*. Routledge.

Moschkovich, J. (2007). Using two languages when learning mathematics. *Educational studies in Mathematics*, 64(2), 121–144. <https://doi.org/10.1007/s10649-005-9005-1>

Norén, E. (2010). *Flerspråkiga matematikklassrum: Diskurser i grundskolans matematikundervisning*. [Doktorsavhandling, Stockholms universitet].

Sjöblom, M. (2018). Developing mathematical reasoning by using questions in a multilingual mathematics classroom. *Nordic Studies in Mathematics Education* 23(3–4), 61–79.

Svensson Källberg, P. (2018). *Immigrant students' opportunities to learn mathematics: in(ex)clusion in mathematics education*. [Doktorsavhandling, Stockholms universitet].

van Eerde, D., Hajer, M., & Prenger, J. (2008). Promoting mathematics and language learning in interaction. I J. Deen, M. Hajer & T. Koole (Red.), *Interaction in two multicultural mathematics classrooms* (s.31–68). Aksant.