



JÖNKÖPING UNIVERSITY

*School of Education and
Communication*

Matematik i det mångkulturella klassrummet

En litteraturstudie om flerspråkiga elevers
problemlösningsförmåga

KURS: Examensarbete, Grundlärare 4-6, 15 hp

FÖRFATTARE: Jesper Liberg, Mathilda Stålnapp

EXAMINATOR: Björn Hellquist

TERMIN: VT16

SAMMANFATTNING

Jesper Liberg, Mathilda Stålnapp

Matematik i det mångkulturella klassrummet

En litteraturstudie om flerspråkiga elevers problemlösningsförmåga

Antal sidor: 26

Forskning visar att flerspråkiga elevers matematikresultat sjunker i takt med att antalet flerspråkiga elever ökar i klassrummen. Forskningsresultaten visar att flerspråkiga elever framförallt har svårt för problemlösningsuppgifter med mycket text. Frågan är om lärare har tillräckligt med kunskaper och resurser för att tillgodose alla elevers behov. Syftet med vår litteraturstudie är att undersöka vilka strategier lärare kan använda för att stödja flerspråkiga elever. Vidare tar litteraturstudien upp vad som är betydelsefullt för att flerspråkiga elever ska kunna utveckla sin problemlösningsförmåga.

I denna litteraturstudie har vetenskapligt granskade texter sökts och upptäckts via användning av olika sökmetoder och därefter analyserats. Sökmetoderna vi har använt är slumpmässig sökning, systematisk sökning och kedjesökning. I litteraturstudien förekommer avhandlingar, konferensbidrag, empiriska undersökningar och artiklar i vetenskapligt granskade tidskrifter.

Resultatet av vår litteraturstudie visar att flerspråkiga elever påverkas av flera olika faktorer. Lärare har en betydande roll för att eleverna ska kunna utveckla problemlösningsförmågan i ämnet matematik. Vårt resultat tar upp aspekter som lärare i ett mångkulturellt klassrum bör ta hänsyn till i undervisningen. De aspekter som tas upp i litteraturstudien är huruvida lärare tar hänsyn till elevernas tidigare erfarenheter och deras kultur. Ett viktigt begrepp inom detta område som behandlas i litteraturstudien är det etnomatematiska perspektivet. Vidare visar litteraturstudiens resultat att de flerspråkiga elevernas tillgång till sitt modersmål är en väsentlig del för att utveckla matematiska färdigheter. Fortsättningsvis visar resultatet att lärares val av kontextanknutna uppgifter är avgörande för att flerspråkiga elever ska kunna se en helhet i matematiska textuppgifter. Slutligen visar resultatet att det är viktigt att flerspråkiga elever måste ges möjlighet att tala matematik och att lärare belyser viktiga matematiska begrepp i klassrummet.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
2. Syfte och frågeställning	2
3. Bakgrund	3
3.1 Definitioner av begrepp	3
3.2 Flerspråkiga elevers matematikkunskaper	4
3.3 Matematiskt språk - en svårighet för flerspråkiga elever	4
3.4 Etnomatematik	4
3.5 Problemlösning för flerspråkiga elever	5
3.6 Aspekter ur läroplanen	5
3.7 En utbildning för alla	6
4. Metod	7
4.1 Informationssökning	7
4.2 Materialanalys	10
5. Resultat	12
5.1 Etnomatematikens betydelse	12
5.2 Kontextens betydelse	13
5.3 Modersmål som resurs i matematikundervisningen	14
5.4 Samtal med andra om matematik	15
5.5 Tillgodose matematiskt språk som en resurs	17
5.6 Slutsatser av resultatet	17
6. Diskussion	19
6.1 Metoddiskussion	19
6.2 Resultatdiskussion	20
6.3 Framtida forskning	23
Referenslista	24
Bilaga	

1. Inledning

Matematik är ett ämne som människan ofta möter i sin vardag och det är ett viktigt ämne att behärska för att kunna verka i dagens samhälle. PISA-undersökningar visar att matematikämnet och läsförmågan är områden där resultaten sjunker alltmer och för flerspråkiga elever är resultaten sämre än för elever med svenska som modersmål (Skolverket, 2013). En aktuell fråga är om dagens lärare har den kunskap som krävs för att hjälpa elever med svenska som andraspråk att nå kunskapsmålen i matematik. Ett annat diskussionsämne är om bristen på kompetenta lärare i skolan är en orsakande faktor till de sjunkande resultaten. Matematikämnet är för elever med svenska som andraspråk högst problematiskt, eftersom de eleverna uppvisar större svårigheter än elever med svenska som modersmål.

Under våra verksamhetsförlagda utbildningsperioder har vi sett att problemlösningssuppgifter med mycket text inte anpassas för elever med svenska som andraspråk. Lärarna lade inte heller någon större vikt vid att undervisa om strategier för att lösa denna typ av matematikuppgifter. Vi upplevde att lärarna lämnade över mycket ansvar till modersmållärarna och därför exkluderades i stor utsträckning elever med annat modersmål än svenska i undervisningen. Vi har reagerat på att dagens lärare har för lite kunskap om de flerspråkiga elevernas matematikkunskaper och vi har märkt att flerspråkiga elever har svårare för textuppgifter av problemkaraktär. Det vi har sett i skolans verksamhet gör att vi vill undersöka vad forskning säger om flerspråkiga elevers kunskapsutveckling i matematikämnet.

För att undersöka hur lärarna kan stödja flerspråkiga elever i matematik samt vad som är betydande för att eleverna ska lyckas i ämnet kommer detta arbete att bestå av en litteraturstudie som visar vad forskning säger om ämnet. Vår litteraturstudie kommer att utgå från vetenskapligt granskat material, där sökningen skett via olika söktjänster på Internet. Studien är uppbyggd efter vårt syfte och vår frågeställning och arbetet inleds i form av en bakgrund. Under avsnittet Metod presenterar vi hur vi har gått tillväga för att besvara vår frågeställning. Vidare presenteras resultatet av vår studie och därefter följer en diskussion av metod och resultat.

2. Syfte och frågeställning

Syftet med denna studie av vetenskapligt granskad litteratur är att studera lärarens roll i ett mångkulturellt klassrum vid undervisning i matematik. Litteraturstudien syftar också till att undersöka vad elever i årskurs 4-6, med annat modersmål än undervisningsspråket, kan få för stöd när de möter problemlösningssuppgifter i matematikundervisningen. För att uppfylla detta syfte vill vi besvara följande frågeställning:

Hur kan lärare underlätta inläringen i matematik för flerspråkiga elever i årskurs 4-6, som har svårt för problemlösningssuppgifter i matematik?

3. Bakgrund

I detta avsnitt kommer vi att ge en bakgrund till matematisk problemlösning för flerspråkiga elever. Det kommer även att redogöras för vad styrdokumentet säger om vårt ämnesområde.

I dagens skola är det mer aktuellt än någonsin att klassrummen fylls av olika nationaliteter och språk. För varje år ökar antalet asylsökande i Sverige och därmed ökar också antalet nyanlända elever i Sveriges skolor (Sveriges kommuner och landsting, 2015). Under 2015 tog Sverige emot 46 000 asylsökande barn i åldrarna 7-17 år (Helte, 2016). Dessa asylsökande barn ska i sinom tid slussas in i den svenska skolan och bli en del av det svenska samhället. Bergling och Nejman (2010) skriver i sin artikel i "Skolans värld" att resultaten vid mätning av flerspråkiga elevers matematikkunskaper leder till en politisk fråga, där den kompensatoriska tilldelningen inte får försummas. Det innebär att Sveriges skolor kräver en professionssatsning på lärare för att de ska kunna undervisa i mångkulturella klassrum på bästa sätt. Därför är lärarens hjälpande insats för att matematikresultaten ska bli bättre, något som intresserar oss eftersom det påverkar vår kommande roll som lärare.

3.1 Definitioner av begrepp

Flerspråkiga elever - Flera elever i dagens grundskola har undervisningsspråket som andraspråk. Det betyder att de har en flerspråkig bakgrund och använder minst två språk i sin vardag (Myndigheten för skolutveckling, 2008). I vår litteraturstudie kommer vi att använda begreppet flerspråkighet och flerspråkiga elever. Med dessa begrepp menar vi de elever som har ett annat modersmål än undervisningsspråket.

Problemlösning - Matematiska problem är uppgifter som inte är av rutinkaraktär och där eleven måste undersöka, tolka och prova sig fram för att finna en lösning. (Skolverket, 2011a). Problemlösningsbegreppet i vårt arbete syftar till de matematiska textuppgifter som kräver en högre kognitiv förmåga. Det innebär att eleven måste göra en matematisk tolkning av den oftast förekommande konkreta situationen och där dispositionen av textuppgiften är avgörande för att lösa uppgiften.

Textuppgifter - Med textuppgifter menar vi de problemlösningsuppgifter som är uppbyggda av en text som är kognitivt krävande och där eleven måste använda sin språkliga förmåga och sitt ordförråd för att kunna ta sig an uppgiften.

Matematikdiskurser - Diskurser påverkas av deltagarnas erfarenheter och för tankar och idéer i olika riktningar (Norén, 2006). Diskurs är ett begrepp som i vår studie syftar till matematiska samtal där elever och lärare kommunicerar om begrepp och förståelse men även om problemlösning och räknemetoder.

3.2 Flerspråkiga elevers matematikkunskaper

Elever med flerspråkig bakgrund har svårare att nå upp till de nationellt uppsatta målen inom matematik gentemot elever med svenska som modersmål (Skolverket, 2013). Orsakerna till att flerspråkiga elever har försämrade kunskaper i matematikämnet är många och diffusa. I Parszyks (1999) studie kring minoritetselever i ett matematikklassrum beskriver hon elevers motivation till att studera matematik för de elever som förstår, de som tycker att matematik är spännande och utmanande och för de som inte förstår. De som tycker att matematik är tråkigt är ofta de elever som inte förstår texterna. I årskurs 4-6 ökar kraven på språkkunskaperna och de andraspråkselever med bristande kunskaper i undervisningsspråket, som klarat sig relativt bra tidigare, får det mer komplicerat att klara matematikuppgifterna (Parszyk, 1999).

