



Malmö högskola
Lärarytbildningen
Natur, miljö, samhälle

Examensarbete
15 högskolepoäng

Praktiska hinder med problemlösning inom matematikundervisning

Practical obstacles with problem-solving in mathematics education

Martin Noruldin
Jonas Pålsson

Lärarexamen 270hp
Matematik och lärande
2009-06-03

Examinator: Per-Eskil Persson
Handledare: Annica Andersson

Sammanfattning

Detta examensarbete syftar till att undersöka hur några praktiserande lärare använder sig av problemlösning i sin undervisning. Med intervjuer undersöker vi vilka problem de upplever med denna verksamhet. Intervjumaterialet jämföres inbördes och betraktas mot en bakgrund av pedagogisk forskning för att bedöma hur dessa hinder skulle kunna bemötas. Arbetet diskuterar även, mot bakgrund av intervjuerna, vilka begränsningar och möjligheter som är knutna till den lokala organisationen av undervisningen.

Nyckelord: Problemlösning, Traditionell undervisning

Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| 1 Inledning..... | 7 |
| 2 Syfte och frågeställning..... | 8 |
| 3 Teori | 9 |
| 3.1 Begreppsdefinitioner | 9 |
| 3.1.1 Traditionell undervisning | 9 |
| 3.1.2 Problemlösning..... | 9 |
| 3.2 Styrdokument | 10 |
| 3.3 Forskning..... | 11 |
| 3.3.1 Nyttan med problemlösning | 11 |
| 3.3.2 Lärares syn ur forskningsperspektiv | 12 |
| 3.3.3 Grupparbete kontra individuellt arbete..... | 14 |
| 4 Metod | 14 |
| 4.1 Metodval..... | 14 |
| 4.2 Urval..... | 15 |
| 4.3 Tid, plats och etik | 16 |
| 4.4 Informanterna | 16 |
| 5 Resultat..... | 17 |
| 5.1 Tid | 17 |
| 5.2 Samarbete med kollegor..... | 18 |
| 5.3 Betyg | 18 |
| 5.4Handledning | 19 |
| 5.5 Grupsammansättning..... | 20 |
| 5.6 Protester..... | 20 |
| 5.7 Hur bör gruppen se ut? | 20 |
| 5.8 Förväntningar | 21 |
| 5.9 Återkommande arbete | 21 |
| 5.10 Omväxlande arbete..... | 22 |
| 5.11 Konkretisering eller abstraktion? | 22 |
| 5.12 För vilka kurser?..... | 23 |
| 6 Diskussion | 24 |
| 6.1 Tid | 24 |
| 6.2 Samarbete med kollegor..... | 25 |
| 6.3 Betyg | 25 |
| 6.4Handledning | 26 |
| 6.5 Förväntningar | 26 |
| 6.6 Undersökningen | 27 |
| Referenser..... | 29 |
| Bilagor | 31 |
| Bilaga 1: e-post till skolorna | 31 |
| Bilaga 2: bifogad begreppsdefinition till informanterna..... | 32 |
| Bilaga 3: stomme för intervjufrågor | 33 |

1 Inledning

Vår första återförening med gymnasieskolan som praktiserande lärarstudenter under mitten av tjugohundratalets första årtionde gav intrycket av att undervisningsformerna var väldigt bekanta och uppvisade betydande likheter med vad vi erfarit ur elevperspektiv under våra egna gymnasiestudier under nittonhundranittioalet, trots att det i ett av fallen skett ett byte av läroplan under tiden. En typisk lektion bestod av en lärarledd teorigenomgång följt av elevers eget räknande i lärobokens övningsuppgifter. Övningsuppgifterna var vanligtvis korta, abstrakta och symboltyngda. Uppgifterna löstes individuellt, och när eleverna inte direkt kunde identifiera vilken lösningsmetod de skulle använda sig av för att framställa ett med facit överensstämmande svar, stannade de upp tills läraren hade tid att berätta det för dem.

I Lpf 94(Skolverket, 2006) ingår problemlösning i såväl uppnåelsemålen som strävandemålen. Studier visar (Kjellström, 2005) att matematiken börjar förlora sin egenskap att vara ett kommunikationsämne och förvandlas till ett ämne där läromedlet får stå för tolkningen av mål och frågeställningar. Denna förvandling sker redan i grundskolan, och i gymnasieskolan befästes dessa positioner. Skolverkets studie (Skolverket, 2003) visar att dessa arbetsformer har lett till att lusten för lärande i allt större utsträckning försvinner ur skolmatematiken. Wistedt och Johansson (1991) har visat hur problemlösning kan användas i undervisningen som ett användbart verktyg för att utveckla matematiska kunskaper och tänkande.

