



Problemlösning i grundskolan

**En kvalitativ studie i hur fyra grundskolelärare definierar
matematisk problemlösning**

Yvonne Persson

**Examensarbete 15 p
Utbildningsvetenskap 61- 90 p
Lärarprogrammet
Institutionen för individ och samhälle
Höstterminen 2013**

Arbetets art: Examensarbete 15 hp, Lärarprogrammet.

Titel: Problemlösning i grundskolan – En kvalitativ studie i hur fyra grundskolelärare definierar matematisk problemlösning.

Engelsk titel: Problem solving in primary school – A qualitative study in how four primary school teachers defines mathematical problem solving.

Sidantal: 39

Författare: Yvonne Persson

Examinator: Katarina Elam

Datum: Februari 2014

Sammanfattning

Efter att ha läst kurser i didaktisk matematik har jag fått ett ökat intresse för ämnet och för hur lärarna arbetar med problemlösning i undervisningen. Under mina perioder av VFU (verksamhetsförlagd utbildning) har jag flera gånger upplevt att kunskaperna kring arbetet med problemlösning i matematikundervisningen varit bristfällig och att undervisningen därför skulle kunna utvecklas. Flera undersökningar visar att svenska elevers resultat sjunker inom bland annat matematiken. Problemlösning är ett brett område att arbeta med och eleverna måste kunna många olika moment och strategier för att bemästra förmågan. Syftet med uppsatsen har på grund av detta varit att ta reda på hur lärare i en liten kommun i Västra Götaland definierar problemlösning i matematiken och vad detta kan innebära för elevernas undervisning och i längden också deras resultat. En ambition är att detta ska kunna utgöra en intressant grund för vidare forskning på området och att lärare ska finna den tänkbara i en eventuell utveckling av undervisningen.

I min studie har jag undersökt hur matematiklärare i grundskolans tidigare år definierar matematisk problemlösning och om det finns samband mellan definitionerna och elevernas resultat i PISA och TIMSS. Jag presenterar och diskuterar olika forskares förklaringar av problemlösning samt visar starka påverkansfaktorer för elevers kunskapsutveckling. Intervjuer med ett fenomenologiskt perspektiv riktade till fyra olika behöriga matematiklärare inom grundskolans tidigare år har använts för att samla material till studiens forskningsfrågor. Intervjuerna har varit menade att ge en bild av hur lärarna själva tänker och resonerar kring frågorna i min studie. Arbetet har utgått från de fyra forskningsetiska principerna och trovärdigheten har stärkts genom en pilotstudie, dialogisk validering under intervjuerna och en hög transparens under arbetets gång.

Resultaten från intervjuerna visar att lärarna definierar matematisk problemlösning på flera olika sätt. Samtliga är dock överens om att det är ett omfattande område som kräver många kunskaper från eleverna och tid från läraren. Det lärarna lade mest vikt vid var elevernas begreppsförmåga vilket är intressant då det i PISA och TIMSS visat sig att svenska elever har tydliga svagheter på detta område jämfört med andra OECD-länder. Resultaten har slutligen diskuterats i förhållande till styrdokument, tidigare forskning och de senaste resultaten från PISA och TIMSS vilket har lett till förslag till vidare forskning.

Innehåll

Inledning.....	1
Syfte och frågeställningar.....	2
Bakgrund/Tidigare Forskning	2
Problemlösning i läroplanerna	3
Vad är problemlösning?	3
Varför problemlösning?	5
Matematikinläring i lägre åldrar.....	6
PISA och TIMSS.....	7
Starka påverkansfaktorer för kunskapsutveckling	9
Metod	10
Kvalitativ metod.....	10
Forskningsansats	10
Kvalitativa lärarintervjuer	11
Urval.....	11
Etiska ställningstaganden	11
Genomförande.....	12
Analys.....	13
Kvalitetskriterier.....	14
Metoddiskussion.....	15
Resultat.....	15
Lärare A:s beskrivning av matematisk problemlösning.....	16
Lärare B:s beskrivning av matematisk problemlösning.....	17
Lärare C:s beskrivning av matematisk problemlösning.....	20
Lärare D:s beskrivning av matematisk problemlösning.....	22
Lärarnas definitioner av problemlösning i relation till resultaten i PISA och TIMSS.....	24
Slutsats	24
Diskussion	25
Resultatdiskussion.....	25
Förslag till vidare forskning	30
Referenser	
Bilagor	

Inledning

Efter att ha läst kurser i didaktisk matematik har jag fått ett ökat intresse för ämnet och för hur lärare arbetar med problemlösning i undervisningen. Läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011 (Skolverket, 2011b) har gett ett större utrymme än tidigare läroplaner för att utveckla elevers problemlösningsförmåga i bland annat matematik. I kursplanen tas problemlösning upp både i syfte, centralt innehåll och kunskapskrav vilket visar att det är viktigt att inte bara arbeta med det, eleverna ska förstå och ha förmågan att lösa problem också:

Syfte

Genom undervisningen i matematik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder.

Centralt innehåll

Problemlösning

- Strategier för matematisk problemlösning i enkla situationer.
- Matematisk formulering av frågeställningar utifrån enkla vardagliga situationer. (Skolverket, 2011b, s.63)

Kunskapskrav (för godtagbara kunskaper i slutet av årskurs 3)

Eleven kan lösa enkla problem i elevnära situationer genom att välja och använda någon strategi med viss anpassning till problemets karaktär. Eleven beskriver tillvägagångssätt och ger enkla omdömen om resultatens rimlighet (ibid, s.67).

I sitt arbete i skolan är lärarna ålagda att arbeta efter läroplanen. Under mina VFU-perioder i årskurserna 1-3 har jag dock flera gånger upplevt att lärare haft en snäv bild av problemlösning och i vissa fall begränsad kunskap i ämnet. Problemlösning beskrivs ofta som ett brett arbetsområde som kräver många olika strategier och kunskaper för den som ska bemästra det. Definitionen av problem kan vara svår eftersom det finns många olika tolkningar och det som är ett problem för en elev behöver inte vara det för en annan. Björklund och Grevholm (2012) menar att matematiklärare som annars har en gemensam terminologi definierar problem på flera skilda sätt och att undervisningen därför kan variera. Detta är något som är intressant för mig som framtida matematiklärare att tänka på och för redan yrkesverksamma lärare att utveckla sina tankar och sin undervisning kring. Mitt val att undersöka definitioner från lärare för årskurserna 1-3 grundar sig i att det är de lärarna som jag själv upplevt saknat kunskaper i ämnet och som lägger grunden för elevernas fortsatta lärande. Studien är tydligt avgränsad med 4 respondenter då den är tänkt att pröva mina frågeställningar och inte generalisera i stort, den avses dock kunna utgöra en förstudie för eventuella och mer omfattande studier på området i framtiden.

Internationella tester som PISA (Programme for International Student Assessment) och TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) visar att svenska elever i grundskolan har goda kunskaper på vissa typer av problemlösningsuppgifter och sämre kunskaper på andra och att resultaten i matematik sjunker (Skolverket, 2012). Genom studien vill jag undersöka vilka aspekter som lärare i årskurs 1-3 poängterar som viktiga i undervisningen kring problemlösning och pröva om de resultaten kan indikera någon form av samband till elevernas resultat i de internationella testerna. En ambition är att försöka bidra till att utveckla lågstadielärares undervisning inom problemlösning och även elevernas resultat genom att

synliggöra vad lärarna kan utveckla i sin syn på problemlösning, på detta sätt skulle en bättre grund för elevernas problemlösningsförmåga förhoppningsvis kunna läggas.

Jag kommer i avsnittet bakgrund och tidigare forskning beskriva problemlösningens roll i skolan, de olika definitionerna av problemlösning som finns, varför eleverna ska arbeta med det, hur unga elever lär sig matematik, hur elevernas resultat sett ut de senaste åren och vad dessa påverkas av. För att få reda på hur lärarna tänker kring fenomenet genomförs kvalitativa intervjuer utifrån ett fenomenologiskt perspektiv med fyra lärare från fyra olika skolor i en kommun i Västra Götaland.

Analysen av utsagor och uppfattningar som de intervjuade lärarna yttrar om matematisk problemlösning kommer att jämföras med resultaten från PISA och TIMSS med fokus på att hitta mönster och avvikelser, vilket avser att sträva mot formulerandet av nya kunskapsaspekter av matematisk problemlösning i grundskolans lägre åldrar.

Syfte och frågeställningar

Syftet med studien är att få kunskap om hur olika lärare för årskurs 1-3 på olika skolor i en liten kommun i Västra Götaland definierar problemlösning i matematiken och vilken betydelse de tillmäter denna i elevernas undervisning och i längden också deras resultat.

Elever kan i varierande grad uppleva olika former av svårigheter då de arbetar med matematisk problemlösning. Ett delsyfte med denna studie är att redovisa variationen mellan olika lärares sätt att resonera och arbeta med matematisk problemlösning för att kunna möta och utveckla elevers olika förmågor och svårigheter. Min studie strävar efter att påvisa eventuella samband mellan vad de intervjuade lärarna framhåller som viktigt i undervisningen om matematisk problemlösning och resultaten från PISA och TIMSS.

I studien har jag arbetat utifrån följande frågeställningar:

- Hur definierar lärare i årskurs 1-3 matematisk problemlösning?
- Finns det samband (gemensamma drag) mellan lärarnas definition på problemlösning och elevernas resultat i PISA och TIMSS?

Bakgrund/Tidigare Forskning

Under detta avsnitt kommer jag kort redogöra för problemlösningens historia i läroplanerna de senaste årtiondena då dessa har stor inverkan på hur undervisningen i skolan utvecklas över tid. Eftersom jag själv fått upp ögonen för matematisk problemlösning och flera sätt att arbeta med/genom det under min lärarutbildning har jag varit uppmärksam på hur lärare jag mött pratat och undervisat om det. Det har varit tydligt att det är ett stort område som många gånger kan tolkas på flera olika sätt och även innebära att fokus hamnar på vissa delar medan andra inte blir lika genomarbetade. På grund av detta kommer jag titta på hur problemlösning förklaras sett ur flera forskares perspektiv. Efter att jag beskrivit olika definitioner av matematisk problemlösning kommer jag visa hur svenska elevers resultat inom matematikområdet sett ut de senaste åren med hjälp av testresultaten från PISA och TIMSS. Då nya resultat från PISA kommit ut så sent som under uppsatsskrivandet blir kopplingarna till testen och det lärarna säger i dagsläget så högaktuella de kan bli. Slutligen kommer jag behandla lärarnas påverkan av

elevernas resultat i skolan och kapitlet i sin helhet kommer senare beaktas i förhållande till både resultat och diskussion.

Problemlösning i läroplanerna

Tidigare läroplaner som Läroplan för grundskolan 1980 (Skolöverstyrelsen, 1980) och 1994 års läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet (Skolverket, 2006) poängterade båda att matematikundervisningen skulle förbereda eleverna för deras fortsatta liv i samhället och att undervisningen skulle formas efter elevernas egna förkunskaper och efter det de kunde möta i sin vardag (vilket är förenligt med problemlösning i undervisningen) men skiljde sig ändå betydligt från varandra.

I Lgr80 togs problemlösning som eleverna kan möta i hem och samhälle upp som ett grundläggande mål för matematikundervisningen (Skolöverstyrelsen, 1980). Det fokuserades då på att undervisa *om* problemlösning och eleverna skulle med hjälp av den undervisningen själva hitta lämpliga lösningsstrategier (ibid.). Till skillnad från idag var problemlösning också något som utgick från matematiken och som kunde leta sig in i andra ämnen men inte hade en lika given plats där. I Lpo94 sågs problemlösning som ett medel för att utveckla matematikkunskaper och lärarna undervisade därför matematik *genom* problemlösning. I årskurs 1-4 var dock problemlösningsförmågan endast ett mål att sträva mot och blev inte ett mål att uppnå förrän i årskurs 5 (Skolverket, 2006).

Problemlösningens betydelse och del i undervisningen har som vi kan se varierat en hel del då den dels varit förknippad med just matematik, gått från att vara ett grundläggande viktigt mål i matematiken till att inte vara ett mål för alla elever att uppnå och undervisningen har skiftat genom undervisning *om* området till undervisning *genom* problemlösning som metod. I nuvarande läroplan har problemlösningen fått ett större utrymme både inom matematiken och även i andra ämnen. Skolverket (2011b) har återigen förtydligt betydelsen av problemlösning i skolan och skolan ska numera ansvara för att alla elever får med sig de förutsättningar som behövs för att kunna lösa problem och använda matematiken både i sina fortsatta studier och till vardags. En av de viktigaste utgångspunkterna för förändringar till dagens kursplan har varit internationell ämnesdidaktisk forskning som PISA och TIMSS, varför föreliggande studie därför utgår från dessa tester i jämförelsen med lärarnas svar på intervjufrågorna. Dessa utvärderingar/granskningar av svenska elever i jämförelse med elever i andra länder har visat att matematikundervisningen till stor del sker genom enskild räkning, vilket leder till att eleverna har begränsade möjligheter att utveckla problemlösningsförmågan i undervisningen (Skolverket, 2011a).

Det kan dock vara oklart vad som menas med problemlösning och på grund av att vikten av problemlösningen i undervisningen varierat har också lärarna fått anpassa sig efter detta. Flera definitioner för problemlösning har under årens lopp kommit fram (bland annat en av Skolverket i kommentarmaterialet till matematiken) vilket vi nu ska titta vidare på för att reda ut vilka delar som kan ingå för att senare koppla samman med lärares egna svar.

Vad är problemlösning?

Matematisk problemlösning är ett ämne som det skrivits mycket om och därför finns det många olika definitioner på vad det är och hur eleverna ska få ut mest kunskap av undervisningen. Det många är överens om är att arbete med problemlösning innebär mer än aritmetiska kunskaper

och enskilt arbete i läroböcker då problem kan vara många olika saker och dyka upp i många sammanhang vilket innebär att eleverna behöver flera kompetenser för att ta sig an problem i alla former (Ahlberg, 1995).

Olika definitioner

I kommentarmaterialet till kursplanen i matematik som finns som stöd till lärarnas undervisning förklaras problemlösning som något som omfattar många delar av matematiken, såsom användning av matematiska begrepp, metoder och uttrycksformer, förmåga att resonera matematiskt, reflektera över och värdera rimligheten i resultatet samt att se alternativa lösningar. Vidare förtydligas att detta innebär att eleverna ska kunna se och ta till sig matematiskt innehåll i vardagliga eller matematiska problemsituationer, tolka innehållet och sedan med hjälp av sina matematiska kunskaper forma en frågeställning eller ett problem och sedan kunna reflektera över och värdera valda strategier, metoder, modeller och resultat (Skolverket, 2011a). Efter att ha läst kommentarmaterialet anser jag att stödet som finns är tydligt och välformulerat, problemlösning är dock fortfarande ett stort område vilket ändå kan göra det svårt för lärare att få med allt i sin undervisning. Genom sökläsande i litteratur efter relevanta definitioner på problemlösning har det framgått att en av de vanligaste definitionerna kommer från Pólya (1971) som stolpar upp problemlösning som fyra olika moment/faser:

- *Förstå vad problemet är* – För att kunna förstå måste du bli bekant med problemet och ta reda på vad kan du göra med det.
- *Formulera en plan* – Använd dina erfarenheter och förförståelse för att skapa en plan kring hur du ska lösa problemet, kanske har du löst något liknande förut. Du kanske måste tänka flera rundor kring vilka av dina kunskaper som kan vara användbara för att hitta det okända i problemet.
- *Genomför planen/lösningen* – Var noga i varje steg och tänk ständigt efter om du kan bevisa att det du gör är korrekt.
- *Se tillbaka* – Kan du bevisa resultatet och dina argument för dina uträkningar? Kan resultaten användas/vara nyttiga i andra sammanhang och kanske förklaras med en formel?

