



HÖGSKOLAN
DALARNA

Examensarbete 1 för Grundlärarexamen inriktning F-3

Grundnivå 2

Undervisning för elever med låga prestationer i matematik



- **En litteraturstudie med fokus på allmänna matematiksvårigheter**

Teaching for students with low achievements in mathematics – A literature study with focus on general mathematics difficulties

Författare: Amanda Arvidson

Handledare: Eva-Lena Erixon

Examinator: Anna Teledahl

Ämne/huvudområde: Pedagogiskt arbete/Matematik

Kurskod: PG2050

Poäng: 15 hp

Examinationsdatum: 170118

Vid Högskolan Dalarna finns möjlighet att publicera examensarbetet i fulltext i DiVA. Publiceringen sker open access, vilket innebär att arbetet blir fritt



HÖGSKOLAN
DALARNA

tillgängligt att läsa och ladda ned på nätet. Därmed ökar spridningen och synligheten av examensarbetet.

Open access är på väg att bli norm för att sprida vetenskaplig information på nätet. Högskolan Dalarna rekommenderar såväl forskare som studenter att publicera sina arbeten open access.

Jag/vi medger publicering i fulltext (fritt tillgänglig på nätet, open access):

Ja

Nej

Högskolan Dalarna – SE-791 88 Falun – Tel 023-77 80 00

Abstract:

Syftet med denna studie är att undersöka hur lärare i F-3 kan undervisa för att stödja elever med låga prestationer i matematik. Utifrån syftet konkretiserades en frågeställning för att göra studien undersökningsbar: Hur kan lärare undervisa för att hjälpa elever i allmänna matematiksvårigheter? Metoden som valdes för att undersöka denna fråga var en systematisk litteraturstudie. Sökning av relevant litteratur har skett genom olika databaser, litteraturen har granskats och analyserats för att sedan sammanställas till ett resultat. Resultatet visar en varierande bild på hur lärare ska arbeta för att stödja elever i allmänna matematiksvårigheter. Strategiundervisning bör vara en central roll i undervisningen. Beroende på elevers individuella förutsättningar bör antingen läraren styra inlärningen av strategier eller låta elever utveckla en flexibilitet i sin egen strategiutveckling. Resultatet visar på vikten av att läraren bör ha matematiska samtal med eleverna och användning av teknologiska spel i undervisningen visades även vara positivt för elever i låga prestationer i matematik. Slutsatserna av denna studie är att lärare måste erfara elevers individuella förutsättningar för att kunna stödja dem på bästa sätt där matematiska samtal och strategiutbildning ska vara en central roll i matematikundervisningen.

Nyckelord: ”general difficulties”, ”in the classroom”, ”low achievement”, ”primary school”, ”teaching”

Innehåll

1. Inledning:	1
2. Bakgrund:	2
2.1 Matematiksvårigheter	2
2.2 Lärares förutsättningar, kompetensutveckling och kunskap om allmänna matematiksvårigheter.....	4
2.3 Begreppsdefinition.....	6
2.3.1 Elever i svårigheter.....	6
2.3.2 Låga prestationer i matematik.....	6
2.3.3 Adaptivitet	6
2.3.4 elever i allmänna svårigheter i matematik	6
3. Syfte och frågeställning:.....	7
4. Metod.....	7
4.1 Studiens design	7
4.2 Etiska överväganden	8
4.3 Sökprocessen	8
4.3.1 Databaser	8
4.3.2 Urvalskriterier	9
4.3.3 Sökstrategi	9
4.3.4 Urvalsprocess	10
4.4 Sökresultat	12
4.4.1 Kvalitetsgranskning	15
4.4.2 Analys av utvald litteratur	16
5. Resultat	17
5.1 Strategiutveckling	17
5.2 Individualisering.....	19
6. Diskussion	21
6.1 Metoddiskussion.....	21
6.2 Resultatdiskussion	22
6.3 Slutsatser.....	23
7. Förslag på vidare forskning:	24
8. Referenser:.....	24

1. Inledning:

Elever i dagens skola ska kunna analysera, resonera, samtala och diskutera inom olika områden i matematiken. Ämnet ska speglas som kreativt, problemlösande och reflekterande (Lgr11 2011:62). Undervisningen i skolan ska även vara likvärdig vilket innebär att alla elever ska ha rätt till att få den hjälp de behöver för att nå de mål som ska uppnås. Detta innebär däremot inte att alla elever behöver samma handledning som andra, läraren behöver ta hänsyn till alla elevers olika behov, tidigare erfarenheter och förutsättningar. De elever som har någon slags svårighet har alla i skolan ett särskilt ansvar för, de ska se till att eleverna får den stimulans som de behöver för att kunna nå målen (ibid, 8). Skolor som jag har besökt uppfyller oftast alltid det inom undervisning i ämnet svenska men oftast glöms matematikämnet bort antingen på grund av brist på resurser eller så fokuseras bara stöd till elever som har någon specifik svårighet på grund av någon medicinsk diagnos. Detta sker trots att Skollagen (2010:800) uttrycker att alla elever ska få det stöd de behöver oavsett var de befinner sig för att de ska kunna utveckla sitt lärande och sin personliga utveckling. Detta arbete kommer därför syfta till att finna arbetssätt och metoder som lärare kan använda sig av för att hjälpa och stötta elever i matematiksvårigheter.

Engström (2000) menar även att det finns allmänna och specifika matematiksvårigheter, där de allmänna är svaga prestationer medan de ”specifika innebär att inlärningssvårigheterna inte kan förklaras av brister i allmänbegåvning eller av ogynnsamma sociala eller pedagogiska omständigheter” (Engström 2000:28). Han argumenterar för att det är mer accepterat att ha specifika svårigheter än allmänna samt att många elever blir tilldelade en specifik svårighet även fast de har allmänna svårigheter i matematik. På grund av detta kommer därför denna studie istället fokusera på elevers allmänna svårigheter i matematik och hur lärare kan arbeta för att hjälpa dessa elever.

Elever diagnostiseras ofta med specifika matematiksvårigheter när det istället är svårigheter kring andra faktorer så som kulturella, pedagogiska eller sociala. Engström menar även att: ”Specifika matematiksvårigheter finns, men är alltså relativt sällsynt” (Engström 2000:28). Därför, åter igen, kommer denna litteraturstudie fokusera på allmänna matematiksvårigheter med fokus på lärarens undervisning. Den stora utmaningen, enligt Engström (2015) i matematikundervisningen pekas ut som låga prestationer som till grunden ligger i undervisningens effektivitet. Skolan idag måste fokusera på att undervisa på ett sätt så att utbildningen blir rättvis (ibid, 3).

Dagens skola både i Sverige och internationellt bör, enligt Engström (2015), speglas av begreppet inkludering vilket innebär att alla elever oberoende av deras bakgrund ska bli inkluderade i den undervisning som ges. Detta är inte verklighet då dagens skola har blivit sämre på att möta de elever som på något vis ses som avvikande (Engström 2015:5). Det är därför av stor vikt att alla verksamma i skolan får de redskap de behöver för att kunna bemöta dessa elever och hjälpa dem nå de mål som dagens skola kräver. Det är viktigt att elever som behöver hjälp av något slag får det så tidigt som möjligt då de annars kan utveckla matematikängslan och i vissa fall skolvägra. Detta har mestadels

bara forskats om internationellt men gör det inte mindre aktuellt för den svenska skolan (ibid, 8). Skolans mål är att alla elever ska bli motiverade och få tilltro till sin egen förmåga inom matematikämnet (Lgr11 2011:62), det blir svårt att uppnå om elever utvecklar denna ängslan till matematiken.

Under år 2014 deltog 106 223 elever i nationella provet, vilket är 99,5% av eleverna i årskurs 3 i den svenska skolan, ungefär 97% av dessa elever deltog i alla delprov i matematik som motsvarar 102 960 elever. Av dessa 102 960 elever klarade knappt 65% att minst nå upp till den lägsta kravnivån på alla sju delprov (Skolverket 2014:1, 2, 3). Året innan (2013) var det 67,7% av elever som klarade kravnivån på samtliga delprov (Skolverket 2013:2). Detta visar på en liten nedgång då det 2014 var 65% som klarade samtliga delprov (Skolverket 2014:3). *TIMSS 2011* redovisar även att de svenska eleverna hamnar långt under genomsnittet av resultaten i matematik jämfört med andra länder. Sverige hamnar på 504 poäng i genomsnitt medan det genomsnittliga resultatet av alla länder landade på 518. Jämfört med det tidigare provet 2007 har ingenting specifikt förändrats, den svenska skolan har inte blivit bättre i matematik. (Skolverket 2012:32, 36). Eftersom det var 35% av eleverna 2014 som inte klarade av att nå upp till den minsta kravnivån i samtliga delprov är det väldigt relevant att studera hur lärare kan hjälpa elever i matematikundervisningen för att kunna utveckla deras kunskaper, specifikt de elever som har svårigheter i ämnet. Förhoppningsvis kan denna studie redovisa vad som fungerar i klassrumssituationer för de lärare som arbetar med matematikundervisningen.

