

Flerspråkiga och kulturella aspekter i matematikundervisningen

Ulrika Ryan och Petra Svensson Källberg, Malmö universitet

En vanligt förekommande uppfattning är att matematik är språkligt och kulturellt neutralt med definitioner som är universella. Symbolspråket som används inom den formella matematiken är i princip likadant i alla kulturer. Trots det finns det nyanser som kan vara viktiga att uppmärksamma. Exempelvis kan elever vara bekanta med notationen av bråktalet två och en halv som $2\frac{1}{2}$ medan notationen $2\frac{1}{2}$ kan vara obekant. Ett annat exempel kan vara skillnader i hur multiplikationstecknet skrivs. Överlag ses matematik ofta som ett universalspråk, som genom påståendet att matematik är generell, gör matematik kraftfull och applicerbar i många olika situationer och kontexter. Exempelvis skulle elever vars svenska språk är framväxande kunna lösa så kallade nakna matematikuppgifter och på det sättet på något plan kunna delta i matematikundervisningen utan att behärska undervisningsspråket. Dessvärre är så kallade nakna uppgifter sällan kognitivt utmanande. Därmed leder de inte heller till att elever vars svenska språkkunskaper är framväxande får möjlighet att delta i matematikaktiviteter som låter dem praktisera de förmågor som gymnasieskolans ämnesplaner i matematik anger.

Uppfattningen att matematik är språkligt och kulturellt neutral kan skymma lärares möjligheter att uppmärksamma betydelsen av det vi här benämner som flerspråkiga och kulturella aspekter av matematikundervisning. I denna text beskriver vi vad dessa aspekter av matematikundervisning kan innebära i gymnasieskolan. För att exemplifiera använder vi oss av en frisläppt uppgift hämtad från ett nationellt prov för gymnasiets kurs Matematik 1b som handlar om sannolikhet. Vi inleder med att nämna något om gruppen elever med utländsk bakgrund.

Elever med utländsk bakgrund i gymnasieskolan

Av de totalt 137 534 sökande till gymnasieskolan läsåret 2023/24 hade 39 864 elever utländsk bakgrund. Det vill säga de var antingen födda utomlands eller hade föräldrar som var födda utomlands, källa Skolverket (Skolverket, 2024). Av de elever som sökte till yrkesprogram utgjordes cirka 25% av denna elevgrupp. Det finns variationer mellan olika yrkesprogram. Exempelvis utgjordes endast 5% av de sökande till naturbruksprogrammet av denna elevgrupp, medan drygt 50% av sökande till vård- och omsorgsprogrammet utgjordes av denna elevgrupp. Av de som sökte till högskoleförberedande program utgjordes ca 30% av denna elevgrupp. Även här finns

variationer mellan olika program men de är betydligt mindre. Dock står det naturvetenskapliga programmet ut där denna elevgrupp utgör cirka 40% av de sökande. Det är viktigt att hålla i minnet att gruppen elever med utländsk bakgrund är långt ifrån en homogen grupp. Samtidigt synliggör ovanstående att drygt var fjärde elev i gymnasieskolan med stor sannolikhet har språkliga och kulturella resurser för lärande som inte endast inkluderar det svenska språket och den svenska kulturen. Det betyder att i princip alla matematikklassrum i gymnasieskolan är flerspråkiga och mångkulturella även om denna flerspråkighet och mångkulturalitet av olika anledningar ofta är osynlig. En sådan osynlighet innebär att lärares stöttning av elevers matematiklärande riskerar att inte ta hänsyn till flerspråkighet och mångkulturalitet därmed förblir dessa resurser oanvända.

Kulturella aspekter i matematikundervisningen

Enligt Svenska Akademiens ordlista betyder ordet kultur mänsklig verksamhet inom ett visst område och en viss tid. I relation till matematikundervisning går det att tänka kring begreppet kultur på flera olika sätt eftersom flera olika typer av mänsklig verksamhet i relation till matematiklärande och kunnande är sammanflätade i den skolmatematiska verksamheten.