Dessa punkter verkar ligga till grund även för kommentarmaterialets beskrivning och ger en bra bild av hur omfattande problemlösning är som område och att problem är något som är ämnat för att lära problemlösaren nya saker utifrån sina egna erfarenheter.

Eftersom elever lär sig olika och har olika erfarenheter med sig (Säljö, 2005) är det viktigt att tänka över att alla elever ska få chansen att träna och lyckas med problemlösningens alla moment vilket innebär att problemlösning kan tolkas väldigt individuellt. Magne (1998) menar att problem aldrig kan existera oberoende av eleverna eftersom det är i mötet med en utmaning som ett problem kan bli till. Detta är den bild jag tagit med mig från högskolan och som gjort mig kritisk till lärare som tar fram en så kallad problemlösningssuppgift till hela klassen och menar att alla tränar problemlösning (dock kan de hävda att problemet eleverna möter kan vara olika i samma uppgift). Magne menar dock vidare att vissa elever inte ens ser en utmaning och att uppgiften då per definition inte längre är ett problem. Om vi ser tillbaka på Póljas (1971) olika moment för problemlösning innebär detta att eleven aldrig går igenom de fyra momenten då denne kan se lösningen på en gång och därmed endast fått färdighetsträning.

Hagland, Hedrén och Taflin (2005) visar på skillnader mellan olika typer av matematikuppgifter genom att kategorisera dem efter olika kriterier, de skiljer mellan rutin-

/standarduppgifter, textuppgifter/benämnda uppgifter/vardagsuppgifter, problem och rika problem. De uppgifter som inte benämns som problem kännetecknas dock av att de inte leder till några svårigheter för den personen som ska lösa dem och som innebär färdighetsträning som nämnts ovan. Problemen ska istället uppfylla 3 villkor där uppgiften är något som eleven vill/behöver lösa, personen som ska lösa uppgiften inte har en given lösningsprocedur på förhand och det krävs ansträngning för att lösa problemet. Så kallade rika problem innebär fler kriterier som vi nu ska titta närmare på.

En speciell typ av problem är vad som kallas ”rika matematiska problem” som ytterligare ger eleverna möjlighet till reflektion och matematiska diskussioner.

Hagland, Hedrén och Taflin (2005) har tagit fram 7 kriterier för att ett problem ska kallas rikt:

- Problemet ska presentera matematiska begrepp eller någon lösningsstrategi.
- Problemet ska vara lättförståeligt så att alla ska ha möjlighet att förstå och komma någonvart med det.
- Problemet ska få ta tid och kräva mer eller mindre ansträngning
- Problemet ska kunna lösas på fler än ett sätt med olika uttrycksformer.
- Problemet ska kunna skapa matematiska diskussioner utifrån olika lösningar på problemet.
- Problemet ska kunna fungera för att visa på samband mellan olika matematikområden.
- Problemet ska kunna vara till hjälp för eleven att hitta på egna problem som bygger på samma principer.

Eftersom kommentarmaterialet tydligt tar upp några av punkterna som att eleverna ska kunna se alternativa lösningar, använda olika uttrycksformer och skapa egna problem utifrån det de nyss gjort är det alltså av vikt att alla elever får möta även rika problem i undervisningen.

I analysen av lärarintervjuerna kommer jag undersöka om lärarnas definition av problemlösning överensstämmer helt med någon av ovan nämnda definitioner eller om någon definition eller fas i problemlösandet har mer fokus i lärarnas syn på problemlösning vilket kan påverka undervisningen.

Varför problemlösning?

Skolan har flera uppdrag som de ska arbeta mot för att ge alla elever en så bra och fullständig utbildning som möjligt. I läroplanen (Skolverket, 2011b) framhävs att skolan bland annat ska förbereda eleverna för att leva och fungera i vårt samhälle, kunna orientera sig i en föränderlig verklighet med mycket information och ge eleverna studiefärdigheter/metoder för att tillägna sig och använda ny kunskap. Arbetet ska också ske på ett sådant sätt att elevernas kreativitet, nyfikenhet, självförtroende och vilja att lösa problem stimuleras och ge möjligheter att utveckla olika uttrycksformer. Allt detta ska anpassas efter varje individs förutsättningar då skolan ska vara likvärdig för alla. Bara genom att arbeta med problemlösning på elevernas olika nivåer och med olika typer av uppgifter kan eleverna få möjligheter till allt detta. Skolverket poängterar också att matematikkunskaper ger förutsättningar att fatta motiverade beslut i vardagslivets valsituationer och ökar utsikterna för deltagande i samhällets beslutsprocesser, för att bland annat lyckas med detta åläggs lärarna att arbeta med problemlösning i undervisningen. Genom problem som är knutna till elevernas vardag får eleverna direkt träning i sådant som de kommer möta överallt senare i livet. Carlgren och Marton (2007) visar att läroplanerna genom åren fokuserat mycket på mål som ska uppfyllas. Lärarna har därför i hög

grad strävat efter att nå målen och bocka av elevernas kunskaper på löpande band istället för att försäkra sig om att eleverna har förmågorna att argumentera, analysera och kunna dra slutsatser i ett samhälle som förändras snabbt vilket förbereder eleverna bättre för framtiden.

Hagland, Hedrén och Taflin (2005) nämner att några av de förmågor som kan utvecklas genom problemlösning är förmågan att tänka kreativt, självständigt, logiskt, systematiserat och strukturerat. Ligger problemen på rätt nivå menar de också att problemlösandet kan bidra till ökad lust för matematikämnet och ökat självförtroende vilket gör det troligare att de tar med sig kunskaperna upp i åldrarna och kan använda kunskaperna längre fram och i andra situationer. Taflin (2007) betonar att vissa problem kan fungera som en brygga mellan olika matematiska områden och därför kan vara mer utvecklande än de problem som finns i läroböcker som oftast behandlar ett avgränsat innehåll. Förmågan att se och förstå olika matematiska samband är något som tas upp i läroplanen (Skolverket, 2011b) och är en förutsättning för att kunna lösa problem i vardagen som kräver flera räknesätt. Ahlström et al. (1996) tar upp att eleverna kan få bättre tålamod, lära sig planera och skaffa en bättre beredskap för oväntade situationer som ytterligare stärker incitamentet för användandet av problemlösning i undervisning.

Matematikinläring i lägre åldrar

Ahlberg (1992) betonar att barn möter matematiken i tidig ålder långt innan de börjar skolan genom lekar och andra situationer i vardagen. Författaren menar att detta är grunden för elevernas fortsatta lärande som de tar med sig till skolan och att det därför är viktigt att vardagsmatematiken uppfattas som något roligt. Föreläsningsvis menar Ahlberg att den största skillnaden mellan barnens egen matematik och skolmatematiken är hur den uttrycks. Det finns en stor klyfta mellan barnens tidiga kunskap som kopplas direkt till vardagssituationer och skolmatematiken som har fokus på begrepp och abstrakt tänkande som ofta ska formuleras på ett papper. Björklund och Grevholm (2012) nämner att barns matematikfärdigheter bildas som ett nät av olika förmågor/strategier som testas i flera sammanhang men att det är viktigt att låta eleverna möta problem återkommande för att befästa kunskaperna, att eleverna visat prov på en färdighet betyder inte nödvändigtvis att den befästs. Elever som visat kunskap om ett begrepp kan till exempel få svårighet med samma begrepp i en annan situation. Elever som växer upp i en miljö med vuxna som använder mycket matematiska uttryck får en stabilare grund, för andra barn kan det ta flera år i skolan att lära sig att samma matematiska begrepp kan ha olika innebörd beroende på sammanhang (Björklund & Grevholm, 2012). Författarna menar att en bra grund av begrepp gör det lättare att förstå sådant som inte är helt självklart och att det därför är viktigt att fokusera på detta tidigt för att eleverna ska bli goda problemlösare.

Problemlösning är svårt att undervisa om på grund av det är ett komplext område, men det viktigaste i den tidiga undervisningen är att tänka på att barn är problemlösare av naturen och att det viktigaste därför är att tillvarata och vidareutveckla förmågan (Lester i Ahlström et al., 1996). Eftersom barn i tidig ålder tar in mycket av sina kunskaper genom det de upplever och ofta lär sig av och tillsammans med andra poängterar Ahlberg (1992) vikten av att undervisningen ska ha sin utgångspunkt i detta. Skolverket (2012) visar dock på att matematiklektionerna i dagsläget till stor del består av enskilt räknande i matematikböcker redan på lågstadiet. Wehner-Godée (2000) visar istället på att det är en fördel att arbeta på andra sätt då elever lär sig bäst genom att vara aktiva på olika sätt och skapa, experimentera och kommunicera med andra då detta är mer stimulerande än till exempel räknande i matematikböcker och därmed kan upplevas mer meningsfullt.

Schoenfeld (1985) nämner flera faktorer som påverkar problemlösningsförmågan men menar att det är av stor vikt att undervisningen inte fokuserar på endast ämneskunskaper. Att eleverna får träna på att tänka flexibelt och använda sin befintliga kunskap i flera situationer är av stor vikt för att eleverna verkligen ska få användning av sina kunskaper, poängterar både Schoenfeld (ibid.) och Downs och Mamona-Downs (2005). Det som skiljer riktigt goda problemlösare från andra bland eleverna, menar Schoenfeld (i Egbert, Harskamp & Cor, 2006), är att de lägger ner mer tid på att försöka förstå och göra upp en plan för problemet medan elever med sämre resultat fokuserar mer på själva uträkningarna och knappt lägger någon tid på att kontrollera och värdera sina resultat och strategier.

Magne (1998) ger flera exempel på varför elever i de högre årskurserna kan ha svårt med matematiken och nämner då bland annat att tidiga misslyckanden kan sätta spår hos eleven som är svåra att övervinna. Bentley (2012) menar att många av de misstag och missuppfattningar som finns hos elever i matematik befästs under de tidiga skolåren och har en tendens att bli kvar länge, ibland under elevernas hela skoltid. Detta kan enligt Bentley bero på att matematikundervisningen och läromedlen präglas av beräkningar och processen fram till svaret underordnas.

Det är alltså mycket viktigt att lägga matematiken på rätt nivå från början för att alla elever ska få känna att de lyckas från start och att eleverna verkligen lär sig rätt från början för att inte ta med sig till exempel fel förståelse för begrepp upp till högstadiet. I TIMSS undersökningar beskrivs det bland annat som en möjlig förklaring till äldre elevers resultat att undervisningen i de lägre åldrarna inte ger tillräckliga grunder att bygga vidare på varför undervisningstiden för lågstadielever utökas (Skolverket, 2012).

PISA och TIMSS

PISA är ett test som görs i alla OECD-länder (Organisation for Economic Co-operation and Development) avsett för att testa om eleverna i ländernas skolsystem är förberedda för framtiden efter de obligatoriska skolåren (Skolverket, 2013). Vart tredje år får elever i 15-årsåldern göra tester i läsning, naturvetenskap och matematik och sen 2003 ingår problemlösning som ett nytt område i testerna.

TIMSS är i motsats till PISA ett internationellt test som endast fokuserar på matematik och naturkunskap. Testet kontrollerar kunskaperna för elever i årskurs 4 och 8 utifrån varje deltagande lands kursplaner och genomförs vart fjärde år. Ambitionen har sedan 1995 varit att mäta förändringar över tid vilket ger en god beskrivning hur kunskaperna i de olika ländernas resultat varierar (Skolverket, 2012).

PISA och TIMSS visar resultaten på systemnivå vilket innebär att resultaten kan användas för att jämföra skillnader mellan länder och olika skoltyper men inte ge relevanta resultat för enskilda skolor eller elever (Skolverket, 2013). Eftersom en strävan i studien är att pröva om det är möjligt att se någon form av samband mellan lärarens definition av problemlösning och elevers resultat är dessa tester lämpliga för att jämföra svenska elevers resultat med hur lärare ser på matematisk problemlösning.

Testresultat från PISA och TIMSS

De senaste årens resultat från TIMSS visar att i princip samma länder som presterar bra i matematiken i årskurs 4 också har bra resultat i årskurs 8 (Skolverket, 2012). Detta är intressant då det visar på att den grund som lärarna lägger tidigt följer med eleverna upp i åldrarna.

Sverige har visat sig vara ett stabilt land där resultaten legat på en relativt jämn nivå över tid medan flera andra länder visar en positiv utveckling i sina resultat. Eleverna i årskurs 4 har legat kvar på nästan exakt samma resultat de senaste åren. I årskurs 8 har eleverna dock visat en genomgående nedåtgående kurva i resultatsiffrorna mellan 1995-2011 och vid senaste testet hade bara ett annat land också försämrat sina resultat, men Sveriges nedgång var störst. Försämringstakten har förvisso minskat de senaste åren vilket kan vara tecken på början till resultatförändringar (Skolverket, 2012). Sen TIMSS-testerna började i Sverige har andelen lågpresterande elever i Sverige tredubblats och andelen högpresterande elever har minskat i ännu större grad (ibid) och PISA:s resultat visar på exakt samma tendenser (Skolverket, 2013). Skolverket (ibid) visar också att den resultatnedgång som Sverige haft mellan 2003-2012 i PISA-testerna är den största uppmätta bland alla länder som deltagit.

Förmågan att resonera som bland annat innefattas i problemlösningssuppgifterna har eleverna i 8:an svårare för än 4:orna som ligger i nivå med andra länder. Detta innefattar också att eleverna ska kunna använda matematiska begrepp. Det eleverna har ännu svårare för i båda årskurserna är områdena *veta* och *tillämpa*, dessa handlar om att minnas definitioner av matematiska objekt och att kunna välja lämpliga metoder för uträkningar. Eleverna i årskurs 8 har sänkt sina resultat betydligt mellan de två senaste testerna (Skolverket, 2012). Problemlösningssdelen i PISA presenteras först under våren 2014 men av de olika processkategorier som används inom testerna i problemlösning visar det sig redan nu att svenska elevers resultat skiljer sig som mest från andra länder inom området *Använda* som behandlar elevens förmåga att använda matematiska begrepp, fakta, procedurer och resonemang i problemlösningssuppgifter. Eleverna har en tydlig svaghet på detta område medan processerna *Formulera* (matematiskt formulera situationer) och *Tolka* (tolka och utvärdera sina matematiska resultat) också ligger under genomsnittet för OECD-länderna men inte lika mycket (Skolverket, 2013).

