



HÖGSKOLAN
I HALMSTAD

Examensarbete för grundlärare åk 4-6 15hp

EXAMENSARBETE



Hur kan lärare främja andraspråkselevs matematiska och språkliga inlärning på samma gång?

En litteraturstudie om att undervisa andraspråkselever i matematik med problemlösningssuppgifter som fokus

Eric Andersson och Helén Lange

Matematik

Halmstad 2018-03-05

Titel	Hur kan lärare främja andraspråkselevs matematiska och språkliga inläring på samma gång? - En litteraturstudie om att undervisa andraspråkselever i matematik med problemlösningssuppgifter som fokus
Författare	Eric Andersson och Helén Lange
Akademi	Akademien för lärande, humaniora och samhälle
Sammanfattning	<p>Andelen andraspråkselever ökar i den svenska skolan vilket ställer höga krav på lärares kompetens att inkludera och stimulera andraspråksinläring i alla ämnen. Litteraturstudien riktar sig generellt mot andraspråksundervisning och specifikt mot problemlösningssuppgifter innehållande text i matematikundervisning. Problemlösningssuppgifter innehållande text ställer höga språkliga krav på andraspråkselever med tanke på mängden genrespecifika begrepp. Litteraturstudien tillhandahåller läsaren ett flertal tillvägagångssätt som visat sig gynnande för andraspråkselevs språkliga men också matematiska inläring. Tillvägagångssätten har visat sig gynnande för andraspråkselevs begreppsförståelse, interaktion samt skapat insikt i hur de kan nyttja strategier för att ta sig an problemlösningssuppgifter. Kunskapsöversiktens slutsats är att varierad matematikundervisning motiverar och gynnar andraspråkselevs begreppsförståelse genom problemlösningssuppgifter. Den varierade undervisningen möjliggör inkludering med andraspråkselever vilket stärker elevernas muntliga kommunikativa förmåga samt den språkliga utvecklingen. Fortsatt forskningsområde inom den här kunskapsöversiktens ramar är överförbarheten till skolor i Sverige eftersom det idag saknas svensk publicerad forskning.</p>
Nyckelord	Andraspråkselever, matematik, problemlösningssuppgifter och undervisningsmetoder

Förord

Vi är två lärarstudenter som läser till grundskolelärare årskurs 4-6 på Högskolan i Halmstad. Under utbildningens gång har vi skapat oss en medvetenhet om komplexiteten i vår kommande yrkesroll, och vi har valt att rikta detta examensarbete mot en för oss kommande komplex didaktisk utmaning. Litteraturstudien fokuserar på andraspråksutveckling och hur andraspråkselever kan stöttas i matematikundervisningen. Att stötta andraspråkselever i deras ämnesutveckling samt språkliga utveckling anser vi är en av de största utmaningarna i vår kommande yrkesroll som lärare. Vi har under sju terminer fått ta del av hur man som lärare kan stötta andraspråkselever i deras språkutveckling. Dessutom har vi under den verksamhetsförlagda utbildningen fått syn på hur detta kan appliceras i verkligheten. Emellertid anser vi att den lärdom som utbildningen har gett oss i ämnet enbart är ett litet fragment i den komplexa enhet som andraspråksinläring innebär. Därmed ligger det i vårt intresse att utveckla en förståelse för andraspråksinläring och hur andraspråkselever kan stöttas i matematikundervisningen. Vi vill rikta ett stort tack till våra handledare Frida Wirén och Åsa Bengtsson för stöttning vid och utanför handledningstillfällena vilket har varit till stor hjälp för oss. Avslutningsvis vill vi även tacka varandra för ett gott samarbete i med och motgång.

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	4
2. BAKGRUND	6
2.1 SAMMANFATTNING	8
3. TIDIGARE FORSKNING	8
3.1 SAMMANFATTNING	10
4. METOD	11
4.1 SÖKMETOD.....	11
4.2 ANALYSPROCESSEN	13
4.3 METODDISKUSSION	14
5. RESULTAT:	15
5.1 STÖTTNING.....	16
5.1.1 Stöttning genom analoga och digitala verktyg	18
5.2 MUNTLLIG KOMMUNIKATION	20
5.3 MOTIVATION.....	21
6. RESULTATDISKUSSION	23
7. SLUTSATS OCH IMPLIKATION	28
8. REFERENSER	29
8.1 KÄLLMATERIAL	31
BILAGA A: SÖKORDSTABELL	32
BILAGA B: ARTIKELÖVERSIKT	33
BILAGA C: TEMAÖVERSIKT	39

1. Inledning

Intresset för studiens ämnesinnehåll väcktes framförallt utifrån våra egna erfarenheter då vi upplevt att lärare idag, till viss del, saknar tillvägagångssätt för att inkludera, integrera samt stötta andraspråkselever i den dagliga undervisningen. Med tillvägagångssätt menar vi i den här studien både strategier och metoder som kan vara till hjälp för lärare att utveckla den språkliga kompetensen hos andraspråkselever. För att sätta denna didaktiska och pedagogiska svårighet i ett smalare perspektiv ska vi inrikta undersökningen mot ett av skolans teoretiska ämnen, nämligen matematikundervisning med fokus på problemlösningssuppgifter där text ingår. Valet av problemlösningssuppgifter i matematik grundar sig i att Ardito, Evans och Kim (2017:2) poängterar nödvändigheten av att ha kunskaper i läsförståelse för att kunna lösa matematiska problemlösningssuppgifter. Utifrån forskningen som visar betydelsen av kunskaper i läsförståelse drar vi slutsatsen att andraspråkselever med bristande kunskaper i det undervisande språket får svårigheter med problemlösningssuppgifter där text ingår.

Höjer (2014) är en framstående forskare inom pedagogik och didaktik. Han påtalade i en artikel från 2014 som utgår från Statistiska centralbyråns rapport (SCB, 2013) att mer forskning kring andraspråkselever och deras studiesituation i skolan kommer att framställas inom de närmsta åren. Han framförde utifrån SCB:s (2013) rapport att forskare 2013 uppdagade en alarmerande distinktion vad gäller kunskapsklyftorna mellan elever med svenska som andraspråk och elever med svenska som modersmål i den svenska skolan. På grund av Höjers (2014) artikel har vi valt att redovisa resultat från forskning som tagits fram mellan åren 2013 och 2017. Vi har riktat oss mot forskning i grundskolans första sju årskurser (elever från 7 till 14 år) eftersom årsspannet är mest relevant för vår kommande yrkesroll. Att bara skriva litteraturstudien utefter grundskolans första sju årskurser gör studien dessutom mer specificerad och därmed får du som läsare en djupare inblick i det ämne vi valt att inrikta oss mot.

Tidigare forskning visar att resultaten i den svenska skolan för andraspråkselever i matematikämnet är alarmerande låga vid jämförelse med elever som har svenska som modersmål (Norén, 2010:21-22). Hon skriver också att matematik är det ämne, om man bortser ifrån ämnet svenska som andraspråk, där kvoten av de andraspråkselever som inte uppnår godkända betyg är störst. Varför ser det ut just så i matematikämnet? Denna fråga ligger till grund för vårt problemområde men kommer inte direkt besvaras i den här uppsatsen. I kombination med det Skolverket skriver i den svenska läroplanen, Lgr 11

(Skolverket, 2017:62) om vikten av den matematiska kompetensen i dagens samhälle är frågan dock en intressant iakttagelse. Skolverket beskriver den matematiska kompetensen som fundamental för att kunna verka och fungera i ett demokratiskt samhälle:

Kunskaper i matematik ger människor förutsättningar att fatta välgrundade beslut i vardagslivets många valsituationer och ökar möjligheterna att delta i samhällets beslutsprocess (Skolverket, 2017:62).

Ämnesinriktningen sätter vår studie i ett intressant framtida forskningsperspektiv då det finns förvånansvärt få svenska studier som gjorts med kopplingen andraspråkselever i den svenska skolan och de oroväckande låga resultat dessa elever uppnår i matematikämnet. Att det finns så få studier som gjorts i det svenska forskningsfältet anser vi är problematiskt, dels för att andraspråkselever i den svenska skolan inte uppnår målen som finns beskrivna i läroplanen (Skolverket, 2017:64) i lika stor utsträckning i ämnet matematik som i andra ämnen, och dels för att studier som gjorts i andra länder visar på problem inom detta område. Här ser vi ett vetenskapligt tomrum som sätter vår litteraturstudie i ett intresseväckande perspektiv.

Syfte och frågeställningar

Det överordnade syftet med vår vetenskapliga studie är att undersöka vad forskningen visar om undervisning och lärande i problemlösningsuppgifter i matematik med andraspråkselever.

Utifrån detta har vi formulerat två frågeställningar:

- Vilka tillvägagångssätt används av lärare i matematikundervisning med andraspråkselever vid problemlösningsuppgifter?
- Vilka likheter och skillnader finns mellan dessa tillvägagångssätt?

Klargörande av centrala begrepp

Under den här rubriken kommer begrepp som frekvent används i litteraturstudien förklaras för att underlätta förståelsen för dig som läsare. Begreppen är *modersmål*, *andraspråkselever*, *problemlösningsuppgifter* och *traditionell undervisning*.

Modersmål innebär i studien det språk som en individ lär sig först, vilket även benämns som *förstaspråk*. Med *andraspråkselever* avses elever i skolan med ett annat modersmål än undervisningsspråket. För att skapa en förståelse för begreppet *problemlösningsuppgifter* har vi valt att använda Ardito, Evans och Kims (2017:30) förklaring. De beskriver i sin artikel att problemlösningsuppgifter inom matematik handlar om att ge ett uppdrag i textform som kräver mer än en beräkning för att lösa. Vidare beskriver de att problemlösning inte bara är

ett mål att lära sig i matematikämnet utan också ett viktigt medel för att klara målen i ämnet (Ardito, Evans & Kim). Med problemlösningssuppgift väljer vi att fokusera på textuppgifter med ett matematiskt problem. I litteraturstudien använder vi oss av Boströms (2004) definition av *traditionell undervisning*, som innebär att *traditionell undervisning* är baserad på läroböcker och undervisningen sker ensidigt från läraren till eleverna.