Skolmatematisk verksamhet bygger på, men är långt ifrån likställd med, den verksamhet som matematiker ägnar sig åt och som formar den formella matematikens kultur. Det beror på att den formella matematiken didaktiseras och därmed blir till skolmatematik. Exempelvis handlar skolmatematik om att elever ska utföra olika aktiviteter för att så att säga återupptäcka olika matematiska procedurer eller objekt medan det inom den akademiska disciplinen matematik rör sig om att rekonstruera nya matematiska upptäckter så att deras giltighet kan granskas genom logisk deduktion (Popkewitz, 2004). Didaktiseringen innebär en slags infärgning av olika kulturella värden som exempelvis framgår ur ämnesplanerna. Vid jämförelser av ämnesplaner från olika tidsepoker är det möjligt att följa hur dessa kulturella värden förändrats över tid ur ett nationellt perspektiv. Det finns även kulturella skillnader som är internationella. Det vill säga, de värden som speglas i exempelvis ämnesplaner är relaterade såväl till tid som till rum i termer av att tidsepoker som till nationella geografiska och kulturella kontexter. I slutänden påverkar kulturella aspekter de ämnesplaner som lärare har att förhålla sig till och därmed även den skolmatematik som elever förväntas förvärva.

Skolmatematiken influeras även av andra typer av matematiska kulturer som kan vara sammankopplade med olika yrkespraktiker som exempelvis finans-, vård-, eller byggverksamhet. Dessutom kan skolans matematik sägas ha filtrerats genom olika slags institutionella ramar och politiska beslut och därmed transformerats till en slags skolmatematisk kultur som kan te sig olika på olika platser i världen. Ett exempel på

kulturella skillnader i skolmatematik kan vara att additions-, subtraktions-, multiplikations- och divisionsalgoritmer kan skilja sig åt mellan olika skolkulturer. Ett annat exempel som kan vara mer dolt och därmed mer svårupptäckt är det faktum att vad som premieras som matematiskt kunnande och hur detta kunnande förväntas komma till uttryck skiljer sig åt mellan olika skolmatematiska kulturer. Inom den västerländska skolmatematiska kulturen premieras ofta vad som skulle kunna benämnas som relationell begreppslig förmåga. Det vill säga den matematiskt kunnige eleven är den som är förmögen att förstå och utnyttja relationer, samband mellan olika matematiska begrepp för att exempelvis lösa problem.

Enligt gymnasieskolans ämnesplaner i matematik innefattar ett väl underbyggt matematiskt kunnande bland annat förmågan att använda och med mycket god säkerhet beskriva sambanden mellan ett omfattande antal matematiska begrepp. Instrumentellt kunnande, som exempelvis att kunna matematiska formler utantill, värderas ofta lägre i västerländska skolkulturer. Däremot kan det i andra skolmatematiska kulturer vara just den som behärskar många matematiska formler utantill som anses som matematiskt kunnig. En konsekvens av detta kan vara att elever och deras anhöriga kan uppfatta tillgång till formelblad vid prov som fusk. Utifrån ett större perspektiv kan denna kulturella skillnad i vad som premieras som matematiskt kunnande innebära att elevers identitet som kunnig i matematik påverkas då de rör sig mellan olika skolmatematiska kulturer (Ryan & Källberg, kommande). På liknande sätt värderas matematisk dialog och resonemangsförmåga – gärna verbalt artikulerad – högt inom västerländsk skolmatematisk kultur, men det förhåller sig inte så i alla skolmatematiska kulturer.

Språkliga aspekter i matematikundervisningen

Till skillnad från kulturella aspekter i matematikundervisningen som ofta kan vara dolda för läraren kan kommunikativa språkliga aspekter göra sig direkt påmind i interaktioner med elever vars svenska språk är framväxande eller då elever arbetar med lärobokens textrika matematikuppgifter. Som nämnts ovan värderas matematisk dialog högt inom den västerländska skolkulturen vilket ställer krav på elevers förmåga att uttrycka sig verbalt. En språk- och kunskapsutvecklande undervisning stöttar samtliga, inklusive flerspråkiga elevers matematiklärande, utifrån ett svenskspråkigt perspektiv och stärker elevers möjligheter att utveckla de matematiska förmågor som ämnesplanen anger. En språk- och kunskapsutvecklande undervisning tar dock inte nödvändigtvis hänsyn till flerspråkighet utifrån det faktum att elevers starkaste språk kanske inte är det svenska språket. Genom att erkänna flerspråkiga elevers samtliga språk som resurser blir det möjligt att stötta deras matematiklärande även utifrån ett flerspråkigt perspektiv. Så kallad **transspråkande pedagogik** möjliggör för flerspråkiga elever och lärare att använda samtliga av sina språkliga resurser för matematiklärande. Att införa en transspråkande pedagogik i matematikklassrum innebär exempelvis att elever