Förklaringar till testresultaten från PISA och TIMSS

Några av de möjliga förklaringar som gjorts i rapporterna av resultaten i PISA och TIMSS är att eleverna kanske inte får de redskap de behöver i sin tidiga skolgång för att gynna lärandet längre fram, att undervisningstiden inte räcker till och att lärarna upplever otillräcklighet för att möta alla elever. Undersökningar visar dessutom att eleverna har gott självförtroende i ämnet men inte värdesätter förmågorna (Skolverket, 2012) och att attityden till skolan försämrats markant (Skolverket, 2013).

En annan förklaring till elevernas nedgång i resultaten inom matematiken är att de svenska eleverna har en av de högsta andelarna av oanmäld frånvaro och sen ankomst till sina lektioner (Skolverket, 2013) vilket gör att eleverna redan missar en del av den befintliga undervisningstiden. Något som redan gjorts för att förbättra situationen är att den minsta totala undervisningstiden för grundskolan ökat med 120 timmar. Detta betyder dock bara att de elever som dyker upp får ökad undervisningstid. Fortsätter eleverna skolka eller komma sent kan de missa ännu mer än tidigare.

I de senaste testerna av PISA kan det utläsas att elevernas läsvanor minskat kraftigt och därför påverkat även läsförståelsen och att elevernas tålmod med olika uppgifter blivit sämre (Skolverket, 2013) vilket är missgynnande även för problemlösning som ofta kräver både tålmod och god läskunnighet. En stor skillnad mellan Sverige och andra länder är att svenska elever i mycket större utsträckning uppger att de inte möter formell matematik i lika hög grad som andra länder.

Skolverket (2013) visar att resultatkurvorna i både matematik, läsförståelse och naturvetenskap är nästan identiska vilket tyder på att orsakerna bakom resultaten antagligen inte är kopplat till ett visst ämnesområde utan snarare något mer övergripande som till exempel hur undervisningen är utformad. Svenska matematiklärare har en högre grad av kompetensutveckling inom sitt ämne och längre erfarenhet än flera andra länder men är mer missnöjda med sin arbetssituation än andra och Skolverket (2012) menar att detta utgör en grund för att studera hur lärares utbildning, arbetssituation och yrkesstatus påverkar vad som sker i klassrummet.

Starka påverkansfaktorer för kunskapsutveckling

Säljö (2005) beskriver det sociokulturella perspektivet, som ofta förknippas med Lev Vygotskij (1896-1934), som ett perspektiv på lärande där människan ständigt lär sig i samspel med andra. Från dagen vi föds ingår vi i ett socialt och kulturellt sammanhang som lär oss att agera på det sätt som vår omgivning tillåter och uppmuntrar oss till. Lärarna som vägleder sina elever i skolan för att nå samma mål i läroplanen är en stor del av elevernas omgivning i vardagen och Säljö framställer barnen/eleverna som lärlingar i det sociala samspel som de vuxna redan utövar. Elevens lärande är på detta sätt påverkat av hur läraren och andra i dess omgivning agerar och lär ut.

Andersson och Carlström (2005) menar att undervisningen genom historiens gång har påverkats mycket av olika kunskapsperspektiv. De visar på hur vi i skolutvecklingen och i skiftet mellan läroplaner gått från att se kunskap som en produkt, att inläringen påverkas av tidigare erfarenheter och senare att eleverna lär sig i samspel med andra. Eftersom lärarna är ålagda att arbeta efter läroplanen har de behövt anpassa sin undervisning efter rådande kunskapssyn och därmed påverkar lärarnas kompetensutveckling även organisationen de är verksamma i vilket till stor del innebär undervisningen av eleverna. Carlgren och Marton (2007) betonar att läraryrket kännetecknas av att det ständigt förändras och att skolreformer ställer nya krav på lärarnas kunskaper. Det förväntas dock att lärarna själva ändrar sitt arbete efter rådande samhällsförändringar vilket gör att elevernas undervisning kan påverkas i olika hög grad beroende på vilken lärare de har och hur denne tar tillvara på nya råd och direktiv.

Enligt Hattie (2002) är det som äger rum i klassrummet och kvaliteten på undervisningen den enskilt mest betydelsefulla faktorn för elevernas kunskapsutveckling vilket stödjer de internationella testernas (PISA & TIMSS) förklaringar om lärarnas påverkan på elevernas resultat. Författaren menar vidare att lärare som använder särskilda undervisningsmetoder anpassade efter sina elever, har höga förväntningar på alla elever och goda relationer till eleverna genererar effekter över genomsnittet på elevernas skolprestationer. Lärare som lyckas med dessa punkter kännetecknas ofta av att de själva valt att satsa på egen kompetensutveckling och brinner för att undervisa (ibid.). Hatties teorier om lärarnas betydelse för elevernas kunskapsutveckling får stöd av Lundahl (2011) som visar på hur lärare som ger eleverna formativ bedömning fokuserar mer på det positiva i elevernas kunskapsutveckling vilket stärker dem i deras fortsatta lärande. Lärare som däremot har låga förväntningar på eleverna tycks dock

arbeta efter en självuppfyllande profetia och har en negativ effekt på elevernas lärande (ibid.). Flera forskare som Hattie (2002) och Rosales, Orrantia, Vicente och Chamoso (2008) poängterar att lärarnas engagemang i undervisningen är en stor påverkansfaktor men att goda ämneskunskaper också är viktigt eftersom det gör det lättare att förstå ämnesinnehållet och anpassa undervisningen efter elevernas olika progressionsrad.

Metod

Metodavsnittet kommer ta upp vad jag utgått från för metod och forskningsansats, urvalsprocessen, vilka forskningsetiska principer jag utgått från i forskningen och hur genomförandet av datainsamlingen gått till under studiens gång. Jag beskriver även hur olika kvalitetskriterier har behandlats och analyserar metoderna som valts.

Kvalitativ metod

För att inleda själva studien har problemställningarna noga utvärderats eftersom de får konsekvenser för vilka metodval som är möjliga att göra. Då huvudfrågan handlar om hur lärare talar om problemlösning och öppna svar har eftersträvat för att få en så bred bild av fenomenet som möjligt har det från start riktats mot en kvalitativ studie. Denzin och Lincoln (2005) betonar att det i de kvalitativa metoderna fokuseras på skeenden och betydelser som inte kan undersökas experimentellt eller mätas genom olika statistiska instrument eftersom det studeras i sin egen kontext och inte efter bestämda mallar som i till exempel kvantitativa enkäter. Kvantitativa metoder kännetecknas istället av användandet av metoder som ger ett material med siffror, tabeller eller enkätsvar som ska kunna användas för att till exempel ge generella ögonblicksbilder eller förklaringar till hur avgränsade förhållanden i studien hänger samman (Justesen & Mik-Meyer, 2011). Följaktligen används i denna studie kvalitativa intervjuer då jag snarare vill åt varje lärares enskilda svar och tolka dem mot varandra än att samla svaren enligt fasta kategorier och föra in det i tabeller då det i denna studie inte skulle tjäna sitt syfte.

Forskningsansats

Eftersom alla lärare ska arbeta efter samma styrdokument men kan tolka dem olika utifrån sina egna erfarenheter föll valet tidigt på att utgå från en fenomenologisk forskningsansats i min studie. Då föreliggande studie är inriktad på att ta reda på hur olika lärare uppfattar problemlösning krävs ett perspektiv som kan belysa fenomenet från flera olika lärares håll och ta tillvara på de olika svar som dyker upp. Detta är viktigt när området kan beskrivas på flera olika sätt då det inte finns ett rätt svar.

En utgångspunkt inom fenomenologin är att fenomen endast finns när de visar sig för någon och att ett objekt som studeras därför kan framträda på flera olika sätt beroende på vem som betraktar det (Justesen & Mik-Meyer, 2011). Författarna talar också om livsvärlden. Det är vår konkreta värld och vardagslivet som är gemensam på så sätt att vi delar sociala, historiska och kulturella sammanhang med varandra. Eftersom vi delar livsvärld men kan uppleva den olika på grund av våra olikheter handlar fenomenologin om att försöka beskriva ett fenomen ur någon annans perspektiv genom att försöka förstå dennes upplevelser genom till exempel intervjuer eller observationer (Nielsen, 2013).

Kvalitativa lärarintervjuer

För att få reda på lärarnas egna tankar som är förenligt med den fenomenologiska forskningsansatsen har jag valt att genomföra kvalitativa intervjuer med de för studien utvalda lärarna. Halvstrukturerade kvalitativa intervjuer är vanliga inom studier med en fenomenologisk forskningsansats eftersom fenomenologin, som tidigare nämnts, handlar om att beskriva någon annans upplevelse och en halvstrukturerad intervju gör det möjligt att ändra ordning på frågorna och följa upp svaren från respondenten för att ringa in dennes upplevelser och utsagor (Kvale, 1997). I intervjuguiden (Bilaga 1), som Kvale beskriver som en tematisk guide för att hålla intervjun på rätt spår, har frågorna noga övervägts för att täcka de områden som forskningsfrågorna berör. Det har varit ett medvetet val att överlappa flera av frågorna och att använda flera följdfrågor som sett lite olika ut för att komma åt varje enskild lärares upplevelse av fenomenet problemlösning på ett så tydligt sätt som möjligt. Då forskningsfrågan: *Hur definierar lärare i årskurs 1-3 matematisk problemlösning?* är en hur-fråga som avser att ge förståelse för, tolka och beskriva de olika lärarnas uppfattningar av problemlösningar har intervjufrågorna skapats för att ge förutsättningar att låta lärarna beskriva och förklara *hur* de tänker. Justesen och Mik-Meyer (2011) menar att hur-frågor ofta kan leda till analyser som kan öka förståelsen för området som undersöks.

Urval

Eftersom min studies omfattning varit relativt liten, då den avser att utgöra en eventuell förstudie inför framtida mer omfattande undersökningar av matematikundervisningens didaktik och praktik, och tiden för arbetet varit tidsbegränsat valdes endast 4 lärare från 4 olika skolor till deltagandet i intervjuerna. Antalet intervjuade respondenter, menar Kvale (1997), bör rimligen stå i proportion till vilka forskningsfrågor forskaren söker svar på samt de resurser och den tid som kan disponeras för detta. Eftersom syftet med intervjuerna varit att ta reda på hur problemlösning upplevs av lärare i årskurs 1-3 har urvalet inte varit så stort då studien gjorts inom en kommun med 13 kommunala skolor som undervisar i de årskurserna. Med 4 deltagande lärare från olika skolor representeras ungefär 1/3 av skolorna. Kvale tar upp det faktum att många forskare fokuserar mer på antalet intervjuer än kvalitén på de intervjuer som genomförs eftersom det i kvantitativa undersökningar ofta krävs många intervjuer för att kunna generalisera. Då det inte är syftet i min studie har fokus legat på kvalitet framför kvantitet.

För att inte riskera att lärarnas svar eller matematikundervisning påverkar någon annans svar valde jag att endast intervjua 1 lärare per skola. Genom att fråga lärare från olika skolor har deltagarna inte vetat om varandras deltagande och inte kunnat diskutera ämnet och därmed heller inte kunnat påverka varandras svar. Urvalet har varit tidsbesparande eftersom lärare på samma skolor ofta arbetar på liknande sätt och därför också troligtvis ger liknande svar.

Etiska ställningstaganden

I arbetet med studien har jag följt de forskningsetiska principer inom humanistisk samhällsvetenskaplig forskning som bygger på fyra huvudkrav: informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet. Dessa krav finns bland annat för att hålla hög kvalitet på forskningen som bedrivs och för att ge en trygghet både till forskaren och andra som involveras i forskningen på annat sätt (Vetenskapsrådet, 2002).

Innan intervjuer bokades in åkte jag runt till skolorna som eventuellt kunde tänka sig att delta i studien och informerade både muntligt och skriftligt genom missivbrev (bilaga 2) vad studien

skulle handla om, hur intervjuerna skulle gå till och vilka rättigheter respondenterna hade. Det framgick tydligt i brevet att deltagarna garanterades full konfidentialitet och när som helst kunde välja att avbryta sin medverkan, det poängterades också att intervjumaterialet endast skulle användas i studiens syfte för att skapa så stor trygghet hos deltagarna som möjligt. Vetenskapsrådet (2002) menar att informationskravet innebär att forskaren ska informera alla som är involverade i studien vad deras uppgift avses att vara och villkoren som gäller vid medverkan såsom att deltagandet är frivilligt och att de när som helst har rätt att avbryta sitt deltagande. Eftersom jag valde att intervjua lärare ansåg jag det viktigt att be rektorerna om tillstånd att få intervjua lärare på deras skola varför de också fick ta del av missivbrevet. Kvale (1997) betonar att det kan skapa ett slags tvång att delta för de anställda om samtycke ges från exempelvis rektor som besitter en överordnad position men menar också att det är något som kan avgöras och hanteras från fall till fall. I denna studie blev rektorerna endast tillfrågade om tillåtelse och informerade om studiens syfte, när en rektor muntligt givit sitt samtycke informerade denne mig om vilka lärare som kunde vara aktuella och sedan tillfrågades de av mig för att inte skapa ett tvång till deltagande av ledningen. De lärare som valde att delta i studien skrev under missivbrevet som en försäkran om att de tagit del av informationen och samtyckte till deltagande.

Då forskningsområdet berört ett ämne som skulle kunna redovisas ofördelaktigt för de deltagande lärarna beroende på deras svar har detta varit ett etiskt problem att ta ställning till. Skulle lärarna inneha väldigt lite kunskap på området problemlösning och detta skulle komma fram vid till exempel en anställning för en matematiklärartjänst skulle det kunna vara till skada. Vetenskapsrådet (2002) betonar att en utgångspunkt för det som kan anses vara känsligt är sådant som deltagarna eller på annat sätt berörda (rektorerna) kan uppfatta som kränkande, obehagligt eller ta skada av. Både Vetenskapsrådet (2002) och Kvale (1997) nämner vikten av att skydda undersökningspersonernas privatliv genom att förändra namn och andra identifieringsbara uppgifter i forskningen. För att leva upp till konfidentialitetskravet valde jag att spela in intervjuerna med mobilen och därefter föra in inspelningarna i min personliga dator som endast jag har tillgång till. För att ytterligare befästa anonymitetskravet valde jag att aldrig namnge intervjuerna varken efter skola eller läraren som deltagit vilket gjorde att ingen annan skulle veta vem som fanns på inspelningarna om de på något sätt skulle försvinna. Om rektorerna skulle vilja läsa studien för att ta reda på sina matematiklärares uppfattningar av problemlösningssområdet har målet varit att de inte skulle kunna identifiera sina lärares svar då eventuella brister i svaren skulle kunna vara ofördelaktigt både för skolan och läraren i fråga.