3.3 Matematiskt språk - en svårighet för flerspråkiga elever

Elevernas språkbehärskning har en avgörande roll för att de ska kunna ta till sig informationen i en uppgift (Rönnerberg & Rönnerberg, 2001). Författarna konstaterar vidare att eleverna helst ska få möjlighet att använda det språk som de behärskar bäst. Av den anledningen att mångkulturella klassrum blir allt fler finns numera en osäkerhet i vad som prövas i matematiken, är det läskunnigheten eller matematikkunskaperna? Det är viktigt att som lärare vara medveten om att låta eleverna utveckla en ämnesanknuten språkutveckling, eftersom ämnet har en språklig dimension. I vårt språk finns det ord som både har en matematisk och en vardaglig betydelse. Problemet i ett mångkulturellt klassrum är att orden oftast tolkas ur ett vardagligt perspektiv och därför är det viktigt att belysa det matematiska språket (Myndigheten för skolutveckling, 2008). För att eleverna ska kunna lösa problemlösningssuppgifter är det viktigt att de får möjlighet att utveckla och använda det matematiska språket (Myndigheten för skolutveckling). Skolverket erbjuder fortbildningar i matematikdidaktik för att lärare bland annat ska öka sin lärarprofession i takt med det ökande antalet mångkulturella klassrum. För att klara kognitivt svårare matematikuppgifter krävs ett utvecklat matematiskt ordförråd. Det är därmed viktigt att lärare undviker att begränsa ordförrådet i textuppgifter för att eleverna ska ges möjlighet att utveckla ett matematiskt språk. (Myndigheten för skolutveckling).

3.4 Etnomatematik

Forskning visar att arbete utifrån ett etnomatematiskt perspektiv är gynnsamt för flerspråkiga elever i matematikundervisningen. Det innebär att undervisningen utgår från elevens kulturella kontext och tidigare erfarenheter inom matematiken. Vidare utformas problemlösande uppgifter utifrån den vardag eleven lever i, såväl i skolan som i hemmet (Myndigheten för skolutveckling, 2008). Etnomatematiskt perspektiv är ett tvåspråkigt arbetssätt som grundar sig i elevens informella matematikkunskaper (Rönnerberg & Rönnerberg, 2006). Traditionell matematikundervisning är formell, där räknefärdigheter lärs ut innan arbetet med problemlösande uppgifter inleds, men inom etnomatematiken får eleverna informella kunskaper innan de formella (Myndigheten för skolutveckling, 2008). Formella kunskaper är den matematik eleverna får kunskap om i skolan medan

informella kunskaper är den matematikkunskap eleverna bär med sig från sin kultur och vardag (Rönnerberg & Rönnerberg, 2006). Vidare skriver författarna att ett etnomatematiskt arbetssätt ökar elevernas självförtroende och motivation, eftersom det utgår från elevernas tidigare kunskaper. Detta i sin tur leder till att eleverna finner en förtrogenhet till matematiken och att matematik är en del av deras vardag (Rönnerberg & Rönnerberg).

3.5 Problemlösning för flerspråkiga elever

När flerspråkiga elever arbetar med problemlösning inom matematik missar de ofta underliggande detaljer som behövs för att kunna lösa uppgiften. Det handlar ofta om att eleven behöver tolka och dra slutsatser utifrån abstrakta relationer (Myndigheten för skolutveckling, 2008). Myndigheten för skolutveckling konstaterar vidare att ett annat problem som uppstår för flerspråkiga elever är missledande information som gör att eleverna kan misstolka uppgiften. I en undersökning i Parszyks studie belyses en uppgift där elever ombads att svara på en textuppgift som ställs som följer: "Tänk dig att klockan är fyra. Du ska vara hemma klockan sex. Hur länge får du vara ute?" (Parszyk, 1999, s. 149). Många av de flerspråkiga eleverna tolkade frågan som personlig och svarade därmed på hur länge de fick vara ute. Alltså blev svaren inte två timmar som var förväntat, utan till exempel "Jag får vara ute till klåkan 7" (Parszyk, 1999, s. 149). Här tolkar eleven tydligt den sista meningen av textuppgiften som en personlig fråga och inte som en del av uppgiften. Detta visar på svårigheter att tolka uppgiftens text (Parszyk). För att flerspråkiga elever ska kunna anförtro sig matematiska texter och inte missa vad som efterfrågas är det viktigt för eleverna att de finner matematiska texter som en helhet (Myndigheten för skolutveckling, 2008). För att flerspråkiga elever ska kunna se matematiska problemlösningssuppgifter som en helhet är det viktigt att de tar till sig all information i varje mening och använder informationen för att lösa uppgiften (Parszyk, 1999).

3.6 Aspekter ur läroplanen

Redan i inledningstexten i läroplanen för matematik står det att matematiken härstammar från många olika kulturer (Skolverket, 2011b). I ett mångkulturellt klassrum kan det därför finnas åtskilliga förhållningssätt till matematiken. Matematik är en reflekterande, produktiv och problemlösande aktivitet som är nära ansluten till sociala och samhällsliga förhållanden (Skolverket, 2011b). I grundskolans läroplan för matematik står det att elever ska ges möjlighet att utveckla sin förmåga att formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder. De behöver också utveckla sin förmåga att analysera och använda matematiska begrepp och samband mellan begrepp (Skolverket, 2011b).

För flerspråkiga elever är det viktigt att deras utveckling inom det svenska språket sker parallellt med matematikutvecklingen inom problemlösning. Det är viktigt att elever förstår språket för att inom matematiken kunna tolka och värdera olika metoder. Det är en större utmaning för flerspråkiga elever i matematikämnet eftersom lösningsförmågan inom matematiska textuppgifter kan vila på tidigare erfarenheter, bakgrund och

framförallt språkliga kunskaper om matematiska ord och begrepp (Myndigheten för skolutveckling, 2008).

3.7 En utbildning för alla

Lärarnas bristande kunskap om minoritetselevernars bakgrund och tidigare erfarenheter kan vara en viktig anledning till att de betraktar elever med svenska som modersmål och flerspråkiga elever som "vi och dem" (Parszyk, 1999). Vidare ska skolan i matematikämnet sträva efter att ge eleverna möjlighet att använda matematik i olika situationer och utveckla sin förmåga att tolka, föra logiska resonemang och argumentera för sitt tänkande (Skolverket, 2011b). Detta är förmågor som krävs i problemlösningssuppgifter och om flerspråkiga elever ofta exkluderas och särbehandlas i matematikundervisningen får dessa elever inte samma förutsättningar att verka i det svenska samhället (Löwing & Kilborn, 2008). Det kräver att lärare i den svenska skolan är medvetna om hur matematikundervisningen används i olika kulturer för att undervisningen ska vila på inkluderande värderingar (Löwing & Kilborn, 2008).

Sveriges skolor vilar på en värdegrund, vilket innebär att alla elever ska betraktas med lika värde och att alla har rätt till en likvärdig utbildning (Skolverket, 2011b). Vidare skriver Skolverket att skolan ska vara en förberedelse för att verka i det svenska samhället ur ett demokratiskt perspektiv och främja kunskapsutveckling och livslångt lärande. Överföring av kulturarv, identitetsutveckling, kommunikationsförmåga och demokratiska värderingar är delar som skolan ska främja. Skolan är inte bara en plats där eleverna ska inhämta ämnesrelaterade kunskaper utan eleverna ska även utvecklas som personer och skapa en identitet. Trots att skolans värdegrund och uppdrag tydligt står i läroplanen är det många lärare som betraktar flerspråkiga elever som en enad homogen grupp (Parszyk, 1999).

4. Metod

I avsnittet som följer kommer litteraturstudiens tillvägagångssätt vid informationssökning att presenteras. Under metodavsnittet kommer vi att beskriva vad som har varit avgörande för att litteratur har inkluderats samt kriterier som exkluderat litteratur. Vidare beskrivs även vilka söktjänster som använts i våra sökningar, samt redogörelser för vilket vetenskapligt material som använts för att presentera resultatet.

4.1 Informationssökning

4.1.1 Sökmeter

Sökmeterna som använts i vår litteraturstudie är slumpmässig sökning, systematisk sökning och kedjesökning. Inledande användes en slumpmässig sökningsmetod för att få en överblick över vårt valda problemområde. Vi inledde vår sökning slumpmässigt för att inspireras och finna möjliga teorier som vår uppsats kunde grunda sig i. Utgångspunkten har legat i den litteratur som har behandlats under vår utbildning och en sökning efter kända forskare gjordes ur ett källkritiskt perspektiv.

I vår elektroniska sökning har även en systematisk sökningsmetod använts. Det innebär att sökorden som användes systematiskt utökades för att göra sökningarna mer specifika. Genom att göra sökningarna specifika kunde vi kontrollera att vårt problemområde inte var helt outforskat. Vidare skedde sökning i olika söktjänster för att utöka sökresultatet samt för att ta reda på huruvida forskningen är internationell. Rienecker & Stray Jørgensen (2014) beskriver vikten av att använda flera söktjänster för att få ett bredare urval, vilket ökar reliabiliteten.

Med hjälp av kedjesökningar fick vi fram flera namn som kändes aktuella för vårt arbete. Dessa namn var bland annat Eva Norén och Mamokgethi Setati som båda två har skrivit mycket om flerspråkiga elever och undervisning inom problemlösning i matematik. Kedjesökningarna gjorde även det möjligt att göra en sammanställning över vilka forskare som behandlat liknande ämnen.

4.1.2 Söktjänster & sökord

Allteftersom litteraturen har lästs har sökorden utvecklats. Sökorden har reviderats efter vad vi har funnit relevant i lästa texter och till följd av detta har fler användbara källor funnits.