2. Bakgrund:

I detta avsnitt kommer olika perspektiv på matematiksvårigheter att presenteras, lärares kunskap om svårigheter i matematik och vad olika internationella studier har att säga om lärarprestationer och kompetensutveckling, därefter avslutas avsnittet av begreppsdefinitioner.

2.1 Matematiksvårigheter

När man talar om matematiksvårigheter (eng. *learning difficulties*) brukar man dela in dem i två kategorier. Det är viktigt att veta dessa skillnader enligt Al Zyoud (2011), specifikt för forskare och lärare där det ofta sker förvirring. På senare år har forskare tagit fram flera olika faktorer som spelar in på varför man får matematiksvårigheter. Oberoende av dessa faktorer brukar matematiksvårigheter delas in i specifika matematiksvårigheter eller allmänna matematiksvårigheter. De allmänna svårigheterna beskrivs här av författaren som där inlärningen sker långsammare än ”den typiska eleven”, tiden för olika uppgifter kan ta längre tid till exempel (Al-Zyoud 2011:34). IQ-test var i många år ett viktigt kriterium för att ta reda på allmänna svårigheter (eng. *general LD*). Med sådana test kunde man ta fram barnens mentala ålder och jämföra detta med jämnåriga barn. Det har däremot kommit fram att dessa IQ-resultat inte kan förklara elevers

generella svårigheter och inte heller kan resultat avgöra hur elevens undervisnings-situation bör se ut (ibid, 34, 35).

Adler (2001) beskriver olika delar av matematiksvårigheter, han delar in dem i fyra kategorier: Akalkyli, dyskalkyli, allmänna matematiksvårigheter och pseudo-dyskalkyli. Akalkyli innebär att eleven inte kan göra beräkningar i ämnet matematik, elever som har denna svårighet har oftast någon hjärnskada. Dyskalkyli menar Adler (2001:27) är någon slags specifik matematiksvårighet och ses som svenska ämnets motsvarighet av dyslexi. Akalkyli och dyskalkyli kommer i denna studie inte röra vid särskilt mycket då syftet med denna studie är att fokusera på de mer allmänna matematiksvårigheterna elever kan hamna i. De elever som har allmänna svårigheter i matematiken kan även ha det mer generellt i skolans alla ämnen. De svårigheter dessa elever kan uppvisa går inte bort från en dag till en annan utan är ihållande. De elever som har allmänna svårigheter i matematik brukar vanligtvis behöva mer tid med att lära sig ämnet (ibid, 28). Pseudo-dyskalkyli däremot är en svårighet som sitter i barnets känslor och tankar om sig själva. Elever som har svårigheter med detta har oftast alla möjligheter att lyckas i ämnet men de blockerar sig själva. Elever som har pseudo-dyskalkyli kan anse att de inte kommer lyckas och att de inte är tillräckligt smarta för att klara ämnet. De känslomässiga blockeringar dessa elever har för matematiken kan komma ifrån något tidigare misslyckande i ämnet vilket sedan har lett till att de inte längre vågar att pröva sig fram i ämnet (ibid, 29).

Adler (2001) listar även upp olika pedagogiska tecken man bör vara uppmärksam på när det gäller olika matematiksvårigheter, både inom specifika matematiksvårigheter och allmänna. Om elever uppvisar att den har svårigheter med flera punkter brukar det för det mesta betyda att eleven har allmänna svårigheter i matematik än något specifikt (Adler 2001:30). Eleven kan ha svårigheter med avläsning av siffror och/eller symboler av olika slag, svårigheter att motoriskt, kognitivt eller oralt kunna använda tal och/eller symboler, eleven kan ha svårigheter att förstå själva matematiken och dess olika begrepp, även kan eleven ha svårigheter att förstå talserien, de olika räknesätten och att tänka på ett mer komplext sätt (ibid, 31, 32).

Engström (2000) menar att matematiksvårigheter kan delas in i förklaringsmodeller. Dessa delas in i den medicinska/neurologiska, den sociologiska, den psykologiska och den didaktiska. Den medicinska/neurologiska är den vanligare förklaringen som innebär att eleven har en hjärnskada eller någon slags funktionsnedsättning. Den förklaringsmodellen kan kopplas till Adlers (2001) "Akalkyli". Den sociologiska förklaringen kollar på hemmiljön specifikt då eleven kan komma från ett understimulerande hem. Förklaringsmodellen som kollar på koncentrationssvårigheter och brister i elevernas ansträngningar är den psykologiska. Den didaktiska förklarar elevers svårigheter genom lärares undervisning och deras metoder. Det är däremot inte viktigt att försöka kategorisera elevers svårigheter i en specifik förklaring, svårigheterna kan vara flerdimensionella, det vill säga att det kan vara flera förklaringar till varför en elev har svårigheter i matematik. Den didaktiska förklaringen är speciellt viktig att uppmärksamma menar Engström (2000:27). De grundläggande åren i barns

skolutveckling är otroligt viktiga. Redan i första skolåret presenteras svåra och avancerade begrepp, förmågor och kunskaper som eleverna ska tillägna sig. Stora mellanrum kunskapsmässigt mellan de mer kunskapsutvecklade eleverna och de elever som har mindre kompetens inom ämnet utvecklas redan då. Oftast samlas svårigheterna på sig med årens lopp och vissa kunskapsluckor lämnas utan vidare och glöms bort, detta kan leda till stor frustration hos eleverna samt kan både motivationen och intresset för matematikämnet sänkas. Om svårigheter lämnas obevakade och ogranskade är det lätt att eleven hamnar i en ond cirkel där låga prestationer fortsätter under hela skoltiden (Heng & Sudarshan 2013:472).

Det råder oenighet vad allmänna svårigheter är för något. I Storbritannien, vid "Department for Education and Skills" (avdelningen för utbildning och yrkesskicklighet, min översättning) menar de att generella/allmänna svårigheter kan innebära: låga prestationsnivåer, svårigheter att ta till sig kunskaper som behövs i ämnet, svårigheter att generalisera utifrån egna upplevelser, trots att eleven visar engagemang blir det en liten eller ingen utveckling samt andra tillhörande svårigheter t.ex. svårigheter med språket. Vissa andra kan däremot klassa allmänna inlärningssvårigheter med t.ex. IQ där man delas in i klasser med mild, måttlig eller hög IQ, eller att barnet saknar förmågan att höra eller se (Al-Zyoud 2011:36). Man kan även dela in allmänna inlärningssvårigheter i kategorier, milda, måttliga och svåra inlärningssvårigheter. Milda svårigheter klassas som låga prestationer samt att elevens sociala kompetens kan vara mindre bra. Måttliga svårigheter inkluderar elever som har onormalt låga prestationer med arbetet och de elever som har svåra svårigheter har någon slags mentalt handikapp (ibid, 36).

2.2 Lärares förutsättningar, kompetensutveckling och kunskap om allmänna matematiksvårigheter

I *TIMSS 2015* har de undersökt lärares kompetensutveckling under de två tidigare åren. Det fastslås att lärare mest utbildar sig vidare inom pedagogik/metodik inom matematikämnet men en av de kompetensutvecklingar som har minst andel deltagare är bemötandet av elevers enskilda behov, både år 2011 och 2015 (Skolverket 2016:72). Jämfört med 2011 är det färre lärare som har deltagit i kompetensutveckling (ibid, 71). Heng och Sudarshan (2013) menar att det borde vara en ständig utveckling och lärande för matematiklärare i de lägre åldrarna där grunden ska ges till eleverna. Författarna menar att den utbildning som ges utifrån workshops, program eller kurser inte är tillräckligt för dagens lärare, de menar att det inte är tillräckligt kraftfull utan de anser att lärares profession borde utvecklas med hjälp av högre uppsatta matematiker, t.ex. av en matematisk chef för en avdelning. För att lärare ska kunna göra ett bra arbete i klassrummet och ha de rätta förutsättningarna borde de kunna förstå elevers perspektiv och reflektera över sin egen undervisning och lärande samt kunna ta effektiva pedagogiska beslut. Förändringar sker inne i klassrummet, läraren måste utveckla lärandet och arbetssättet med eleverna i den miljön (Heng & Sudarshan 2013:483).

Skolverket (2014) menar att det är flera faktorer på olika nivåer som spelar in på hur elevers resultat blir, allt från klassrumsfaktorer till samhällsfaktorer (Skolverket 2014:7).

Små barn vid ung ålder är med stor sannolikhet kapabla att lära sig matematik. Barn är redo att lära då de innan skolsituation fått kunskaper genom lek och informella lär situationer, samt har de egna genuina matematiska idéer (Heng & Sudarshan 2013:473). Detta är något som vissa lärare glömmer bort, lärare glömmer att titta under ytan av de fel svar elever ger, har inte mycket kunskap om de tankeprocesser eleverna går igenom vilket leder till att de inte får kunskap om de lär-svårigheterna lågpresterande elever utvecklar (ibid, 472). Lärare kan oftast förutse vilka svårigheter eleverna kan få men de kan inte förklara varför de sakerna är svåra för sina elever, vilket innebär att lärarna bara har en tyst kunskap inom området. Lärare ser ibland inte de undervisningsproblem som finns i klassrummet förrän någon påpekar och påvisar vilka effekter undervisningen har gett eleverna (Heng & Sudarshan 2013:473). I *TIMSS 2011* visade de att kunskapsutvecklingen från årskurs 4 till årskurs 8 inte var lika starkt som i många andra länder. Diskussioner kring varför det blivit så tar olika perspektiv. Det ena är att det brister i den senare delen av grundskolan medan den andra menar att de lärande som eleverna erhållit sig i de lägre årskurserna inte är tillräckliga för ett bra fortsatt lärande. (Skolverket 2012:13).