Genomförande

Innan lärarintervjuerna bokades in på olika skolor tog jag kontakt med min handledare från min senaste VFU-period för att höra om hen kunde tänka sig att ställa upp som pilotperson då jag ville vara säker på att kommande intervjuer skulle ge det material jag behövde och hålla sig inom tidsramarna. Pilotstudien genomfördes på samma sätt som övriga intervjuer skulle komma att göras genom att jag först samtalade lite med respondenten om bakgrundsfrågorna och missivbrevet och sedan satte igång inspelningen på mobilen. Pilotstudien gav bra svar och höll sig inom tidsramen som satts upp för att säkerställa att lärarna skulle ha tid att genomföra intervjun men ändå svara utförligt på frågorna. Kvale (1997) poängterar att det finns en stark maktasymmetri i intervjusituationer där intervjuaren tydligt styr samtalssituationen. För att visa respekt mot intervjupersonerna var det viktigt att föra lugna samtal på deras villkor och inte dra ut på tiden. Pilotpersonen fick efter intervjun se både frågor och missivbrev för att ge närmare respons på dessa. Den första frågan upplevdes av personen som luddig då den är väldigt bred och därmed kan generera många olika svar. Frågan fick dock vara kvar eftersom den fick

pilotpersonen att svara väldigt fritt utifrån sina egna erfarenheter, följdfrågor lades dock till som en extra åtgärd ifall svaren skulle bli torftiga. Följdfrågor, instämmande yttringar och att kunna formulera om samma fråga på flera sätt visar att intervjuaren har lyssnat och kan förutom att ge ett rikare innehåll på svaren också bidra till att snäva in och begränsa antalet möjliga svar (ibid.).

När intervjuguiden var färdig åkte jag som tidigare nämnt och pratade med rektorer, lämnade missivbrev och gjorde upp tid för att träffas med lärarna som kunde tänka sig att ställa upp. Eftersom lärare har väldigt individuella scheman valde jag att genomföra intervjuerna på skolorna då detta var mest bekvämt för alla inblandade. För att kunna fokusera på vad som sades under intervjuernas gång valde jag att spela in samtalen med mobiltelefon istället för att skriva ner svar och försöka minnas detaljer i efterhand. Inspelningarna kunde också underlätta transkriberingen som skulle ske senare vilket var ännu en anledning till att spela in. Alla intervjuer inleddes med att bakgrundsfrågorna från intervjuguiden och lite småprat för att skapa en trevlig samtalsituation, inspelningen startades sedan när respondenterna kände sig redo och intervjuerna följde intervjuguidens frågor men i lite olika ordning och form på frågorna beroende på vad varje person svarade. För att vara säker på att jag förstått det som sagts under intervjuerna på ett korrekt sätt ställde jag klagörande frågor under intervjuernas gång och avslutade när alla frågor behandlats och respondenterna inte hade mer att tillägga.

Analys

Efter genomförandet av intervjuerna började transkriberingen av inspelningarna. Justesen och Mik-Meyer (2011) påpekar att detta kan vara ett tidskrävande projekt men att forskaren får avgöra hur strukturerade och detaljerade utskrifterna bör vara för att kunna vara till hjälp vid analysen. Alla intervjuer skrevs ner ordagrant på dator, dock lades inga beskrivningar som känslor, tystnader eller liknande till i transkriberingarna då detta inte var intressant att notera i förhållande till forskningsfrågorna. För att få en klar bild av varje respondents svar till analysarbetet delade jag upp lärarnas svar efter olika kategorier i en mall (Bilaga 3) som från olika håll belyste forskningsfrågan om hur olika lärare definierar problemlösning i matematiken. Vid varje kategori lämnade jag egna tolkningar av svaren för att kunna få en ännu klarare bild. Dessa var dock av en mer sammanfattande karaktär då det fenomenologiska perspektivet gjort det viktigt att visa att jag förstått det lärarna sagt och inte gjort helt egna tolkningar. När en lärare till exempel i en intervjusituation sa: *”Det är väl kanske framförallt att få syn på hur man kan lösa olika saker, ta reda på olika saker i matematik. Att se att matematik är inte bara det här räkna i boken som många barn tror när de kommer”* är min sammanfattning att problemlösning är ett område som handlar om att ge eleverna verktyg inför framtiden för att se att problem kan se ut och lösas på olika sätt. Det handlar om att ge eleverna en vidare förståelse för matematiken, att det kan användas praktiskt utanför matematikboken. Genom att först beskriva de olika lärarnas definitioner och upplevelser av problemlösning och sedan jämföra dessa med kategoriseringarna kunde jag se vilka likheter och skillnader som dök upp i svaren vilka jag sedan jämfört med resultaten från PISA och TIMSS för att undersöka eventuella samband. I analysen har kategoriseringarna varit till stor hjälp, de återfinns dock inte i resultatdelen som egna kategorier eftersom flera av svaren hänger ihop med varandra och den helhetsbild som istället framträder ger en tydlig bild av mina forskningsfrågor från varje enskild lärare.

Kvalitetskriterier

Det finns inte ett rätt svar på vad som kännetecknar god kvalitativ forskning, de delar jag haft i åtanke för att hålla så hög kvalitet på arbetet med denna studie som möjligt är därför flera.

Transparens

För att hålla en hög trovärdighet har jag varit noga med att försöka skapa ett så tydligt sammanhang som möjligt och noga beskriva mitt tillvägagångssätt. Kvale (1997) menar att forskare i kvalitativa studier med fenomenologiskt perspektiv inte helt kan definiera generaliserbarheten utan istället noga måste presentera de val och vägar som tagits och fynden som gjorts. Generaliserbarheten i fenomenologisk forskning grundar författaren på i vilken mån resultaten kan vara vägledande för annan forskning och därför är det främst upp till läsaren att avgöra generaliserbarheten. Justesen och Mik-Meyer (2011) menar framförallt att transparens i studier är av stor vikt då läsarna av forskningen tydligt kan se vilka val som gjorts, hur de motiverats och kanske till och med göra en liknande studie med den förra som grund. Då detta är tänkt som en förstudie inför kommande eventuell forskning har det varit extra viktigt att tänka på. Wästerfors och Sjöberg (2008) menar också att forskarens förmåga att tydligt beskriva hur forskningsprocessen gått till påverkar studiens giltighet. På grund av detta har jag valt att noggrant beskriva mitt tillvägagångssätt och skriva ut flera citat från lärarintervjuerna i resultatavsnittet.

Validitet och reliabilitet

Justesen och Mik-Meyer (2011) nämner begreppen validitet och reliabilitet som vanliga kvalitetskriterier inom forskning. Validitet handlar om ifall forskaren mäter det hen avser att mäta och reliabilitet om pålitligheten är så pass hög att någon annan i princip skulle kunna komma fram till samma resultat genom att följa forskningens tillvägagångssätt. Reliabiliteten har stärkts genom transparens genom hela arbetet och validiteten genom en pilotstudie och dialogisk validering.

Genom att använda en pilotstudie finns möjlighet att testa om frågorna i intervjuguiden ringar in de områden som berörs av forskningsfrågan. Kvale (1997) menar på att pilotintervjuer kan vara en god idé både för att finslipa studiens utformning och för att ge intervjuaren tillfälle att öva vilket kan skapa större trygghet och bättre samspel vid de riktiga intervjusituationerna. Resultaten från pilotstudien som genomfördes kommer inte att vara med i resultatdelen då den endast var ett test av intervjuguiden och inte genomfördes för att analyseras med de andra intervjuerna. Hade svaren använts kunde resultatet blivit skevt då pilotpersonen varit mer förberedd på frågorna än övriga intervjupersoner, dessutom ändrades lite av intervjuguiden efter pilotstudien vilket hade gjort att alla inte hade svarat på samma frågor.

Kommunikativ validitet är en särskild form av validitet som Justesen och Mik-Meyer (2011) menar är vanlig inom fenomenologin då det handlar om att genom kommunikation med till exempel sina intervjupersoner rätta till eventuella missförstånd och felaktiga uppfattningar vilket är eftersträvansvärt när någons egen upplevelse är det mest betydelsefulla. Om detta görs redan under intervjuens kallas det dialogisk validering. Ett annat alternativ är att den som intervjuats får läsa en utskrift av hela intervjun för att korrigera missuppfattningar och göra förtydliganden, detta har dock inte gjorts då jag upplevt att den dialogiska valideringen under intervjuernas gång rättat till de missförstånd som kommit upp och det andra alternativet skulle varit alltför tidskrävande.

Metoddiskussion

I fenomenologiska studier är det som tidigare nämnts inte bara intervjuer som är vanligt som metodval utan även observationer för att kunna få en så bra förståelse för fenomenet som studeras som möjligt. Valet att endast intervjua och inte göra några observationer grundades dock på att det både praktiskt och rent tidsmässigt hade varit svårt att genomföra observationer som kunde ge relevant analysmaterial. Att observera hur lärare upplever och definierar ett visst ämnesinnehåll hade krävt observationer både i lärarnas planering och under lektionstid. Observationer hade också krävt ytterligare samtal med lärarna för att vara säkra på att observationerna stämt och inte präglats för mycket av forskarens reflektioner och erfarenheter. Genom intervjuerna fick respondenterna ge sina egna förklaringar och bilder av det jag frågade om. Detta gav mig möjlighet att validera svaren genom att ställa motfrågor så att jag fick en så korrekt förståelse som möjligt och det svarade bra mot studiens syften att försöka förstå flera olika lärares upplevelser av studieområdet.

På grund av valet av ett fenomenologiskt perspektiv ville jag inte styra in respondenterna på några svar under intervjuerna eller påverka dem på något sätt då deras egna tankar varit viktigast. Eftersom intervjupersonerna inte fått se frågorna innan och inte kunnat förbereda sig på något sätt kunde de inte på förhand tänka ut vinklade svar som de kunnat tro att jag förväntade mig. Dock handlar studien inte direkt om hur de undervisar och lärarnas undervisning behöver därför inte framställas bättre än vad den är. Det är just tankarna runt undervisningen som är det centrala vilket jag upplever kommit fram på ett bra sätt genom intervjuerna och genom att jag fokuserat på deras egna svar i resultatdelen med hjälp av många citat. Begränsad planeringstid för lärarnas del gör också att jag tänker att de antagligen inte går mer på djupet i planeringen av sin undervisning och att de tankar de uttryckt i intervjuerna troligen är det som främst kommer fram också i undervisningen.

Resultat

Samtliga lärare som intervjuats i denna studie arbetar i årskurserna 1-3 vilket innebär att de arbetar mot samma mål i läroplanen. Detta har gjort det intressant att granska de skillnader och likheter som dykt upp när de definierat problemlösning i intervjuerna, både dess betydelse i matematikundervisningen och hur uppgifterna utformas för att alla elever ska få öva på problemlösningsförmågan.

De definitioner av problemlösning som dykt upp i de olika lärarnas svar ställs här upp i tur och ordning från det vanligaste svaret till de ovanligare:

- Problemlösning är ett brett och fritt område som är svårdefinierat.
- Problemlösning är en brygga mellan matematiska begrepp och elevernas vardag.
- Problemlösning är ett arbetssätt som fokuserar på processen.
- Problemlösning är en utmaning för varje elev.
- Problemlösning är ett sätt att lära eleverna nya strategier.
- Problemlösning är ett arbetssätt som stärker eleverna.
- Problemlösning är en metod för att bedöma elevernas samlade matematikkunskaper
- Problemlösning är ett sätt att göra matematiken roligare och bryta av det enskilda räknandet.

Något som alla lärare nämnde var att problemlösningssuppgifterna kan se ut hur som helst, dock nämndes problemen oftast i formen av textuppgifter.

Lärarna beskriver att dessa färdigheter behövs i lågstadiet för att eleverna ska kunna visa sin problemlösningss förmåga:

- Läsförmåga
- Läsförståelse
- Räknekunskaper (de fyra räknesätten)
- Begreppsförståelse
- Förmåga att välja strategi
- Förmåga att kommunicera sina tankebanor med andra.

Kapitlet kommer utförligt behandla de olika lärarnas beskrivningar av matematisk problemlösning och deras definitioner i förhållande till resultaten från PISA och TIMSS.

Lärare A:s beskrivning av matematisk problemlösning

Lärare A beskriver matematisk problemlösning som ett område som knyter de matematiska begreppen till elevernas vardag vilket Skolverket (2011b) framhåller som en av anledningarna till att arbeta med området. Precis som Ahlberg (1995) poängterar, att problemlösning kräver mer än aritmetiska kunskaper, upplever läraren att elevernas förmåga att förstå och lösa problem är en viktigare del av problemlösning än att uppgifterna nödvändigtvis ska innehålla uträkningar:

[...] det behöver kanske inte kräva en matematisk uträkning men att det är matematiska begrepp som tränas [...] [...] Men det behöver vara ett vardagsproblem som ska lösas och så behöver det ju va möjligt att kunna lösa det då. Just att det är vardagsnära och ändå att det är en liten utmaning [...]

Att eleverna ska kunna lösa uppgifterna de får trots att de är utmanande är en väsentlig del i lärare A:s undervisning för att stimulera varje elevs tänkande och innebär att problemlösning måste utgå från varje individs förutsättningar. På frågan om hur undervisningssituationen brukar se ut beskriver läraren dock att eleverna vid helklassundervisningen brukar få lösa samma problem och att det är först efteråt som de arbetar mer individanpassat. Detta visar på att läraren strävar efter att utgå från Magness (1995) teori om att ett problem först är ett problem om det är det för den enskilda individen men att eleverna ändå i regel får arbeta med samma problem i helklass.

Förutom matematiska begrepp beskriver läraren hur undervisningssituationen ser ut, vilka kunskaper eleverna behöver ha för att kunna lösa problem och vilka de kan få med sig genom undervisningen. Basfärdigheter nämns och definieras som taluppfattning, läsförmåga, läsförståelse och kunskap om de fyra räknesätten. Detta måste eleverna kunna för att förstå problemet, välja en lämplig strategi och utföra denna på korrekt sätt. För att vara säker på att eleverna har en god problemlösningss förmåga har läraren satt upp 6 punkter i klassrummet som eleverna ska följa och som påminner om både Pólyas (1971) beskrivning av problemlösning och rika matematiska problem (Hagland, Hedrén & Taflin, 2005).

För att inte ”tappa” elever beskriver läraren hur hen arbetar sig fram från lättare uppgifter till svårare för att alla elever ska ligga på rätt nivå och känna att de kan. Den enda svårigheten med problemlösningss undervisningen som läraren nämner är elevernas svårighet att välja strategi för

sin lösning: *"Det är där det brukar va svårt, att välja strategi."* Som Schoenfeld (i Egbert, Harskamp och Cor, 2006) nämnt i tidigare forskning är just förmågan att välja en lämplig strategi något som skiljer goda problemlösare från sämre. Det framkommer dock att läraren har strategier för att arbeta runt svårigheter och att de flesta elever brukar förstå och bli goda problemlösare när de får arbeta med det ofta och ta del av varandras lösningar:

[...] även om 3-4 inte är med på tåget så till slut börjar de hänga på när de hört de andras olika lösningar eller strategier så brukar de hitta sin väg med. Ja, för då får man ju förklarat fler lösningar som man själv kanske inte tänkt på [...]