2. Bakgrund

Andelen andraspråkselever i svenska klassrum har ökat, vilket ställer höga krav på lärare att er hålla sådan kompetens att alla barn och unga i skolverksamheten stöttas, utmanas och får samma möjlighet till utbildning och utveckling (Skolverket, 2016). Gibbons (2016:41) betonar vikten av att lärare har kunskap om hur man utvecklar språk- och ämneskunskaper på en utmanande nivå för andraspråkselever. Undervisning av andraspråkselever innebär en särskild utmaning för lärare i samtliga ämnen i skolan, däribland matematik, och det är lärarens uppgift att finna stimulerande och effektiva sätt att undervisa. Att endast låta andraspråkselever följa den ordinarie ämnesundervisningen ger inte optimal språkinläring, menar Gibbons (2016:34). Därför är det av stor vikt att målet för all ämnesundervisning integrerar språk och ämnesinnehåll så att andraspråkselever utvecklar sitt modersmål samtidigt som de inhämtar ämneskunskaper (Gibbons, 2016:33).

Vygotskijs sociokulturella perspektiv grundar sig i att lärande sker genom språket och baseras på att språk och lärande är situerade företeelser, vilket innebär att språk- och ämneskunskaper ska läras i ett sammanhang som bör studeras i sin sociala och kulturella kontext (Säljö, 2015:89). I det här fallet motsvarar ämneskunskaperna matematik. Det sociokulturella perspektivet baseras, enligt Säljö (2015:89), på språkets och lärandets sociala funktion och *ZPD* samt *scaffolding* är två relaterade begrepp vilka betonas som viktiga för att lärandet ska kunna ske (Säljö:2015:90). Gibbons (2016:36) skriver att *ZPD*, *närmaste utvecklingszonen*, beskriver avståndet mellan utvecklingsnivån eleven befinner sig i och den möjliga utvecklingsnivån som eleven skulle kunna nå med hjälp av stöttning i matematik. Gibbons (2016:36) poängterar även att grunden för ett barns utveckling är inrymd i *ZPD*. *Scaffolding* är den stöttning individen får inom sin närmaste utvecklingszon, i form av mer erfarna språkanvändare i undervisningsspråket (Wedin (2011:3).

Andraspråksforskning har enligt Wedin (2011:2) gjort att språkets generella och centrala betydelse för lärandet uppmärksammas. För flerspråkiga elevers lärande har språket särskilt

stor betydelse, speciellt för de elever som kommer till Sverige strax före eller under sin skoltid. De språkliga kunskaperna blir då centrala eftersom skolundervisningen i Sverige mestadels sker på svenska vilket gör att de flerspråkiga eleverna förväntas inhämta skolkunskaper på andraspråket svenska samtidigt som de lär sig detta språk. Wedin (2011:3) menar att detta i sin tur inte enbart ställer höga krav på elever som inte har svenska som modersmål utan också på hur undervisningen sker. Modersmålsundervisning sker enligt Wedin (2011:3) sporadiskt eller inte alls. Enligt skollagen (Skolverket, 2010:800) har de flesta elever med annat modersmål än svenska dessutom rätt till modersmålsundervisning i svenska skolan.

Svensson (2002) resonerar i sin studie om förhållandet mellan språk och matematik samt vilken inverkan dessa har på varandra. På grund av att studiens publikation i *Nämnan*, som är en populärvetenskaplig tidskrift, placeras studien under rubriken bakgrund och inte tidigare forskning. Svensson (2002:13) skriver att relationen mellan den språkliga och matematiska förmågan alltid funnits men att den inte åskådliggjordes förrän ett antal år sedan. Hon redovisar att för 50- 60 år sedan var gymnasieverksamheten tudelad i två parter, en matematisk och en språklig del, i vilka eleverna placerades utefter deras starkaste förmåga. Vidare skriver hon att uppdelningen fortfarande lever kvar i skolans värld även om den håller på att försvinna. I studien fokuserar Svensson på gymnasieelever med lässvårigheter och deras kombinerade svårigheter i matematik där andraspråks elever också ingår. Resultatet togs fram genom för- och eftertester och omfattade cirka 850 elever. Resultatet visade att eleverna med svenska som andraspråk hade identiska problem i matematik som eleverna med svenska som modersmål med bristande läsförmågor. Resultatet visade också att majoriteten av eleverna med lässvårigheter uppvisade svårigheter i förståelsen för genrespecifika begrepp vilket matematiken är full av. Svensson (2002:16) diskuterar dessutom att sambandet synliggjordes då eleverna med lässvårigheter hade problem att förstå helheten i en problemlösningsuppgift eftersom de genrespecifika begreppen utgjorde ett hinder för förståelsen (Svensson, 2002:16).

Att lösa problemlösningsuppgifter ställer höga krav på språklig förståelse vilket kan bli ett problem för elever som inte har samma modersmål som undervisningsspråket. Häggblom (2013:43) betonar att den matematiska kunskapsutvecklingen börjar med språket, matematiken blir mer avancerad genom språket, och det slutar oftast med att resultaten presenteras genom språket. I Lgr 11 läggs stor vikt vid matematik inom de språkliga aspekterna. Eleverna ska, enligt Skolverket (2017:62), utveckla kunskaper om matematik och

dess användning i vardagen samt utveckla kunskaper för att kunna formulera och lösa problem samt reflektera och värdera valda strategier, metoder och resultat. Undervisningen ska bidra till att eleverna ges förutsättningar att kunna argumentera logiskt och föra matematiska resonemang. Sammanfattningsvis utgör den språkliga aspekten inom matematik en stor del av det som står i läroplanen vilket blir problematiskt för andraspråkselever om de inte bemästrar undervisningsspråket.

Skolverket diskuterar i sin rapport från 2015 den utveckling som skett i den svenska skolan mellan åren 2003 till 2015. Rapporten utgår från en PISA-undersökning som riktade sig mot 15-åringars matematiska-, naturvetenskapliga- och lässtrategiska förmågor. Skolverket (2015) beskriver att svenska elevers generella resultat i matematik i jämförelse med OECD-ländernas genomsnittliga resultat visar en förbättring då man jämför undersökningen med den som gjordes år 2003. En oroande faktor som Skolverket framhäver är att resultaten för elever med svenska som andraspråk inte har följt de förbättrade resultat som eleverna med svenska som modersmål vilket gör att skillnaden mellan dessa två grupper har ökat markant.

2.1 Sammanfattning

Andelen andraspråkselever ökar i den svenska skolan vilket ställer höga krav på lärares yrkeskompetens i att inkludera alla elever i klassrummet där stöttning från läraren och interaktion med kamrater framhävs som viktiga aspekter för att ta till sig andraspråket. Samtidigt krävs modersmålsundervisning för att andraspråkseleverna skall kunna ta till sig det nya språket på ett bra sätt.

En betydelsefull faktor är att läraren förstår att andraspråkselever erfordrar lära sig det nya språket i ett sammanhang explicit då andraspråkselever skall tillägna sig kunskap om genrespecifika begrepp. Problemlösningsuppgifter i matematik innehåller många sådana begrepp vilket ställer höga krav på lärarens förmåga att stötta eleven till förståelse av kontexten i vilken uppgiften förekommer. Att förstå och ha förmågan att yttra det matematiska språket är essentiella kunskaper för att uppnå målen i matematikämnet enligt Lgr 11.

3. Tidigare forskning

Sambandet mellan andraspråkselevs förmåga att lösa problemlösningsuppgifter och de språkliga kunskaperna i andraspråket visas tydligt i tidigare forskning. Höga krav ställs på

språklig korrekthet inom matematikundervisning och kraven baseras på att man behärskar samt kan formulera sig med hjälp av ett symbolspråk och en matematisk ordbok, menar Rönnerberg och Rönnerberg (2011:1) i sin vetenskapliga litteraturöversikt som bygger på 14 vetenskapliga studier. De hänvisar till samstämmig internationell forskning om andraspråksinlärning där resultatet visade att tvåspråkig undervisning i regel var effektivare än endast matematikundervisning på andraspråket. Dels för att nå framgång i ämnesstudierna och dels för att utveckla sina kunskaper på sitt andraspråk. Trots sina fördelar kan det vara svårt att organisera tvåspråkig undervisning för elever som har ett modersmål som endast talas av ett fåtal inom kommunen eller skolan. För att andraspråkselever inte ska stanna upp i sin kunskapsutveckling måste lärarna knyta an till de kunskaper och erfarenheter som de utvecklat före skolstarten. Det kan bli svårt att följa undervisningen på svenska för eleverna, inte bara för att den sker på ett andraspråk, utan också för att den oftast kräver kunskaper och erfarenheter kopplade till samhället och vardagslivet vilka eleverna i fråga sällan innehar (Rönnerberg och Rönnerberg 2011:6).

I en amerikansk studie undersöker Hansen-Thomas och Cavagnetto (2010) hur mellanstadieelevers attityder gentemot andraspråkselevens förmågor i att förstå det språkliga innehållet i matematikundervisningen påverkar andraspråkselevens resultat i problemlösningssuppgifter. Resultatet togs fram genom intervjuer, enkäter, observationer samt problemlösningstester och inkluderade 118 lärare och över 400 latinamerikanska mellanstadieelever med engelska som andraspråk. Resultatet, som togs fram i tre olika amerikanska delstater, visade att lärarnas attityder gentemot andraspråkselevens språkliga och matematiska förmågor mestadels bestod i att underskatta elevernas förmåga att förstå innehållet i matematikundervisningen. Denna undervärdering menar Hansen-Thomas och Cavagnetto (2010) kan bero på lärarnas otillräckliga kompetens i att förstå andraspråkselevens språkliga svårigheter och vilken inverkan dessa svårigheter har på matematiken. Undersökningen från lärarnas sida visade sig också vara negativ för andraspråkselevens motivation i matematikundervisningen eftersom lärarna la undervisningen på en lägre nivå än vad eleverna egentligen klarade av. Den förenklade undervisningen mynnade ut i en frustration bland eleverna som också visade sig skapa lägre resultat i problemlösningssuppgiftstesterna, vilket Hansen-Thomas och Cavagnetto (2010) diskuterar kan bero på den bristande motivation som lärarnas inställning och attityder medförde.