TIMSS 2011 visade att svenska lärare varken är nöjda med sina arbetsvillkor eller sitt yrkesval jämfört med de andra länderna som deltog, detta bekräftades även av andra undersökningar i efterhand (Skolverket 2012:13). Denna bild har till viss del ändrats visade *TIMSS 2015*, lärarna i studien visade att de överlag var nöjda med sitt yrke som lärare (Skolverket 2016a:82). I *TIMSS 2015* fick lärarna även skatta sitt självförtroende i sin undervisning, där kom det fram att de 80 % av de lärare som undervisade i matematik i årskurs 4 angav att de antingen hade högt eller mycket högt självförtroende i sin undervisning. De områden som lärare anser att de har mindre självförtroende i handlar om hur de kan hjälpa elevers kritiska tänkande samt hur de ska stödja de elever som på något vis har det svårt att lära sig (ibid, 77). Studien visar även att lärare känner att det är problem i den fysiska miljön i skolan och klassrummet specifikt de lärare i årskurs 4 där 25% anser att det är allvarliga eller måttliga problem i arbetsmiljön (ibid, 82). Eleverna fick även frågan om hur engagerande lärarnas undervisning var, Sverige hamnade under genomsnittet av rapporten då årskurs 4 elever anser att ca 60% av lärarna undervisar engagerande och 5% av eleverna ansåg att lärarna inte undervisade engagerande (ibid, 78). Det visades däremot att lärarna i matematik ofta uppmuntrar elever att förklara hur de förstår en uppgift, låter eleverna berätta sina uppfattningar och de kopplar elevers tidigare erfarenheter till undervisningen (ibid, 76).

I hög grad undervisas elever i Sverige av lärare som både har en ämnesspecifik och en pedagogisk utbildning och många lärare har över 10 års erfarenhet inom yrket. Det dessa lärare anser är problematiskt är den tidsbrist matematikämnet har, vilket leder till att förberedning av lektioner och hjälp av enskilda individer blir en svårighet (Skolverket 2016a:73, 74). Däremot anser de svenska lärarna att de inte har så stora utmaningar i rollen som lärare, 60% anser att de har några utmaningar, 30% anser att

de är för få medan det bara är 5% som anser att det är för mycket utmaningar i deras arbete (ibid, 73).

2.3 Begreppsdefinition

Nedan kommer begreppsdefinitioner som är centrala i denna studie att presenteras.

2.3.1 Elever i svårigheter

Inom specialpedagogiken har forskare börjat med att definiera elever som är *i* behov av särskilt stöd. Detta öppnar upp till att problematiken inte behöver ligga inom barnet utan att det kan vara andra förklaringar till varför en elev har svårigheter, som t.ex. undervisningsfaktorer, miljön eller skolans organisation (Lindqvist & Rodell 2015:33). Hjärne & Säljö (2013:122) beskriver även i en av deras studier där en elev själv beskrivs som problemet, barnet beskrivs som att de inte nått upp till de förväntningar skolan har på den, här bortses även andra omständigheter kring svårigheten och inget fokus läggs på undervisningssituationen. Enligt Skolverket (2016b) är det viktigt att elever inte blir problembäraren, detta händer dock väldigt ofta då elever tillskrivs problemen. Därför är det viktigt att tala om elever *i* svårigheter och inte elever *med* svårigheter.

2.3.2 Låga prestationer i matematik

Fortsatt i denna studie kommer elever som är i allmänna svårigheter i matematik att definieras som elever i låga prestationer i matematik. Låga prestationer är inte ännu ett ideologiskt präglad begrepp vilket gör det neutralt. Begreppet låga prestationer i matematik motsvaras på engelska av begreppet "low achievement". Valet av detta begrepp gör att det inte blir några förmodanden av vad för svårigheter en elev är i (Engström 2015:9).

2.3.3 Adaptivitet

Elever i matematikämnet behöver utveckla sin förmåga till att vara adaptiv. Detta innebär att eleven kan vara anpassningsbar t.ex. när eleven arbetar med en viss uppgift ska eleven kunna anpassa sig till situationen och välja en passande lösning till uppgiften.

2.3.4 Elever i allmänna svårigheter i matematik

Ovan har olika forskares definitioner av elever i allmänna svårigheter presenteras. I denna studie innebär elever i allmänna svårigheter i matematik att: eleverna är i låga prestations nivåer, de har svårt att ta till sig kunskaper trots engagemang (Al-Zyoud 2011:36), eleverna behöver längre tid att lära sig ämnet (Adler 2001:28). Eleverna kan ha olika svårigheter t.ex. att de har svårt med avläsning av siffror och tal, svårt att förstå matematiska begrepp eller svårigheter med att förstå talserien (ibid, 31, 32).

3. Syfte och frågeställning:

Syftet med detta arbete är att, utifrån tidigare forskning, undersöka vilka arbetssätt som ger elever med låga prestationer i F-3 möjligheter att utvecklas i matematikämnet.

- Hur kan lärare undervisa för att hjälpa elever i allmänna matematiksvårigheter?

4. Metod

I denna del av examensarbetet kommer tillvägagångssättet av denna studie att beskrivas. Den systematiska litteraturstudien kommer beskrivas utförligt med etiska överväganden därefter kommer databaser, sökning och sökstrategi att redovisas där urval och urvalskriterier kommer att presenteras.

4.1 Studiens design

Denna studie är en systematisk litteraturstudie där syftet är att utifrån tidigare vetenskaplig forskning samla in tillräckligt med data för att kunna ta fram slutsatser av en frågeställning (Eriksson Barajas m.fl. 2013:31). Litteraturstudien innebär att söka och sammanställa litteratur inom ett valt ämne, i detta fall hur lärare kan undervisa för att hjälpa elever med allmänna svårigheter i matematik, samt att kritiskt granska den insamlade datan. Informationskällan är litteraturen som författaren finner i sin sökning detta innebär att resultatet inte bygger på andra människors åsikter utan forskningsbaserade böcker, artiklar och rapporter. Litteraturen som författaren väljer att använda sig av bör vara aktuell och vara inom det området den forskar om. Den systematiska litteraturstudien kan syfta till bland annat att finna nya forskning studier eller att skapa nya beslutsunderlag för arbetet i skolan (ibid, 31).

Metoden bygger på att forskare ska ta fram kunskap om världen vi lever i (Eriksson Barajas m.fl. 2013:43). Den systematiska litteraturstudien ska tydligt redovisa hur författaren har gått till väga och ska vara tillgänglig för granskning (ibid, 28). För att en systematisk litteraturstudie ska vara möjlig måste författaren finna tillräckligt med forskningsstudier med bra kvalitet för att kunna få ett bra underlag till sina slutsatser. Enligt the Campbell Collaboration borde en systematisk litteraturstudie uppfylla vissa kriterier, dessa är:

- Att författaren tydligt beskriver sina metoder och kriterier för sina urval och sökningar av vetenskapliga texter
- Att författaren tydligt redogör sin sökstrategi
- Att författaren gör en systematisk kodning av de studier som inkluderas
- Att författaren, om möjligt, gör en metaanalys för att ta fram en slutsats utifrån fler mindre studier (Eriksson Barajas m.fl. 2013:27).

Den systematiska kodningen innebär att författaren systematiskt kategoriserar sitt resultat i teman eller i kategorier, dessa kategorier kan styras av antingen forskningsfrågan eller av den insamlade datan där kategorier skapas utifrån det författaren finner (Eriksson Barajas m.fl. 2013:163). Metaanalysen innebär att väga samman resultat från flera enstaka studier i resultatet. Jämfört med enstaka studier är metaanalysen starkare då flera studier invägs i resultatet, samt stärks arbetet när kvalitetsgranskningen av dessa studier beskrivs (ibid, 29). I detta arbete kommer en innehållsanalys istället göras, denna beskrivs under rubriken *4.4.2 analys av utvald litteratur*.

4.2 Etiska överväganden

”Vetenskap kan definieras både som ett förhållningssätt och ett sätt att arbeta. Det vetenskapliga förhållningssättet kännetecknas av *objektivitet, systematik och kritiskt tänkande*” (Eriksson Barajas m.fl. 2013:43). För denna systematiska litteraturstudie innebär detta att vissa etiska överväganden måste göras inom urvalet av litteraturen samt presentationen av dessa. För alla systematiska litteraturstudier ska författaren välja de studier som har gått igenom en etisk prövning, arkivera och spara de texter författaren har valt att inkludera i studien samt presentera resultat som motsäger eller inte stödjer studiens hypotes (ibid, 69).