Efter ett flertal sökningar i olika söktjänster var ERIC den söktjänst som gav mest relevant litteratur för vårt område. Denna söktjänst gav både internationell och nationell forskning och därför var ERIC den dominerande söktjänsten i vårt arbete. Med hjälp av

denna söktjänsts avancerade sökning hittades en rapport av Maria Bengtsson. Denna rapport hittades vid användning av sökorden “problem solving multilingualism methods”. Exempel på andra sökord som använts i ERIC är “Multiling* AND math*” och “ethnomathematics criticism”. Eftersom flera forskare var positivt inställda till användandet av etnomatematiskt perspektiv i ett mångkulturellt klassrum, valde vi att använda ordet “criticism” för att se om det fanns några kritiska aspekter på etnomatematik. Sökorden “Multiling* AND math*” och “ethnomathematics criticism” gav relevant litteratur för litteraturstudien. Söktjänsten Primo har också använts i vårt arbete. Primo är en generell söktjänst på Jönköping University. I denna söktjänst fick vi träffar från många olika databaser och flera aktuella och användbara källor hittades i denna söktjänst. I Primo söktes det till exempel på “Modersmål och matematik” och en relevant källa skriven av Eva Norén hittades. Primo är den söktjänst som använts när kedjesökning på forskare gjorts, eftersom den ger resultat från ett flertal olika databaser.

Vi har även sökt i söktjänsten Swepub som publicerar vetenskapliga texter från svenska lärosäten. I Swepub användes sökorden “flerspråkig* och matemati*”. Genom denna sökning fick vi flera relevanta träffar varav två träffar på Åse Hansson och Eva Norén. För att utöka antalet forskare och få ett mer varierat resultat valdes dessa källor bort eftersom Norén och Hansson är forskare som ofta återkommer i vårt arbete. Vidare använde vi sökordet “Matematiskt språk” som gav oss en doktorsavhandling av Eva Riesbeck.

I tabellen (Tabell 1) nedan presenteras en sammanställning av det vetenskapliga material vi har använt oss av i vårt resultat.

Tabell 1

Författare	År	Titel	Publikation	Söktjänst	Sökord
Alexandre Pais	2010	Criticisms and contradictions of ethnomathematics	Tidsskriftsartikel	ERIC	Ethnomathematics criticism
Allanb I Bernardo	2002	Language and Mathematical Problem Solving Among Bilinguals	Tidsskriftsartikel	Primo	Bernardo Allanb. I. Kedjesökning ifrån annat arbete.
Allanb I Bernardo	2005	Language and Modeling Word Problems in Mathematics Among Bilinguals	Tidsskriftsartikel	Primo	Bernardo Allanb. I. Kedjesökning ifrån annat arbete.
Higinio Domínguez	2010	Using what matters to students in bilingual mathematics	Tidsskriftsartikel	Primo	math* biling* students*

		problems			
Eva Norén	2010	Flerspråkiga matematikklassrum	Doktorsavhandling	Primo	Eva Norén Kedjesökning ifrån annat arbete
Eva Norén	2015	Agency and Positioning in a Multilingual Mathematics Classroom	Tidsskriftsartikel	ERIC	Multiling* AND math*
Eva Riesbeck	2008	Matematiken, vardagen och den matematikdidaktiska diskursen	Doktorsavhandling	SwePub	Matematiskt språk
Maria Bengtsson	2011	Matematik och flerspråkighet	Kandidatuppsats	ERIC	“Problem solving multilingualism methods”
Marie Therese Farrugia	2012	Moving from informal to formal mathematical language in Maltese classrooms	Tidsskriftsartikel	Primo	Marie Therese Farrugia Kedjesökning ifrån annat arbete.
Richard Barwell, Bill Barton & Mamokgethi Setati	2006	Multilingual issues in mathematics education: introduction	Tidsskriftsartikel	Primo	Multiling* Math* Issue*
Ubiratan D’ambrosio	2001	What Is Ethnomathematics , and How Can It Help Children in Schools?	Tidsskriftsartikel	ERIC	Ethnomatematics in the classroom
Åse Hansson	2010	Instructional responsibility in mathematics education: modelling classroom teaching using Swedish data	Tidsskriftsartikel	ERIC	Multilingual*

4.1.3 Kriterier för inklusion och exklusion

I denna litteraturstudie kommer en jämförelse av likheter och skillnader mellan ett flertal olika vetenskapligt granskade texter att ske. De vetenskapliga texterna vi har valt att inkludera i arbetet har valts utifrån olika kriterier. Detta avsnitt kommer att beskriva de kriterier som använts för inklusion men även varför vissa texter har exkluderats.

Ett första urval har gjorts genom att läsa litteraturens titlar och därefter har relevansbedömning av forskning legat i läsning av forskarens sammanfattning. Med detta urval ville vi uppnå att innehållet i sammanfattningarna skulle svara mot vårt syfte. Relevanta ord har sökts i texterna för att försäkra oss om att texterna handlade om mångkulturella klassrum med fokus på flerspråkiga elever och problemlösningssuppgifter i matematik. Ett viktigt kriterium för oss var att litteraturen var tillkommen mellan år 2000 och 2016. Tidsintervallet var viktigt för oss eftersom skolvärlden hela tiden utvecklas och tidsintervallet försäkrade oss om att forskningen var aktuell. För att kunna analysera och sammanställa materialet utifrån olika perspektiv och länder, har vi använt oss av både engelska och svenska sökord och källor för att få både nationella och internationella träffar.

Eftersom källorna ska svara på vårt syfte och vår frågeställning har källor som inte innehållit ord som till exempel bilingual, multilingual eller flerspråkig exkluderats. När vi hade läst och sammanfattat källor insåg vi att flera av källorna var irrelevanta, eftersom problemlösningssuppgifter för flerspråkiga elever ofta var kopplade till elevers utveckling av läsförmågan i svenskämnet och inte till deras matematikkunskaper. Med denna insikt kunde vi välja bort de källor som inte var skrivna ur ett matematikdidaktiskt perspektiv.

4.2 Materialanalys

Validitet och reliabilitet är två begrepp som vi har tagit hänsyn till i vår litteraturstudie. Validitet innebär att forskaren studerar det han/hon avser att studera. Reliabilitet innebär att studien ska vara reproducerbar och att resultatet ska bli detsamma om arbetet upprepas (Rienecker & Stray Jørgensen, 2014).

För att höja validiteten i vår litteraturstudie har materialet noggrant analyserats. Innan vi analyserade vårt material bestämde vi oss för att sammanfatta de källor som var relevanta för vårt syfte. Ett analyskriterium som varit viktigt är att textens syfte är kopplat till flerspråkiga elevers matematikundervisning, eftersom vår litteraturstudie ska ha en hög validitet. Sammanfattningarna svarade på relevanta aspekter för vårt arbete samt på vad texterna handlade om. Vidare gjorde sammanfattningarna att materialet kunde kategoriseras. Den litteratur som behandlade samma ämne hamnade under samma kategori, det gjorde att vi sedan kunde jämföra de olika källornas syften och resultat. När vi analyserade våra källor har en öppen diskussion, oss granskare emellan, varit en viktig del för att kunna diskutera och jämföra egna tolkningar. Tolkningarna har hjälpt oss att

skapa en ny helhet av den utvalda litteraturen och avgöra huruvida forskningen är relevant för vårt problemområde.

Under tiden vi analyserade texterna använde vi oss av frågor för att försäkra oss om att litteraturen var väsentlig för vårt syfte och vår frågeställning. Ett analyskriterium var att texten svarade på några av våra frågor. Frågor till texterna användes för att försäkra oss om att texterna var relevanta för vår åldersgrupp, hur forskaren gått tillväga och om litteraturen var skriven ur ett matematikdidaktiskt perspektiv. Frågorna vi ställde till texterna användes även som inklusionskriterier. Vi upptäckte tidigt att källor som inte behandlade vår åldersgrupp ändå kunde vara relevanta för oss, eftersom lärstrategier generellt används över flera åldrar. Forskarnas metodologiska tillvägagångssätt var viktigt av den anledningen att det gav oss olika sorters texter att analysera. För vår litteraturstudie gör det att vi har inkluderat både empiriska undersökningar utförda av forskare och texter där forskare har refererat till andra forskare. När forskare har refererat till andra forskare har vi valt att titta närmre på den ursprungliga källan och om inte detta har varit möjligt, har en andrahandskälla använts. Ett analyskriterium, vid fortsatt läsning, var att specificera frågorna mot de ämnen och aspekter som tidigare analyserats. Vid insamlad data var en viktig aspekt om litteraturen var positiv eller negativ till ämnet som behandlats. Om litteraturen har varit skriven ur ett elevperspektiv eller lärarperspektiv har varit avgörande för oss eftersom det har gjort det möjligt att jämföra likheter och skillnader litteraturen emellan. När litteraturen var skriven och från vilket land den hade sitt ursprung, var också viktiga analyskriterier, eftersom det har hjälpt oss att jämföra likheter och skillnader länder emellan samt att undersöka om forskningen har utvecklats under tid.

För att kategorisera den analyserade litteraturen och höja reliabiliteten i vår studie, använde vi oss av en översikt (se bilaga). Översikten visar litteraturens författare, titel, tidskrift, publikationsår, land och söktjänst men även syftet, designen, urvalet, datainsamlingen och resultatet av källorna. Översikten visar lämpligt material som ligger till grund för vårt resultat och med hjälp av översikten har vi vidare kunnat precisera källornas relevans för vårt syfte och vår frågeställning. Med hjälp av vår översikt ges möjlighet att reproducera vår studie eftersom det ger andra en möjlighet att läsa och tolka de källor som vi har använt. Sökorden som finns med i översikten kan också användas för att hitta nyare forskning. För att kunna jämföra utvalda källor kategoriserades källorna i etnomatematik, kontextanknutna uppgifter, användning av modersmål i undervisningen, samtala med andra om matematik och matematiskt språk. Att dela in källorna i olika kategorier gjorde att vi enkelt kunde se om forskarna behandlade ämnet lika samt om vi behövde fler källor för att kunna svara på vår frågeställning. Kategoriseringen gjorde även att vi kunde avgränsa materialet ur ett matematikdidaktiskt perspektiv.