uppmuntras till att använda sitt modersmål tillsammans med andra elever som delar samma modersmål eller att elever får möjlighet att förklara lösningar på matematiska problem genom att använda både det svenska språket och modersmålet i ett dynamiskt flöde. Trots att transspråkande pedagogik börjar bli allt vanligare i svenska klassrum är fortfarande en enspråkighetsnorm, som är begränsad till det svenska språket, det som oftast förekommer i de flesta klassrum. Att förändra en norm kan möta motstånd. Det har visat sig att det inte alltid räcker med att uppmuntra flerspråkiga elever till att använda sina samtliga språkliga resurser, utan att matematiklärare som vill införa transspråkande pedagogik behöver arbeta aktivt med att synliggöra och legitimera flerspråkighet i klassrummet (Schüler-Meyer, 2017). Det kan innebära att medvetet planera undervisningen så att flera språk används.

Ovan beskrevs kommunikativa språkliga aspekter. Det finns även kunskapsmässiga språkliga aspekter som kanske i första hand relaterar till matematiska begrepps innebörd. De kunskapsmässiga språkliga aspekterna är vanligtvis dolda och kräver ett slags metaspråklig analys för att synliggöras och sättas i relation till varandra. Inte desto mindre kan de spela en betydande roll för flerspråkiga elevers matematiklärande. Ett exempel på hur det kan finnas kunskapsmässiga nyanser, som skiljer sig åt, inbyggda i matematiska begrepp uttryckta med verbalspråk är hur tal i bråkform benämns på olika språk. Inom många västerländska språk som exempelvis engelska, svenska och tyska uttalas $\frac{3}{5}$ som three fifths, tre femtedelar och drei Fünftel. Med andra ord rör sig bråkbegreppet då det uttalas från delarna, i detta fall tre, till helheten, i detta fall fem. På exempelvis turkiska och kurdiska är det tvärtom. Försvenskat skulle $\frac{3}{5}$ uttalat på turkiska bli något i stil med: fem däri tre (Prediger et al., 2019). På ett mer generellt plan förhåller det sig så att matematiska begrepp på västerländska språk ofta benämns analytiskt. Det vill säga språkligt rör sig begreppet från det lilla, delen, mot helheten eller det stora. På kinesiska och många andra österländska språk benämns matematiska begrepp däremot oftast syntetiskt. Det vill säga, språkligt rör sig begreppet från helheten, det stora mot det lilla eller delen (Leung, 2017).

Även om det handlar om vad som kan tyckas vara språkliga detaljer spelar dessa detaljer roll för hur olika matematiska begrepp förstås. Det är därför det kan sägas att det finns kunskapsmässiga aspekter av flerspråkighet. Elever som får möjlighet att göra begreppsmässiga metaspråkliga analyser mellan begrepp uttalade på undervisningsspråket och på sitt modersmål kan skapa kunskapsmässiga kopplingar mellan de två språken som stärker deras begreppsförståelse.

Ett exempel från det nationella provet i kursen Matematik 1b år 2022

Nedanstående uppgift är hämtad från del B i det nationella provet för kursen Matematik 1b år 2022. Så som provuppgiften är formulerad krävs endast att det korrekta svaret

ringas in. Låt oss föreställa oss att uppgiften i stället ska användas i en undervisningssituation. I stället för att enbart ringa in det korrekta svaret uppmanas eleverna att motivera, med hjälp av ett matematiskt resonemang, varför de anser att den lösning de ringat in är den korrekta. Läraren har planerat att låta eleverna arbeta gruppvis med uppgiften för att därefter be respektive grupp att redogöra i helklass för sin lösning och sitt motiv. Denna typ av undervisningssituation förespråkas ofta och gissningsvis känner de flesta gymnasielärare i matematik sig välbekanta med den som ett exempel på önskvärd matematikundervisning.

Figur 1

En uppgift hämtad från del B i det nationella provet för kursen Matematik 1b år 2022

4. Lena har en påse med 2 gula och 3 blå vantar. Hon tar 2 stycken vantar utan att titta vilken färg de har. Vilken beräkning kan användas för att bestämma sannolikheten för att hon tar de två gula vantarna? Ringa in ditt svar.