Denna litteraturstudie kommer därför bara presentera studier som har gått igenom peer-review, vilket innebär att andra personer har granskat författarens arbete. Oftast är det två stycken oberoende personer som granskar en författares arbete med syfte att rekommendera om författaren borde publicera sin text (Eriksson Barajas m.fl. 2013:62). Urvalet har även skett efter uppsatta kriterier som på förhand har bestämts vilket kommer presenteras i nästkommande avsnitt.

4.3 Sökprocessen

Under detta avsnitt kommer litteraturstudiens sökprocess beskrivas grundligt med presentation av databaser, urvalskriterier, urvalsprocessen och hur sökprocessen har gått till. Därefter sker en presentation av de valda texter som inkluderats i detta examensarbete.

4.3.1 Databaser

I detta avsnitt kommer olika databaser presenteras, i syfte att få en sådan bred sökning som möjligt användes fyra olika databaser som riktar in sig på olika forskningsbaserade texter. Litteratursökningen kan antingen ske genom datasökningar eller manuellt samt kan man välja att söka litteraturen enskilt eller med hjälp av en bibliotekarie (Eriksson Barajas m.fl. 2013:74). Denna studie använder bara datasökningar, från början prövades sökningar enskilt men efter svårigheter att få fram resultat och relevanta sökord söktes

hjälp hos en bibliotekarie på Högskolan Dalarna. De databaser som har använts i denna studie är:

- ERIC ebsco som är en stor databas som täcker både psykologi och pedagogik. Här kan man finna olika slags litteratur, böcker, rapporter, avhandlingar och vetenskapliga artiklar. Litteraturen är till större del på engelska (Eriksson Barajas m.fl. 2013:75).
- LIBRIS är en nationell söktjänst där den mesta litteraturen är tillgänglig på svenska bibliotek.
- SUMMON@Dalarna användes för att få en överblick av det valda forskningsområdet. Denna söktjänst är inom Högskolan Dalarna, tjänsten täcker både bibliotekets tryckta och elektroniska material samt blir andra databasers litteratur tillgängliga via högskolans abonneringar (Högskolan Dalarna 2016).
- Google Scholar är en webbsökmotor som är tillgänglig för alla där man kan läsa fulltextdokument från olika litterära källor. Databasen innehåller litteratur från Europa och USA där många olika böcker och vetenskapliga tidskrifter går att finna. Google Scholar visar även ogranskade artiklar samt finns det ibland bara tillgång till läsning av abstract av viss litteratur, detta leder till att forskaren måste betala en avgift för att läsa texten (Eriksson Barajas 2013:75).

4.3.2 Urvalskriterier

Innan sökprocessen börjades hade förhandskrav tillämpats. Eftersom denna litteraturstudie ska beröra dagens skola valdes litteratur från år 2000- och framåt, de inkluderade artiklar som har valts ut har även granskats av oberoende parter, peer-review. Målet var att finna så många relevanta studier som möjligt inom det valda området, låga prestationer i matematik med fokus på allmänna svårigheter. Inga specifika regler finns för hur många studier som bör ingå (Eriksson Barajas m.fl. 2013:31), utan det beror på de ovanstående krav. Ett viktigt krav var att studierna inte fokuserade på specifika matematiksvårigheter eller hade specialpedagogiska inslag samt att studierna riktade sig till den målgrupp denna studie syftar till (F-3). Därför har bara studier som klarat dessa kriterier inkluderats.

4.3.3 Sökstrategi

Inledningsvis valdes vissa sökord ut utifrån studiens syfte och frågeställning. De olika sökord användes sedan i de olika databaserna för att systematiskt kunna finna relevant litteratur. Eriksson Barajas m.fl. (2013:78) menar att frågeställningen är utgångspunkten för att på ett relevant sätt kunna formulera sökord och kriterier för studien.

Denna studie startades med att utgå från ord i frågeställningen med sökning på enskilda ord samt några ordkombinationer, detta gav en större mängd ohanterliga data vilket

gjorde att fler sökord behövdes läggas till och formuleras om. Detta gjordes då sökningen redan begränsats till publicerings år och åldersgrupper. Sökning med svenska ord i kombination gav istället inga resultat vilket gjorde att sökningen blev enbart med engelska ord. Beroende på vilken databas sökning skedde på behövdes det ibland olika kombinationer av ord för att få fram sökresultat.

Utifrån syftet och frågeställningen valdes centrala sökord ut; ”mathematics”, ”general difficulties”, ”low achievement”, ”primary education” och ”teaching”. Beroende på databas och dess utbud gjordes olika kombinationer i de olika databaserna. I nedanstående tabell i avsnittet 4.3.4 *Urvalsprocessen* visas de gjorda sökningar i de olika databaserna.

4.3.4 Urvalsprocess

Efter sökningarna utifrån de olika databaserna lästes alla funna studiers abstract därefter gjordes ett urval utifrån de ovanskrivna kriterierna och studiens syfte som beskrevs i avsnitt 4.3.2. Den litteratur som valdes efter abstract lästes sedan översiktligt för att se om litteraturen skulle inkluderas i denna studie. Artiklar som valdes ut sparades i mappar där det framgick vilken databas litteraturen kom ifrån. Nedan presenteras sökord, träffar och de urval som skett i denna studie.

Tabell 1. Sökning i LIBRIS:

Sökord	Antal träffar	Urval efter läsning av abstract	Urval efter översiktlig läsning
”mathematics”, ”General difficulties”, ”in the classroom”	2	0	-
”mathematics”, ”low achievement”	4	1	0

Tabell 2. Sökning i Google Scholar:

Sökord	Antal träffar	Urval efter läsning av abstract	Urval efter översiktlig läsning
”mathematics”, ”general difficulties”, ”in the classroom” ”primary education”	39	1	0
”mathematics”, ”general difficulties”, ”in the classroom”, ”low achievement”	26	3	1 - Strategy flexibility in children with low

			achievement in mathematics
"mathematics", "general difficulties", "in the classroom", "primary education", "low achievement"	6	2	0

Tabell 3. Sökning i ERIC ebsco:

Sökord	Antal träffar	Urval efter läsning av abstract	Urval efter översiktlig läsning
"mathematics", "general difficulties", "in the classroom", "low achievement" "primary education" NOT "special education"	23	0	-
"mathematics", "general difficulties", "in the classroom", "low achievement" "primary school" NOT "special education"	7	2	2 - Instructional Gaming: Using Technology to Support Early Mathematical Proficiency - Cognitive Strategies, Working Memory, and Growth in Word Problem Solving in Children With Math Difficulties
"mathematics", "teaching", "primary school", "low achievement" "difficulty"	8	1	1 - Which instructional practices most help first-grade students with and without mathematics difficulties?

Tabell 4. Sökning i SUMMON@Dalarna:

Sökord	Antal träffar	Urval efter läsning av abstract	Urval efter översiktlig läsning

”mathematics ”general difficulties”, ”in the classroom”	32	4	1 - “Bigger number means you plus!”— Teachers learning to use clinical interviews to understand students’ mathematical thinking
---	----	---	---

Efterson antalet träffar var minimalt lästes alla abstract för att se till att inget av vikt till denna studie missades. I de olika databaser uppstog dubletter. Detta exkluderas från listan och tas med i den databas som sökningen skedde på först. De studier som inkluderades nådde upp till de förutbestämda urvalskriterierna och de studier som exkluderades grundades i att:

- Studien syftar inte till den målgrupp som är fokus i detta arbete och bedömdes inte vara relevant
- Innehållet i studien var fokus på annat än matematiskt innehåll
- Studiens fokus var på elever med specifika svårighet i matematik
- Fokus var inte på undervisning och klassrumssituationen

4.4 Sökresultat

Efter sökningen av litteratur valdes 5 artiklar ut som enligt kriterier stämde in på studiens syfte och frågeställning samt de förbestämda kriterierna. I tabell 5 presenteras den valda litteraturen översiktligt därefter kommer en sammanfattning av de olika studierna att presenteras för att ge läsaren en bild av litteraturens innehåll. Värt att nämna är att inga studier från Sverige inkluderades och att över hälften är publicerade i USA vilket kan påverka resultatet av denna studie.