Lärare A poängterar att matematisk problemlösning är ett lustfyllt arbete för eleverna eftersom det utmanar dem på ett annat sätt än vad matematikboken gör. Om eleverna får höra att de klarar problem ämnade för elever i högre årskurser menar läraren att problemlösningen kan höja deras motivation och självförtroende: *"Det handlar mycket om självförtroende. Att de vågar lita på att jag kan. Så att de inte kastar in handduken innan de har försökt."*

Sammanfattande analys

Sammanfattningsvis beskriver lärare A problemlösning som uppgifter som både ska vara vardagsanknutna med matematiska begrepp och som måste vara anpassade efter varje elevs nivå av kunskaper. För att det ska vara ett problem ska eleverna gå igenom olika faser som läraren skrivit upp som 6 steg och beskrivningen av vad uppgifterna ska kunna ge eleverna kunskapsmässigt bär tydliga spår av Hagland, Hedrén och Taflins (2005) definitionen av rika matematiska problem och Pólyas (1971) fyra faser. Problemlösningen kräver enligt läraren läsförmåga, läsförståelse, begreppskunskap, taluppfattning, kommunikationsförmåga, förmåga att välja strategi och kunskaper om de fyra räknesätten vilket visar att läraren, precis som Ahlberg (1995), anser att eleverna behöver flera överlappande kompetenser för att kunna lösa problem. Undervisningen sker i grunden ofta med samma problem för alla elever eftersom eleverna upplevs bli mer motiverade och kapabla att ta till sig fler strategier om de får ta del av varandras lösningar och möjlighet att dela sina egna. Att eleverna lär sig i samspel med andra är något som stöds av Säljö (2005) och något som läraren ser som en möjlighet för att komma runt de svårigheter hen upplever inom problemlösning. Problemlösningen förklaras dock som ett lustfyllt arbete vid sidan av det enskilda räknandet i matematikböckerna vilket Skolverket (2011a) visat ger eleverna begränsade möjligheter till att utveckla problemlösningens förmågan.

Lärare B:s beskrivning av matematisk problemlösning

Lärare B upplever det som svårt att ge en klar bild av problemlösning och menar att uppgifterna inte behöver vara utformade på något särskilt sätt för att vara ett problem mer än att det måste kräva en ansträngning från elevens sida för att förstå problemet, textuppgifter nämns dock som en variant. *"Problem kan vara vad som helst egentligen. Inte bara siffror, som sagt klura ut, textuppgifter. Det är svårt."* Att problemen ska kräva en ansträngning från individens sida och inte behöver innehålla siffror betyder att även lärare B definierar problem på samma sätt som Magne (1998) och Ahlberg (1995). Lärare C tycker att problemlösningens uppgifter ska innehålla matematiska ord och begrepp för att öka elevernas förståelse för matematiken och ge dem möjlighet att utveckla sina lösningsstrategier. Tal och uträkningar behöver dock inte alltid vara inkluderat. Lärare B upplever att de matematiska begreppen gärna förvirrar eleverna och att problemlösning därför ska innehålla begrepp och ordförståelse för att de bättre ska förstå matematiken de möter: *"...det är ju begreppen som förvirrar eleverna. Man ska gå igenom vad olika begrepp betyder så eleverna förstår."* Att just begrepp är av betydelse för att bli goda

problemlösare är något som tagits upp av Björklund och Grevholm (2012) då olika begrepps betydelser kan vara olika i olika situationer och bra begreppskunskaper därför kan göra problemlösandet lättare.

Undervisningen av problemlösningen beskrivs av lärare B som ett återkommande inslag varje vecka. Hen likställer problemlösningen med textuppgifter mer än något annat i intervjun, den beskrivs också som ett sätt att ”värma upp” eleverna och bryta av det enskilda räknandet i matematikböckerna för att eleverna ska få möjlighet att utmana sig själva och våga göra fel. Det finns en upplevelse av att matematikboken är en trygghet eftersom eleverna får tillfälle att gå igenom mycket tillsammans och att alla elever då får gjort lika mycket. En negativ aspekt för läraren är dock osäkerheten på om alla elever fått med sig alla kunskaper och hängt med i tankebanorna.

[...] Dock är eleverna trygga när de arbetar i matteboken. ...Det är fördelar och nackdelar med det. Fördelen är ju att alla är med, det blir gjort ett moment. Men sen är ju nackdelen att man inte hinner med alla elever, de får gjort sidan men sen vet man inte: har eleven verkligen förstått det vi har gått igenom? Eller har eleven tittat på tavlan och skrivit av? [...]

Problemlösningen, som det ges mer tid för när det finns extra resurser i klassen, ger läraren möjlighet att se flera förmågor på samma gång vilket hen upplever som en positiv aspekt jämfört med arbetet i läroboken. Även Taflin (2007) poängterar att de problem som finns utanför läroböckerna kan vara mer utvecklande än de som finns i läroböckernas ofta avgränsade innehåll och därför ge eleverna möjlighet att visa fler förmågor. Problemlösning i form av till exempel textuppgifter, hävdar lärare B, ger eleverna möjlighet att lämna sin trygghetszon (matematikboken) vilket både kan vara svårt och utvecklande för eleven och dessutom ger läraren en bättre bild av eleverna:

[...] Med extra resurser i klassen får vi ibland tid till grupparbeten, tid för problem. Då kan man titta på vilka som är ledartyper, vilka hänger med, vågar ta över och förklara, berätta. Man hinner delar som man inte ser annars [...]

Lärare B återkommer till att betona betydelsen av begrepp i problemlösningsundervisningen och beskriver hur de i klassen samlar på begrepp som de återkommer till och repeterar. För att eleverna ska få ytterligare förståelse för hur olika begrepp hänger ihop och används i olika situationer har de gemensamma diskussioner i klassen där de vrider på olika tal och förklarar vad som händer på olika sätt. Detta visar på att läraren är medveten om att begrepp som används olika i olika situationer kan förvirra eleverna vid problemlösning som Björklund och Grevholm (2012) påtalar. Lärare B menar vidare att eleverna lättare befäster kunskaper om de får se och bearbeta uppgifter med konkret material och att arbetssätten därför kan variera då problemlösningen definieras som ett friare område än resterande matematikundervisning.

[...] Det är viktigt att arbeta med begrepp och konkret material för att eleverna fastnar för det de ser [...] [...] Eleverna får sitta mer i grupp och tänka, inte bara räkna enskilt och det är ju bra att det blir lite friare [...]

Läraren har inte några speciella moment eller faser som eleverna ska gå igenom under lösningsprocessen utan menar att det helt beror på hur uppgiften är utformad och eleven vill lösa problemet. Hen kan se att eleverna använder olika strategier sinsemellan men ser det inte som ett problem att eleverna gärna fastnar i sina egna strategier. Eftersom hen menar att olika strategier passar för olika elevers sätt att tänka upplevs det mer som en styrka om eleverna kan lösa problem på ett sätt som passar dem.

[...] De har haft svårt för att byta mellan strategierna, även fast det är samma sak fast det ser olika ut, de blir förvirrade. De är vana vid en strategi, då är de trygga. Olika strategier hjälper dem, de har ju olika sätt att tänka och det är helt okej. Det är en fördel för dem att uppleva att de kan, duger [...]

På frågan om vad eleverna behöver kunna för att lösa problem hade lärare B svårt att ge ett rakt svar, läraren beskriver dock hur eleverna behöver kunna läsa när de löser textuppgifter, att de behöver ha läsförståelse för att förstå vad som är problemet och räknekunskaper och kommunikationsförmåga för att kunna redovisa sina svar och processer. Det framgår dock att läraren upplever det som att elever som är duktiga på att räkna i matematikboken kan ha svårt för att uttrycka sig och att dessa kan behöva lite extra stöd och motivation av läraren för att visa sina fulla förmågor.

[...] Det jag sa om begrepp, några av eleverna är duktiga på matte men de kan inte uttrycka sig. Jag frågar, hur tycker du, hur tänkte du? De börjar prata och säger sen äsch strunt samma jag kan inte förklara. Fast det var rätt! Det var rätt svar men de har inte förmågan att komma fram och berätta så här jag tänkt, hela processen. Utan de kan inte sätta ord på det helt enkelt [...]

En svårighet som detta leder till är att det i princip alltid är samma elever som är delaktiga i lektionerna och vågar visa sina förmågor. Lärare B föredrar på grund av detta att arbeta i mindre grupper för att och hinna med att se och stärka alla elever: *”Jag kan bara säga att det är lyx, lättare att undervisa i mindre grupper så man hinner se alla, mycket handlar om att bekräfta, berömma varje elev.”*

Sammanfattande analys

Sammanfattningsvis beskriver lärare B problemlösningssuppgifter som något som kan se ut hur som helst så länge de fokuserar på något matematiskt begrepp och kräver någon form av ansträngning från eleven. Detta betyder att uppgifterna måste anpassas efter varje elevs nivå och stämmer alltså väl överens med vad läroplanen (Skolverket, 2011b) förespråkar och Hagland, Hedrén och Taflins beskrivning av vad ett problem är. Eftersom läraren menar att eleverna inte behöver ta sig an problemen på ett visst sätt och inte talar om att eleverna ska dra nytta av sina kunskaper för att se vidare samband i matematiken saknas kriterier för att definitionen ska kunna likställas vid ett rikt matematiskt problem. Läroplanen (skolverket, 2011b) ålägger lärarna att förbereda eleverna för ett liv i ett föränderligt samhälle vilket bland annat innebär att ge eleverna färdigheter och metoder för att tillägna sig ny kunskap, dessutom ska eleverna kunna se och förstå olika matematiska samband. Att lärare B nöjer sig med att eleverna klarar en strategi och har svårt för att ta till sig nya kan därför inte ses som ett arbete helt förenligt med gällande styrdokument. De kunskaper som läraren menar krävs för att lösa problem är läsförmåga, läsförståelse, begreppsförståelse, räknekunskaper och kommunikationsförmåga vilket visar att läraren har kunskaper om att problemlösning kräver flera kompetenser (Ahlberg, 1995) även om fler ryms inom området.

Problemlösningen beskrivs främst som ett medel för att få en bättre förståelse av matematiken i skolan och för att bättre klara av de nationella proven. Den används dock också för att bryta av det enskilda räknandet och beskrivs som en egen del av matematikundervisningen vilket visar att läraren, precis som Skolverket (2011a) påtalat är det vanligaste, lägger mer undervisningstid på elevernas enskilda räknande i läroböcker än problemlösning. Arbetet med problemlösning upplevs av läraren främst som något positivt som kan stärka eleverna och motivera dem till fortsatt lärande och de positiva effekterna är något som även styrks av tidigare

forskare på området (Hagland, Hedrén & Taflin, 2005). Förutsättningarna upplevs dock som bäst om undervisningen kan ske i mindre grupper för att läraren ska kunna se alla elevers förmågor och hinna svara på deras frågor, att detta upplevs som en svårighet kan dock lika gärna bero på lärarens val att lägga mer undervisningstid på arbete i läroböcker.

Lärare C:s beskrivning av matematisk problemlösning

Lärare C beskriver matematisk problemlösning som ett verktyg för att förstå matematiken i stort och som något eleverna behöver ha med sig högre upp i åldrarna för att förstå att matematiken finns överallt i deras vardag. Detta betyder att läraren fokuserar på att lära ut matematik *genom* problemlösning snarare än att undervisa *om* problemlösning som ett eget område, vilket varit vanligt tidigare (Skolöverstyrelsen, 1980). Lärare C ger uttryck för en förändrad syn på den matematiska problemlösningen, att det tidigare fokuserats mycket på kluriga muntliga och skriftliga uppgifter men att det nu snarare handlar om att se till processen: *”Egentligen är väl hela matematiken problemlösning för mig. För ett antal år sedan var ju liksom problemlösning skriftliga textuppgifter, mattegåtorna.. De finns nu med men det är inte att man jobbar bara med det.”* I processen inkluderas hur eleven väljer metod och genomför sina beräkningar. Hens beskrivning av problemlösningssuppgifter utgår från individen, är det ett problem för eleven så är det ett problem och på grund av att problemlösningen tar sin utgångspunkt i elevernas vardag finns det inte en given arbetsgång att följa varför läraren beskriver att lektionerna sällan blir som hen trott. Lärare C beskriver att problemlösningen ska få eleverna att se hur matematiken finns överallt i deras vardag och därför kommer användas i alla ämnen och tänkbara situationer. Problemlösning beskrivs också av läraren som ett arbetssätt som ständigt fokuserar på elevernas tankeprocess snarare än att komma fram till rätt svar.

[...] Allting är ju matematik.. Vad vi än gör här på skolan så kommer det va matte, även om du tror att du har svenska så ska du veta om vi pratar radavstånd vad är det då, vad är 1,5 då? [...]
[...] Matte för mig är inte att man lämnar in pappret och är färdig, det är inte det...Ja vägen dit är viktigast. Du ska kunna, det här med att de ska kunna förklara sig.. Jag struntar i om svaret är rätt, men hur tänkte du? [...]

Att definiera problemlösning upplevdes av lärare C som svårt eftersom hen menade att det flyter in som en naturlig del i all undervisning, detta framstår som en nyckelpunkt i styrdokumentet (Skolverket, 2011b). Hen menar att det viktigaste är att uppgifterna får eleverna att tänka och inte att de kommer fram till ett givet svar och framhåller att eleverna ska kunna förklara sina tankar. Läraren poängterar starkt förmågan att förklara sina tankar som den viktigaste delen inom problemlösning och beskriver hur eleverna får arbeta mycket med den delen i undervisningen. Att eleverna tjänar på att träna sin förmåga att tänka flexibelt i flera situationer är något som stöds av Schoenfeld (1985) som påtalar att elever måste få möjlighet till att arbeta med ett processtänk snarare än uträkningar för att bli goda problemlösare. Lärare C menar att arbetet inte läggs upp på ett särskilt sätt för att låta eleverna kommunicera sina tankeprocesser utan att eleverna snarare uppmuntras att använda det material som faller dem in, detta resulterar i att eleverna arbetar mycket med film då det är något som läraren arbetar med själv. Genom att låta eleverna fokusera mycket på förklaringar, som dessutom kan sparas i lärplattorna, ges läraren många tillfällen att höra hur alla elever tänkt och eleverna får se olika strategier och lösningar. Lärare C har därför inte känt behov av att ge eleverna prov för att testa av deras kunskaper. Även om läraren inte följer en given arbetsgång ger hen uttryck för att problemen måste utgå från individen, kräva en utmaning och en process ska kunna följas samtidigt som eleverna ska dra nytta av sina tidigare erfarenheter vilket är klara kännetecken för rika

matematiska problem (Hagland, Hedrén och Taflin, 2005). Då eleverna uppmuntras till att lära sig av varandra och undervisningen tar sin utgångspunkt i deras tankar och val är det tydligt att läraren är inspirerad av ett sociokulturellt perspektiv och har tagit styrdokumentens (Skolverket, 2011b) direktiv om att utgå från varje individs förutsättningar och behov till sig.

På frågan om vad eleverna behöver kunna för att behärska problemlösningsförmågan har lärare C flera tankar som uttrycks. Hen menar att läsförmågan är viktig men påpekar samtidigt att det för yngre elever inte ska behöva hindra dem från att uppvisa en god problemlösningsförmåga och att det därför går att komma runt om uppgifterna till exempel spelas in. Eleverna måste dock fortfarande ha förståelse för det som står/sägs i uppgiften vilket kan orsaka svårigheter i undervisningen i helklass när läraren måste hjälpa många elever samtidigt.