5. Resultat

I detta avsnitt kommer syfte och frågeställning att besvaras. Resultatet är indelat i lämpliga teman där analyserad litteratur presenterar olika sätt för lärare att underlätta arbetet med flerspråkiga elever i matematikklassrummet. Resultatet redovisar hur lärare kan underlätta för flerspråkiga elever vid problemlösningsuppgifter i matematik och hur lärarens stöd kan komma att påverka framtida resultat och kunskapsmätningar. De teman som finns med är medvetet disponerade efter de aspekter som forskningen visar är av betydelse för att flerspråkiga elever ska lyckas i ämnet matematik.

5.1 Etnomatematikens betydelse

D'Ambrosio (2001) beskriver etnomatematik som en relation mellan kultur och matematik, samtidigt som han antyder att dagens lärare förbiser att matematiken har anknytning till kulturen. När väl ett kulturengagerat arbetssätt sker i matematik i dagens skolor menar D'Ambrosio att det är långt ifrån den kultur som eleverna lever i. Vidare skriver författaren att en stor del av elevers verklighet inte är anknuten till den traditionella läroplanen och att det inte synliggörs i matematikklassrummet. En kulturell läroplan hade ökat förståelsen för hur matematiken har utvecklats över tid och hur kända matematiker har utforskat matematiken i olika länder (D'Ambrosio, 2001). Etnomatematik erbjuder ett kulturellt arbetssätt för elever och lärare, den erbjuder också en möjlighet att öka förståelsen för andras kulturer och för att utveckla en större respekt för olikheter. I ett etnomatematiskt perspektiv är det viktigt att läraren undervisar med utgångspunkt i elevernas referensramar eftersom det ökar elevernas vilja att lösa matematiska problem (D'Ambrosio). Vidare lägger författaren vikt vid att läraren får in kulturella aspekter i matematikklassrummen för att eleverna ska kunna lära av varandra. Det etnomatematiska perspektivet kan bidra till att elever inser sin potential i matematik när de får förståelse för att matematik påverkas och utvecklas av hela världen. Genom att erkänna vikten av kulturella aspekter i matematikklassrummet får eleverna också en ökad förståelse för att matematiken påverkas av olika delar av världen (D'Ambrosio).

Pais (2010) skriver, till skillnad från D'Ambrosio, om svårigheterna med ett införande av ett etnomatematiskt perspektiv i matematikundervisningen. Pais (2010) skriver att det blir svårt för alla skolor att följa exakt samma riktlinjer och sträva efter samma etnomatematiska perspektiv när skolorna ser så olika ut. Fortsättningsvis skriver Pais, att ett etnomatematiskt förhållningssätt är ett arbetssätt där de flerspråkiga eleverna betraktas som en enad homogen grupp och därmed hämmas de flerspråkiga elevernas ställning och gemenskap i samhället. Det är viktigt enligt Pais att lärare betraktar den formella matematiken som en viktig del av elevernas utbildning. Fortsättningsvis skriver författaren att det är den formella matematiken som ger tillgång till en privilegierad värld. D'Ambrosio menar istället att den informella matematiken engagerar de flerspråkiga eleverna att vilja ta sig an uppgifter som är kognitivt krävande och för att

utveckla den formella matematiken behöver de tillåtas att använda den informella (D'Ambrosio, 2001).

5.2 Kontextens betydelse

I Noréns (2010) studie belyses vikten av kontextanknutna problemlösningsuppgifter för flerspråkiga elever. Kontextanknutna problemlösningsuppgifter är när uppgifterna tar hänsyn till elevernas vardag och tidigare erfarenheter. Kontexten är känd för eleverna och de kan relatera till uppgifterna. Norén (2010) studerade två elever med somaliskt ursprung där en textuppgift tilldelades eleverna. Undervisningen utövades både på somaliska och på svenska, där modersmålläraren som fanns tillgänglig emellanåt använde kodväxling som ett verktyg för att öka elevernas förståelse. Kodväxling är när undervisningen växlar mellan olika språk för att ge en ökad förståelse för vad som menas (Farrugia, 2012). Noréns uppgift utgick från sagan om *Prinsessan på ärten* och denna uppgift ansågs inte särskilt matematiskt svår, men eftersom uppgiften inte var inom elevernas referensramar fokuserade eleverna på textinnehållet istället för de matematiska operationer som uppgiften syftade till. Att flerspråkiga elever lägger större fokus vid förståelsen av kontexten, än den matematiska operation som efterfrågas, är ett problem. Eleverna i denna studie kopplar problemtexten till sin vardag och som något personligt och ser inte denna text som något matematiskt (Norén, 2010). Vidare menar Norén (2010) att uppgiften är ett flerstegsproblem som är kognitivt krävande. Dessutom måste eleverna behärska addition, subtraktion, multiplikation och begreppen tjocklek och höjd. Uppgiften kräver även att eleverna gör sig en bild av situationen, vilket också blir svårt för eleverna när uppgiften saknar referensramar. *Prinsessan på ärten* är en välkänd västerländsk saga men den kan vara helt främmande för elever från andra delar av världen. Detta är faktorer som påverkar att flerspråkiga elever inte kan skapa sammanhang i textuppgifter, vilket är av betydelse för att eleverna ska kunna lösa textuppgifter i matematiken (Norén, 2010). Konstaterat av Noréns studie (2010) är att lärare måste ha en etnomatematisk medvetenhet oavsett om de är modersmållärare eller klasslärare. Stor vikt måste läggas vid kontexten så att eleverna kan ta sig an textuppgifter utan att få dem enbart aritmetiskt förklarade. Då faller hela meningen med en textuppgift i matematik, eftersom målet är att eleverna ska utveckla sin förmåga att tolka och föra logiska resonemang. När innehållet refererar till elevernas referensramar kan lärare lägga mer fokus på att höja den språkliga nivån. Norén (2010) menar precis som D'Ambrosio att lärare måste ha större kunskap om flerspråkiga elevers kultur och tidigare erfarenheter. Norén (2010) menar att elevernas tidigare erfarenheter och kultur är viktiga aspekter för att kunna skapa kontextanknutna och relevanta problemlösningsuppgifter.

Dominguez (2010) skriver i sin studie att problemlösning sker bättre utanför skolan än i skolan och att det beror på att eleverna använder de informella problemlösningsmetoderna istället för de formella. Dominguez skriver också att skolan borde anamma de informella problemlösningsmetoderna, eftersom det är dem eleverna använder i sin vardag. I studien belyser Dominguez att flerspråkiga elevers tidigare och

vardagliga erfarenheter ökar deras förståelse av matematik i skolan. Användandet av elevernas tidigare och vardagliga erfarenheter i problemlösande uppgifter gör att eleverna ser en koppling till den matematik som finns utanför skolan och därmed blir det en länk till den matematik som sker i skolan (Dominguez). Både Norén (2010) och Dominguez betonar att flerspråkiga elevers tidigare erfarenheter och vardag är viktiga i matematikundervisningen, eftersom det påverkar elevernas tolkning av kontexten i problemlösningssuppgifter. För att lärare ska engagera de flerspråkiga eleverna, så att de känner att matematiken är till för dem, lika mycket som den är till för de med undervisningsspråket som modersmål, menar även D'Ambrosio att det är viktigt att matematiken för flerspråkiga elever grundar sig i elevernas kultur och tidigare erfarenheter.

5.3 Modersmål som resurs i matematikundervisningen

I en empirisk undersökning gjord av Bernardo (2002) jämfördes elevers prestationer mellan elever med filippinska som modersmål och elever med engelska som modersmål. Syftet med undersökningen var att jämföra hur eleverna presterade om de fick uppgifterna på sitt modersmål jämfört med på undervisningsspråket. Resultatet av undersökningen visar att eleverna gynnas av att få använda sitt modersmål, när de löser problemlösningssuppgifter. Undersökningen visar att uppgifter på elevernas modersmål ökar förståelsen av matematiska begrepp och därmed kan de ta sig an mer kognitivt krävande uppgifter (Bernardo, 2002). Bernardo (2005) gjorde en liknande undersökning tre år senare, men denna gång blev resultatet annorlunda. Eleverna fick i uppgift att lösa uppgifter på både filippinska och engelska. Resultatet i denna undersökning visade att de elever med engelska som modersmål presterade bättre än de elever som hade filippinska som modersmål. De elever som hade filippinska som modersmål presterade likvärdigt oavsett vilket av språken uppgiften var på. Bernardo (2005) menar att det inte spelar så stor roll vilket språk problemlösningssuppgifterna är formulerade på, bara eleverna ges möjlighet att använda alla de språk eleverna behärskar när de ska lösa problemlösningssuppgifter (Bernardo, 2005). Norén (2015) nämner en studie gjord av Clarkson, där resultatet av studien visade att elever i årskurs fyra var mer högpresterande i problemlösningssuppgifter om de fick använda både sitt modersmål och undervisningsspråket (Clarkson refererad i Norén, 2015).

Barwell, Barton och Setati (2006) skriver att användandet av två språk i matematikklassrummet ger en metafunktion av betydelser och relationer till matematiken. Forsättningsvis skriver de att flerspråkiga elever kan vara muntligt skickliga i matematik men samtidigt ha svårigheter när det gäller skriftliga beräkningar. Barwell et al. (2006) hävdar att detta kan komma att påverka flerspråkiga elevers framtida skolgång eftersom elevernas tidigare erfarenheter av matematik krockar med den formella skolgången. Precis som Bernardo (2005) ställer sig Barwell et al. (2006) kritiska till att flerspråkiga elever endast ska få använda undervisningsspråket i matematikklassrummet. Dock menar de att det är viktigt att undervisningsspråket ständigt är närvarande i bakgrunden men att faran med att bara använda ett språk i ett

mångkulturellt klassrum är att matematiklärarna får en dubbel uppgift. Barwell et al. (2006) skriver att läraren kan komma att fokusera mer på att lära eleverna undervisningsspråket än att få dem förstå den matematik som står i läroplanen. Det är därför viktigt att läraren utgår från ett matematikdidaktiskt perspektiv för att undervisningen ska vara inriktad mot matematik och inte andra ämnen (Barwell, Barton & Setati, 2006).