Tabell 5. Presentation av utvalda artiklar

	Författare	År	Titel	Publicering	Land	Typ av studie
1	Nelson-Walker, N. J., Doabler, C. T., Fien, H., Gause, M., Baker, S. K. & Clarke, B.	2013	Instructional Gaming: Using Technology to Support Early Mathematical Proficiency	SREE - Society for Research on Educational Effectiveness	USA	Experimentell metod (<i>kvantitativ och kvalitativ</i>)
2	Swanson, L. H., Lussier,	2015	Cognitive Strategies, Working	Hammill Institute on Disabilities	USA	Intervention Kvantitativ

	C. M., & Orosco, M. J.		Memory, and Growth in Word Problem Solving in Children With Math Difficulties			(<i>kvantitativa inslag</i>)
3	Verschaffel, L., Torbeyns, J., De Smedt, B., Luwel, K., & Van Dooren, W.	2007	Strategy flexibility in children with low achievement in mathematics	Educational & Child Psychology Vol 24 No 2	England	Litteraturstudie (<i>kvantitativa inslag</i>)
4	Heng, M-A., & Sudarshan, A.	2013	“Bigger number means you plus!”— Teachers learning to use clinical interviews to understand students’ mathematical thinking	Educational Studies in Mathematics. Volume 83, No 3, pp 471–485	Singapore	Kvalitativ (<i>kvantitativa inslag</i>)
5	Morgan, P. L., Farkas, G., & Maczuga, S.	2015	Witch Instructional Practices Most help First-Grade students With and Without Mathematics difficulties?	Educational Evaluation and Policy Analysis. Vol. 37, No 2	USA	Analytisk/ longitudinell (<i>kvantitativa inslag</i>)

Instructional Gaming: Using Technology to Support Early Mathematical Proficiency (2013) av Nelson-Walker, N. J., Doabler, C. T., Fien, H., Gause, M., Baker, S. K. och Clarke, B:

Författarna i denna artikel har som syfte att studera hur spelet NumberShire kan stödja elever som är i risk eller är i matematik svårigheter, de menar att olika undervisande matematiska spel kan öka elevers prestationer och motivation till matematiken. Studien utgick från fyra frågor: är NumberShire effektivt och lätt för elever och lärare att använda, kan eleverna fokusera och dra nytta från det matematiska innehållet i spelet istället för att bli distraherade av andra delar av spelet, använder eleverna spelet på det sätt det är tänkt och hur väl är eleverna engagerade i spelets ”mini-spel” och aktiviteter? Det var 125 elever som deltog i studien varav 50 stycken klassades som elever i risk

eller i matematik svårigheter samt deltog sex lärare i studien. Resultatet tyder på att elevernas prestationer ökade samt att arbetet med detta spel hade en positiv inverkan på elevernas lärande i matematik. Tester gjordes innan och efter användning av spelet, det var en ökning i resultatet däremot var det inte statistisk signifikant, detta på grund av att detta studerades under en vecka när spelet egentligen ska användas under tolv veckor. Författarna menar att detta resultat tyder på att NumberShire kan stödja eleverna och öka resultaten.

***Cognitive Strategies, Working Memory, and Growth in Word Problem Solving in Children With Math Difficulties (2015)* av Swanson, L. H., Lussier, C. M., och Orosco, M. J:**

Syftet med denna studie var att undersöka hur elevers arbetsminneskapacitet är kopplat till strategiträning där fokus var på elever i matematiksvårigheter. Författarna i denna studie utgick från tre frågor: ställer vissa strategier högre krav på elevers arbetsminneskapacitet, är vissa kognitiva strategier mer effektiva att använda för att minska gapet mellan elever i svårigheter och de elever som inte är i matematiksvårigheter, samt, är effekterna av arbetsminneskapaciteten mer uttalade i början eller i slutet av studien? Det var 192 elever som involverades i studien varav 100 av dessa klassades som elever i matematiksvårigheter. Resultatet visade på att elever i matematiksvårigheter som har en högre arbetsminneskapacitet bättre gynnas av visuell strategi utbildning, där läraren ger ut instruktioner visuellt.

***Strategy flexibility in children with low achievement in mathematics (2007)* av Verschaffel, L., Torbeyns, J., De Smedt, B., Luwel, K., och Van Dooren, W:**

Denna artikel är en litteraturstudie med kvantitativa inslag där författarna beskriver en egengjord studie i artikeln. Detta innebär att denna artikel grundar sig mestadels i tidigare forskning och dem studierna presenteras av dessa författare. Författarna diskuterar elevers flexibla eller adaptiva val med sin strategianvändning, om elevers strategi flexibilitet har något att göra med elevers olika prestationer i matematik samt om strategi flexibilitet är något som alla elever ska sträva efter, även de elever som är svaga i matematikämnet. Författarna ställer sig två frågor: Är matematiskt starka barn mer flexibla än matematiskt svaga barn?, och, när och för vem ska man utveckla strategi flexibilitet? Deras slutsatser är att alla barn, oberoende om de har svårigheter eller inte, inte gynnas av när lärare drillar in strategier som ska användas vid lösningar av specifika uppgifter. Författarna menar att lärare ska ge instruktioner där eleverna själva får reflektera över uppgiften och själva välja vilken lösningsstrategi dem ska använda. Dock anser författarna själva att det finns för lite empiriska studier om detta, specifikt forskning kring hur gynnsam det är för elever i låga prestationer och matematiksvårigheter.

***“Bigger number means you plus!”—Teachers learning to use clinical interviews to understand students’ mathematical thinking (2013)* av Heng, M-A., och Sudarshan, A:**

Syftet med denna studie var att hjälpa lärare att bli bekväma med att använda intervjuteknik för att förstå sina elevers matematiska tankeprocesser. Författarnas forskningsfråga var: vilka perspektiv och förståelse kan utformas när lärare i den lägre grundskolan utvecklar färdigheter med att använda samtal som hjälpmedel för att förstå elevers matematiska tänkande? Författarna diskuterar vad som är viktigt för elevers lärande i matematik samt hur man kan avslöja och förstå hur elever lär och tänker inom matematiken. Studiens första fas involverade nio lärare från två olika skolor där 51 elever i årskurs 1 var medverkande, i studiens andra fas fokuserades studien på en lärare som undervisade i årskurs 1 och en lärare som undervisade i årskurs 2 där 30 elever i årskurs 1 och 29 elever i årskurs 2 var involverade. Studiens resultat visade att lärare med hjälp av matematiska samtal kan få en djupare förståelse för hur elever tänker och använder olika strategier samt får förståelse för vad elever individuellt vet och inte vet

***Which instructional practices most help first-grade students with and without mathematics difficulties?* (2015) av Morgan, P. L., Farkas, G., och Maczuga, S:**

Denna artikel beskriver en population baserad longitudinell studie där forskarnas syfte med studien är att identifiera olika mönster för hur olika instruktioner kan öka elevers prestationer i matematik, både för elever som har svårigheter i matematik och de elever som inte har det. Studien skedde i 1,338 skolor i USA och involverade 3,635 lärare som tillsammans hade 13,393 elever. Studiens resultat visar på att lärarstyrd undervisning bäst gynnar elever i matematiksvårigheter och de elever som inte befinner sig i matematiksvårigheter. Elevcentrerade instruktioner var bara gynnsamt för de elever som inte bedömdes ha matematiksvårigheter. Slutsatsen författarna tar är att lärare i USA bör arbeta mer lärarstyrt för att förbättra elevers resultat.

4.4.1 Kvalitetsgranskning

Under kvalitetsgranskningen är det viktigt att tänka på att författarna till litteraturen har analyserat och diskuterat bortfall av de resultat de finner (Eriksson Barajas m.fl. 2013:98) samt att forskarna diskuterar studiens reliabilitet. I urvalet av litteraturen har det ovan nämnda diskuterats i alla artiklar, litteraturstudien som även är inräknad visar på olika perspektiv och påvisar olika argument samt användes randomiserade kontrollerade studier och studier med slumpmässigt urval i denna studie. Det slumpmässiga urvalet stärker resultatet eftersom det kan generaliseras till en större grupp människor (ibid, 98). I första hand är det även viktigt att ta med litteratur där reliabiliteten är beräknad och diskuterad (ibid, 105), i vissa fall är studiernas reliabilitet med i andra är den diskuterad.

Alla vetenskapliga artiklar som är publicerade är inte alltid av hög kvalitet därför har en granskning av studiernas kvalitet gjorts med hjälp av Eriksson Barajas m.fl. (2013:115). Tabell 6 beskriver hur analysen av litteraturen har gått till.

Tabell 6: kvalitetsgranskning av de inkluderade artiklarna

	Morgan, P. L., Farkas, G., och Maczuga, S. (2015).	Heng, M-A., och Sudarshan, A. (2013).	Verschaffel, L., Torbeyns, J., De Smedt, B., Luwel, K., och Van Dooren, W. (2007).	Swanson, L. H., Lussier, C. M., och Orosco, M. J. (2015).	Nelson-Walker, N. J., Doabler, C. T., Fien, H., Gause, M., Baker, S. K. och Clarke, B. (2013).
Har studien ett tydligt syfte?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Har studiens syfte uppfyllts?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Beskrivs metoddelen utförligt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
beskrivs datainsamlingsmetoden?	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja
Beskrivs analysmetoden?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Presenteras etiska ställningstaganden?	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej
Presenteras slutsatser utav resultatet?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Presenteras platsen för studien?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

4.4.2 Analys av utvald litteratur

I denna studie har en innehållsanalys utförts. Där först och främst läsning av texten har skett flera gånger för att bli bekant med materialet. Steg två och tre är att dela in artiklarna i koder och kategorier för att kunna dela in materialet. Det sista steget är att dela in de olika kategorierna i teman. Detta är något läsaren själv tolkar och kan bli olika beroende på vem som läser litteraturen (Eriksson Barajas m.fl. 2013:164).