2 Syfte och frågeställning

Vi vill undersöka vilka hinder lärare upplever med att använda sig av problemlösning som arbetsätt i matematikundervisningen. Litteraturen identifierar några vanliga svårigheter som anges i Sverige och även i utländska undersökningar. Med hjälp av intervjuverktyget vill vi kunna få en bild av hur lärare identifierar de didaktiska hinder de ställs inför samt under vilka förutsättningar dessa hinder skulle vara lättare att hantera och vad man som lärare kan göra med de förutsättningar man har.

Målet för undersökningen blir därför att besvara frågan:

- Vilka praktiska svårigheter möter en lärare som vill arbeta med matematisk problemlösning, och hur kan dessa svårigheter bemötas?

3 Teori

3.1 Begreppsdefinitioner

3.1.1 Traditionell undervisning

I undersökningen *Lusten att Lära* (Skolverket, 2003) visas att det finns ett arbetssätt som dominerar matematikundervisningen:

Tydligast är detta i år 7-9 och gymnasieskolan där det är svårt att hitta exempel på andra arbetsformer, men den är också vanlig i år 5. *Modellen utgörs av genomgång ibland, enskilt arbete i boken och diagnos, alternativt prov. Läraren går runt och hjälper eleverna individuellt.* Planerat elevsamarbete är relativt ovanligt, gemensamma samtal mellan lärare och elever kring matematiska problem och tänkbara lösningsstrategier eller laborationer i matematik likaså. (Skolverket, 2006:20)

Skolverket beskriver ett individuellt elevarbete med lärobok där läraren punktvis handleder elevernas arbete. Vi definierar traditionell undervisning så som Boaler (1997) gör, det vill säga undervisning i helklass följt av enskilt räknande i en kurs med många prov och läroboksbunden undervisning.

3.1.2 Problemlösning

Problemlösning är ett omfattande begrepp inom matematikdidaktisk forskning. Vår definition är ett urval ur och en sammanslagning av olika delar av problemlösningssområdet som vi finner i forskningslitteraturen intressanta för undersökningen.

Vi vill här påpeka att det främsta syftet med vår definition är att vi skall kunna ha en utgångspunkt för intervjuerna. Genom att ha en egen definition att falla tillbaka på får vi en gemensam plattform för vidare diskussion, även om informanten har en annan definition. För denna undersökning och dess syfte definierar vi problemlösning som följer:

Problemlösning är en aktivitet med lösning av större problem. Problemen tar lite längre tid att lösa än de vanligare frågorna i läromedlen, och de kräver att eleven väljer en lösningsmetod samt att eleven måste värdera lösningsmetoden. Diskussion har en framträdande roll i arbetssättet. Diskussionen stödjer lärandet och den sker mellan elever i grupper och den sker i

lärarens handledning. Problemen kan ibland lösas individuellt av elever och då sker diskussionen som en klassrumsdiskussion.

Föremålet för vår undersökning är inte problemlösningen i sig, utan de lärare som använder den i sin undersökning. Dessa lärare är individer med en annan förståelse av begreppet och med ett personligt förhållningssätt till det som vi inte kan eller bör försöka förekomma.

3.2 Styrdokument

I kursplanen för Matematik står det i Mål att sträva mot att undervisningen skall sträva efter att eleven:

- utvecklar sin förmåga att i projekt och gruppdiskussioner arbeta med sin begreppsbyggnad samt formulera och motivera olika metoder för problemlösning
- utvecklar sin förmåga att tolka en problemsituation och att formulera den med matematiska begrepp och symboler samt välja metod och hjälpmedel för att lösa problemet

Även i Ämnets karaktär och uppbyggnad står det om problemlösning:

- Problemlösning, kommunikation, användning av matematiska modeller och matematikens idéhistoria är fyra viktiga aspekter av ämnet matematik som genomsyrar undervisningen.
- En viktig del av problemlösningen är att utforma och använda matematiska modeller och på olika sätt kommunicera om de matematiska idéerna och tankegångarna. Både i vardagsliv och yrkesliv behöver allt fler kunna förstå innebörden av och kommunicera om frågor med matematiskt innehåll.

Mål som eleven skall ha uppnått efter avslutad kurs för Matematik A står det att eleven skall:

- kunna formulera, analysera och lösa matematiska problem av betydelse för vardagsliv och vald studieinriktning

Mål som eleven skall ha uppnått efter avslutad kurs för Matematik B-E står det att eleven skall:

- kunna formulera, analysera och lösa matematiska problem av betydelse för tillämpningar och vald studieinriktning med fördjupad kunskap om sådana begrepp och metoder som ingår i tidigare kurser (Utbildningsdepartementet, 2000).