[...] Ja läsförmåga är ju ganska viktigt men det ska inte sätta käppar i hjulet för dem. Aa det kan väl va då när de inte kommit så långt i läsningen än och man inte har chansen att gå runt och läsa för alla. Då är det många händer i luften, elever som säger: Jag fattar inget. Man ska hinna runt själv [...]

För att underlätta för förståelsen längre fram anser lärare C, precis som Björklund och Grevholm (2012), att användandet av matematiska begrepp är viktigt att börja med tidigt. Utöver basfärdigheterna som nämnts menar läraren att eleverna behöver lära sig att fundera själv i lugn och ro för att kunna lösa problem eller ta hjälp av varandra för att hitta nya egna strategier. Skolverket (2013) poängterar att bristande tålamod blivit vanligare hos elever och att detta försvårar problemlösningen, samtidigt menar Ahlström et al. (1996) att en god problemlösningsförmåga kan förbättra tålamodet. Förmågan att resonera och kommunicera nämns som bra förmågor att kunna men läraren poängterar att de förmågorna inte nödvändigtvis behöver tränas i just matematiken.

Lärare C beskriver arbetet med problemlösning som både positivt och negativt. Det upplevs som roligare för eleverna, enligt läraren, om eleverna får chansen att arbeta på ett friare sätt. Hen menar också att det kan motivera eleverna när de får ta del av varandras idéer eftersom förklaringarna kan bidra till att underlätta matematiken när den känns svår:

[...] Att sitta och räkna tycker de ju inte är lika roligt som om det händer nått. Att man får gå och hämta saker eller tar in något nytt material eller så eller om de ska klippa och greja. Ja, och jag tror också att man får idéer för alla sätten, då måste jag säkert va med för att det ska bli roligt [...]

Sammanfattande analys

Sammanfattningsvis beskriver lärare C problemlösning som ett verktyg för att förstå matematiken i stort i elevernas vardag och som något som finns överallt. Detta tyder på att läraren är väl insatt i styrdokumentet (skolverket, 2011) där problemlösningen fått en central roll i matematikämnet men också tydligt integreras i resten av undervisningen. Problemen ska enligt lärarens utsagor utgå från individen, både från dess vardag och kunskapsnivå vilket betyder att arbetet med problemen kan variera. Det viktigaste i arbetet med problemlösningsuppgifter beskrivs som själva processen, det är viktigare att eleverna kan förklara sina tankegångar än att det blir rätt svar. Att undervisningen ska anpassas efter varje individs behov och förutsättningar är en viktig del av läroplanen (ibid.). Dessutom är en tydlig process som har utgångspunkt i elevernas vardag och som kan utvecklas till vidare tankar och kunskaper en beskrivning som kan kopplas både till Polyas (1971) fyra faser för problemlösning och kommentarmaterialet för matematikämnet (Skolverket, 2011a). Att just processen är i fokus beror enligt läraren på att eleverna lär sig mer av att tänka och förklara runt problemet än om

de skulle fokusera på att räkna och få rätt svar. Lärarna fick visserligen ingen intervjufråga som rörde deras kunskaper om forskning på området men Lärare C:s tankar om ett processinriktat arbetssätt stöds tydligt av Schoenfeld (1985) och undervisningen i stort verkar vila på en tydlig vetenskaplig grund för att eleverna ska lära sig på bästa sätt. Förutom att problemlösning beskrivs som ett arbetssätt som kan stimulera elevernas lust att fördjupa sina kunskaper framställs det också som en metod för läraren att se och bedöma elevernas olika matematiska förmågor. Att problemlösning kan innebära positiva effekter för eleverna får stöd av flera forskare (Hagland, Hedrén & Taflin, 2005, Taflin, 2007 och Ahlström et al., 1996) samtidigt som de också framhåller att problemlösning kan synliggöra flera av elevernas förmågor samtidigt vilket upplevs som positivt av läraren i dennes arbete. Den enda svårighet lärare C nämner att hen upplever är när eleverna har en bristande läsförmåga eller läsförståelse då det kan ta tid från lektionen att hinna läsa problemet för de eleverna. Läraren har dock strategier för att komma runt detta och lägger därför större vikt vid begreppsförståelse, att kunna kommunicera sina tankar med olika uttrycksformer och att ta del av varandras förklaringar för att lära sig fler strategier.

Lärare D:s beskrivning av matematisk problemlösning

När lärare D blir ombedd att beskriva matematisk problemlösning upplevs det som svårt. Hen beskriver det till slut som ett tankesätt där eleven ska fokusera på hur olika matematiska problem kan lösas och se att matematiken finns på fler platser än i matematikboken. Problemlösning handlar enligt läraren om att det måste finnas en fråga/ett problem och att diskussionerna som leder fram till svaret är poängen med arbetet.

[...] Det var en ganska svår fråga. Det är väl kanske framförallt att få syn på hur man kan lösa olika saker, ta reda på olika saker i matematik. Att se att matematik är inte bara det här räkna i boken som många barn tror när de kommer [...] [...] man kanske kan ta bort det här med siffrorna, utan mer diskussionerna runt: vad är det som händer, varför blir det såhär o hur kan vi göra nu? Varför blir det på olika sätt? Att se vägen till svaret och inte bara se svaret [...]

Lärare D beskriver hur arbetet med problemlösning sker gradvis för att eleverna från start ska få med sig förmågorna och förstå vad problem kan vara, detta innebär att nivån på arbetet stegras upp allt eftersom. För att befästa elevernas kunskaper använder sig lärare D ofta av konkret material och arbetar i mindre grupper. Läraren beskriver också hur textuppgifter kan vara utformade för att ge eleverna möjlighet att resonera sig fram till lösningar, när de går igenom lösningarna ihop menar läraren att eleverna får se fler tänkbara lösningar än de annars skulle fått göra. Oftast arbetar dock hela klassen med samma problem vilket gör det lättare att diskutera olika lösningar i helklass: ”[...] vi tar svaren tillsammans för att upptäcka att ja ni tänkte så, ni tänkte så och ni så [...] [...] Oftast arbetar vi med samma problem ja [...]”. För att knyta ihop problemlösning undervisningen med räknandet i matematikböckerna brukaren lärare D försöka hitta problem på samma område som de för tillfället arbetar med. Att läraren ser processen som det väsentligaste inom arbetet med problemlösning samtidigt som uppgifterna ska anpassas efter elevernas nivå med olika grupperingar, konkret material ska användas och uppgifterna ändå är samma för hela klassen tyder på att läraren vill mycket med sin undervisning men kanske inte lyckas med alla bitar. Vikten av att få eleverna att fokusera på processen är något som stärks av både Schoenfeld (1985), PISA (Skolverket, 2013) och TIMSS (Skolverket, 2012). Magne (1998) menar dock att det som är ett problem för en person inte behöver vara det för någon annan som kanske löser uppgiften på ren rutin och därmed inte genomgår en process i sitt tänkande. När läraren i regel ger samma uppgifter till hela klassen med en stegring av svårighetsgrad borde detta därför innebära att hen inte kan sägas anpassa

sin undervisning efter hela sin klass variation och erbjuda dem den möjlighet till ”processtänk” som hen eftersträvar.

Lärare D upplever att alla elever inte alltid förstår att problemlösning är matematik till en början och menar att problemlösning handlar mycket om att förstå begrepp medan eleverna snarare tycker att endast siffror och uträkningar räknas som matematik. Skolverket (2013) visar att det är just uträkningar med siffror som svenska elever har lättast för vilket kan förklaras av att de arbetar mer i läroböcker än andra länder. Genom att införa ”matteprat” på schemat upplever lärare D att eleverna får en större förståelse för vad som är matematik.

[...] Men ofta så tror ju inte de att de håller på med matte då.. Nej, i alla fall inte de små barnen. För det är sånt begrepp och det är så liksom traditionellt och intuitivt att matte det är multiplikationstabellen och det är såhär, räkna i en bok. Jag brukar kalla mina lektioner, jag skriver på tavlan att vi har matteprat.. Och så är det mattebok när de jobbar i boken då, men att vi har matte och då tydliggör jag att nu är det matteprat [...]

För att vara en god problemlösare menar läraren att eleverna behöver ha automatiserade kunskaper om de fyra räknesätten i matematiken för att eleverna ska fokusera mer på vad som är problemet och vilken strategi som är lämpligast istället för att eleven ska kämpa med uträkningen. Som nämnts tidigare är detta något som stöds av Schoenfeld (i Egbert, Harskamp & Cor, 2006) som menar att det är det som skiljer goda problemlösare från sämre. Lärare D menar vidare att eleverna behöver ha läsförmåga för att kunna ta till sig problemen själv och läsförståelse för att vara säker på att eleverna verkligen förstår problemen rätt, detta upplevs annars som ett problem. Skolverket (2013) visar på att svenska elevers läsvanor minskat kraftigt vilket påverkar även läsförståelsen och i längden problemlösningens förmågan. Ytterligare en svårighet som läraren nämner är att eleverna kan ha kunskaperna de behöver men ändå fokuserar så mycket på svaret att det blir fel i alla fall.

[...] Då behöver de ju kunna de här grundläggande räknesätten i matten, och kunna de ganska bra så att de inte ska behöva fundera på vad till exempel $3+2$ är.. Då blir inte fokus på själva problemet då blir fokus på hur ska jag räkna ut, att det blir rätt räknesätt. [...]

Lärare D ger också uttryck för att problemlösning kan ha positiva effekter. Vid muntliga problem menar hen till exempel att elever som brukar ha svårt för skolarbetet kan få komma mer till sin rätt och bli stärkta i tron på sig själva när de klarar av att lösa problem före de andra i klassen. För att verkligen få med alla elever i undervisningen oftare anser dock läraren att det är viktigt att få arbeta i mindre konstellationer: ”[...] har man en grupp på 20 elever då är det svårt att se alla och få med alla och motivera dem, så det är jätteviktigt att man har möjlighet att göra det i mindre grupper [...]”.

Sammanfattande analys

Sammanfattningsvis beskriver lärare D problemlösning som ett tankesätt eleverna bör ha där fokus ligger på att tänka runt problemet och hitta en lämplig lösning utifrån sina kunskaper. Detta kan sägas vara en kortfattad beskrivning av vad som står i styrdokumentet (Skolverket, 2011b) och vad läraren vill att problemlösning ska vara i hans undervisning, som nämnts tidigare verkar det dock krocka med hur arbetet utförs. Problemen ska enligt läraren innehålla en fråga, det behöver dock inte innehålla siffror, uträkningar eller ens ett korrekt svar, det viktiga är att eleverna kan visa sina tankar kring problemet. Kunskaperna som behövs för att lösa problem enligt lärare D är automatiserade kunskaper av de fyra räknesätten, läsförmåga,

läsförståelse, begreppsförståelse och fokus på att hitta en bra lösning snarare än ett bra svar. Lärare D visar därmed kunskap om att problemlösning, precis som Ahlberg (1995) beskriver, kräver mer än aritmetiska kunskaper men uttrycker också att hen brukar få kämpa för att få eleverna att se det så också. Textuppgifter/räknesagor nämns som en typ av problem och läraren beskriver hur problemen gradvis blir svårare för eleverna vilket är förenligt med läroplanens krav på att undervisningen ska anpassas efter varje individs behov och förutsättningar (Skolverket, 2011b). Problemlösningundervisningen sker dock oftast genom att hela klassen får lösa samma problem vilket borde betyda att undervisningens anpassning endast kan passa för delar av klassen. Problemlösningen används som en metod för att låta eleverna ta del av fler strategier, förstå matematiken ur ett bredare perspektiv och för att stärka elevernas tro på sig själva vilket är positiva effekter som även Hagland, Hedrén och Taflin (2005) menar att problemlösning kan leda till.

Lärarnas definitioner av problemlösning i relation till resultaten i PISA och TIMSS

I lärarnas definitioner av problemlösning syns inga samband till elevernas resultat på området i varken PISA- eller TIMSS-testerna. Det lärarna framhåller som viktigast i problemlösningundervisningen är elevernas förståelse för begrepp vilket resultaten från PISA (Skolverket, 2013) visar är det svenska elever har svårast för. TIMSS (Skolverket, 2012) visar på att elever från både årskurs 4 och 8 har svårt för att välja lämpliga metoder för sina uträkningar, lärarna beskriver dock problemlösningen som ett sätt att lära eleverna fler strategier då de själva upplevt detta som svårt för eleverna och visar därmed kunskaper om vad eleverna främst behöver arbeta med.

TIMSS resultat (Skolverket, 2012) indikerar dock att det som de svenska eleverna har bäst kunskaper i är att formulera lösningar och tolka sina resultat, men att de fortfarande ligger under genomsnittet på även detta område. Detta kan ha samband till lärarnas intervjuvar då 3 av de 4 lärarna följde en matematikbok i undervisningen. Genom enskilt räknande där rättandet av diagnoser avgör hur eleverna ska gå vidare får eleverna med sig kunskaper som betonar vikten av rätt svar framför en genomtänkt lösningsprocedur (Skolverket, 2011a). Detta är en av de saker som skiljer goda problemlösare från sämre enligt Schoenfeld (i Egbert, Harskamp & Cor, 2006). Lärarna poängterar dock att elevernas fokus under problemlösningundervisningen ska vara på just proceduren vilket kan göra att eleverna lär sig både uträkningar för att få fram ett svar och strategier och begrepp för att resonera kring lösningar, men inte tillräckligt för att uppvisa goda resultat på något av områdena.

Att lågstadielärarna inte skulle ge eleverna rätt förutsättningar för att kunna utveckla sina matematikkunskaper längre fram, som är en av förklaringarna från de internationella testerna (Skolverket, 2012 och Skolverket, 2013) till elevernas resultat, finns det i denna studie inga direkta belägg för. Resultaten från föreliggande studie visar snarare att lärarna som intervjuats lägger extra mycket vikt vid de delar som eleverna har haft svårast för enligt de internationella testerna men att de ändå inte prioriterar de delarna lika mycket som räknandet i böcker och att det i så fall är fördelningen av arbetstid i undervisningen som kan påverka resultaten.