Artiklarna lästes ett antal gånger för att sedan delas in i olika teman, två stora teman indentifierades efter läsningen av de fem artiklarna; 1. strategiutveckling där fokus antingen var lärarstyrd eller elevcentrerad undervisning (elevers flexibilitet med val av strategier), 2. Individualisering där fokus är matematiska samtal och teknologiska matematiska spel. Dessa två teman delar in resultatet i två delar och kommer diskuteras om nedan i avsnitt **5. Resultat**.

5. Resultat

I detta avsnitt presenteras resultatet av innehållsanalysen där resultatet har delats in i **5.1 Strategiutveckling** och **5.2 Individualisering**. Resultatet avser att svara på studien syfte, att undersöka hur lärare kan stödja elever i låga prestationer i årskurserna F-3 samt studien frågeställning; hur kan lärare undervisa för att hjälpa elever i allmänna matematiksvårigheter.

5.1 Strategiutveckling

Verschaffel m.fl. (2007:16) menar att det finns en grundläggande tro i skolan att alla elever behöver utveckla en flexibilitet i sin strategianvändning. Systematisk forskning har visat att detta inte är något lärare prioriterar i dagens skola. Författarna menar att det ett antal variabler som är viktiga när de använder strategier som lärare måste tänka på när elever utför uppgifter. Förutom flexibilitet behövs adaptivitet och förståelse av kontexten, läraren måste också ha i åtanke hur väl enskilda individer behärskar olika strategier (ibid, 18). Läraren måste hjälpa elever att utveckla en adaptivitet när det gör strategiska urval, dessa val kan eleverna göra omedvetna eller medvetna. Ett adaptivt val innebär att eleven kan välja den bästa strategin för att komma fram till den rätta lösningen av ett matematiskt problem eller objekt (ibid, 19).

Verschaffel m.fl. (2007:22) menar att det är väldigt riskabelt som lärare att vänta med att utveckla elevernas flexibilitet med sin strategianvändning. Eleverna kommer få det betydligt svårare i sin matematiska utveckling om lärare bara arbetar med rutin erfarenheter inom ett matematiskt område. Andra forskare menar däremot att det bara är högre matematiska utvecklade barn som kan utveckla en bra adaptivitet och flexibilitet med matematiska strategier. Detta argument stöds även av kognitiv och psykologisk forskning som visar att minneskapaciteten hos genomsnittliga och de elever som ligger under genomsnittet inte är tillräcklig minneskapacitet. De studierna visar på att elever som är låg presterande i matematikämnet och har allmänna svårigheter inte bör utveckla denna strategiska flexibilitet. Det innebär att dessa elever ska ha klara instruktioner om vad dem ska göra (ibid, 23). Argumentet stöds även av Morgan m.fl. (2015:199) som i sin studie fann att det bara är elever som inte är i matematiksvårigheter som gynnas av elevcentrerade instruktioner. Denna syn motsägs däremot av andra studier som menar att alla elever ska utveckla en variation och flexibilitet med sina strategier (Verschaffel m.fl. 2007:23). Swanson m.fl. (2015:339) förklarar att det idag finns bevis att kognitiva processer, som t.ex. arbetsminnet spelar

en viktig roll av elevers utveckling av mentala aktiviteter, specifikt vid problemlösning. Flera studier visar på att utvecklingen av kognitiva strategier underlättar för elever med matematiska svårigheter däremot är det inte lämplig för alla elever med dessa svårigheter. Författarna menar att det kan bli en överbelastning i elevernas arbetsminne om de inte har tillräckligt hög kapacitet i arbetsminnet (ibid, 340). Med matematiska svårigheter menar här författarna i denna definition inte några elever som har specifika svårigheter (ibid, 341). Det elever som då har matematiska svårigheter och inte har en tillräcklig hög arbetsminneskapacitet kan tillslut få sämre studieresultat utifrån strategiträning (ibid, 340).

Frågan är då när det är mest optimalt att sträva efter flexibilitet och adaptivitet. Verschaffel m.fl (2007) menar att det finns olika uppfattningar om hur elever bör utveckla strategiflexibilitet. De lyfter fram två olika sidor för hur man kan se på detta. Den ena sidan menar att det är viktigt att elever får undervisning där de tydligt får en rutin behärskning av olika strategier, där en strategi ska användas till en specifik typ av uppgift. Utifrån detta ska eleverna sedan själva utveckla sin egen flexibilitet med strategier. De som anser detta får stöd genom den stora tron att människor behöver ett långsiktigt minne av inlärd fakta, och verktyg för att man ska kunna utveckla flexibelt tänkande (Verschaffel m.fl. 2007:21). Den andra sidan menar att denna flexibilitet inte kommer att utvecklas efter att elever på rutin har lärt in sig hur de ska göra. De som motsätter sig detta menar att flexibilitet redan ska börja när inläringen av matematiken börjar (ibid, 22). Morgan m.fl. (2015) har i en omfattande studie i USA däremot visat att specifikt en grupp av elever i matematiksvårigheter endast gynnades av lärarstyrd undervisning (Morgan m.fl. 2015:185). Författarna ville undersöka hur sambandet mellan olika instruktioner: lärarstyrda och elevcentrerade, och ökningen av elevers prestationer i matematik hänger ihop. Lärarstyrda instruktioner låter eleverna öva på de olika strategier som de ska använda sig av och sedan tillämpa dessa till olika uppgifter medan elevcentrerade instruktioner låter elever själva välja olika strategier de ska använda till olika uppgifter. Författarna menar att lärarstyrda instruktioner kan vara till hjälp för elever som är i eller i risk för matematiksvårigheter och motiverar för att den praxisen ställer mindre krav på deras arbetsminne, uppmärksamhet och kognitiva resurser (ibid, 185).

Morgan m.fl. (2015) studie fokuserar på 3 grupper av elever som är i matematiksvårigheter och 2 grupper med elever som inte klassas vara i matematiksvårigheter (Morgan m.fl. 2015:184, 185). De elever som är i matematiksvårigheter blev indelade i 3 grupper varav en grupp innehöll elever som hade ihållade svårigheter över ett år, en grupp som visade matematiksvårigheter under en termin under hösten och en grupp som visade matematiksvårigheter under våren (ibid, 188). Resultatet visar att lärarstyrda instruktioner gynnar både elever i och utan matematiksvårigheter däremot gynnas bara elever utan matematiksvårigheter av elevcentrerade instruktioner. Det innebär att elever som är i matematiksvårigheter gynnas av lärarstyrd undervisning och att elevcentrerad undervisning istället kan stjälpa dem. Resultaten tyder på att rutin och drill praxisen bäst gynnar elever i

matematiksvårigheter samt att miniräknare och rörelse/ musikverksamhet i kombination med instruktioner inte gynnar elevers inläring (ibid, 195, 198).

Verschaffel m.fl. menar att denna syn stöds av andra forskare och styrdokument som menar att strategisk flexibilitet inte är pedagogiskt värdefullt för elever i alla åldrar, däremot finns det inte mycket systematisk forskning som stödjer detta argument (Verschaffel m.fl. 2007:21). Swanson m.fl. (2015) studie riktade in sig på att hitta ett samband mellan lärares strategiutbildning och arbetsminnekapaciteten hos elever som har matematisk-svårigheter jämfört med elever som inte har matematiksvårigheter. Eleverna blev slumpmässigt indelade i grupper där de antingen fick instruktioner verbalt, visuellt och verbalt, eller bara visuellt (ibid, 343). Elever med matematiska svårigheter får en stor nackdel när de bara får instruktioner verbalt. De elever som har matematiksvårigheter med högre arbetsminneskapacitet gynnas bäst av att få endast visuella instruktioner medan de elever som har matematiksvårigheter men inte har så hög arbetsminneskapacitet gynnas bättre av att både få visuella och verbala instruktioner (ibid, 348, 350). Viktigt att påpeka är att resultaten är betydligt högre för de elever som har matematiksvårigheter med högre arbetsminneskapacitet jämfört med de elever som har matematiksvårigheter med mindre arbetsminneskapacitet (ibid, 351). Resultaten av denna studie visar på att elever med matematiksvårigheter som har bra arbetsminneskapacitet gynnas bättre av strategiutbildning, de elever som har lägre arbetsminneskapacitet gynnas specifikt av tydliga instruktioner när det handlar om strategier (ibid, 352, 353). Om elever med matematiksvårigheter har ett starkt visuellt minne bör lärare undervisa utifrån det för att till en högre grad nå störst noggrannhet hos eleverna. Visuella diagram gav störst form av korrekthet och noggrannhet hos eleverna med matematiksvårigheter med högre arbetsminneskapacitet (ibid 354). Resultatet visar på att visuella strategier ger bättre noggrannhet och resultat när det gäller strategiutbildning för elever med matematiska svårigheter jämfört när man bara arbetar med verbala strategier. Studien menar även att läraren måste utforma instruktioner utifrån den kapacitet som eleverna erhåller (ibid 355).