I en amerikansk studie skildrar Adams, Beal och Cohen (2010:60) att relationen mellan språkliga och matematiska kunskaper visar en tydlig korrelation. Studiens syfte var att undersöka huruvida andraspråkselevens matematiska kunskaper förbättrades då fokus lades på läsförmågan i andraspråket. Studien gjordes på 450 stycken 13 åriga elever varav hälften hade engelska som andraspråk. Resultatet togs fram genom för- och eftertester samt observationer. Studiens resultat visade att andraspråkselevens resultat förbättrades om deras läsförståelse också utvecklades. Forskarna menade att skolan redan under elevernas tidiga år kan uppmärksamma om eleverna kommer att behöva språkligt stöd i matematikämnet genom att utföra olika språktester som belyser elevernas språkliga kunskaper (Adams, Beal och Cohen, 2010:60).

Botes och Mjis (2010:1) sydafrikanska studie genomfördes 2010 på 2348 mellanstadieelever med engelska som andraspråk. Syftet med studien var att undersöka hur verktyget The learner companion påverkar andraspråkselevens inläring i undervisningsspråket vid matematikuppgifter som kräver språkliga kunskaper. Resultatet samlades in genom observationer samt för- och eftertester. The learner companion är ett hjälpande verktyg i matematikundervisningen som syftar till att underlätta andraspråkselevens förståelse för matematiska termer och begrepp, utifrån sina modersmål, genom att läraren ger ut begreppslistor som eleverna lär i form av glosor. Resultatet visade att The learner companion minskade problematiken med begreppsförståelsen i problemlösningssuppgifterna eftersom eleverna kontinuerligt skapade förståelse för begreppen. Botes och Mji (2010:3) poängterade att eleven måste både lära sig nya begrepp inom matematik samtidigt som de inhämtar kunskaper på undervisningsspråket. Därför är det viktigt att hitta nya sätt att bemöta andraspråkselever för att kunna undervisa både i matematik och på undervisningsspråket.

3.1 Sammanfattning

Tidigare forskning visar att pedagogiska tillvägagångssätt med inriktning mot andraspråkselever innefattade fokus på elevers vokabulär vilket hörde samman med elevernas resultat i matematik inom problemlösning oavsett om eleverna i fråga hade svenska som modersmål eller inte. Genom tester i både matematik och svenska kunde eleverna kartläggas tidigt och lärarna skapade en medvetenhet kring vilka elever som troligtvis kom att behöva språkligt stöd eller inte. Resultatet av studien som inbegriper The learner companion visade att metoden utgjorde positiva effekter av andraspråkselevens förståelse för genrespecifika begrepp. De två sistnämnda metoderna är strukturerade eftersom språktesterna är färdigt

konstruerade och The learner companion är en sorts mall. Systematiken visade sig underlätta elevernas förståelse och gjorde det lättare för lärarna att följa därför att strukturen gjorde det mindre komplicerat för den som undervisade.

4. Metod

I kapitlet redogörs för studiens metoder där olika typer av sökningar gjorts för att få fram relevant litteratur som är fundamentet för studiens resultat. I texten som följer framställs först hur data togs fram, vilka sökord och databaser som använts samt hur dessa sökord formulerades. Därefter beskriver vi vilka urval vi gjort då data togs fram för att slutligen redogöra för hur datan har bearbetats och analyserats.

4.1 Sökmetod

Vi började denna studie med att göra ett antal manuella sökningar utifrån kurslitteratur som tillämpats tidigare under vår utbildning och som berör ämnet för studien. I dessa manuella sökningar fann vi, genom att följa upp referenslistor i kurslitteraturen, en del för oss intressanta forskningsartiklar. Utifrån syfte och frågeställning formulerade vi sökord för att på ett systematiskt sätt söka relevant vetenskaplig litteratur. Sökorden var exempelvis andraspråkselever i matematikundervisning, andraspråkselever och problemlösningssuppgifter samt andraspråkselever och att lära ut matematik. Med utgångspunkt i dessa sökord påbörjade vi en systematisk sökningsprocess (se Bilaga A) utifrån två olika databaser, ERIC och SwePub. Som tidigare presenterats i inledningen ligger alla artiklar inom tidsspannet 2013-2017 vilket är vår avgränsning i alla sökningar som gjorts. Dessutom är alla artiklar peer-reviewed, vilket innebär att de är granskade för att garantera den vetenskapliga tillförlitligheten i texterna. I Bilaga A redogör vi för antal träffar per sökord i de olika databaserna, samt synliggör hur många artiklar vi valt som data efter att vi läst igenom sammanfattningarna på alla artiklar.

I sökordstabellen (se bilaga A) framhävs även att svenska forskningsarbeten som gjorts i ämnet söktes men vi upptäckte att förhållandevis lite forskning har gjorts här inom det svenska forskningsfältet. Vi har också använt oss av den booleska operatören AND för att få fram artiklar som innehåller alla de specifika begrepp som söktes. Därutöver använde vi oss av asterisker vid sökningar på databasen SwePub för att vi ville få med alla tänkbara suffix på vissa ord som eftersöktes. Eftersom det inte går att söka med svenska sökord i databasen

ERIC sökte vi endast med engelska sökord. I databasen SwePub har vi sökt med svenska sökord, samt samma engelska sökord som i ERIC, för att inte missa artiklar som kan ha publicerats på databasen SwePub, men inte på ERIC. Vi har använt oss av två databaser vilket om man ser till det Backman (2014:76) skriver möjligen inte ger oss en heltäckande litteraturöversikt. Han påpekar att man bör söka i fler databaser för att få en mer övergripande överblick över vad forskningen säger om den föreliggande problemformuleringen (Backman, 2014:76). Anledningen till att vi trots detta valde att enbart söka artiklar i två databaser var att vi också måste se till vår egen tidsaspekt.

Den första sökningen gjordes i databasen ERIC med sökorden word problem solving, den booleska operatörn AND samt second language eftersom vi ville att artiklarna skulle handla om problemlösning på ett andraspråk. Eftersom vi endast kunde använda engelska sökord översattes problemlösningssuppgifter där vi avgränsade oss till textuppgifter och andraspråk. Sökningen gav 19 resultat med avgränsningarna peer-reviewed samt tidsspannet 2013-2017. Efter att vi läst sammanfattningarna på de 19 artiklarna fann vi en artikel som var intressant för vår empiri. Samma sökning i databasen SwePub resulterade i två artiklar varav ingen var intressant för vår studie.

Efter att ha gjort den första sökningen fann vi att vissa begrepp återkom då vi läste dessa artiklars sammanfattningar, vilka vi kunde använda oss av i de fortsatta sökningarna. Exempel på sådana begrepp var "learners" då vi försökte finna andraspråkselever samt "teaching" då vi sökte efter tillvägagångssätt som riktar sig mot lärarens roll i klassrummet. En sökning gjordes i databasen ERIC med sökorden second language learners AND teaching mathematics. Sökningen gav 32 resultat som var peer-reviewed, tidsspannet 2013-2017 samt elementary education användes som avgränsningar. Vi valde här att avgränsa till ett årskursspann eftersom vårt syfte samt frågeställning riktar sig till elever och lärare i årskurs 1-7. Anledningen till årskursspannet var för att elementary school och middle school är från årskurs ett till årskurs 7. Vi hittade heller ingen svensk publicerad forskning, relevant för vår studie, och valde därför att avgränsa oss utefter internationella årskurser. Med anledning av detta ville vi inte ha artiklar som fokuserar på högre eller lägre åldrar. Efter att ha läst alla 32 sammanfattningar valdes 9 artiklar ut som intressanta för vårt resultat. Eftersom undersökningen riktar sig mot elever i åldrarna 7-14 år var det nödvändigt för oss att söka artiklar som riktade sig mot elever i middle school, vilket motsvarar den svenska skolans halva mellanstadium samt hela högstadium. Denna sökning gjordes med samma sökord, booleska operator samt avgränsningar bortsett från årskursspannet, vilket gav 14 träffar,

varav en var av intresse för vår studie. Samma sökning gjordes i databasen SwePub vilket resulterade i 4 anträffade artiklar. Efter att ha läst sammanfattningarna av dessa artiklar ansågs inga som intressanta för vårt empiriska material.

Vidare sökning gjordes i databasen SwePub med sökorden andraspråkselever och problemlösningsuppgifter. Sökningen gav inget resultat. Vi valde att byta ut sökordet problemlösningsuppgifter mot matematik för att förhoppningsvis få fler resultat. Sökningen resulterade i elva träffar men ingen av artiklarna var intressanta för vår studie. Då vi läste sammanfattningarna av de artiklar som vår sökning resulterade i uppmärksammade vi att flertalet av artiklarna benämnde andraspråkselever som elever med invandrabakgrund vilket ledde till en ny sökning där begreppet inkluderades. Sökningen skedde i databasen SwePub och sökorden var invandrabakgrund samt matematik. En asterisk användes på sökordet invandrabakgrund och sökningen gav sju träffar. Efter att ha läst alla artiklars sammanfattningar ansågs ingen intressant för vår empiri då de antingen inte var riktade mot andraspråkselever, fel årskursspann för vår studie eller berörde inte ämnet matematik.

4.2 Analysprocessen

Utifrån våra sökningar har 11 relevanta artiklar tagits fram som vårt empiriska material, vilka finns presenterade i artikelöversikten i Bilaga B. Då vi gjorde våra sökningar och inhämtade vår data läste vi igenom sammanfattningarna på de resultaten vi fick fram. Då vi sedermera analyserade de data vi bestämt oss för att använda riktade vi oss specifikt mot vår litteraturstudies frågeställning och läste om de tillvägagångssätt som belystes i artiklarna. Med hjälp av en innehållsanalys, som förklaras av Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013:131), analyserade vi våra artiklars resultat, metod och syfte. När innehållsanalysen gjorts började vi beskriva artiklarna relativt utförligt, för att få en djupare bild av dess innehåll. Detta gjordes också för att vi på ett enklare sätt skulle kunna kategorisera och finna likheter och skillnader mellan studierna. När varje artikel beskrivits var för sig skrev vi upp dem kortfattat med syfte och resultat på en whiteboardtavla för att kunna jämföra dem på ett lättare sätt. Här gjorde vi en vad Eriksson Barajas et al. (2013:147) kallar för latent innehållsanalys vilket innebär att vi kodade kategorier och teman utifrån studiernas resultat och sökte efter viktiga aspekter som kunde sättas i relation till varandra.