Slutsats

Lärarna som intervjuats har gett en bred bild av området matematisk problemlösning samtidigt som de uttryckt svårigheter i att beskriva området. Detta visar att matematisk problemlösning

precis som Björklund och Grevholm (2012) beskriver är något som upplevs som ett stort och svårt område att definiera av lärarna som annars har en gemensam terminologi. Sammanfattningsvis kan jag efter studiens resultat säga att lärarna i årskurs 1-3 definierar problemlösning både olikt och likt varandra. I huvudsak fokuserar de dock på i princip samma delar i undervisningen och beskriver samma färdigheter som nödvändiga på området. Flera av lärarnas definitioner av problemlösning påminner främst om Hagland, Hedrén och Taflins (2005) beskrivningar av problem och rika matematiska problem. De poängterar särskilt att problemen ska anpassas efter individen. Den största betydelsen problemlösningen har i undervisningen ligger i att få eleverna att förstå matematiska begrepp och förklara sina tankegångar under processens gång vilket även Skolverket (2011b), Magne (1998) och Schoenfeld (i Egbert, Harskamp & Cor, 2006) poängterar är grundläggande delar för problemlösningens förmågan. Genom arbete med främst textuppgifter ges eleverna möjlighet att använda problemlösning som en metod för att stärka sin tro på sin egen matematiska förmåga och tillåts ta del av varandras lösningar för att utveckla flera matematiska förmågor och strategier. De positiva effekter som lärarna upplever att problemlösningen kan ge eleverna stöds även dessa av tidigare forskning. Hagland, Hedrén och Taflin (2005) visar att problemlösning kan utveckla flera förmågor samtidigt som det kan motivera och öka självförtroendet hos eleverna om problemen ligger på rätt nivå. Det lärarna lägger mest vikt vid i problemlösningens undervisningen är samma delar som de svenska eleverna är svagast i, i de internationella testerna PISA och TIMSS. Lärarnas svar indikerar dock att matematikundervisningen främst handlar om att räkna i matematikböcker, precis som Skolverket (2013) visar, och att de upplever tiden för problemlösning som knapp. Detta visar på att lärarna vet vilka delar som eleverna behöver mer undervisning i för att få bättre matematiska förmågor men att detta ändå arbetas med som en del vid sidan av den ordinarie matematikundervisningen. Ett resultat av att problemlösningen, i 3 av 4 intervjuade lärares klassrum, får mindre utrymme än undervisning i läroböckerna kan vara att eleverna inte får den tiden de behöver för att utveckla en god problemlösningens förmåga. Björklund och Grevholm (2012) visar i tidigare forskning på vikten av att låta eleverna befästa sina kunskaper genom att repetera och låta eleverna möta samma problem i olika situationer. De lärare som främst arbetar efter lärobok upplevs inte ha tillräckligt med tid planerad för detta i sin undervisning.

Diskussion

I detta avsnitt diskuteras studiens syften och frågeställningar i relation till vad som framförts i styrdokument, tidigare forskning och internationella tester. Resultatdelen kommer att diskuteras utifrån olika vinklar och perspektiv. Slutligen ger jag förslag till vidare forskning med utgångspunkt i tankar som väckts under arbetet med min studie.

Resultatdiskussion

Syftet med min studie har varit att få kunskap om hur olika lärare för årskurs 1-3 på olika skolor i en liten kommun i Västra Götaland definierar problemlösning i matematiken och vilken betydelse de tillskriver området i elevernas undervisning och i längden också deras resultat. Ett delsyfte har också varit att redovisa variationen mellan olika lärares sätt att resonera och arbeta med matematisk problemlösning för att kunna möta och utveckla elevers olika förmågor och svårigheter. Jag har dessutom strävat efter att påvisa eventuella samband mellan vad de intervjuade lärarna framhåller som viktigt i undervisningen om matematisk problemlösning och resultaten från PISA och TIMSS. Dessa syften ledde fram till följande frågeställningar:

- Hur definierar lärare i årskurs 1-3 matematisk problemlösning?
- Finns det samband (gemensamma drag) mellan lärarnas definition på problemlösning och elevernas resultat i PISA och TIMSS?

Jag har i arbetet med studien sökt svar på frågeställningarna och därmed kunnat uppnå syftena jag strävat efter. Det intressanta har dock inte varit att titta på hur enskilda lärare undervisar eller beskriver sin undervisning, utan det mest intresseväckande och relevanta för denna forskning har varit att observera skillnaderna och likheterna mellan de intervjuade lärarnas upplevelser av området problemlösning och vilka effekter detta kan medföra. I svaren från lärarintervjuerna har det framkommit att lärarna har svårt för att definiera matematisk problemlösning i undervisningen på ett entydigt sätt. Det har också blivit uppenbart att det eleverna har svårast för inom området, enligt PISA och TIMSS, är det som samtliga lärare beskriver som de viktigaste delarna: strategier och begreppsförståelse. Det står dock klart att lärarna genom läroplanen skapat sig en gemensam bild av vad problemlösning som undervisningsområde kräver av eleverna men att den har olika betydelse i deras undervisning. Detta styrks av Björklund och Grevholm (2012) som menar att det är vanligt att matematiklärare, som annars har gemensamma termer, definierar detta område på mer skilda sätt och att undervisningen därför kan variera.

Lärarnas svar på bakgrundsfrågorna har inte visat på några samband mellan lärarnas kompetensutveckling/år i yrket och lärarnas kunskap eller definition av området problemlösning. Hattie (2002) menar att lärare som anpassar sin undervisning efter sina elever och lyckas med viktiga saker som att tro på eleverna och ha goda relationer till dem ofta kännetecknas av att de valt att satsa på sin egen kompetensutveckling. Av de 4 respondenterna i föreliggande studie hade 3 stycken valt att satsa på sin egen kompetensutveckling på det matematiska området. Läraren som inte genomgått någon vidareutbildning på området var dock den som integrerat problemlösningen mest i sin undervisning efter att ha förändrat sin syn på området och dess roll i undervisningen. Hen beskriver hur problemlösningen förut mest bestått av textuppgifter och kluringar och att det istället nu är något som genomsyrar hela undervisningen. Enligt läraren har denna typ av undervisning lett till att eleverna accepterar att matematiken inte alltid innebär uträkningar med "rätta svar" och att de därför vågar testa sig fram mer för att lära. De andra lärarnas svar visade snarare på en motsatt beskrivning av undervisningen där problemlösningen har en roll vid sidan av räknandet i läroböckerna. Lärarna beskriver dock hur problemlösningen är viktig för stora delar av matematiken men visar inte på några stora förändringar i sin undervisning på grund av det. Hattie (2002) och Rosales, Orrantia, Vicente och Chamoso (2008) är överens om att lärares engagemang är en stark påverkansfaktor för elevernas resultat utöver rena ämneskunskaper. I lärarintervjuerna syns en tydlig skillnad mellan lärarnas svar som bekräftar att lärarnas intresse för ämnet kan ha en större påverkan på undervisningen och i längden elevernas resultat än vad lärarnas kompetensutveckling har. Carlgren och Marton (2007) betonar att lärarna själva förväntas förändra sin undervisning efter rådande direktiv och läroplan och att elevernas undervisningssituation därför kan variera en hel del beroende på hur deras lärare tar tillvara på de nya råden. Att lärarna har valt att satsa på sin egen kompetensutveckling behöver därför inte betyda att de förändrat sin undervisning. Det uttrycks i intervjuerna att lärarna upplever matematikboken som en trygghet för eleverna vilket kan vara en anledning till att lärarna väljer att arbeta mer efter den än egna uppgifter (till exempel problemlösningssuppgifter) trots att de har kunskaper om att det kan ge bättre effekter.

Läroplanen kan hjälpa till att förstå varför 3 av lärarna i föreliggande studie arbetar efter en lärobok och 1 mer fritt med problemlösning som utgångspunkt. Styrdokumentet är något som samtliga lärare ska följa för att alla elever ska få en likvärdig utbildning och ger tydliga riktlinjer för vad undervisningen ska behandla och ge eleverna, både kunskapsmässigt och socialt. Det poängteras dock i läroplanen att undervisningen måste anpassas efter varje elevs förutsättningar och behov och att likvärdig utbildning därmed inte behöver betyda lika undervisning (Skolverket, 2011b). Då det upprepade gånger nämndes i intervjuerna att eleverna behöver trygghet för att tro på sin egen förmåga, våga testa strategier och utvecklas kan valet att använda lärobok vara ett sätt för lärarna att anpassa undervisningen efter elevernas behov och samtidigt arbeta med de delar som läroplanen föreskriver. Något som blir problematiskt är att läroplanen framhäver att skolan ska förbereda eleverna för ett framtida vardagsliv i samhället där de ska kunna orientera sig i en föränderlig verklighet med mycket information och ge eleverna olika verktyg för att tillägna sig och använda ny kunskap. Arbetet ska ske på ett sådant sätt att elevernas kreativitet, nyfikenhet, självförtroende och vilja att lösa problem stimuleras och ge möjligheter att utveckla olika uttrycksformer (ibid.). Samtidigt visar Skolverket (2012) på att dagens matematikundervisning till störst del består av enskilt räknande i matematikböcker som Wehner-Godée (2000) tvärtom menar är ett arbetssätt som inte upplevs lika meningsfullt av eleverna som till exempel arbete med konkret material. Den lärare som inte följde en lärobok bekräftar att eleverna ser en större mening med matematiken när undervisningen utgår från deras vardag istället för givna textuppgifter i en bok. Det framgår även i intervjuerna att samtliga lärare ser fler möjligheter med problemlösning än svårigheter. De upplever också området som något eleverna kan lära sig flera kunskaper ifrån samtidigt, på ett annat sätt än matematikboken ger möjligheter till. Lärarna beskriver alltså samma nyttoaspekter med problemlösning som läroplanen lägger fram som anledningar till att arbeta med området men visar samtidigt att de arbetar mer med enskilt räknande, vilket Skolverket (2013) visar klart påverkar elevernas resultat i längden. Även Taflin (2007) bekräftar nyttan med problemlösning genom att påvisa att det finns problem som kan fungera som en brygga mellan olika matematiska områden och därför vara mer utvecklande än problem i läroböcker som oftast behandlar ett avgränsat innehåll. Det är alltså rimligt att anta att elevernas resultat i PISA och TIMSS skulle tjäna på om lärarna arbetade mer med problemlösning utanför matematikboken då både läroplan och forskare framhåller det som en framgångsrik metod som stimulerar eleverna på många olika sätt. En annan aspekt som talar för att eleverna bör få arbeta mer utanför en lärobok visar sig i hur lärarna beskriver att deras elever är mer svarsfokuserade än processfokuserade i sitt räknande. Bentley (2012) visar på att matematikundervisningen och läromedlen i Sverige präglas av beräkningar och att procedurprocessen fram till svaret underordnas. Samtidigt visar Schoenfeld (i Egbert, Harskamp & Cor, 2006) att det som skiljer riktigt bra problemlösare från andra bland eleverna är att de lägger ner mer tid på att försöka förstå och göra upp en plan för problemet medan elever med sämre resultat fokuserar mer på själva uträkningarna. Dessa elever lägger knappt någon tid på att kontrollera och värdera sina resultat och strategier vilket ger belägg för att undervisningen behöver en förändring där processen är i fokus, det framgår tydligt att läroboken inte är svaret då.

Det faktum att lärarna framhåller problemlösningens område som något som kan stärka eleverna (även de allra svagaste), lära eleverna fler strategier för beräkningar och fungera som en metod för att bättre förstå matematiken i stort får stöd av fler forskare. Hagland, Hedrén och Taflin (2005) nämner exempelvis att problemlösande kan utveckla förmågor som att tänka kreativt, självständigt, logiskt, systematiserat och strukturerat och Ahlström et al. (1996) tar upp att eleverna kan få bättre tålamod, lära sig planera och skaffa en bättre beredskap för oväntade situationer genom arbetet med detta. Hattie (2002) visar att lärarna är en av de enskilt mest betydelsefulla faktorerna för elevernas inläring och menar som sagt att de som brinner för sitt

ämne och har kunskaper om detta i regel också har elever med bra resultat. Lärarnas svar indikerar att de har kunskaper och ser mycket positivt på de effekter som både de själva och forskarna menar att det kan medföra men visar också som ovan beskrivits att de i regel prioriterar inläring genom läroboken istället. PISA (Skolverket, 2013) visar att elevernas motivation är låg vilket kan bero på att det eleverna finner är roligt och meningsfullt i undervisningen är det de får minst tid för, svenska elevers sviktande resultat på problemlösningsområdet förklaras bland annat av att de arbetar mycket mer enskilt i böcker än elever i andra länder gör (Skolverket 2011a). Wehner-Godée (2000) bekräftar att arbete med konkret material ofta är mer motiverande att arbeta med än det fasta innehåll som finns i läroböckerna. Genom att lärarna till stor del lägger vikten vid läroböckerna lär sig dock eleverna att det är det som är viktigt. Även om eleverna finner problemlösningen rolig kan det vara så att den inte upplevs som meningsfull eftersom lärarna visar att den ”bara” är något extra.

Säljö (2005) betonar hur eleverna lär sig i samspel med andra och påverkas av miljön de vistas i, vilket har varit en av anledningarna till att det varit intressant att studera lärarnas beskrivningar av problemlösning. Ahlberg (1992) menar dock att eleverna redan innan skolan har olika erfarenheter och har mött olika personer som påverkat deras matematiska bild varför deras förkunskaper kan variera mycket när de börjar skolan. Eftersom det som tidigare nämnts föreligger ett krav på att undervisningen ska anpassas efter varje individs förutsättningar (Skolverket, 2011b) betyder det dock att varje klasslärare kan behöva anpassa sin undervisning efter en större räckvidd kunskapsmässigt än de egentligen har utbildning för. Lärarnas bakgrund i min studie visar till exempel att deras utbildningar varierar en hel del i för vilka åldrar de får undervisa och bekräftar därmed att det skulle kunna uppstå en ”kollision” mellan kravet på en likvärdig utbildning och kravet på individuell anpassning av undervisningen när deras utbildningar kanske inte överensstämmer med elevernas kunskaper. Rosales, Orrantia, Vicente och Chamoso (2008) menar att goda ämneskunskaper är viktigt eftersom det gör det lättare att förstå ämnesinnehållet och anpassa undervisningen efter elevers olika progressionsgrad. Samtliga lärare har trots att de inte arbetar på lika sätt uppgett liknande svar för vad problemlösning kräver av eleverna vilket visar att deras kunskaper liknar varandras på området. Varför de ändå visar detta på olika sätt upplever jag efter intervjuerna ligger mycket i deras syn på tiden för arbetet.

Ett problem som dök upp i lärarnas svar var att de upplevde att det inte fanns tillräckligt med tid för att kunna möta och hjälpa alla elever vid problemlösningslektionerna. Detta stöds av PISA och TIMSS som visar på att flera lärare upplever otillräcklighet i mötet med eleverna och att även tidsbrist kan vara en möjlig förklaring till elevernas resultat (Skolverket, 2012). Som nämnts ovan kan elevernas förförståelse variera samtidigt som lärarna har krav på sig att utmana och anpassa undervisningen efter dessa olika behov vilket kan ta en del tid i anspråk. Lärarna nämner till exempel i intervjuerna att elevers bristande läsförmåga ofta kan kräva mycket tid från de själva som lärare då de måste gå runt och hjälpa elever att förstå uppgifterna. Samtliga lärare beskriver dessutom hur det mesta av deras tid därför går åt till att hjälpa elever som inte kommer någonstans själva och det upprepas att de önskar arbeta mer i mindre grupper för att just hinna möta och se alla elever. Även denna beskrivning stöds av PISA (Skolverket, 2013) som visar att elevernas minskade läsvanor påverkat läsförståelsen negativt och att tålmodet för uppgifterna även blivit sämre. En tanke jag fått när detta även visat sig i resultatet från min studie har varit att problemen lärarna ger eleverna kanske inte är tillräckligt anpassade för alla elever och att elevernas motivation till ämnet knappast höjs av detta eller av att behöva vänta på hjälp. Lärarna menar att de oftast arbetar med samma problem i hela klassen vilket innebär att ett problem kan vara för svårt för en del av klassen, lagom för en annan del och för svårt för en tredje del. Lester (i Ahlström et al. 1996) menar att problemlösning är svårt att undervisa i

på grund av det är ett komplext område men poängterar att det viktigaste är att tänka på att eleverna redan är problemlösare av naturen och att eleverna därför bör ges förutsättningar att visa just detta genom att knyta undervisningen till deras vardag. I intervjuerna från min studie håller lärarna med om att problemlösning är ett stort och omfattande område varför jag anser att lärarna bör ges mer resurser (både tid och mer personal) för denna del av undervisningen då det är något de efterfrågar för att bättre kunna möta alla elever. Det skulle även kunna innebära att fler elever fick möjlighet att få hjälp under lektionerna. Hagland, Hedrén och Taflin (2005) visar på att om problemen ligger på rätt nivå för varje individ ger det också förutsättningar för att problemlösandet kan bidra till ökad lust för matematikämnet och ökat självförtroende vilket gör det troligare att eleverna tar med sig kunskaperna upp i åldrarna och kan använda dem längre fram och i andra situationer. Samtliga lärare svarade visserligen att detta är delar som är viktiga för dem men indikerade samtidigt i sina svar att problemlösning undervisningen präglas av samma uppgifter för alla elever vilket betyder att problemen troligen inte knyter an till varje elevs vardag och kunskapsnivå och därför kan förklara resultatbilderna från PISA och TIMSS. Både Magne (1998) och Bentley (2012) menar att många av de misstag och missförstånd som kan finnas hos eleverna befästs under de tidiga skolåren och kan följa med eleverna långt upp i åldrarna vilket motiverar att resurserna bör fokuseras på de tidiga årskurserna där elevernas grundkunskaper läggs.