3.3 Forskning

3.3.1 Nyttan med problemlösning

Om man undervisar genom traditionell undervisning där läraren har genomgång för att sedan låta eleverna jobba enskilt med det som står i boken kommer eleverna ha mycket svårare att lära sig lösa problem och även olika problemlösningsstrategier. Böckerna har inte heller särskilt stor vardagsanknytning och ger därför eleverna svårt att utveckla sin förmåga att lösa vardagliga matematiska problem. Eleverna tycker även om att arbeta med problemlösning som ger en frihet den traditionella undervisningen inte kan ge. Vilket medför att eleverna blir mer inspirerade att jobba med matematiken. Detta menar Grevholm (1991) är en stark motivering till att undervisa genom problemlösning. Även i skolverkets rapport "Lusten att lära" står det att många elever tycker det är skoj att få jobba med problemlösning och kunna diskutera och hitta olika lösningsstrategier istället för att sitta enskilt och jobba med boken. Även att genom använda problemlösning som undervisningsform ökar elevernas motivation för ämnet. Vidare kan man läsa att man enligt rapporten behöver jobba med problemlösning i matematik för att elevernas ska kunna förstå saker som berör deras vardag Skolverket (2003). Lester & Lambdin (2006) skriver om att meningen med problemlösning är att eleverna ska få en förståelse om matematik och bli duktiga på att lösa problem relaterade till sin vardag. Vidare skriver de att matematikundervisning som inriktar sig mot förståelse för matematik är svårare att uppnå och tar längre tid än att jobba med på det traditionella sättet med genomgång av teori för att sedan låta eleverna räkna själva i boken och kopiera det som togs upp på tavlan. Men det är denna förståelse som får eleverna att bli intresserade och motiverade att jobba med matematiken. Har eleven förståelse för vad han/hon sysslar med kommer de att vara mer motiverade (Lester & Lambdin, 2006).

För att eleverna ska ha nytta av problemlösning så måste eleverna enligt Lester (2005) få arbeta kontinuerligt med problemlösning. Ingen elev är bra på problemlösning från början utan måste träna upp sin förmåga att lösa problem. Får inte eleverna tillfälle att göra detta kommer inte eleverna utveckla sina lösningsstrategier och meningen med problemlösning försvinner. Det fungerar heller inte att bara låta eleverna få ut ett problem lite då och då för att

de ska bli bra på att lösa problem, utan problemlösning måste vara ett kontinuerligt inslag i undervisningen (Lester, 2005).

Om man tittar ur ett historiskt perspektiv så ser man att förr undervisade man för att eleverna skulle kunna lösa problem. Då undervisade man grunderna för att eleven skulle kunna lösa problem. Senare gick man vidare och till att man lärde sig om problemlösningstrategier och därigenom skulle lära sig lösa matematiskproblemlösning. Det man vill sträva efter är att genom problemlösning både lära sig matematik och få strategier för att lösa problem. Tittar man på läroplanen jämte hur man har undervisat i problemlösning ser man att med för så följer det Lgr 69, när läroplanens senare uppdaterades till om så följer det Lgr 80 och nu när vi ska undervisa genom problemlösning så följer det Lpo 94. Även om många fortfarande först tar teorin och strategi för att sedan jobba med problemlösning (Wyndhamn, 2000).

3.3.2 Lärares syn ur forskningsperspektiv

Skolverkets undersökning visar att den traditionella undervisningen blir normerande. Lärarna identifierar sin huvuduppgift till att arbeta igenom kursboken och förbereda sina elever inför proven. Till följd av detta kommer innehållet i läroboken och proven att stå för vad som är viktigt. Såväl Skolverket (2003) som Bjerneby Häll (2006) visar att lärare i grundskolans senare år ser som sin viktigaste uppgift att se till att alla elever minst uppnår målet för betyget Godkänt. Den säkraste vägen till detta ses av trygghetsskäl vara traditionell, läroboksbunden undervisning som syftar till träning i provmässiga uppgifter (Bjerneby Häll, 2006). Skolverket (2003) hävdar att detta är en förklaring till att lärare inte tar sig tid till att utforma och pröva andra undervisningsmetoder. Undersökningen visar även att lärarna anser att gymnasiet matematikkurser är mycket innehållsintensiva och tidskrävande, och följden av detta är att gymnasielärare inte ser att det finns tid för annat än deras ordinarie undervisningsmetoder. Gymnasielärare anger också att elevers bristande förkunskaper utgör ett hinder. I synnerhet saknar de tidigare övning i problemlösning, vilket höjer inskolningströskeln för att kunna arbeta på ett önskvärt vis. En andel av de elever de emottar har inte kunskaper som faktiskt svarar mot kriterierna för betyget Godkänd enligt grundskolans kriterier. Ett annat förekommande argument är att det inte finns tid fördelat till samverkan kring matematikämnet (Skolverket, 2003).