Varje kategori och tema markerades i olika färger för att systematisera indelningen. De tre kategorierna som upptäcktes utifrån studiernas resultat var *tillvägagångssätt som gynnar*

andraspråkselevs begreppsförståelse, interaktion samt *strategi*. Kategorierna kunde knytas an till litteraturstudiens frågeställningar eftersom vi enligt frågeställningarna ville besvara hur tillvägagångssätten som lärare använder i matematikundervisning vid problemlösningsuppgifter skiljer sig åt. Utöver kategorierna fann vi, när vi kodade artiklarna, tre återkommande teman. Dessa var stöttning, kommunikation och motivation. Vi har analyserat hur stöttning, kommunikation och motivation har gynnat andraspråkselevs begreppsförståelse, interaktion och strategi. Med strategi menar vi utifrån de metoder, de tillvägagångssätt, vi skriver om i respektive kapitel. För att förtydliga våra teman och vilka artiklar som hamnar under vilket tema, har vi lagt in en temaöversikt, en tabell, som bilaga (se Bilaga C). I tabellen finns några vetenskapliga artiklar under samma tema. Det beror på att artiklarnas resultat kunde kopplas samman och relateras till varandra.

4. 3 Metoddiskussion

I metoddiskussionen diskuteras och problematiseras studiens metod i hur insamlandet av källmaterialet gjorts samt hur materialet har analyserats.

Vissa av artiklarna i vårt resultat var svåra att tyda då de hade ett ostrukturerat upplägg vilket gjorde att deras syfte, metod och resultat var svåra att interpretiera. Efter att ha läst artiklarna ett antal gånger fick vi dock förståelse för dessa delar. Mängden artiklar som innefattas i vårt resultat anser vi var tillräckligt eftersom att kategorier kunde utkristalliseras som också besvarade vår frågeställning. Ett större antal artiklar hade dock givit studien ett vidare perspektiv på vår frågeställning och resultatet hade kunnat diskuteras i mer generella termer. Framförallt svenska forskningsresultat hade varit önskvärt och flera sökningar gjordes som gav oss vissa svenska forskningsresultat i ämnet andraspråksundervisning. Dock var de inte intressanta för vår studie då de antingen fokuserade på andra ämnen än matematik eller riktade sig mot andra årskurser än vad vår litteraturstudie gör. Likväl är de studier som inbegrips i resultatet gjorda i länder vars förhållanden kan jämföras med Sverige, vilket vi anser gör att resultatet kan appliceras i den svenska skolan.

Sökningarnas avgränsningar i årskursspann, elementary education samt middle school, kan ha påverkat vilka artiklar som visades vid sökningarna. Det kan ha funnits relevanta artiklar för vår studie som inte kategoriserats inom elementary education eller middle school, då de publicerats, som vi då har missat. Därutöver har artiklar som publicerats på andra språk än svenska och engelska missats eftersom att vår språkliga kompetens enbart sträcker sig över

dessa två språken. Våra sökord formulerades först på svenska för att sedermera översättas till engelska då engelska artiklar söktes. Genom sökorden fick vi fram relevanta artiklar för studiens empiri. Vid översättningen av det svenska ordet problemlösningssuppgifter stötte vi på viss problematik. Ordet översattes först till problem solving task, men då artiklarna som inbegrep detta sökord lästes observerades att de enbart handlade om uppgifter som inte innefattade text, vilket vi inte var intresserade av i studien. Vi tog hjälp av en extern person, med god kunskap i det engelska språket, som hjälpte oss att formulera om sökordet till word problem solving vilket gav oss träffar på artiklar som inbegrep textuppgifter. Eftersom vi bara i vårt resultat har med engelska vetenskapliga arbeten har det inte alltid varit lätt att översätta till svenska. Engelska är inte vårt modersmål och därför kan det ha hänt att vi översatt fel eller tolkat författarna på ett sätt som inte varit deras avsikt.

Den systematiska metoden som är grunden för denna studie där vi steg för steg berättar hur vi gått tillväga samt den grundliga analysen vi gjorde då artiklarna valdes ut och skrevs fram stärker studiens tillförlitlighet. Dessutom stärker den tidigare forskningen tillförlitligheten eftersom vi genom denna skaffar en medvetenhet kring vad för forskning som redan finns inom vårt ämne. Vi har varit noggranna med att beskriva varje artikel som vårt resultat baseras på, hur många som deltagit i studierna och hur deras resultat tagits fram. Vår noggranna granskning av de vetenskapliga artiklarna resultat gör att vår studie får en högre tillförlitlighet. Den grundliga analysen bidrog också till att förenkla processen i att kategorisera resultaten eftersom det gav en god överblick på samtliga artiklar vilket synliggjorde likheter och skillnader mellan dem på ett tydligt sätt.

5. Resultat:

Utifrån våra kategorier *begreppsförståelse*, *interaktion* och *strategi* har vi, som nämnts innan, tre teman som rubriceras; stöttning, kommunikation och motivation. Under varje rubrik kommer tillvägagångssätten, som presenteras i studierna, redovisas och analyseras utefter våra kategorier vilka gör att våra frågeställningar kommer besvaras. Studiernas syfte, metoder samt resultat beskrivs för att ge en bild av hur och varför forskarna kommit fram till de i artiklarna presenterade resultaten.

5.1 Stöttning

Att läraren besitter kompetens i att kunna stötta andraspråkselevs språkliga och matematiska förståelse är en viktig del av andraspråkselevs utveckling i ämnet matematik. Orosco (2014:1) undersöker i sin amerikanska studie hur metoden dynamisk strategisk matematik, DSM, påverkar andraspråkselevs förmåga att inhämta matematisk information i problemlösningsuppgifter. Problemlösningsuppgifterna graderas i DSM utefter fyra svårighetsgrader där samtliga elever börjar på den lägsta svårighetsgraden, vilket också gjordes i Orosco's (2014:13) studie. Resultatet togs fram genom för- och eftertester där de jämförde elevernas svårighetsgrad på problemlösningsuppgifterna. Mellan de två testerna arbetade andraspråkseleverna, i enlighet med DSM-metoden, i smågrupper där stöttning skedde både från läraren och mellan eleverna. Studien genomfördes på sex andraspråkselever med spanska som modersmål och det empiriska materialet togs fram vid 17 observationstillfällen. DSM innehåller tre steg där eleverna får öva på sin begreppsförståelse genom en progressionsinriktad undervisning. Undervisningen sker både i form av de tre stegen enligt metoden men även genom stöttning från läraren utifrån de fyra svårighetsgraderna på problemlösningsuppgifterna. Studiens resultat visar att metoden skapade gynnsamma lärandesituationer inom begreppsförståelse för andraspråkselever. Metoden integrerade matematiska strategier i hur eleven kunde förstå uppgiften på andraspråket, vilket gjorde att eleverna fick en bättre begreppsförståelse i problemlösningsuppgifterna, och kunde därmed lösa dem (Orosco, 2014:17). Slutligen visar studiens resultat att smågruppsarbetet interagerade andraspråkseleverna mer eftersom stöttnings från läraren till eleverna blev mer omfattande.

Även Portes, Gonzalez-Canche och Stollberg (2016) arbetade med smågruppsdialoger inriktade på problemlösningsuppgifter. De genomförde en amerikansk studie där andraspråkseleverna arbetade med samma läroböcker som de elever med engelska som modersmål och syftet var att undersöka hur undervisningsmetoden IC, Instructional Conversation, främjar andraspråkselevs språkliga utveckling i matematik. IC går ut på att läraren responderar elevernas frågor tillbaka till dem men med en annan formulering eller upprepning. Metoden möjliggjorde smågruppsdialoger med andraspråkselever vilket gynnar den responsiva kommunikationen från läraren till var och en av eleverna. Studiens empiriska data utgjordes av testresultat, observationer och intervjuer och inkluderade 121 lärare samt 766 andraspråkselever. Studiens resultat visar att andraspråkselevernas språkliga förståelse för det matematiska innehållet utvecklades när de fick interagera och samtala med andra

andraspråkselever, läraren samt elever vars modersmål var engelska. Läraren kunde kontrollera och stötta elevernas inläring på ett djupare plan vilket var en strategi som medförde att andraspråkseleverna kunde, genom responsiv stöttning, använda samma läroböcker som eleverna med engelska som modersmål trots den språkliga nivåskillnaden. Resultatet visar också att andraspråkselevernas begreppsförståelseutveckling gynnades av IC-metoden eftersom att samtalen gav en större förståelse för kontexten i vilken matematikproblemet ingår (Portes et al., 2015:4). Till skillnad från Oroskos (2014) studie där andraspråkseleverna tränade på många genrespecifika begrepp samtidigt, tränade andraspråkseleverna i Portes et al. (2015) studie på genrespecifika begrepp i takt med att de stötte på dem i matematikböckerna. Genrespecifika begrepp undersökte även Ouazazi (2016) i sin etnografiska studie vars syfte var att undersöka effekterna av CLIL-metoden i att lära sig matematik, genom ett andraspråk, på engelska.

Ouazazi (2016) jämför i sin belgiska studie två grupper där den ena elevgruppen fick undervisning på andraspråket engelska enligt CLIL- metoden och den andra fick traditionell undervisning på modersmålet nederländska. CLIL- metoden grundar sig i att andraspråkselever inhämtar både språkliga kunskaper på andraspråket men också ämneskunskaper i det ämne som undervisas samtidigt. Ouazazis (2016) studie gjordes på två mellanstadieskolor och totalt deltog 20 andraspråkselever från årskurs 4-6. Det empiriska materialet samlades in genom intervjuer, observationer samt för- och eftertester. Studiens resultat visar att den varierade CLIL-metoden stöttade elevernas ämnesutveckling mer än vad traditionell undervisning gjorde. Eleverna inhämtade ämneskunskaper på ett främmande språk vilket gjorde att eleverna och lärarna lade särskild vikt vid begreppsförståelse. I likhet med Portes et al. (2015) visar Ouazazis (2016) resultat att andraspråkseleverna i studierna utvecklade en större begreppsförståelse när mycket tid gavs till interaktion mellan eleverna i grupperna. När eleverna i Portes et al. (2015) studie arbetade i smågrupper krävde det både resurser i form av lärare samt klassrumsutrymme, men också tid då det fick plats fem eller sex smågrupper i varje klass.