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5}$$

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{5}$$

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{2}{4}$$

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{4}$$

$$\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4}$$

Låt oss betrakta undervisningssituationen utifrån flerspråkiga och mångkulturella aspekter. Inledningsvis krävs att eleven har kännedom om vad en vante är, som givet det matematiska innehållet i uppgiften innebär en konceptuell förståelse av att objektet en vante kan behandlas som en enskild entitet. Det vill säga som ett specifikt objekt till skillnad från exempelvis objektet en deciliter som anger en given volym av ett godtyckligt innehåll. Denna distinktion kan eventuellt uppfattas som trivial. Men för elever vars kunskaper i det svenska språket är framväxande är just denna typ av språkliga dimensioner i kognitivt utmanande uppgifter relevanta för deras möjligheter att lösa uppgifter som inte är rutinmässiga. Det betyder att det inte är självklart att det är de matematiska begreppens innebörd som kan vara utmanande. Även de till synes vardagliga ord och begrepp som utgör uppgiftskontexten kan innebära att elevens möjligheter att lösa uppgiften begränsas.

Eftersom uppgiftens lösning delvis innebär en förståelse av bråktaal har den därmed även bäring på begreppsliggörandet av bråktaal i relation till hur bråktaal uttalas på olika språk vilket diskuterats ovan. Vidare kan uppmaningen att motivera valet av den korrekta lösningen ses som en kulturellt influerad aktivitet vilken kan upplevas som främmande, utmanande eller kanske oviktig av elever som relaterar vad det innebär att vara matematiskt kunnig utifrån referensramar som inte är de västerländska.

Att möta språkliga och kulturella aspekter i matematikklassrummet

Flerspråkiga och mångkulturella aspekter i matematikklassrummet reser frågor om hur undervisning kan utformas med tanke på desamma. Eftersom elevsammansättningen i gymnasieskolan är sådan att det i princip går att utgå från att alla gymnasieskolans klassrum är flerspråkiga och mångkulturella blir lärarens kunskap om flerspråkighet och mångkulturalitet i relation till matematikämnet alla matematiklärarens angelägenhet. Det är orimligt att tänka sig att lärare ska kunna skaffa sig insikt i alla kulturella variationer i matematisk notation, i begreppsmässiga nyanser av matematiska begrepp på olika språk och så vidare. Det är däremot rimligt att alla lärare känner till att matematikämnet inte är fritt från språkliga och kulturella aspekter. Det kan betyda att utveckla en metakunskap som innebär att utveckla en känslighet för och uppmärksamma den egna undervisningen och sina elevers matematiklärande utifrån språkliga och kulturella aspekter. I relation till exemplet ovan kan det exempelvis innebära att vara medveten om att en flerspråkig elev vars svenska språk är framväxande och som stöter på svårigheter med uppgiften om vantarna inte nödvändigtvis behöver stöttning vad gäller sannolikhetsbegreppet för att förstå uppgiften. Det kan betyda att vara explicit med vad det innebär att motivera något matematiskt och att förmågan att matematiskt motivera ett påstående ses som en viktig förmåga. Vidare kan det betyda att introducera transspråkande pedagogik och aktivt arbeta för att synliggöra och normalisera flerspråkighet och mångkulturalitet i matematikklassrummet.

Referenser

- Leung, F. K. (2017). Making sense of mathematics achievement in East Asia: Does culture really matter?. I G. Kaiser (Red.), *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education: ICME-13* (s. 201–218). Springer International Publishing.
- Popkewitz, T. (2004). The alchemy of the mathematics curriculum: Inscriptions and the fabrication of the child. *American Educational Research Journal*, 41(1), 3–34.
- Prediger, S., Kuzu, T., Schüler-Meyer, A., & Wagner, J. (2019). One mind, two languages—separate conceptualisations? A case study of students' bilingual modes for dealing with language-related conceptualisations of fractions. *Research in Mathematics Education*, 21(2), 188–207.
- Ryan, U. & Källberg, P.S. (kommande). Immigrant students' experiences of (re)producing school mathematics in home-school transitions – epistemological positioning.

Schüler-Meyer, A. (2017). Formation of language identities in a bilingual teaching intervention on fractions. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7b), 4211–4236.

Skolverket (2024). *Sök statistik. Skolform Gymnasieskola, Statistikområde Skolor och elever, Läsåret 2023/24.*

<https://www.skolverket.se/skolutveckling/statistik/sok-statistik-om-forskola-skola-och-vuxenutbildning?sok=SokC&verkform=Gymnasieskola&omrade=Skolor%20och%20elever&lasar&lasar=2023/24&run=1>