Farrugia (2012) skriver också om betydelsen av olika språk i klassrummet, men hennes studie berör maltesiska och engelska i det maltesiska matematikklassrummet. Författaren tar bland annat upp kodväxling och användning av matematikspecifika ord. I artikeln beskrivs ord som till exempel form, vinkel, graf och axel som ord som används på engelska även när språket som talas är maltesiska. Likadant är det med siffror som oftast sägs på engelska trots att det finns en motsvarighet på maltesiska. Farrugia menar att lärare ska ge flerspråkiga elever möjlighet att använda alla språk de behärskar när det kommer till matematik, för att de på så vis kan tillgodogöra sig mer information om den berörda uppgiften. Precis som Farrugia (2012) menar Bernardo (2005) att eleverna ska ges möjlighet att använda de olika språk som de behärskar. Är det fler än ett språk, ska de tillåtas växla mellan de olika språken (Bernardo, 2005).

Norén (2015) utförde en studie i syfte att undersöka om språket har en betydande roll i det flerspråkiga matematikklassrummet. I de observationer Norén utförde, uppmuntrade läraren de flerspråkiga eleverna till att diskutera i små grupper eller i par. Genom att eleverna fick diskutera och kommunicera matematik kunde matematiska diskurser hjälpa eleverna att öka kunskaperna i det svenska språket, vilket leder till att eleverna blir mer bekväma med problemlösningsuppgifter. Argumentet för gruppdiskussioner var även att eleverna samlar erfarenheter från sina klasskamrater och därmed utvecklar de sina matematiska färdigheter. Norén konstaterade att lärare helt ignorerade de flerspråkiga elevernas modersmål vilket hon ställer sig kritisk till. Vidare menar Norén (2015) att om lärare försöker ta bort flerspråkiga elevers utländska attribut försämrar dessa elevers utveckling. Konstaterat är att flerspråkiga elever med svårighet för problemlösningsuppgifter borde få ha sitt modersmål tillgängligt för att utveckla matematikkunskaper i samma takt som sina klasskamrater.

5.4 Samtal med andra om matematik

Precis som Norén (2015) beskriver Bengtsson vikten av att elever ska ges möjlighet att samtala med varandra. Elever med flerspråkig bakgrund gynnas av att matematikundervisningen baseras på samtal med andra elever och inte enskilt arbete (Bengtsson, 2011). Vidare beskriver Bengtsson den framgångsrika läraren som ger eleverna rikligt med tillfällen, där de får samtala och lyssna på varandras tänkande inom matematik (Bengtsson, 2011). Precis som Bengtsson skriver Hansson (2010) i sin artikel att det är viktigt att lärare låter eleverna samtala. I sin artikel nämner hon lärarcentrerad och elevcentrerad undervisning där den senare är att föredra, enligt henne. I ett lärarcentrerat klassrum lyssnar eleverna på lärarens genomgång och sedan arbetar de

enskilt med utvalda uppgifter. Ett elevcentrerat klassrum är istället öppet för diskussion, elevåsikter och frågor. För elever med flerspråkig bakgrund är det viktigt att läraren utgår från ett elevcentrerat klassrum, eftersom det hjälper flerspråkiga elever i sin utveckling i matematik (Hansson, 2010).

Norén (2015) utförde en studie där ett elevcentrerat klassrum var i fokus och elevernas roller och positioner i det flerspråkiga klassrummet var i centrum. Norén fokuserade även på hur läraren engagerade eleverna i att delta i matematiska diskurser. Norén iakttog två flerspråkiga elever som pratade om begreppet tonåring med sin lärare. Begreppet tonåring, från elevernas vardag, fick en matematisk vändning och läraren ville betona ordet ton och betydelsen av ordet. Vidare fortsatte diskussionen i klassrummet varvid en elev upptäckte att siffrorna 13-19 slutar på ton. Elevens roll i matematikklassrummet gjorde att eleven placerades som både språkligt och matematiskt kompetent, eftersom eleven betonade suffixet ton i talföljden. Eleven delgav sin upptäckt till övriga klasskamrater och läraren kunde ta till sig iakttagelsen och sedan leda diskussionen vidare på gruppnivå. Vidare uppmärksammade en annan elev ordet ton som ett viktrelaterat begrepp. Genom att läraren uppmuntrade elevens språkkunskaper i förhållande till matematiken blev elevens roll betydelsefull för lektionen. Läraren tog alltså till vara på elevernas inkluderande diskurser utanför klassrummet och legitimerade dem för kunskapsproduktion i matematikklassrummet. Genom att ändra lektionsplaneringen och föra in matematik från elevernas vardag, skapades självsäkra matematikelever och en kunskapsutveckling i matematik i form av samspel (Norén, 2015). Vidare menar Norén (2015) att det var diskurser i elevernas vardag som engagerade eleverna i matematiken.

Observerat är att fokus på svensk språkinlärning genom matematiskt innehåll förbättrade elevernas kunskapsutveckling i matematik. Norén (2015) observerade att läraren inte gav de flerspråkiga eleverna utrymme att använda sitt modersmål, elevernas roll och matematiska kommunikation på det svenska språket var istället i centrum. Dock menar Norén (2015) att läraren även hade kunnat vidareutveckla undervisningen i form av en öppen diskussion om de flerspråkiga elevernas sätt att se på tallinjen mellan 13 och 19 och en jämförelse mellan olika etniciteters syn på tallinjen hade varit möjlig. Med denna studie belyser Norén (2015) vikten av att lärare ska låta flerspråkiga elever lära av varandra. Vidare skriver Norén (2015) att det är viktigt att lärare inkluderar flerspråkiga elevers matematikkunskaper, även om de skiljer sig från de kunskapsmål som står i läroplanen (Norén, 2015).

Enligt Norén (2015) bör matematikundervisningen hjälpa de flerspråkiga eleverna att utveckla sin förmåga att argumentera och tillämpa matematiska resonemang. Norén skriver att detta är förmågor som är av betydelse för att kunna lösa problemlösningsuppgifter i matematik. För att utveckla dessa förmågor bör kommunikationen mellan eleverna i matematikklassrummet öka och individuellt arbete i läroboken prioriteras bort (Norén, 2015). I Noréns (2015) studie observerades att läraren

tog diskurser från elevernas vardag och förde in dem i matematikklassrummet och därmed delgavs diskursen till övriga elever i klassen.

5.5 Tillgodose matematiskt språk som en resurs

Norén (2010) beskriver vikten av att lärare och elever kommunicerar med varandra när flerspråkiga elever ska lösa textuppgifter i matematik. Vidare menar Norén (2010) att lärare måste lägga större vikt vid det matematiska språket för att skilja det från det vardagsspråk som eleverna använder. Med ett utvecklat matematiskt språk kan flerspråkiga elever använda det matematiska språket som ett verktyg, vilket är en förutsättning för att lösa problemanknutna textuppgifter. Dock krävs att matematikundervisningen för flerspråkiga elever fokuserar på begrepp och förståelse, för att de ska kunna tillgodogöra sig det matematiska språket i textuppgifterna (Norén, 2010).

Det matematiska språket kan likna det språk som eleverna använder i sin vardag. Ord som rymmer, volym eller axel får en dubbel betydelse. Detta gör det problematiskt för flerspråkiga elever som är under utveckling av ett andra språk (Norén, 2010). Viktiga matematiska ord kan få en annan betydelse, när flerspråkiga elever refererar till vardagsorden och innehållet får därmed en annan innebörd (Norén, 2010). Riesbeck (2008) skriver att det matematiska språket kräver stort fokus av alla elever, eftersom det är så komplext. Precis som Norén (2010) menar Riesbeck (2008) att elever och lärare bör utveckla och använda ett matematiskt språk för att tillsammans öka klassrumsinteraktionen. Riesbeck menar att det matematiska språket bidrar till en ökad förståelse av matematik i allmänhet. Fortsättningsvis skriver Riesbeck att lärare måste vara medvetna om de svårigheter som det matematiska språket medför, men samtidigt inte undvika att använda det. Resultatet av Riesbecks avhandling (2008) visar att elevers förståelse av matematik ökar om både elever och lärare blir medvetna om växlingen mellan matematiskt språk och vardagligt språk. Genom att använda ett matematiskt språk kan lärare och elever tillsammans skapa ett metaspråk. Ett gemensamt matematiskt språk kan producera ny kunskap i matematikklassrummet och tillsammans kan de modernisera lärandet (Riesbeck, 2008).

5.6 Slutsatser av resultatet

Av den litteratur vi har granskat framgår det att det finns flera lärarstrategier att använda sig av för att underlätta för flerspråkiga elever i lösandet av problemlösningsuppgifter i ämnet matematik. Av resultatet framgår det att om läraren utgår från ett etnomatematiskt perspektiv på lärandet, är det av betydelse för att flerspråkiga elever ska vara engagerade i matematiken. Utifrån detta perspektiv är det viktigt att läraren ger eleverna tillgång till sitt modersmål för att de ska kunna tillgodogöra sig det matematiska språket. Vidare kan kodväxling, där eleverna växlar mellan sitt modersmål och undervisningsspråket, hjälpa eleverna att delta i matematiska sammanhang och diskussioner och de kan få en ökad förståelse för olika strategier avseende problemlösningsuppgifter och matematiska begrepp. Att flerspråkiga elever integreras i klassrummet och får tillgång till att tala

matematik med andra klasskamrater är en viktig del i arbetet i ett mångkulturellt klassrum. Forskningen belyser även lärarnas roll i klassrummet och vikten av att prata i matematiska termer. Samtidigt ska lärare ha fokus på matematikundervisning och inte språkundervisning, för att eleverna ska få de grundläggande kunskaper som krävs för fortsatt utbildning.