Trots att metodernas tillvägagångssätt skiljer sig åt visar resultaten gemensamt att andraspråkselevernas begreppsförståelse förbättrades då läraren lade mycket tid och vikt vid kontinuerlig stöttning i helklass eller grupp. Dessutom visar resultaten att andraspråkselevernas begreppsförståelse utvecklades i samma utsträckning oberoende av om läraren undervisade flera genrespecifika begrepp samtidigt innan problemlösningssuppgifterna eller när begreppen uppkom vid problemlösningssuppgifterna. Interaktionen mellan

andraspråkseleverna främjades då läraren utvecklade elevernas insikt i hur de kunde stötta varandra vilket var en strategi som visade sig gynnsam för andraspråkselevernas begreppsförståelse.

5.1.1 Stöttning genom analoga och digitala verktyg

Att lösa problemlösningssuppgifter innehållande text ställer höga krav på språkbehärskning, vilket kan bli ett problem för andraspråkselever. I en australiensk etnografisk studie genomförd av Mulligan och Vervoza (2014) undersöks huruvida 17 andraspråkselever med filipinska som modersmål i årskurs ett klarade att lösa en komplex problemlösningssuppgift eller inte. Som hjälp vid beräkningen tillgodosågs andraspråkseleverna olika former av stöttning samt representationer av problemet. Med representationer menas i studien bilder, konkretisering samt en blandning av bilder med aktiv muntlig kommunikation med läraren. Ett annat ord för representationerna i studien är analoga verktyg. Konkretisering kan både innebära att använda konkret material men också att applicera uppgiften i ett verklighetstroget sammanhang. Den sista representationen innebär att uppgiften presenteras genom matematiska symboler.

Resultatet av studien togs fram genom att forskarna analyserade testresultat av uppgiften $8+X=14$ då den var representerad i både text och genom representationerna, de analoga verktygen, som beskrivs ovan. Resultatet visar att fler andraspråkselever klarade att lösa uppgiften då den var representerad genom bilder samt konkretisering än om de fick stöttning från läraren. Stöttningen som läraren gav var i form av frågor som skulle leda eleverna framåt i deras beräkningar av uppgiften men den visade sig inte lika gynnsam för elevernas beräkningar som representationer i form av bilder och konkretisering gjorde. Resultatet visar också att andraspråkselevernas begreppsförståelse ökade genom de olika representationerna eftersom 10 av de 17 eleverna i studien kunde förklara vad de olika representationerna av problemet innebar vilket är i enlighet med det resultat Otwinowska och Forys (2015:473) presenterar i sin studie. Deras resultat visar att andraspråkselevens begreppsförståelse gynnades av att lärarna stöttade eleverna genom digitala verktyg, vilket i studien var datorer och iPads, då eleverna instruerades i olika problemlösningssuppgifter. Dessutom visar studiens resultat att andraspråkselevernas begreppsförståelse ökade när analoga spel användes för att representera ett matematiskt problem. Resultatet av studien togs fram i en polsk stad genom 140 elev- och lärarintervjuer och syftet var att undersöka huruvida CLIL-metoden var en fungerande och motiverande metod eller inte. Eleverna i studien var 10-11 år och fick

matematikundervisning utefter CLIL-metoden i cirka sex månader (Otwinowska och Forys, 2015:459).

Representationer visade sig även vara viktigt för andraspråksevernas begreppsförståelse i Predinger och Wessel (2013) studie som genomfördes på 72 andraspråkselever i årskurs 6 i Tyskland. Studiens syfte var att undersöka hur metoden som studien utgår från påverkar andraspråkseverns inlärningsprocess utifrån problemlösningsuppgifter med inriktning på bråk och resultatet togs fram genom för- och eftertester. Metoden är utformad för att pågå under sex lektioner där två elever sitter med en lärare för att få kontinuerlig stöttning och där läraren visar problemlösningsuppgifter representerade på olika sätt. Stöttning från en lärare till två elever kan anses som en svåruppnäelig vision i ett klassrum med 30 elever. Varje lektion har ett bestämt tema och motsvarar en stegring i svårighetsgrad på problemlösningsuppgifter i bråk. Precis som i Mulligan och Vervozas (2014) samt Otwinowskas och Forys (2015) studie ingår olika representationer av problemlösningsuppgifter i Predinger och Wessels (2013) studie. I studien arbetade de deltagande andraspråkseverna med konkretisering i form av verklighetsnära samt symboliska representationer av uppgifterna. Sluttestet gjordes i nära anslutning till den sista lektionen vilket gör att man kan ifrågasätta om andraspråkseverna verkligen hade skapat förståelse för sina nya matematiska kunskaper eller om de bara hade kommit ihåg dem. Resultatet visar att andraspråksevernas begreppsförståelse förbättrades genom kombinationen av stöttning från de två representationerna samt stöttning från en lärare till två elever. Stöttningen gav upphov till individuell anpassning av begreppsförklaringar från lärarens sida samt att representationerna underlättade lärarens möjligheter att instruera andraspråkseverna i det språkliga och matematiska innehållet i problemlösningsuppgifterna.

Gemensamt för alla ovanstående artiklars resultat är att varierade representationer som stöttning av problemlösningsuppgifter är viktiga för andraspråkseverns utveckling av begreppsförståelse vid problemlösningsuppgifter. Representationerna skapade olika valmöjligheter gällande vilken strategi andraspråkseverna kunde använda för att förstå problemlösningsuppgifterna både under studiens genomförande och vid framtida problemlösningsuppgifter. Resultatet visar också att stöttning i form av både analoga pedagogiska verktyg såsom bilder och konkretisering samt digitala pedagogiska verktyg bestående av datorer och iPads gynnade andraspråksevernas begreppsförståelse.

5.2 Muntlig kommunikation

Att uppmuntra klassrums- eller gruppdiskussioner ger en ökad begreppsförståelse hos andraspråkselever för att kunna beskriva deras beräkningar vid problemlösningssuppgifter. I en amerikansk studie undersöker Banse, Palacios, Merritt och Rimm-Kaufman (2016) hur lärare kan uppmuntra andraspråkselevs matematiska diskussioner vid problemlösningssuppgifter med hjälp av responsiv kommunikation (RK) vilket kan liknas med IC- metoden som Portes et al. (2016) presenterar i sin studie. Skillnaden mellan dem är att IC-metoden används som en strategi där läraren responderar elevernas frågor inom smågrupper medan läraren i RK-metoden responderar elevernas frågor i helklass. Syftet med RK- metoden är att hjälpa läraren till att få interagera andraspråkseleverna med varandra vid klassrumsdiskussioner i matematik och utgår från tre steg. Det första steget innebär att läraren inkluderar alla elever genom att ställa frågor till dem. Det andra steget innebär att läraren återupprepar samt responderar elevernas individuella svar i form av frågor genom att förenkla och konkretisera dem. Det sista steget innebär att läraren vidtar åtgärder av de första två stegen för att se till att förklaringar och instruktioner som ges är begripliga för andraspråkseleverna.

I studien deltog 142 andraspråkselever och resultatet togs fram genom analyser av videoobservationer. Resultatet visar att de responsiva frågorna från läraren till eleverna skapade utrymme för reflektion hos andraspråkseleverna vilket skapade en större begreppsförståelse. Dessutom hjälpte frågorna läraren att inkludera och engagera alla eleverna i klassrumsdiskussionerna. Det kan liknas med Portes et al. (2016) resultat utifrån deras etnografiska studie som visar att andraspråkselevernas begreppsförståelse i matematik ökade när läraren använde responsiva frågor. Eleverna i Banse et al. (2016) studie kände sig sedda och resultatet visar att de responsiva frågorna lärarna strategiskt använde sig av gav eleverna mer tid att begrunda sina svar.

Precis som i Banse et al. (2016) studie är Takeuchis (2016) kanadensiska studie inriktad på andraspråkselevs muntliga förmåga som gynnande av andraspråkselevs begreppsförståelse vid problemlösningssuppgifter. Syftet med den etnografiska studien var att undersöka hur kontexten i grupparbeten påverkar andraspråkselevs språkliga och matematiska inläring. Studien gjordes på fyra 8 åriga andraspråkselever och resultatet togs fram genom analyser av inspelade undervisningsmoment, fältanteckningar och en intervju med en lärare. Under studiens gång fick andraspråkseleverna byta mellan två

gruppkonstellationer vilket gjorde att Takeuchi kunde jämföra andraspråkselevernas språkliga utveckling vid problemlösningsuppgifter. Den ena gruppen utformade läraren och den andra gruppen utformade Takeuchi (2016:9). Eftersom Takeuchi (2016) genomfört en etnografisk studie fick hon insikt i elevernas relationer och utefter vissa kriterier kunde hon kategorisera eleverna som vänner eller inte och därefter skapa grupper.

Till skillnad från Banse et al. (2016) och Portes et al. (2016) studier vars resultat visar att stöttning i form av muntlig kommunikation från lärare till elever gynnar andraspråkselevs begreppsförståelse i problemlösningsuppgifter visar Takeuchis (2016) resultat att interaktion mellan andraspråkselever gynnar begreppsförståelsen. I resultatet påvisas dessutom att andraspråkseleverna som arbetade i grupp med vänner interagerade mer än med tilldelade gruppkonstellationer. I grupparbeten innehållande vänner kunde andraspråkseleverna delge sina svårigheter och missuppfattningar till resterande gruppmedlemmar på ett annat sätt än inom en tilldelad grupp av läraren. I tilldelade grupper engagerade sig inte eleverna i meningsfulla diskussioner på samma sätt vilket inte visade sig vara lika gynnsamt för andraspråkselevernas kommunikativa förmåga. Studien visar att i Takeuchis (2016) tilldelade grupper fanns en jämlig maktbalans som inte fanns i motsatt gruppkonstellation. Andraspråkseleverna ställde frågor och berättade för vännerna med engelska som modersmål när de behövde hjälp vilket gjorde att andraspråkseleverna utvecklade både sina matematiska kunskaper men också den muntliga kommunikationsförmågan (Takeuchi, 2016).

Sammanfattningsvis visar resultatet att lärarens uppmuntran till muntlig kommunikation i helklass och grupp gav en ökad förståelse för hur andraspråkseleverna kunde interagera kring problemlösningsuppgifterna vilket ökade deras begreppsförståelse i dem. När läraren i studien delade in eleverna i grupper som innefattade vänner förbättrades interaktionen eftersom maktbalansen försvann. Eleverna vågade delge sina svårigheter och be om hjälp till skillnad från den andra gruppkonstellationen. Därmed visade sig gruppernas utformning vara av vikt för vilken betydelse gruppdiskussionerna hade för andraspråkselevernas förståelse för problemlösningsuppgifterna.