Det är inte enkelt för elever att bli adaptiva, det är inte något en lärare kan träna elever till att vara. Detta måste uppmuntras och främjas under en långsiktig period. Verschaffel m.fl. (2007:23) menar att dem inte kan säga med säkerhet hur svårt det kan vara att uppnå detta med lågpresterande elever. Ny forskning behövs göras för att se om det är didaktisk genomförbart. Författarna menar även att beroende på vilket fokus läraren har och vilken slags kunskap eleverna erhåller kan läraren välja olika vägar för sin undervisning. Antingen kan hon välja att undervisa utifrån att en strategi används för en viss typ av problem eller att arbeta mer strategi flexibelt. Svaret på hur lärare bäst ska lägga upp undervisningen ges inte klart. Mer empirisk forskning måste ske inom området (ibid, 24).

5.2 Individualisering

Heng och Sudarshan (2013) utförde en studie där lärare skulle kunna utveckla förståelsen för elevers matematiska tänkande. De menar att en lösning för lärare är att

förstå de enskilda elevernas tänkande kring olika matematiska uppgifter när de behöver täcka igen de svårigheter eleverna kan hamna i (Heng & Sudarshan 2013:472). Författarna förklarar att matematiska pratstunder är det som behövs i klassrummet för att lärare ska bli medvetna om hur elevers tankeprocess är när de utför en uppgift. Lärarna utvecklade i denna studie en förmåga att hjälpa barn att förklara och beskriva vad de arbetar med samt utvecklade lärarna en förmåga att hjälpa barn att diskutera och förutse andra förklaringar på en uppgift (ibid, 473).

Lärare har en viktig uppgift att lokalisera de svagheter eleverna har i matematiken, detta är särskilt viktigt i de grundläggande åren i skolan, specifikt de lågpresterande elever som kan sakna grundläggande förståelse av matematiken. Det är däremot inte bara svårigheter som läraren måste identifiera utan också styrkor, i vissa fall okända styrkor hos eleverna. Läraren kan inte ta reda på detta under en kort period utan detta är något som kräver tid och mycket observation samt samtal med eleverna. Utifrån den kunskap man får utav observation och samtalen får läraren de verktyg hon behöver för att på bästa sätt förstå och hjälpa eleverna och ge dem instruktioner som de behöver (Heng & Sudarshan 2013:475). Studien fann att lärare ansåg att matematiska samtal störde pedagogiken i klassrummet i början av studien, de ville hellre använda färdiga matematiska regler till eleverna. Kort därefter fann lärarna att regler ibland kan förvärra elevernas förståelse av matematiken, det resulterade i att lärarna måste utveckla sin förmåga till att komma fram till slutsatser om vad som sker i elevernas individuella tankeprocesser. Lärare behöver därför vara villiga att höra elevers idéer och hypoteser om olika svar på olika uppgifter. Det är viktigt som lärare att inte falla tillbaka i gamla vanor, klassrumsmiljön ska speglas av diskussioner där elever resonerar och berättar om sina olika tankeprocesser (ibid, 478, 479, 481).

Nelson-Walker m.fl. (2013) undersöker i sin studie hur teknologi kan hjälpa elever med eller med risk för matematiska svårigheter. Författarna menar att matematiska teknologiska spel som är instruerande har potential att motivera och utveckla matematisk kompetens hos eleverna som är i riskzonen för matematiska svårigheter. Denna teknologi kan göra så att de elever som i längre tid uppfattat att matematiken som frustrerande och som ett misslyckande kan finna ny motivation för ämnet. Med dessa olika teknologiska program ges det möjligheter till läraren att individualisera. Läraren kan ge ut olika slags instruktioner till samma uppgift till olika elever. Lärare bör utnyttja den tekniken för att hjälpa elever som har svårt att uppnå sin akademiska kompetens, dock är det fortfarande många spel som fortfarande forskars på och håller på och utvecklas. Många matematiska program som är teknikbaserade har däremot visat att det inte kan ge elever tillräcklig guidning för att underlätta lärandet för eleverna samt att det misslyckas att lära ut nya begrepp som är mer komplexa för eleverna. Däremot finns de inte mycket forskning kring hur effektivt de olika spelen/programmen är, två studier har visat att elevernas resultat blivit möjligt positivt och blandat (Nelson-Walker m.fl. 2013:1). Denna studie undersökte därför ett spel som kallas "NumberShire" ett spel som ska syfta till att hjälpa elever som är har eller är i riskzonen för matematiska svårigheter. På grund av studiens korta period kan inte signifikant fastslås, däremot ökade totalpoängen, eleverna var engagerade och frågade mycket när de själva skulle få

spela igen. Resultatet av studien kan stödja att detta spel kan utveckla elevers resultat (ibid, 2, 3, 4).

6. Diskussion

Under detta avsnitt kommer först en diskussion om metoden att presenteras med avseende att diskutera denna litteraturstudies styrkor och svagheter. Därefter diskuteras resultatet i förhållande till studiens syfte och frågeställning samt i förhållande till litteratur bakgrunden.

6.1 Metoddiskussion

Metoden för denna studie var en systematisk litteraturstudie vilket innebär att en systematisk sökning av vetenskapliga artiklar har skett där det fanns förutbestämda sökord och urvalskriterier. Det som visades sig vara problematiskt var att det inte fanns mycket forskning kring detta område, detta kan vara på grund av de avgränsningar som gjordes till år 2000. Denna avgränsning gjordes mycket på grund av att denna studie ska vara så färsk som möjligt och inte missleda läsaren till resultat som är utgångna (Eriksson Barajas m.fl. 2013:115). Detta kan ses som en fördel i studien eftersom forskning är aktuell inom forskningsvärlden idag. Det finns däremot en risk med denna begränsning eftersom tidigare forskning som blivit exkluderad kanske på bättre sätt hade svarat på studiens frågeställning och syfte. Detta bedöms som ett mindre kvalitetsproblem eftersom de inkluderade studierna inte utförligt svarar på studiens frågeställning.

En svaghet i denna studie kan vara att de studier som inkluderades var mestadels från USA eller andra länder. Eventuella konsekvenserna av detta kommer diskuteras vidare i resultatdiskussionen, det är däremot nämnvärt att påpeka den stora bristen på svensk forskning och problematiken med att överföra internationella forskningsresultat till den svenska skolan. Resultatet är relevant för den svenska skolan dock är de specifikt studien om teknologiska spel som är svår att sätta i en svensk kontext.

Det som även kan ses som problematiskt är att all forskning är skriven på engelska, vilket leder till att en översättning måste göras. Denna översättning kan vara fel eller missstolkande vilket kan leda till att denna studies trovärdighet sjunker.

Studien innefattar också bara resultat från fem artiklar, vilket leder till att underlaget för resultatet för denna studie kan ses som magert. Det är då svårt att göra generaliseringar och komma fram till starka slutsatser. De studier som har inkluderats har bedömts ha en högre kvalitet där blandade metoder används vilket ökar denna studies trovärdighet.

Studiens fokus var på elever i låga prestationer med allmänna matematiksvårigheter, detta fokus kan ha lett till det varierande resultatet. Begreppet elever i allmänna svårigheter kan ha olika betydelser beroende på vart i världen man är vilket kan göra det svårt att klassificera de rätta sökorden för denna studie. Al-Zyoud (2011:34) beskriver IQ-testens tidiga vikt med att klassificera allmänna svårigheter däremot används inte detta i den

svenska kontexten. Detta innebär att olika länders syn på allmänna matematiksvårigheter kan ha varit en faktor till denna studies resultat.

6.2 Resultatdiskussion

Denna litteraturstudies syfte var att, utifrån tidigare forskning, undersöka hur lärare kan undervisa för att hjälpa elever som är i låga prestationer i matematik med allmänna matematiksvårigheter. Studiens resultat ger en blandad och svårtolkad bild av hur lärare bör undervisa för att kunna stödja elever i årskurs F-3. Det råder blandade åsikter om inläring av vilka strategier man bör använda sig av samt hur flexibel denna förmåga bör vara för elever i låga prestationer i matematik (Verschaffel m.fl. 2007, Swanson m.fl. 2015, Morgan m.fl. 2015). Frågan huruvida flexibel strategi träning är effektivt för elever i låga prestationer om omdebatterat och det verkar vara svårt att fastställa ett resultat. Utifrån detta resultat indikerar det däremot att flexibilitet är något man bör sträva efter. Det som är viktigt att tänka på som undervisande lärare är att ta reda på hur väl elevers arbetsminneskapacitet är. Beroende på om den är hög eller låg kan de antingen gynna eller missgynna elever i låga prestationer i matematik. Resultatet visar även på att strategiutbildningen bör bara vara visuell för de elever som har högre arbetsminneskapacitet. Det som resultatet inte svarar på är hur lärare kan undervisa strategier för elever i låga prestationer som inte har en lika väl arbetsminneskapacitet. Morgan's m.fl. (2015) resultat visade däremot att det bara är de lärarstyrda instruktionerna som gynnade elever i matematiska svårigheter. Beroende på elevernas förutsättningar får lärarna själva bestämma vad som anses gynna sina elever.