6. Diskussion

I detta avsnitt kommer vi att dela in diskussionen i en metoddiskussion och en resultatdiskussion. I metoddiskussionen kommer vi att diskutera våra metodval, hur val av källor har påverkat vårt resultat och hur våra egna erfarenheter har påverkat vår tolkning av källorna. I metoddiskussionen kommer vi även att diskutera aspekter som påverkar validiteten och reliabiliteten i vår litteraturstudie. I den andra delen, som är resultatdiskussionen, kommer vi att diskutera vårt resultat och bland annat diskutera olika aspekter som har yrkesmässig relevans för hur lärare i undervisningen kan arbeta för att på ett bättre sätt stödja elever i ett mångkulturellt klassrum. Resultatdiskussionen tar upp viktiga aspekter från resultatet och hur resultatet relaterar till syftet med vår litteraturstudie. I resultatdiskussionen kommer vi även att ta upp förslag på framtida forskning.

6.1 Metoddiskussion

Val av litteratur är avgörande för att resultatet ska svara mot den frågeställning som ställts. Därför har vi lagt stor vikt vid litteratursökningen och litteraturens relevans för vårt arbete. Sökningsmetoderna har hjälpt oss att få ett varierat resultat och med våra metoder har vi ökat variationen av våra träffar i söktjänsterna. För att utöka vårt sökresultat anser vi att vi kunde ha använt fler söktjänster och fler och bredare sökord. Trots stor vikt vid litteratursökningarna fick vi ofta fram litteratur från samma författare, vilket enligt oss medför att om studien genomförs på nytt kommer resultatet att bli likartat. Att vi har flera källor från samma författare, tror vi även beror på att vi medvetet har kedjesökt på forskare, som berör ämnet och som svarar på vårt syfte.

Efter ett flertal litteratursökningar kom vi fram till att det var svårt att hitta olika forskare som berörde ämnet problemlösning i matematik för flerspråkiga elever. Detta anser vi är en bidragande orsak till att vi ofta har källor från samma forskare. I flera källor nämnde forskarna matematik i allmänhet och inte bara problemlösning. Det gjorde att vi fick inkludera vissa delar av litteraturen för att öka validiteten i arbetet, samtidigt exkluderades vissa delar av litteraturen, eftersom den inte syftade till flerspråkiga elevers problemlösningsförmåga. Det var viktigt att studien avser det vi vill studera och därför har vi noggrant analyserat litteraturen så att studien inte bara berör matematikämnet i stort. Till vår fördel användes en översikt över den analyserade litteraturen och med hjälp av den har vi kontinuerligt uppdaterat oss om, vad våra källor handlar om och på vilket sätt de svarar mot vårt syfte. Genomförs studien på nytt kan nya författare ta del av vår översikt och med hjälp av den läsa av de källor som vi har använt för att svara på vårt syfte och vår frågeställning. Enligt oss höjer översikten vår reliabilitet och validitet.

Av de källor vi har använt i vår litteraturstudie har flera forskare visat på liknande resultat. Det har därmed varit svårt att hitta forskning som säger emot varandra. För att få

ett mer varierat resultat valde vi att kontakta Eva Norén, som varit en återkommande forskare i vår litteraturstudie. Även Norén konstaterade att ämnet “flerspråkiga elever inom problemlösning i matematikämnet” är relativt utforskat. Hon nämner dock att skillnaden mellan olika forskares studier snarare handlar om vilka teoretiska perspektiv forskaren valt att utgå från, än skillnader i resultat (E, Norén, personlig kommunikation, 8 mars, 2016). Att forskare världen över får liknande resultat anser vi höjer reliabiliteten i vår litteraturstudie. Dock konstaterar flera forskare att ämnet “flerspråkiga elever inom problemlösning” bör utforskas vidare och därmed kan forskningsresultaten förändras. Efter att vi kontaktat Norén har vi konstaterat att vår studie är reproducerbar, eftersom vi har fått bekräftat av Norén att forskning världen över visar på liknande resultat.

De forskare som har skrivit om etnomatematik har varit positivt inställda till att arbeta med etnomatematik i klassrummet, likaså på språkets betydelse i matematikundervisningen. En reflektion vi har gjort är att vår frågeställning kan vara för bred om forskningen utvecklas. Forskningens utveckling kan göra det möjligt att få fler svar på vår frågeställning och vi anser att en bred frågeställning kan vara en nackdel. En bred frågeställning kan göra att läsaren kan känna sig osäker på om allt relevant verkligen tas upp i uppsatsen. Trots detta argument är detta något som vi anser varit positivt då det har gett oss möjlighet att studera många olika metoder och idéer kring undervisning av flerspråkiga elever. Vid läsning och tolkning av källor har våra egna erfarenheter från exempelvis verksamhetsförlagda utbildningsperioder gjort att vi under läsningen reflekterat över våra egna ståndpunkter. Detta är inget som i slutändan varit avgörande för vårt arbete, men det är ändå något som vi har behövt tänka på under tiden vi har läst våra källor.

6.2 Resultatdiskussion

Av vår litteraturstudie har vi kommit fram till att skolan har ett stort ansvar när det gäller flerspråkiga elever inom problemlösning i matematik. Vår litteraturstudie har gett oss en djupare förståelse för flerspråkiga elevers problem i matematikklassrummet och för vår kommande lärarroll. I vårt resultat har vi skrivit om många forskare som drar liknande slutsatser. Det har varit svårt att hitta forskare som har kommit fram till olika slutsatser. Vid mejlkontakt med Eva Norén styrker hon våra slutsatser när hon skriver att nyare forskning visar att elever med flerspråkig bakgrund behöver använda de verktyg som vi har tagit upp i vårt resultat. I mejlet skriver hon också att det inte är möjligt i praktiken men att det bästa vore om alla flerspråkiga elever alltid hade tillgång till en lärarassistent som talar båda språken i matematikklassrummet (E, Norén, personlig kommunikation, 8 mars, 2016).

Flera forskare betonar vikten av att lärare bör ta hänsyn till elevernas kultur och tidigare erfarenheter för att få engagerade elever. D'Ambrosio (2001) belyser vikten av att lärare utgår från ett etnomatematiskt undervisningsperspektiv. Fortsättningsvis skriver Rönnberg och Rönnberg (2006) att lärare kan motivera och öka flerspråkiga elevers

självförtroende i problemlösningsuppgifter om undervisningen anpassas efter elevernas kultur och tidigare kunskaper. Om lärare är etnomatematiskt medvetna anser vi att förståelsen ökar för hur flerspråkiga elevers skolsituation kan komma att fortskrida. Dock vill vi uppmärksamma att ett etnomatematiskt perspektiv inte får exkludera de flerspråkiga eleverna från den svenska kulturen. Vi bedömer att ett etnomatematiskt perspektiv kräver att lärare har ett medvetet förhållningssätt till undervisningen och att skolan använder alla de resurser som finns för att flerspråkiga elever ska uppnå bästa resultat.

Vidare är det intressant att fundera på D'Ambrosios och Pais olika uppfattningar om att utgå från ett etnomatematiskt perspektiv. Vi anser att det är viktigt, att som lärare ta till sig det båda skriver och tillsammans med arbetslag och skolledning arbeta fram en arbetsform som är gynnsam för de flerspråkiga elever som finns på skolan. Alla elever är olika och därför tror vi att det är viktigt att lärare anförtrot sig åt de aspekter som passar deras elevgrupper bäst. Det betyder att inget perspektiv är mer rätt eller fel, eftersom vi anser att läraryrket är ett pusselarbete, där arbetsformen formas efter eleverna och hur de lär sig på bästa sätt.

Parzsyk (1999) skriver att det är viktigt att lärare noggrant fördjupar sig i flerspråkiga elevers tidigare kunskaper och kulturella skillnader i ämnet matematik för att de ska kunna individanpassa undervisningen. Vi menar att lärares kunskaper om elevers begreppsförståelse i matematik är en viktig aspekt för att kunna stödja elevers utveckling avseende problemlösningsuppgifter. Vidare är en viktig aspekt om dagens lärare har den utbildning som krävs för att ta sig an flerspråkiga elevers svårigheter med problemlösningsuppgifter. Av våra erfarenheter att döma tror vi att en större satsning på flerspråkiga elever krävs för att resultaten ska bli bättre. Dock kan en bidragande orsak vara att bristen på behöriga lärare är avgörande. Fortsättningsvis inom ämnet etnomatematik skriver Norén (2010) att lärares val av uppgifter är avgörande för flerspråkiga elevers problemlösningsförmåga. Norén (2010) och Dominguez (2010) skriver att kontexten är viktig för att flerspråkiga elever ska ta sig an problemlösningsuppgifter. I läroplanen för matematik står det att lärare ska ge eleverna möjlighet att utveckla sin förmåga att analysera och använda matematiska begrepp och samband mellan begrepp (Skolverket, 2011b). För att dessa förmågor ska vara möjliga att utveckla måste lärare i ett flerspråkigt klassrum vara noggranna med att eleverna kan identifiera sig i texterna. Enligt oss är det viktigt att lärare anpassar kontexten i problemlösningsuppgifter för alla elever oavsett etnicitet. Kontextanknutna problemlösningsuppgifter är en viktig aspekt för att vi som blivande lärare ska inkludera alla elever i undervisningen och att alla elever ska kunna få en likvärdig utbildning.

En viktig aspekt av resultatet har varit att lärare ger eleverna möjlighet att använda de språk de behärskar. Under våra verksamhetsförlagda utbildningsperioder har vi observerat att när nyanlända elever har haft en modersmålslärare delaktig i matematikundervisningen och kodväxling har varit möjlig har detta hjälpt eleverna avsevärt. Bernardo (2005) skriver att om lärare ger eleverna möjlighet att använda de

språk de behärskar när de ska lösa problemlösningsuppgifter, är det inte avgörande vilket av språken de använder. Dock visade Bernardo (2002) att elever som hade undervisningsspråket som modersmål presterade bättre. Vidare är det intressant att diskutera skillnaden mellan Bernardos båda studier, huruvida användning av modersmålet är avgörande för flerspråkiga elever eller inte. Dock påpekar flera forskare vikten av att flerspråkiga elever får tillgång till sitt modersmål. Rönnberg och Rönnberg (2001) menar att elevernas språkbehärskning är avgörande för att förstå viktiga begrepp i problemlösningsuppgifter i matematik. Elevers användning av modersmål som en viktig del av flerspråkiga elevers utveckling av matematikkunskaper stöds även av Farrugia (2012) och Barwell, Barton och Setati (2006).