5.3 Motivation

Att motivera andraspråkselever i problemlösningsuppgifter kräver en varierad undervisning. Det visar en tjeckisk etnografisk studie genomförd av Binterova och Sulista (2013) vars syfte var att undersöka hur klassrumsmiljön skiljer sig i matematikundervisning med inriktning på

problemlösningssuppgifter genom CLIL-metoden som verktyg gentemot traditionell undervisning på elevernas modersmål. Studien gjordes på 243 elever i årskurserna 5-7. Eleverna var uppdelade i två huvudgrupper där den ena gruppen fick traditionell matematikundervisning på sitt modersmål och den andra gruppen fick undervisning på engelska med CLIL-metoden som verktyg. Resultatet visar att när matematikundervisningen skedde med CLIL som verktyg lades extra mycket tid vid problemlösningssuppgifter eftersom begreppsförståelsen var avgörande för att kunna lösa uppgiften. Studiens empiriska material samlades in genom tester, observationer, intervjuer och enkäter. Resultatet visar att eleverna som ingick i gruppen där CLIL-metoden applicerades var mer motiverade och interagerade mer än i gruppen som erhöll traditionell matematikundervisning. CLIL-metodens pedagogik engagerade eleverna i den allmänna pedagogiska inlärningsprocessen vilket gjorde att de blev mer inkluderade i undervisningen (Binterova och Sulista, 2013).

En annan varierad undervisningsmetod kallad MSAR, Model- Strategy- Application with Reasoning Approach, undersöktes av An och Wu (2016) i sin amerikanska studie. MSAR-metoden innebär att problemlösningssuppgifterna är verklighetsbaserade och eleverna använder modeller samt strategier för att kunna resonera kring dem. An och Wu (2016) skriver att eftersom MSAR som metod innefattar resonemangsförmågan utvecklas elevernas kognitiva förmåga, det vill säga de mentala processer som handlar om kunskap, information och tänkande. Studien genomfördes på 85 elever i årskurs 1, 2 och 4 och syftet var att undersöka hur MSAR-metoden påverkar andraspråkslevers språkliga inläring. Det empiriska materialet samlades in genom för- och eftertester. Resultatet visar att MSAR-metoden åstadkom en balans mellan andraspråkslevers språkliga- och matematiska utveckling. Resultatet visar också att MSAR-metoden var motivationshöjande eftersom den möjliggjorde pedagogisk differentiering därför att metoden tillät eleverna att visa sina matematiska färdigheter vid problemlösningssuppgifter på flera olika sätt (An och Wu, 2016:5). Både resultatet av An och Wu (2016) och Binterova och Sulistas (2013) studier visar att varierad undervisning motiverade och engagerade andraspråksleverna mer vid problemlösningssuppgifter.

I Otwinowska och Forys (2015) intervjustudie baserad på elevers attityder gentemot CLIL-metoden visar resultatet att de positiva tankarna som eleverna hade kring metoden berör den interaktion som sker mellan eleverna. Andra tankar som eleverna angav handlade om frustration och bristande förståelse för språket vilket enligt resultatet kunde bero på lärarens bristande stöttning i andraspråket. Den bristfälliga förståelsen gjorde att eleverna kände sig

exkluderade från undervisningen vilket skapade bristande motivation för eleverna. Resultatet visar också att lärarna var tvungna att finna ett arbetssätt som fungerade för den specifika elevgruppen för att CLIL skulle ge full effekt och för att läraren skulle kunna motivera eleverna till dess användning (Otwinowska och Forys, 2015:473). Ouazisis (2016) studie, som även den fokuserar på CLIL-metoden, resultat visar att när språket lärdes ut i en kontext skapades mening och motivation till att utveckla begreppsförståelsen för andraspråkseleverna.

I en liknande studie undersökte Favalli, Maffei och Peroni (2013) italienska lärares syn på CLIL-metoden och hur den gagnar elevernas språkliga och matematiska utveckling. Över 300 lärare runt om i Italien ingick i studien och resultatet visar att lärarna ansåg CLIL-metoden som svårhanterlig och svår att applicera på andraspråkseleverna om de har bristande begreppsförståelse på sitt modersmål. Resultatet visar också att CLIL ansågs vara en inkluderande metod eftersom den medförde interaktion mellan eleverna och därför ansågs vara motiverande. Till skillnad från Favalli et al. (2015) resultat visar Otwinowska och Forys (2015) studie, där de genomfört intervjuer med andraspråkselever, att eleverna ansåg sig kunna bli exkluderade genom metoden. Elevernas negativa attityd berodde på bristande stöttning i förhållande till bristande andraspråkskunskaper. Studiernas forskningsobjekt skiljer sig åt och dessutom genomförde Favalli et al. (2013) en kvantitativ studie till skillnad från Otwinowska och Forys studie som var en kvalitativ undersökning. På grund av deras skilda metoder blir det svårt att jämföra studiernas resultat, men det utgör en distinkt skillnad i elevers och lärares syn på och attityder till CLIL-metoden.

Sammanfattningsvis för ovanstående artiklar under rubriken motivation visar resultatet att andraspråkselevs motivation vid problemlösningsuppgifter ökade vid varierad undervisning. Dessutom visar resultatet att interaktion kring problemlösningsuppgifter i grupp utökade engagemanget samt motivationen eftersom eleverna känner att de är inkluderade i undervisningen.

6. Resultatdiskussion

I resultatdiskussionen kommer studiens resultat att diskuteras i relation till det som presenterats i bakgrund, tidigare forskning samt studiens syfte och frågeställningar. Det överordnade syftet med litteraturstudien var att undersöka vad forskningen visar om undervisning och lärande med andraspråkselever i matematik vid problemlösningsuppgifter.

Frågeställningarna som studien bygger på är “vilka tillvägagångssätt används av lärare i matematikundervisning med andraspråkselever vid problemlösningssuppgifter?”, samt “vilka likheter och skillnader finns mellan dessa tillvägagångssätt?”.

Studiens resultat visar att interaktion mellan andraspråkselever främjas då läraren utvecklar elevernas insikt i hur de kan stötta varandra, vilket är en strategi som även visat sig gynnsam för andraspråkselevens begreppsförståelse. I litteraturstudiens bakgrund presenteras begreppet *scaffolding* som visat sig extra viktig för litteraturstudiens resultat. *Scaffolding* beskrivs av Säljö (2015) som en del av Vygotskijs sociokulturella perspektiv och har enligt Wedin (2011:3) kommit att användas inom andraspråksforskning. Begreppet har en stark koppling till litteraturstudiens resultat eftersom stöttning, både från läraren till eleverna och mellan eleverna, visat sig viktig för att andraspråkselever ska kunna skapa sig en förståelse för begrepp inom problemlösningssuppgifter. Forskning kring andraspråksutveckling visar enligt Gibbons (2016:49) tydligt på att det är av vikt hur stöttning läggs upp för att elever framgångsrikt ska tillägna sig andraspråket vilket även kan utläsas i vårt resultat. Metoderna IC och RK är båda strukturerade strategier för hur lärare kan planera och genomföra stöttning till och mellan andraspråkselever vilket visat sig gynnsamt för elevernas interaktion och begreppsförståelse.

Litteraturstudiens resultat visar att andraspråkselevens motivation och begreppsförståelse höjs då läraren varierar matematikundervisningen vid problemlösningssuppgifter. Dessutom visar resultatet att andraspråkselevens interaktion kring problemlösningssuppgifter i grupp ökar deras engagemang samt motivation eftersom eleverna då blir inkluderade i undervisningen. I studiens tidigare forskning presenteras Wedins (2011) studie där hon skriver att andraspråkselevens språkliga utveckling inte gynnas av traditionell undervisning utan kan till och med hämmas av den då utrymmet för den språkliga interaktionen inte räcker till. Istället bör andraspråkselevens behov tillgodoses genom den interaktion som exempelvis förekommer i smågruppsarbete där den sociala interaktionen är betydande (Wedin, 2011:5). Detta är i likhet med vårt resultat som visar att smågruppsarbete gynnar andraspråkselever vid problemlösningssuppgifter eftersom mer tid ges till stöttning per individ. Resultatet visar dessutom att det är av vikt hur smågrupperna utformas. Andraspråkselever vågar delge sina svårigheter, be om hjälp och ställa frågor till sina vänner i grupper på ett annat sätt än vid tilldelade grupper av läraren. Å andra sidan kanske eleverna också kan känna press i form av de känner sig tvungna att välja ens vänner trots att inte grupparbetena fungerar bra. Stöttning från en lärare till två andraspråkselever visar sig i vårt resultat vara gynnsamt för

andraspråkselevs språkliga utveckling och vi drar slutsatsen att det även här beror på att mer stöttning kan ges till vardera individ. En kritisk aspekt är dock om stöttning från en lärare till två elever är möjligt i klassrummet eftersom det krävs både resurser i form av lärare och tid, men också fysiska förutsättningar såsom klassrumsutrymmen.

I litteraturstudiens tidigare forskning presenteras en studie genomförd av Botes och Mji (2010) vars resultat visade att elevers begreppsförmåga gynnades då eleverna lärde sig begreppen genom glosor. Till skillnad från tidigare forskning visar vårt resultat att stöttning i form av varierade representationer av problemlösningssuppgifter var gynnsamma för andraspråkselevs utveckling av begreppsförståelse. Representationer skapar olika valmöjligheter gällande vilken strategi andraspråkselever kan använda för att förstå problemlösningssuppgifternas språkliga innehåll. Resultatet visar också att både analoga verktyg såsom bilder och konkretisering, samt digitala verktyg bestående av datorer och iPads gynnar andraspråkselevs begreppsförståelse eftersom verktygen ger upphov till en förenklad kontext för eleverna. Detta resultat är i likhet med vad som framställs i litteraturstudiens tidigare forskning. Rönneberg och Rönneberg (2011) skriver att andraspråkselevs begreppsförståelse ökar då problemlösningssuppgifterna är representerade i en för eleverna verklighetsnära kontext. Att lära sig andraspråket i en kontext har också visat sig vara CLIL-metodens styrka i att främja andraspråkselevs förståelse för problemlösningssuppgifter. Vårt resultat visar att när andraspråksundervisningen sker i en kontext inkluderas andraspråkseleverna i undervisningen eftersom detta motiverar andraspråkseleverna samt gynnar deras förståelse för problemlösningssuppgifter. Eftersom problemlösningssuppgifter i matematik innehåller många genrespecifika begrepp blir de språkliga kunskaperna på andraspråket avgörande och det är därför viktigt att undervisningen anpassas och inte blir för svår för andraspråkseleverna. Å andra sidan blir det problematiskt om undervisningen är för enkel för andraspråkseleverna vilket visas i Hansen-Thomas och Cavagnettos (2010) studie vilket presenteras i tidigare forskning. När andraspråkseleverna inte utmanades visade det sig vara negativt för elevernas motivation i matematikundervisningen. Häggblom (2013:43) betonar att den matematiska kunskapsutvecklingen sker genom språket, vilket vi menar stärker användningen av de tillvägagångssätt som presenteras i studien. Dessutom läggs stor vikt vid de språkliga aspekterna inom matematikämnet i svenska skolans läroplan (Skolverket, 2017:62). Där framställs att eleverna ska utveckla kunskaper om matematik och dess användning i

vardagen, utveckla kunskaper för att kunna formulera och lösa problem samt reflektera över och värdera valda strategier, metoder, och resultat (Skolverket, 2017:62).