De 7 kriterier som tagits fram för så kallade ”Rika matematiska problem” menar Hagland, Hedrén och Taflin (2005) ger eleverna möjlighet till reflektion och matematiska diskussioner och innebär bland annat att uppgiften ska innebära någon form av ansträngning för den som löser det och kunna lösas på mer än ett sätt. Detta innebär att denna typ av problem skulle vara lämplig för lärarna att använda sig mer av i sin undervisning då det öppnar upp för att samma uppgift kan passa fler elever. I intervjuerna påtalades det att problemen eleverna får arbeta med kan vara en stor utmaning för vissa och lättare för andra. Detta är något som stöds av Magne (1998) som menar att problemens existens är helt beroende av eleverna då det måste uppfattas som ett problem för individen för att klassas som problem. Min tanke är på grund av detta att rika matematiska problem kan passa fler elever om eleverna ska arbeta med samma uppgifter och fungera tidssparande för lärarna då dessa uppgifter kan passa elever på flera nivåer. Som tidigare nämnts är individanpassning viktig men efter att ha studerat tidigare forskning och min studies resultatbild anser jag det ändå vara av vikt att eleverna får arbeta mycket med samma uppgifter också då detta kan ge många fördelar. Samtliga lärare svarade likartat att eleverna lär sig mycket av att se varandras lösningar då de får se fler strategier än sina egna och motiveras i sitt räknande då de får visa sina egna lösningar för varandra vilket stöds av Ahlberg (1992). Dock framkom det i intervjuerna att eleverna kunde ha svårt för att ta till sig sina kompisars strategier trots att de fått ta del av dem. Lärarna uppgav också att flera lösningar kunde visas på tavlan men att eleverna sällan fick testa dem själva. Detta stärker ytterligare mina tankar som uppkommit under föreliggande studies gång att matematikämnet, och särskilt problemlösningsområdet, måste få ta tid för att lärarna ska kunna använda sin fulla kompetens och eleverna befästa kunskaperna bättre än vad till exempel PISA och TIMSS visar att de gör idag. Björklund och Grevholm (2012) påvisar att barns matematikfärdigheter bildas som ett nät av olika förmågor och strategier som testas i flera sammanhang och att det därför är viktigt att låta eleverna möta problem om och om igen för att befästa kunskaperna. Att eleverna visat prov på en färdighet betyder inte nödvändigtvis att den befästs och elever som visat kunskap om ett begrepp kan till exempel få svårighet med samma begrepp i en annan situation (ibid.). Istället för att som 2 av lärarna samla på matematiska begrepp i ordlistor och ha en gemensam genomgång av problemen i klassen vore det istället mer utvecklande för eleverna om de fick arbeta med samma problem en längre tid och testa alla lösningar själva. På detta sätt får eleverna

möta problemen och begreppen i flera sammanhang och därmed bättre kunna befästa sina kunskaper.

PISA och TIMSS har genom noga specificerade och höga kvalitetskrav och kontroller hög trovärdighet. På grund av detta har resultaten från dessa tester använts i min studie då jag ansett att de tillsammans gett en bra bild av kunskapsläget. Ett problem kan dock vara att de äldsta eleverna som gjort de senaste testen har gått sin utbildning efter den gamla läroplanen, deras resultat från årskurs 8 har alltså inte påverkats på samma sätt av dagens kunskapsparadigm, det innebär att deras lågstadieutbildning inte nödvändigtvis har sett likadan ut som den bild lärarna ger av den idag och stärker behovet av fortsatta studier på området.

Förslag till vidare forskning

Det som framkommit när jag läst tidigare forskning på problemlösningens område är att det på grund av områdets omfattning finns många definitioner av problemlösning och många olika förklaringar till elevernas resultat. Det som det fokuseras på är dock hur lärare generellt ser på problemlösning i form av förmågor och vilka problem som kan uppstå i undervisningen i skolan. För att få en bättre förståelse för varför elevernas resultat sjunkit i jämförelse mot andra länder och skiljer sig åt mellan årskurser, som de internationella testerna visat, hade det varit intressant att fortsätta med studier liknande min men med fler lärare i olika årskurser då ett större urval hade kunnat ge mer generella resultat. Detta skulle kunna ge information kring om det finns några intressanta skillnader mellan hur lärare ser på problemlösning beroende på vilken årskurs de undervisar i då de undervisar mot olika mål.

Då jag i min studie fått en bred bild av hur problemlösningens område beskrivs av lärare i lågstadiet hade jag i en framtida mer omfattande studie valt att använda svaren som framkommit i mina intervjuer som en grund för en kvantitativ enkät då svaren från dem lättare kan sammanställas till en generell bild av hur lärare ser på problemlösning. I föreliggande studie beskriver samtliga lärare flera nyttoaspekter med problembaserat lärande men beskriver samtidigt hur de använder andra arbetssätt mer vilket kan förklaras av många faktorer. Genom både intervjuer och observationer av klassrumsundervisningen hade det tydligare kunnat synliggöras om lärarna undervisar så som de säger i intervjuerna och vad som ligger bakom deras undervisning. Återkommande intervjuer med eleverna över flera år skulle dessutom kunna ge en bättre bild av elevernas syn på problemlösning, än den som finns i dagsläget, och det skulle finnas möjlighet att studera hur den förändras över tid. TIMSS studerar visserligen hur elevernas resultat och attityder påverkas över tid (Skolverket, 2012) men fokuserar endast på några få årskurser. Genom mer frekventa tidsintervaller av intervjuerna skulle elevernas upplevelse av området kunna följas och jämföras med lärarnas beskrivningar för att kunna bidra till en utveckling av matematikundervisningen där både elevernas och lärarnas kunskaper kommer mer till sin rätt.

Referenser

- Ahlberg, A. (1992). *Att möta matematiska problem: en belysning av barns lärande* [The meeting with mathematical problems: an illumination of children's learning]. Diss. Göteborg: Univ. Göteborg, institutionen för pedagogik.
- Ahlberg, A. (1995). *Barn och matematik: problemlösning på lågstadiet*. Lund: Studentlitteratur.
- Ahlström, R., Axelsson, H., Bergius, B., Bratt, B., Dunkels, A., Emanuelsson, G.,...Åberg Bengtsson, L. (red.) (1996). *Matematik - ett kommunikationsämne*. Mölndal: Institutionen för ämnesdidaktik, Univ.
- Andersson, S. & Carlström, I. (2005). *Min skola och samhällsuppdraget: praktik, reflektion, utveckling*. Stockholm: Liber.
- Bentley, P-O. (2012). *Framgångsrik undervisning med fokus på det matematiska innehållet. Bilaga 1. I: Skolverket (2012). Utökad undervisningstid i matematik. Hur en ökning av undervisningstiden kan användas för att stärka elevernas matematikkunskaper. (Rapport 378)*. Stockholm: Skolverket.
- Björklund, C. & Grevholm, B. (2012). *Lära och undervisa matematik: från förskoleklass till åk 6*. Stockholm: Norstedt.
- Carlgren, I. & Marton, F. (2007). *Lärare av i morgon*. Stockholm: Lärarförbundets förlag.
- Denzin, N.K. & Lincoln, Y.S. (red.) (2005). *The Sage handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, Calif: Sage
- Downs, M & Mamona-Downs, J. (2005). *The identity of problem solving*. The Journal of Mathematical Behavior, 24(3-4), 385-401.
- Egbert, G. Harskamp, & Cor, J.M. Suhre (2006) *Improving mathematical problem solving: A computerized approach*. Computers in Human Behavior, 22(5), 801-815.
- Hagland, K., Hedrén, R. & Taflin, E. (2005). *Rika matematiska problem: inspiration till variation*. Stockholm: Liber.
- Hattie, J. A. C. (2002). *Classroom composition and peer effects*. International Journal of Educational Research, 37(5), 449-481.
- Justesen, L. & Mik-Meyer, N. (2011). *Kvalitativa metoder: från vetenskapsteori till praktik*. Lund: Studentlitteratur.
- Kvale, S. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Lundahl, C. (2011). *Bedömning för lärande*. Stockholm: Norstedt.
- Magne, O. (1998). *Att lyckas med matematik i grundskolan*. Lund: Studentlitteratur.

- Nielsen, C. (2013). Att forska om människors levda värld – en livsvärldsansats. I Erlandsson, S.I. & Sjöberg, L. (red.) (2013). *Barn- och ungdomsforskning: metoder och arbets sätt*. (uppl.1:1, s. 29-46) Lund: Studentlitteratur.
- Pólya, G. & Conway, J.H. (1971). *How to solve it: a new aspect of mathematical method*. Princeton: Princeton University Press.
- Rosales, J., Orrantia, J., Vicente, S. & Chamoso, J. M. (2008). *Studying mathematics problem-solving classrooms. A comparison between the discourse of in-service teachers and student teachers*. European Journal Of Psychology Of Education - EJPE (Instituto Superior De Psicologia Aplicada), 23(3), 275-294.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic Press.
- Skolverket (2006). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet: Lpo 94*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2010) *Rustad att möta framtiden? - PISA 2009 om 15-åringars läsförståelse och kunskaper i matematik och naturvetenskap*. (Rapport 352). Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2011a). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2011b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011: Lgr 11*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2012) *TIMSS 2011 Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv* (Rapport 380). Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2013). *PISA 2012 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap* (Rapport 398). Stockholm: Skolverket.
- Skolöverstyrelsen. (1980). *Läroplan för grundskolan: Lgr 80*. Stockholm: Liber Utbildningsförlaget
- Säljö, R. (2005). *Lärande i praktiken: ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Norstedts akademiska förlag.
- Taflin, E. (2007). *Matematikproblem i skolan: för att skapa tillfällen till lärande*. Diss. Umeå : Umeå universitet, 2007. Umeå.
- Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Wehner-Godée, C. (2000). *Att fånga lärandet: pedagogisk dokumentation med hjälp av olika medier*. Stockholm: Liber.
- Wästerfors, D. & Sjöberg, K. (red.) (2008). *Uppdrag: Forskning: konsten att genomföra kvalitativa studier*. Malmö: Liber.

Bilagor

Bilaga 1

Intervjuguide – Tema problemlösning i matematiken

- Hur skulle du förklara problemlösning inom matematiken?
 - Definiera vad problemlösning är – vilka delar behöver finnas med?
 - Vad behöver eleverna kunna för att behärska problemlösningsförmågan?
 - Hur kan problemlösningsproceduren se ut?
- Ge exempel på delar som du tycker ska finnas med i en bra problemlösningsuppgift.
- Ge exempel på hur eleverna kan visa förmågan att lösa problem på ett bra sätt.
- Beskriv hur du vanligen genomför undervisning inom problemlösning i matematik.
 - Upplever du något som lätt i arbetet med problemlösning?
 - Upplever du något som svårt i arbetet med problemlösning?
 - Hur mycket tid ägnas till problemlösning? (undervisning/planering)
- Ytterligare tankar?

Bakgrundsfrågor

År i yrket?

Utbildning? (Vilken läroplan Lgr62, Lgr69, Lgr80, Lpo94, Lgr11)

Nuvarande årskurs?

Extra kurser inom matematik eller problemlösning?

Uppföljningsfraser

Hur då?

Du sa att...

Kan du förklara...

Hur menar du?

Jag förstår inte.

Berätta mer!

Bilaga 2

Yvonne Persson
Högskolan Väst
Institutionen för individ och samhälle

Skriftligt avtal – samtycke till medverkan i studie

Jag är en lärarstudent på Högskolan Väst som läser med inriktning mot grundskolans tidigare år. Jag gör nu ett examensarbete med inriktning på matematik och problemlösning. Syftet med studien är att med en fenomenologisk forskningsansats beskriva och undersöka lärares uppfattningar av begreppet problemlösningsförmåga. Jag kommer analysera resultaten i relation till forskning om problemlösning, resultaten från PISA och TIMSS och diskutera kring hur undervisningen inom området eventuellt kan utvecklas.

Din uppgift i projektet avser till att bidra med de uppfattningar du har om begreppet problemlösningsförmåga genom att delta i en kort intervju på max 15 min. Ditt deltagande är fullständigt frivilligt och du kan när som helst välja att avbryta din medverkan.

Som medverkande garanteras du fullständig konfidentialitet. Alla identifierbara uppgifter om dig antecknas, lagras och avrapporteras på ett sätt så att du ej kan identifieras av utomstående. Jag har valt att spela in intervjuerna för att underlätta analysen av dessa. Det är endast jag som kommer ha tillgång till inspelningarna och de raderas så fort studien är klar.

Den slutgiltiga rapporten (c-uppsatsen) kommer att publiceras och vara tillgänglig för allmänheten. Studien sker endast i vetenskapligt syfte.

Tack på förhand!

Vid frågor går det bra att kontakta mig via både mail och telefon alla dagar mellan 10-19
Mail: yvonne.persson@student.hv.se
Telefon: 072-160 8770

Jag har tagit del av ovanstående information och samtycker till deltagande.

Ort och Datum

Underskrift deltagare

Bilaga 3

Tema ur intervjuguide	Svar från intervjuerna	Tolkning
Lärarnas definition av problemlösning		
...i undervisningen.		
....som uppgift.		
Varför eleverna ska arbeta med problemlösning.		
Hur ser problemlösningens procedur ut?		
Vad upplevs som positivt med problemlösning?		
Vilka svårigheter upplevs med problemlösning?		
Vad behöver eleverna behärska på lågstadiet inom problemlösning?		

Högskolan Väst
Institutionen för individ och samhälle
461 86 Trollhättan
Tel 0520-22 30 00 Fax 0520-22 30 99
www.hv.se