Matematiska diskurser och öppna diskussioner om matematik i klassrummet är enligt Norén (2015), Bengtsson (2011) och Hansson (2010) en viktig aspekt för att flerspråkiga elever ska tillägna sig matematiska begrepp och få en ökad förståelse för matematikens betydelse. Med ett elevcentrerat klassrum får eleverna utrymme för kulturutbyten och matematiken över världen kan jämföras (Hansson, 2010). I vår bakgrund hänvisar vi till läroplanen för matematik som tar upp att matematiken härstammar från hela världen och från olika kulturer (Skolverket, 2011b). Vi tror att det är viktigt att lärare tar till sig den uppfattningen från läroplanen och belyser den i det flerspråkiga matematikklassrummet. Vi menar att lärare bör samtala med eleverna om hur matematiken har utvecklats över världen och hur kända matematiker härstammar från olika delar av världen. Kunskap om matematikens internationella uppkomst tror vi ökar elevernas självförtroende och precis som Norén (2015) tror vi att ett öppet klassrumsklimat skapar självsäkra matematikelever. Under våra verksamhetsförlagda utbildningsperioder har vi uppmärksammat att elevernas vardagliga samtal inte fyller den funktion i matematikklassrummet som vi hade önskat. Om lärare för in matematiska diskurser från elevernas vardag i klassrummet öppnas broar för matematisk kommunikation. Av vår litteraturstudie har vi som blivande lärare tagit till oss att lyssna till eleverna och våga bryta undervisningen för att föra in matematiska diskurser, då det gynnar de flerspråkiga eleverna. Vidare är det viktigt att lärare betonar matematiska begrepp i ett öppet klassrumsklimat. Om elever och lärare tillsammans skapar ett metaspråk i matematik kan ett nyanserat sätt att se på matematiken gynna de flerspråkiga eleverna för att klara av kognitivt svårare problemlösningsuppgifter (Riesbeck, 2008). Av resultatet framgår det att lärare måste betona det matematiska språket och samtidigt ha en stor förståelse för att matematiska begrepp kan vara en svårighet för flerspråkiga elever. För att flerspråkiga elever ska vilja ta sig an textuppgifter krävs stora insatser av skola och lärare. Hur lärare disponerar undervisningen samt antalet lärarassistenter som finns att tillgå är avgörande för flerspråkiga elevers matematikkunskaper. Flerspråkiga elevers svårigheter med problemlösande textuppgifter måste tas på allvar och eleverna måste förstå textuppgifter som matematiska helheter.

Av den forskning som vi har valt att inkludera i vår litteraturstudie anser vi att vårt resultat svarar mot vårt syfte och vår frågeställning. Eftersom flerspråkiga elever i matematikklassrummet är ett aktuellt ämne och även relativt utforskat tror vi att en

utvidgning inom detta forskningsområde gör att fler lärarstrategier kommer att bli framtagna. Vi upptäckte att flerspråkiga elevers läsförmåga har stor påverkan på deras kunskapsutveckling avseende problemlösningsuppgifter och många forskare skriver att språkkunskaperna har stor inverkan på matematikkunskaperna.

6.3 Framtida forskning

Eftersom ämnet problemlösning för flerspråkiga elever är relativt outforskat hade det varit intressant att göra en jämförelse av hur de lärarstrategier vi har nämnt i resultatet används på olika skolor, där antalet flerspråkiga elever varierar. Vi anser även att lärares roll och hur lärare använder sig i av forskning i praktiken i olika flerspråkiga klassrum hade varit ett intressant forskningsområde. Vi har konstaterat att användning av modersmålet är avgörande för flerspråkiga elever. För vidare forskning vore det därför intressant att ändra undervisningsspråket för alla elever. Förslagsvis kan problemlösningsuppgifterna under en kortare period vara på engelska. Att ändra språket i problemlösningsuppgifterna för alla tror vi skulle ge elever med undervisningsspråket som modersmål en ökad förståelse för flerspråkiga elever, samtidigt som alla skulle få samma villkor. Vi tycker det vore intressant att se om elever med svenska som modersmål skulle visa större förståelse för flerspråkiga elever om undervisningsspråket ändras.

I vår framtida forskning vill vi studera hur elever presterar, beroende på om de får göra problemlösningsuppgifter på sitt modersmål eller på ett språk de inte behärskar lika bra. Vi tänker oss att flerspråkiga elever får göra uppgifter på sitt modersmål och på svenska, medan de med svenska som modersmål får uppgifter på svenska och engelska. Med denna undersökning kan vi jämföra resultat från den internationella forskningen, som vi har använt i vår studie.

En jämförelse mellan vad lärare och elever tycker om undervisning i problemlösning i matematik hade varit intressant. Genom att intervjua lärare och elever med liknande frågor om undervisningen, kan vi upptäcka skillnader och likheter mellan vad lärare tycker om sina undervisningsmetoder och vad eleverna anser om undervisningen. Vidare hade det varit intressant att göra en jämförelse mellan flerspråkiga elever och elever med undervisningsspråket som modersmål, för att ta reda på om deras uppfattningar om problemlösning i matematik skiljer sig åt.

Referenslista

Barwell, R, Barton, R & Mamokgethi S. (2006). Multilingual issues in mathematics education: introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 64(2), 113-119. doi: 10.1007/s10649-006-9065-x

Bengtsson, M. (2011). *Matematik och flerspråkighet – När invandrarelever lyckas*. Kandidatuppsats, Södertörns högskola. Hämtad från: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:476716/FULLTEXT02.pdf>

Bergling, M., & Nejman, F. (2010). *Lämnar grundskolan med sämre betyg*. Skolvärlden. Pub. 29-04-2010. Hämtad från: <http://skolvarlden.se/artiklar/lamnar-grundskolan-med-samre-betyg>

Bernardo, Allanb. I. (2002). Language and Mathematical Problem Solving Among Bilinguals. *Journal of Genetic Psychology*, 136(3), 283-297. Hämtad från: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=3fb17269-7923-4596-9ab9-8a2971316a30%40sessionmgr113&vid=0&hid=128&bdata=JkF1dGhUeXBIPWNvb2tpZSxpcCx1aWQmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=buh&AN=7035513>

Bernardo, Allanb. I. (2005). Language and Modeling Word Problems in Mathematics Among Bilinguals. *Journal of Genetic Psychology*, 139(5), 413-425. Hämtad från: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=514d3ab3-1947-4f43-9d10-6c5fba228515%40sessionmgr102&vid=0&hid=128&bdata=JkF1dGhUeXBIPWNvb2tpZSxpcCx1aWQmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=18741396&db=buh>

D'Ambrosio, U. (2001). What Is Ethnomathematics, and How Can It Help Children in Schools? *Teaching Children Mathematics*, 7(6), 308-310. Hämtad från: <http://www.jstor.org/stable/pdf/41199887.pdf?acceptTC=true>

Dominguez, H. (2010). Using what matters to students in bilingual mathematics problems. *Educational Studies in Mathematics*, 76(3), 305-328. doi: 10.1007/s10649-010-9284-z

Farrugia, M-T. (2012). Moving from informal to formal mathematical language in Maltese classrooms. *International Journal of Bilingual Education and Biligualism*, 16(5), 570-588. doi: 10.1080/13670050.2012.716814

Hansson, Å. (2010). Instructional responsibility in mathematics education: modelling classroom teaching using Swedish data. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), 171-189. doi: 10.1007/s10649-010-9249-2

Helte, S. (2016). *Skolan klarar de nyanlända barnen*. Lärarnas tidning – Nyheter och reportage för alla Sveriges lärare. Pub. 22-01-2016. Hämtad från: <http://www.lararnasnyheter.se/lararnas-tidning/2016/01/22/skolan-klarar-nyanlanda-barnen>

Löwing, M. & Kilborn, W. (2008). *Språk, kultur och matematikundervisning. (1. uppl.)* Lund: Studentlitteratur.

Myndigheten för skolutveckling. (2008). *Mer än matematik: om språkliga dimensioner i matematikuppgifter*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling. Hämtad från: http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf1891.pdf%3Fk%3D1891

Norén, E. (2006). *Matematik på modersmål eller på två språk*. I Eskilsson, O, & Redfors, A. (red). *Ämnesdidaktik ur ett nationellt och internationellt perspektiv*. Rikskonferensen i ämnesdidaktik 2006. s.195-207. Kristianstad: Kristianstad University Press. Hämtad från: <http://hkr.diva-portal.org/smash/get/diva2:276213/FULLTEXT01.pdf>

Norén, E. (2010). *Flerspråkiga matematikklassrum: Diskurser i grundskolans matematikklassrum* (Doktorsavhandling, Stockholm University, Department of Mathematics and Science Education). Hämtad från: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2%3A357471/FULLTEXT01.pdf>

Norén, E. (2015). Agency and positioning in a multilingual mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 89(2), 167-184. doi: 10.1007/s10649-015-9603-5

Pais, A. (2010). Criticisms and Contradictions of Ethnomatematics. *Educational Studies in Mathematics*, 76(2), 209-230. doi: 10.1007/s10649-010-9289-7

Parszyk, I-M. (1999). *En skola för andra - minoritetslevers upplevelser av arbets- och livsvillkor i grundskolan*. Diss. Stockholm: Stockholms universitet, 1999. Hämtad från: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:452149/FULLTEXT01.pdf>

Rienecker, L. & Stray Jörgensen, P. (2014). *Att skriva en bra uppsats. (3., omarb. uppl.)* Lund: Liber

Riesbeck, E. (2008). *På tal om matematik - matematiken, vardagen och den matematikdidaktiska diskursen*. Lund: Studentlitteratur. Hämtad från: <http://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:17750/FULLTEXT01.pdf>

Rönnerberg, I. & Rönnerberg, L. (2001). *Minoritetslever och matematikutbildning - en litteraturöversikt*. Stockholm: Statens skolverk. Hämtad från: <http://www.skolverket.se/publikationer?id=834>

Rönnerberg, I. & Rönnerberg, L. (2006). *Etnomatematik: Perspektiv för ökad förståelse i matematiklärandet*. Stockholm: Kompetensformen.