Till skillnad från litteraturstudiens resultat lyfts läsförståelse fram som en viktig aspekt för andraspråkselevens progression och utveckling i matematiska problemlösningsuppgifter i litteraturstudiens tidigare forskning och bakgrund. I litteraturstudiens bakgrund presenteras en studie genomförd av Svensson (2002) vars resultat visade att andraspråkseleverna visade liknande problem i matematik som eleverna som hade svenska som modersmål med bristande läsförmågor. Vidare skriver Svensson (2002) att eleverna med lässvårigheter vanligen uppvisade svårigheter i att förstå genrespecifika begrepp. Även Adams, Beal och Cohens (2010) resultat, som presenteras i studiens tidigare forskning, visade att en ökad läsförståelse för andraspråkselever förbättrar deras förståelse för problemlösningsuppgifter vilket också ledde till förbättrade resultat för eleverna. I de tillvägagångssätt som presenteras i litteraturstudiens resultat framhävs inte läsförståelse hos andraspråkselever som en viktig aspekt vilket vi ställer oss kritiska till med anledning av det Svensson (2002) påvisar i sin studie. Dessutom framhäver Skolverket (2015) i sin rapport den bristande läsförståelsen hos andraspråkselever som en oroande aspekt. De skriver att andraspråkselevnas resultat inte har följt med de förbättrade studieresultat som eleverna med svenska som modersmål visar vilket gör att skillnaden mellan dessa två grupper har ökat. Rapporten, vars utgångspunkt är en PISA-undersökning som riktade sig mot 15-åringars matematiska-, naturvetenskapliga- och lässtrategiska förmågor, visade att svenska elevers generella resultat i läsförståelse i matematik hade förbättrats då man jämförde undersökningen med den som gjordes år 2003. Detta anser vi framhäver vikten av att lärare i matematik arbetar med andraspråkselevens läsutveckling och läsförståelse genom problemlösningsuppgifter vilket därmed gör att vi ställer oss kritiska till det resultat som tagits fram i litteraturstudien.

Den metod som till övervägande del användes för att samla in det empiriska materialet i de källor som presenteras i litteraturstudiens resultat är för- och eftertester. Å ena sidan ställer vi oss positiva till detta då testerna gör det möjligt att analysera andraspråkselevnas progression genom metoderna som presenteras i studierna. Å andra sidan menar vi att om man inte analyserar dessa tester på ett noggrant sätt finns risken att man drar förhastade positiva slutsatser utifrån dem. Vi anser att det är en självklarhet att utveckling och progression har skett hos andraspråkseleverna i problemlösningsuppgifter då läraren under ett antal lektioner, veckor eller ibland månader lagt extra vikt och tyngd vid just detta område. Enligt vår mening är det här viktigt att vara uppmärksam på vad som utvecklats elevernas

kunskap och förståelse. Är det tillvägagångssättet som används eller är det tiden och tyngden som lagts ned under lång tid? Detta kan vara svårt att uppmärksamma men ett kritiskt förhållningssätt till de resultat som presenteras genom för- och eftertester bistår i detta arbete. En annan kritisk aspekt med för- och eftertester uppstår om eftertesterna är gjorda i för nära anslutning till undervisningen. Detta kan resultera i att eleverna enbart kommer ihåg vad som sagts i undervisningen utan att ha fått förståelse för den. Ett bra exempel finner vi i vårt resultat. Predinger och Wessel (2013) presenterar sitt resultat utifrån för- och eftertester, där det sistnämnda gjordes i nära anslutning till den sista lektionen. Vi ställer oss kritiska till om andraspråkseleverna verkligen lärt sig de matematiska kunskaper som testerna visade att de hade, eller om de bara hade kommit ihåg dem.

7. Slutsats och implikation

I vårt resultat finns både strukturerade och ostrukturerade arbetssätt. Både de strukturerade och ostrukturerade arbetssätten framhäver vikten av varierad undervisning. När läraren varierar matematikundervisningen ökar andraspråkselevs begreppsförståelse samt motivation genom problemlösningssuppgifter. Resultatet visar att variationen ger upphov till en inkluderande undervisning för andraspråkseleverna där läraren kan anpassa undervisningen utifrån elevernas förmågor. Vårt resultat visar att varierad undervisning möjliggör pedagogisk differentiering eftersom andraspråkseleverna kan välja mellan olika tillvägagångssätt för att lösa en problemlösningssuppgift.

Studiens resultat visar att en systematisk progressionsinriktad undervisning samt kontinuerlig stöttning från läraren ger upphov till större språklig utveckling för andraspråkselever. Lärare i matematik och andra teoretiska ämnen i skolan har en stor och viktig del i andraspråkselevs språkutveckling då resultatet av vår undersökning visar att andraspråkutveckling främst sker genom språklig inläring i ett kontextuellt sammanhang.

Kunskapsluckor som identifierats genom detta arbete är det begränsade utbudet av svensk forskning som tagits fram i ämnet matematikundervisning med andraspråkselever i problemlösningssuppgifter. Vårt kommande forskningsarbete kan därför grundas i en metods överförbarhet till en svensk skola och se hur metoden påverkar undervisning och lärande för elever med svenska som andraspråk i matematikundervisning.

8. Referenser

Adams, N., R. Beal, C., R. Cohen, P. (2010). *Reading Proficiency and Mathematics Problem Solving by High School English Language Learners*. Urban Education, 45(1).

Ardito, G., Kim, S., R. Evans, B. (2017). Editor's Perspective Article: Mathematics Problem Solving, Literacy, and ELL for Alternative Certification Teachers. JNAA, 12(1), 1-4.

Backman, J. (2016). *Rapporter och uppsatser*. (3., [rev.] uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Botes, H., Mji, A. (2010). Language diversity in the mathematics classroom: does a learner companion make a difference?. *South African Journal of Education*, 30,(123-138).

Bostrom, L. (2004). *Lärande och metod: lärstilsanpassad undervisning jämfört med traditionell undervisning i svensk grammatik*. Doktorsavhandling, Jönköping University Press Dissertation. Jönköping: Högskolan för lärande och kommunikation, Sweden. Tillgänglig: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:347375/FULLTEXT01.pdf>

Eriksson Barajas, K., Forsberg, C. & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap: vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. (1. utg.) Stockholm: Natur & Kultur.

Gibbons, P. (2016). *Stärk språket, stärk lärandet: språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt för och med andraspråkslever i klassrummet*. (4., uppdaterade uppl.) Stockholm: Hallgren & Fallgren.

Hägglom, L. (2013). *Med matematiska förmågor som kompass*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Höjer, H. (2014). *Skolans växande kunskapsklyftor: Forskning och framsteg* (7).

Norén, E. (2010). *Flerspråkiga matematikklassrum: diskurser i grundskolans matematikundervisning* (Doctoral thesis, department of Mathematics and Science Education, 5). Stockholm: Stockholm University, Sweden. Tillgänglig: <http://su.diva-portal.org/smash/get/diva2:357471/FULLTEXT01>

Regeringskansliet. (2010). Skollag (2010:800). Från http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800

Rönnerberg, I., och Rönnerberg, L. (2001). *Minoritetselever och matematikutbildning- en litteraturöversikt* (Hög tid för matematik, 4). Göteborgs Universitet: NCM. Tillgänglig: <http://ncm.gu.se/media/ncm/kup/Minoritetselever.pdf>

Skolverket. (2015). *PISA 2015: 15-åringars kunskaper i naturvetenskap, läsförståelse och matematik*. Hämtad 2017-11-23 från: https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf3725.pdf%3Fk%3D3725

Skolverket (2016). *Utbildning för nyanlända elever: Skolverkets allmänna råd med kommentarer*. Hämtad 2017-14-11, från Skolverket, https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf3576.pdf%3Fk%3D3576

Skolverket. (2017). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.

Statiska Centralbyrån (2013). *Integration- En beskrivning av läget i Sverige*. (6) Tillgänglig: http://www.scb.se/Statistik/_Publikationer/LE0105_2013A01_BR_BE57BR1301.pdf

Svensson, G. (2002) *Matematik och språk*. *Nämnamn* (3), s 13-17. Från http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/1317_02_3.pdf

Säljö, R. (2015). *Lärande: en introduktion till perspektiv och metaforer*. (1. uppl.) Malmö: Gleerup.

Hansen-Thomas, H., Cavagnetto, A. (2010) What Do Mainstream Middle School Teachers Think About Their English Language Learners? A Tri-State Case Study. *Journal of Learning Science*. Doi: 10.1080/15235882.2010.502803.

Wedin, Å. (2011). *Klassrumsinteraktion i de tidiga skolåren: flerspråkiga elever i skolans språkliga vardag*. (Nordic studies in Education, Vol. 31, pp. 210-225).

8.1 Källmaterial

An, S., Wu, Z. (2016) ADDRESSING CHALLENGES IN URBAN TEACHING, LEARNING AND MATH USING MODEL-STRATEGY-APPLICATION WITH REASONING APPROACH IN LINGUISTICALLY AND CULTURALLY DIVERSE CLASSROOMS. *Journal of Urban Learning Teaching and Research*, 12(47-60).