Resultatet beskriver även vikten av individualisering av undervisningen där läraren måste ta reda på barns matematiska tänkande och resonering samt på hur lärarna behöver konstruera instruktioner för de olika elever som hon möter (Heng & Sudanshan 2013, Nelson-Walker m.fl. 2013). Som hjälp kan lärare använda sig av teknologiska spel i samband med individualisering av instruktioner med dessa spel har däremot inte genomgått tillräcklig forskning för att visa på dess effektivitet med elever i låga prestationer i matematik samt var denna studie gjord i ett engelskspråkigt land, vilket gör att deras studie av NumberShire inte är relevant för den svenska skolan, däremot tyder resultatet ändå på att lärare kan hjälpa elever i låga prestationer i matematik med dessa teknologiska spel, både med motivationen och resultaten (Nelson-Walker m.fl. 2013). Det resultat som är tydligast är Heng och Sudanshan (2013) studie där vikten av elevers matematiska tänkande reflekterar lärares undervisning. Resultatet visar på vikten av att ha matematiska pratstunder i klassrummet för att läraren ska bli medveten om enskilda elevers tankeprocesser. I studien utvecklade lärare en medvetenhet och förståelse för vikten av detta och utvecklade en förmåga för att hjälpa barn med att tydliggöra deras tankeprocesser. Detta är av stor vikt, inte bara för elever i låga prestationer i matematik, utan för alla elever som är delaktiga i ämnet. För att läraren ska kunna undervisa och stödja elever i låga prestationer i matematik bör den ha dessa matematiska samtal med eleverna, även

inse vad de kan behöva ha hjälp att utveckla. Viktigt här är också att lärare kan komma fram till gömda styrkor hos eleverna.

Med det sagt är syftet och frågeställningen besvarade till viss del men inte till den grad som den skulle kunna ha varit. Önskvärt för denna studie var att få ett klart resultat för hur man kan arbeta i framtiden som blivande lärare vilket denna studie inte riktigt har uppnått till fullo.

TIMSS 2015 beskrev att den kompetensutveckling som har minst andel deltagare är bemötandet av elevers enskilda behov vilket är oroväckande på grund av att lärarna själva anser att de har väldigt lite tid för att kunna finnas till hand för enskilda individer. Matematiska samtal med eleverna kan vara ett starkt hjälpmedel för de lärare som inte känner att de kan tillgodose elevers enskilda behov. Detta är däremot en lång och krävande process som tar mycket tid med observationer, frågor och diskussioner. I längden borde lärare på bättre sätt kunna tillgodose alla elevers individuella behov, inte bara till de eleverna i låga prestationer i matematik. Med dessa samtal med eleverna får läraren bort den tysta kunskapen om elever kunskaper, i många fall kan inte lärare förklara varför vissa elever har svårigheter (Heng & Sudanshan 2013:473), men med dessa samtal kan denna barriär försvinna. Däremot menar Heng och Sudarshan (2013:483) att den utbildningen inom området inte är tillräcklig, utbildningen borde ske av högt utbildade matematiker. Detta råder också att tänka på, skulle lärare kunna möta elever i låga prestationer i matematik bättre om de blivit utbildade av högra uppsatta matematiker?

6.3 Slutsatser

De slutsatser som kan fastställas av denna studie är varierande där olika åsikter synliggörs. Det som kan fastställas är att matematiska samtal med eleverna kan göra så att läraren bättre förstår sina elevers tankeprocesser vilket leder till en bättre uppläggning av undervisningen. Därefter blir det tämligen svårt att dra slutsatser. Vikten av strategiutbildning och inläring tas upp, dock råder det olika uppsättning argument och resultat. Resultatet pekar på att elever i låga prestationer i matematik bör lära sig strategier med endast visuell hjälp. När de bara får verbal eller en kombination av verbal och visuell hjälp svarar eleverna inte korekkt i lika stor utsträckning. Detta gäller dock bara elever i låga prestationer som har bra arbetsminneskapacitet. Elever som har mindre bra arbetsminneskapacitet hjälptes mest av kombinationen av verbal och visuell hjälp, dock var det inte ett signifikant bra resultat. Slutsatsen av strategiflexibilitet som denna studie tar av resultatet är att det är av vikt att börja tidigt samt att läraren måste ha eleverna i åtanke, vad gynnas de bäst av. Det är däremot svårare att dra en slutsats om teknologiska spel är gynnsamma för elever i låga prestationer, resultatet visar på att det kan vara effektivt för eleverna men däremot finns ingen forskning om spel på svenska med i beräkningarna vilket gör det svårt att fastställa detta för de svenska förhållandena.

7. Förslag på vidare forskning:

Mycket av förslag på vidare forskning har redan presenterats i resultatet av de studier som har genomförts. Det som visar sig problematisk är att forskningen som finns är väldigt debatterad med olika åsikter om samma saker. Forskning kring strategianvändning och flexibilitet kan vara något som kan behöva utvecklas specifikt för elever i låga prestationer i matematik. Studier som tar fram undervisningsmetoder för att vara till stöd för elever i låga prestationer och i allmänna matematiska svårigheter behövs synliggöras och diskuteras för att vi lärare ska kunna hjälpa dessa elever på bästa vis.

Forskning kring elever med låga prestationer och allmänna matematiska svårigheter behövs forskas mer på. Denna studies resultat visar på olika åsikter inom området och det resultatet kan inte svara på hur lärare ska arbeta specifikt, detta är något som leder till att lärare får göra en avvägning av hur de ska arbeta, detta indikerar på att det inte finns tillräcklig forskning inom detta område. Studier av detta slag borde utföras både internationellt och nationellt, med ett specifikt fokus på svenska studier. Under litteratursökningen visade det sig att det inte fanns en studie med skandinaviska förhållanden, vilket stärker argumentet till vidare forskning kring området.

Studien visade även att teknologiska matematiska spel kan vara effektivt för elever i låga prestationer i matematik. De spel som testat är uteslutande engelska, forskning kring detta i Sverige kan vara till empirisk nytta för att kunna engagera, motivera och höja resultaten för elever i allmänna svårigheter. Resultatet visade även att elevers arbetsminnekapacitet är av vikt när det gäller strategiträning, detta skulle vara intressant att forska vidare på. Förhoppningsvis, med hjälp av ny forskning, skulle man komma fram till vad som fungerar bäst för specifika elever.

Som avslut av resultatdiskussionen togs en fråga upp, skulle lärare kunna möta elever i låga prestationer i matematik bättre om de blivit utbildade av högra uppsatta matematiker? Behövs det mer utbildade matematiker för att kunna utbilda lärare i matematikämnet, är det deras briser som sätter elever i låga prestationer i matematik?

8. Referenser:

Adler, B. (2001). *Vad är dyskalkyli? – En bok om matematiksvårigheter: Orsaker, diagnos och hjälp*. Höllviken: Nationell Utbildningsförlaget Sverige.

Al-Zyoud, S. N. (2011). *An Investigation into the Current Service provision for Students with Learning Difficulties in Jordan: Teachers' Perspectives*. Brunel University: School of Sport and Education.

Engström, A. (2000). *Specialpedagogik för 2000-talet*. Nämnaren nr 1 2000.

Engström, A. (2015). *Specialpedagogiska frågeställningar i matematik*. Karlstad: Universitetstryckeriet.

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

Heng, A-M., & Sudarshan, A. (2013). "Bigger number means you plus"! – Teachers learning to use clinical interviews to understand students' mathematical thinking. Springer Science + Business Media Dordrecht. Educational studies in Mathematics. Vol 83, 3, pp. 471-485

Hjörne, R., & Säljö, E. (2013). *Att platsa i en skola för alla: elevhälsa och förhandling om normalitet i den svenska skolan*. Lund: Studentlitteratur AB

Lindqvist, G., & Rodell, A. (2015). *Stöd och anpassningar: att organisera särskilda insatser*. Stockholm: Gothia Fortbildning AB.

Lgr11 (2011). *Läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.

Morgan, P. L., Farkas, G., & Maczuga, S. (2015). *Which Instructional Practices Most help First-Grade students With and Without Mathematics difficulties?* Educational Evaluation and Policy Analysis. Vol. 37, No 2.

Nelson-Walker, N. J., Doabler, C. T., Fien, H., Gause, M., Baker, S. K. & Clarke, B. (2013). *Instructional Gaming: Using Technology to Support Early Mathematical Proficiency*. Society for Research on Educational Effectiveness.

Swanson, L. H., Lussier, C. M., & Orosco, M. J. (2015). *Cognitive Strategies, Working Memory, and Growth in Word Problem Solving in Children With Math Difficulties*. Hammill Institute on Disabilities.

Skollagen (2010:800). 3., [rev.] uppl. Stockholm: Norstedts juridik. Hämtad från: http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800

Skolverket (2014). *Resultat från nationella prov i årskurs 3, vårterminen 2014*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2012). *TIMSS 2011-Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Rapport 380. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2016a). *TIMSS 2015 – Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Rapport 448. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2016b). *Bra skolor ser elever som behöver stöd*. Stockholm: Skolverket. Hämtat från: <http://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/amnen-omraden/specialpedagogik/strukturella-faktorer/bra-skolor-1.161977>

Verschaffel, L., Torbeyns, J., De Smedt, B., Luwel, K., & Van Dooren, W. (2007). *Strategy flexibility in children with low achievement in mathematics*. Educational & Child Psychology Vol 24. No 2.