Skolverket. (2011a) *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2011b) *Lgr 11: Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2013). *PISA 2012: 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap: resultaten i koncentrat*. Stockholm: Skolverket.

Sveriges kommuner och landsting. (2015). *Nyanlända barn och elever*. Pub. 03-12-2015
Hämtad från: <http://skl.se/skolakulturfritid/skolaforskola/nyanlandabarnelever.3087.html>

Bilaga

Författare Titel Publiceringsår Land Databas	Syfte	Design Urval Datainsamling Tidskrift	Resultat	Kategori
Eva Norén Flerspråkiga matematikklassrum 2010 Sverige Söktjänst: Primo	Vad som händer när minoritets elever delvis undervisas i matematik på sitt modersmål.	Doktorsavhandling. Deltagande observationer, intervjuer med lärare, elever och skolläda- ring. Sökord: modersmål och matematik	Det hjälper inte enbart att byta ut språket för att flerspråkiga elever ska lyckas i matematik. Kontexten är minst lika viktig för att eleverna ska lyckas.	Kontextanknutna uppgifter. Matematiskt språk.
Bernardo, Allanb. I Language and Modeling Word Problems in Mathematics Among Bilinguals 2005 Filippinerna Söktjänst: Primo	Syftet med denna text är att undersöka hur en flerspråkig person påverkas av att arbeta med matematik på sitt första respektive sitt andra språk.	Artikel i Journal of Genetic Psychology. Sökord: Kedjesökt från annan forskning.	Den handlar om hur elever i Filippinerna känner för och arbetar med engelska/filippinska inom matematik. De har undersökt på vilket språk eleverna föredrar att arbeta med matematik och hur de löser uppgifter beroende på vilket språk de använder.	Användning av modersmål i undervisningen.
Bernardo, Allanb. I Language and Mathematical Problem Solving 2005 Filippinerna Söktjänst: Primo	Syftet är att ta reda på hur elever med flerspråkig bakgrund gör när de gäller	Artikel i Journal of Genetic Psychology. Sökord: jämförelse av filippinska barn med engelska barn som första språk	Denna artikel handlar om en jämförelse av filippinska barn med engelska barn som första språk	Användning av modersmål i undervisningen

<p>Söktjänst: Primo</p>			<p>Eleverna visade inga skillnader i hur mycket de förstod när uppgifter lästes upp på båda språken. Alltså för de som hade filippinska så gick det jättebra på filippinska/engelska och för de som hade engelska som första språk gick det lika bra. Det som visade sig var dock att med de svårare problemen hade eleverna betydligt enklare för på det språk som de hade som första språk jämfört med på det andra språket. Både elevgrupperna talar båda språken flytande.</p>	
<p>Maria Bengtsson Matematik och flerspråkighet 2011 Sverige Söktjänst: ERIC</p>	<p>Syftet med denna avhandling är att ta reda på vad elever med flerspråkig bakgrund behöver för stöttning i matematikämnet. Hon utgår ifrån begrepp som meningsskapande och interkulturalitet.</p>	<p>Kandidatuppsats Hon har intervjuat ett antal personer som är verksamma inom skolan. Sökord: "Problem solving multilingualism methods"</p>	<p>Detta är en studie som bland annat handlar om vilka som har ansvar för att alla ska få en likvärdig utbildning. Vilket ansvar skolan och läraren har och den ger exempel på olika sätt att förhålla sig till flerspråkiga elever i matematikklassrummet. Trycker mycket på samtal i klassrummet och att det finns ett stort samband mellan flerspråkiga elevers språkförståelse och matematikkunskaper.</p>	<p>Samtala med andra.</p>

<p>Eva Riesbeck På tal om matematik Matematiken, vardagen och den matematikdidaktiska diskursen 2008 Sverige Söktjänst: SwePub</p>	<p>Hur matematiska diskurser bidrar till kunskapsutveckling i matematik.</p>	<p>Doktorsavhandling. Diskursanalys är utgångspunkten men även datainsamling i form av video- och ljudbandsinspelningar av lärares och elevers samtal då de arbetar med problemlösning. Sökord: matematiskt språk</p>	<p>Belyser det matematiska språket som ett medierande verktyg. Hur lärare ska förmedla det matematiska språket via kommunikation Kommunikationen mellan elever och elever eller elever och lärare är viktig. Men att kommunikationen sker med matematiska termer. Vikten av att lärare blir medvetna om växlingen mellan vardagligt språk och matematiskt språk.</p>	<p>Matematiskt språk.</p>
<p>Marie Therese Farrugia Moving from informal to formal mathematical language in Maltese classrooms 2012 Söktjänst: Primo</p>	<p>Syftet är att visa på nya infallsvinklar när det gäller olika språk i matematikklassrummet, alltså hur flera språk i klassrummet kan påverka undervisningen.</p>	<p>Artikel i International Journal of Bilingual Education and Biligualism Sökord: Kedjesökt från annan forskning.</p>	<p>Artikeln tar upp det maltesiska matematikklassrummet och variationen mellan engelska och maltesiska när det gäller språk, både samtal och textbaserat. Farrugia både föreslår och diskuterar olika sätt att använda sig av kodväxling mellan de båda språken. Hon tar också upp för och nackdelar med att ha matematik enbart på ett av språken.</p>	<p>Kontextanknutna uppgifter. Användning av modersmål i undervisningen.</p>
<p>Åse Hansson Instructional responsibility in mathematics education: modelling classroom</p>	<p>Åse undersöker i denna studie hur läraren antar sin roll som ansvarande instruktör i matematikklassrummet och hur det påverkar elevernas</p>	<p>Artikel publicerad i Educational Studies in Mathematics. Sökord: Multilingual*</p>	<p>De handlar om kommunikation mellan lärare och elev. Lärocentrerad och elevcentrerad tas upp i artikeln och det handlar om skillnaden i att läraren</p>	<p>Samtala med andra.</p>

<p>teaching using Swedish data 2010 Sverige</p> <p>Söktjänst: ERIC</p>	<p>matematiska kunskapsutveckling.</p>		<p>förklarar för eleverna, eleverna lyssnar och jobbar sedan men liknande uppgifter. Elevcentrerad kommunikation är istället att läraren förklarar en viss del till en början men ger också stor frihet till eleverna där de får berätta vad de tänker och även ställa frågor och så vidare.</p>	
<p>Eva Norén Agency and positioning in a multilingual mathematics classroom 2015 Söktjänst: ERIC</p>	<p>Undersöker diskursiva praktiker för att förstå hur elevernas handlingar och positioner hänför sig i i matematikklassrummet.</p>	<p>Artikel publicerad i Educational Studies in Mathematics. Deltagande observationer på en skola med 250 studenter mellan 6-12 år. 22 elever observerades med olika bakgrunder. Under 12 matematiklektioner var Norén deltagande observatör. Sökord: multiling* math*</p>	<p>Vikten av att arbeta i grupp samt ta in elevernas diskussioner utanför klassrummet in i matematikklassrummet och hur positivt detta arbetssätt påverkar elevernas engagemang.</p>	<p>Användning av modersmål i undervisningen. Samtala med andra.</p>
<p>Richard Barwell, Bill Barton & Mamokgethi Setati Multilingual issues in mathematics education: introduction 2006</p>	<p>Klargöra svårigheter i det flerspråkiga matematikklassrummet.</p>	<p>Artikel publicerad i Educational Studies in Mathematics. Sökord: Setati</p>	<p>Användningen av två språk i undervisningen och att inget språk ska utesluta det andra. Att lärare påverkas av att undervisa flerspråkiga elever eftersom de får en dubbel uppgift.</p>	<p>Användning av modersmål i undervisningen.</p>

Söktjänst Primo				
Alexandre Pais Criticisms and contradictions of ethnomathematics 2010 Söktjänst: ERIC	Diskussion om hur etnomatematik påverkar den pedagogiska situationen samt diskutera olika kritiska aspekter till att införa etnomatematik i läroplanen.	Artikel publicerad i Educational Studies in Mathematics. Kritiskt förhållningssätt till etnomatematik. Sökord: ethnomathematics criticism	Etnomatematik är ganska utforskat och därför blir det svårt att föra ett etnomatematiskt program som alla följer lika. De formella matematikkunskaperna är viktiga för flerspråkiga elever för att de ska kunna vara med och konkurrera i den matematiserade världen.	Etnomatematik
Ubiratan D'ambrosio What Is Ethnomathematics, and How Can It Help Children in Schools? 2001 Söktjänst: ERIC	Diskutera vad etnomatematik är och hur det kan hjälpa flerspråkiga elever i skolan.	Artikel i Teaching Children Mathematics, volym 7. Forskarens egna åsikter om etnomatematik. Sökord: Ethnomathematics in the classroom	Hur användandet av ett etnomatematiskt tänkande inte bara främjar flerspråkiga elever utan alla elever får ett kulturutbyte i matematiken vilket kan öka en förståelse för att matematiken är universell.	Etnomatematik. Kontextanknutna uppgifter.
Higinio Domínguez Using what matters to students in bilingual mathematics problems 2010 Söktjänst: Primo	Hur flerspråkiga elevers problemlösningsförmåga förändras om uppgifterna är tagna från elevernas tidigare erfarenheter och kultur.	Artikel publicerad i Educational Studies in Mathematics. Sökord: math* biling* students*	Hur informella lösningsmetoder gynnar flerspråkiga elever och att elevernas tidigare erfarenheter är viktiga för att eleverna ska kunna referera matematiken till sin vardag.	Kontextanknutna uppgifter.