Banse, H., Palacios, N., Merritt, E. och Rimm-Kaufman, S. (2016). Scaffolding English language learners' mathematical talk in the context of Calendar Math. *The Journal of Educational Research*, 10(2). Doi: 10.1080/00220671.2015.1075187

Binterova, H. och Sulista, M. (2013). GeoGebra Software Use within a Content and Language Integrated Learning Environment. *European Journal of Contemporary Education*, 4(2), s 100-116.

Favalli, F., Maffei, L., och Peroni, R. (2013) Teaching and Learning Mathematics in a Non-native Language: Introduction of the CLIL- Methodology in Italy. *US- China Education Review A*, 3(6) s 374- 380. Doi: ED543810

Mulligan, J., Vervoza, D. (2014) Using Word Problem Solving Prompts to Support NESB Students. *Australian Primary Mathematics Classrooms*, 19(2) s 3-7. Doi: EJ1093321.

Orosco, M. (2014) A Math Intervention for Third Grade Latino English Language Learners at Risk for Math Disabilities. *Exceptionality: A Special Education Journal*, 22(4). Doi: 10.1080/09362835.2013.865535.

Otwinowska, A., Forsy, M. (2015) They Learn the CLIL way, but do they like it? Affectivity and cognition in upper- primary CLIL classes. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 20(5). Doi: 10.1080/13670050.2015.1051944.

Ouazizi K. (2016). The Effects of CLIL Education on the Subject Matter (Mathematics) and the Target Language (English), 9(1), 110-137. Doi:10.5294/laclil.2016.9.1.5.

Prediger, S., Wessel, L. (2013). Fostering German- language learners' constructions of meaning for fractions- design and effects of a language- and mathematics- integrated intervention. *Mathematics Education Research Journal*, 25(3) s 435- 456.

R. Portes, P., S. Gonzalez- Canche, M., Stollberg, R. (2016). Early RCT Findings for ELL Elementary Student Learning Outcomes After a TwoYear Pedagogical Intervention. *SREE Spring 2016 Conference Abstract Template*.

Takeuchi, M. (2016). Friendship and Group Work in Linguistically Diverse Mathematics Classrooms: Opportunities to Learn for English Language Learners. *Journal of Learning Science*, 25(3) s 411- 437. Doi: 10.1080/10508406.2016.1169422

Bilaga A: Sökordstabell

Databas	Sökord	Antal träffar och avgränsningar	Antal valda
ERIC	word problem solving AND second language	19, peer reviewed, 2013-2017	1
ERIC	second language learners AND teaching mathematics	32, peer reviewed, 2013-2017, elementary education	9
ERIC	second language learners AND teaching mathematics	14, 2013-2017 middle school	1
SwePub	andraspråk* problemlösningssuppgifter	0	-
SwePub	andraspråk* matematik	11	0
SwePub	invandrarbakgr* matematik	7	0
SwePub	word problem solving AND second language	2	0
SwePub	second language learners AND teaching mathematics	4	0

Bilaga B: Artikelöversikt

	Författare/ År	Data bas	Sökord/ avgränsningar	Titel	Syfte	Metod	Urv al	Antal
1	An och Wu (2016)	ERIC	second language learners and teaching mathematics Avgränsning: peer reviewed, since 2013 och elementary education	ADDRESSING CHALLENGES IN URBAN TEACHING, LEARNING AND MATH USING MODEL-STRATEGY-APPLICATION WITH REASONING APPROACH IN LINGUISTICALLY AND CULTURALLY DIVERSE CLASSROOMS.	Att undersöka MSAR:s påverkan på andraspråkselevers inlärn timer i matematik.	Observation samt för och eftertester	Elever och lärare i årskurs 1,2 och 4	85 elever och 4 lärare
2	Banse, H., Palacios, N., Merritt, E. och Rimm-Kaufman, S. (2016).	ERIC	second language learners and teaching mathematics Avgränsning: peer reviewed, since 2013 och elementary	Scaffolding English language learners' mathematical talk in the context of Calendar Math.	Hur responsiv kommunikation stöttar elevdiskussioner i matematik i klassrummet.	Videobeservationer	Elever och lärare i årskurs 5	142 elever

			y education					
3	Binterova, H. och Sulista, M. (2013).	ERIC	second language learners and teaching mathematics Avgränsning: peer reviewed, since 2013 och elementary education	GeoGebra Software Use within a Content and Language Integrated Learning Environment.	Att undersöka hur CLIL-metoden påverkar klassrumsmiljön.	Enkät, intervju samt observation	Elever i årskurs 5-7	243
4	Favalli, Maffei och Peroni (2013)	ERIC	second language learners and teaching mathematics Avgränsning: peer reviewed, since 2013 och elementary education	Teaching and Learning Mathematics in a Non-native Language: Introduction of the CLIL Methodology in Italy	Att undersöka italienska lärares syn på CLIL-metoden och dess påverkan på andraspråkselevers utveckling.	Enkät samt textanalys.	Lärare i årskurs 1-7	300 lärare

5	Mulligan, J. och Vervoza, D. (2014)	ERIC	word problem solving and second language Peer reviewed och since 2013	Using Word Problem Solving Prompts to support NESB students	Undersöka riktlinjer för hur lärare kan gå till väga vid frågor inom matematik med andraspråkselever.	Observationer	Elever i årskurs ett.	17 elever
6	Orosco, M. (2014)	ERIC	ELLs mathematics word problem solving. Avgr: since 2013, peer reviewed elementary education	A Math Intervention for Third Grade Latino English Language Learners at Risk for Mathematics Disabilities	Undersöka hur dynamisk strategisk matematik och dess graderade undervisningsform påverkar andraspråkselevs matematiska och språkliga inlärning.	Observationer samt för- och eftertest	Elever i årskurs 4	6 elever
7	Otwinowska, A. och Forys, M. (2015)	ERIC	second language learners and teaching mathematics Avgr: peer reviewed, since 2013 och elementary education	They learn the CLIL way, but do they like it? Affectivity and cognition in upper-primary CLIL	Undersöka elevernas attityder gentemot CLIL som en fungerande och utvecklande metod.	Enkät och intervju	Elever i årskurs 4-5	140 elever

				classes				
8	Ouazizi, K. (2016)	ERIC	second language learners and teaching mathematics Avgränsning: peer reviewed, since 2013 och elementary education	The Effects of CLIL Education on the Subject Matter (Mathematics) and the Target Language (English)	Undersöka effekterna av CLIL-metoden i matematikundervisning med andraspråkselever.	Intervju och observation	Elever och lärare i årskurs 4-6	20 elever och 20 lärare
9	Prediger, S. och Wessel, L. (2013)	ERIC	second language learners and teaching mathematics Avgränsning: peer reviewed, since 2013 och elementary education	Fostering German-language learners' constructions of meanings for fractions —design and effects of a language- and mathematics-	Undersöka hur Predigar och Wessels (2013) framtagna program påverkar andraspråkselevs matematiska och språkliga inläring genom problemlösningsuppgifter innehållande bråk.	Videobeskrivningar samt för- och eftertest.	Elever och lärare i årskurs 6	66 elever och 6 lärare

				integrated interventi on				
10	Portes, P., Gonzalez Canche, M. och Stollberg, R. (2016)	ERIC	second language learners AND teaching mathemat ics Avgränsn ing: peer reviewed, middlesc hool	Early RCT Findings for ELL Elementar y Student Learning Outcomes After a TwoYear Pedagogic al Interventi on	Undersöka huruvida IC- metoden främjar andraspråkseleve rs matematiska och språkliga kunskaper.	Intervju, observation samt för- och eftertest	Ele ver i årsk urs 4 och 6	1500 elever

11	Takeuci, M. (2016)	ERIC	second language learners and teaching mathematics Avgränsning: peer reviewed, since 2013 och elementary education	Friendships and Group Work in Linguistically Diverse Mathematics Classrooms: Opportunities to Learn for English Language Learners	Hur kontexten i grupparbeten påverkar andraspråkselevers språkliga utveckling.			
----	--------------------	------	--	---	--	--	--	--

Bilaga C: Temaöversikt

	Titel, författare	Stöttning	Kommunikation	Motivation
1	<p>ADDRESSING CHALLENGES IN URBAN TEACHING, LEARNING AND MATH USING MODEL-STRATEGY-APPLICATION WITH REASONING APPROACH IN LINGUISTICALLY AND CULTURALLY DIVERSE CLASSROOMS.</p> <p>An och Wu (2016)</p>			X
2	<p>Scaffolding English language learners' mathematical talk in the context of Calendar Math.</p> <p>Banse, H., Palacios, N., Merritt, E. och Rimm-Kaufman, S. (2016).</p>		X	

3	<p>GeoGebra Software Use within a Content and Language Integrated Learning Environment.</p> <p>Binterova, H. och Sulista, M. (2013).</p>			X
4	<p>Teaching and Learning Mathematics in a Non-native Language: Introduction of the CLIL Methodology in Italy.</p> <p>Favalli, Maffei och Peroni (2013)</p>			X
5	<p>Using Word Problem Solving Prompts to support NESB students.</p> <p>Mulligan, J. och Vervoza, D. (2014)</p>	X		

6	<p>A Math Intervention for Third Grade Latino English Language Learners at Risk for Math Disabilities.</p> <p>Orosco, M. (2014)</p>	X		
7	<p>They learn the CLIL way, but do they like it? Affectivity and cognition in upper-primary CLIL classes.</p> <p>Otwinowska, A. och Forys, M. (2015)</p>	X		X
8	<p>The Effects of CLIL Education on the Subject Matter (Mathematics) and the Target Language (English).</p> <p>Ouazizi, K. (2016)</p>	X		X

9	<p>Fostering German-language learners' constructions of meanings for fractions—design and effects of a language- and mathematics-integrated intervention.</p> <p>Prediger, S. och Wessel, L. (2013)</p>	X		
10	<p>Early RCT Findings for ELL Elementary Student Learning Outcomes After a TwoYear Pedagogical.</p> <p>Portes, P., Gonzalez Canche, M. och Stollberg, R. (2016)</p>	X	X	
11	<p>Friendships and Group Work in Linguistically Diverse Mathematics Classrooms: Opportunities to Learn for English</p>		X	

Language Learners. Takeuci, M. (2016)			
---	--	--	--

Eric Andersson och Helén Lange



Besöksadress: Kristian IV:s väg 3
Postadress: Box 823, 301 18 Halmstad
Telefon: 035-16 71 00
E-mail: registrator@hh.se
www.hh.se