Uppfattningen att beräkningar och prov är vad som anses viktigt i matematik innebär ett hinder för att använda problemlösning (Pehkonen, 2001). Pehkonen finner att det finns

underliggande uppfattningar hos lärare och elever om vad som är viktigt i skolmatematik och även att dessa uppfattningar ingår i större föreställningskluster som sammantaget utgör en stor påverkan på vad skolmatematik är, och hur den skall bedrivas. Elever som bär med sig en stark länk till traditionell undervisning tenderar att fortfarande fokusera på beräkningen såtillvida att de inte kritiskt granskar sin modell och rimlighet. De söker bara en formalisering av problemet (Pehkonen, 2001). Andra problem som anges är att man inte anser att problemlösning tillfyllest möter kursmålen. Tidsfaktorn bedöms olika av forskare. Å ena sidan hävdas det att problemlösning tar mer tid i anspråk på grund av förberedelsetid (Hiebert, 2002). Å andra sidan hävdas att problemlösning inte tar mer tid i anspråk, eftersom den tid som ägnas åt att handleda (eller vägleda) en eller flera elever istället kan användas mer effektivt i två avseenden. För det första, att handledning kan ges åt grupper. För det andra, att eleverna redan fått någon att diskutera med som arbetar med samma problem, samt att eleverna genom arbetet redan tvingas konstruera en mental bild av problemet vilket skulle kunna förenkla eller påskynda kommunikationen mellan lärare och elever (Backlund & Backlund, 1999). Wedege & Skott (2006) finner i sin undersökning om KappAabel tävlingen i matematik för norska niondeklassare, en tävling som ägnar mycket tid åt ett undersökande arbete, att lärare väljer bort att delta i tävlingen för att de inte ser att tävlingen är relevant för skolmatematikens mål. Dessa lärare anser att förberedelse för matematikkursens slutprov har en central roll och tidspressen att nå detta mål tränger undan annan verksamhet.

Stiegler & Hiebert (1999) pekar på att det finns ett grundläggande motstånd mot att reformera arbetssätt i matematikundervisningen eftersom det existerar en tydlig idé om vad matematikundervisning är, och hur den skall gå till. Pehkonen (2001) beskriver motståndet som en tröghet som utgörs av lärares bindning till sina respektive undervisningsstilar. Läroboken behandlas som takthållare, och står som främsta tolkare för vad kursen skall innehålla. Det anges även vara ett problem att det inte finns några institutionella förutsättningar för att arbeta utvecklande med problemlösning. Men även om sådana resurser skulle erbjudas med resurstilldelning, är det inte säkert att dessa resurser skulle utnyttjas på ett meningsfullt sätt (Stiegler & Hiebert, 1999), eftersom lärare vid olika pilotprojekt inte alltid insett vad de skall göra med de extra resurserna.

3.3.3 Grupparbete kontra individuellt arbete

Barnes och Todd (1995) uppmärksammar några ansvarsområden för en lärare som avser att indela klassen i smågrupper för samtalande arbete. En viktig aspekt är att eleverna måste förberedas på att arbeta i grupper, för att samtalet skall kunna ske öppet, tolerant och inkluderande. Särskild problematik uppstår i själva indelningen av grupperna vilken måste vara noggrann och genomtänkt.

Enligt Löwing (2006) har individualisering kommit att tolkas som individuellt arbete med matematikboken i egen takt. Detta har en central ställning som arbetsform, och gruppens betydelse för lärandet ställs i bakgrunden. Granström (2007) förklarar förändringen av arbetsformer i klassrummet med en förskjutning av samhällets ideologi. Den tydliga förskjutningen mot individuellt arbete är en tolkning av individualiseringsdirektivet som är betingad av en mer allmän förskjutning av en samhällsideologi som betonar det individuella.

4 Metod

4.1 Metodval

Vi valde att genomföra undersökningen med en semistrukturerad intervju, där vi som forskare lät oss ledas av en stomme av frågor som skulle ringa in vårt undersökningsområde. En förutsättning vi hade i beaktande är att när vi intervjuar en praktiserande lärare så undersöker vi inte ett idealt och formellt arbetssätt. Vi undersöker något som är väldigt personligt, och som är starkt beroende av yrkesutövarens personlighet, föreställningsvärld och erfarenhet. Det är viktigt att läraren ges utrymme att förklara hur den tolkar sina förutsättningar, sitt uppdrag och dessa erfarenheter. Vi följde delvis råden av Trost (2005) som säger att en kvalitativ intervju är lämplig för att visa hur någon förstår saker och hur de beter sig. För att lättare kunna hitta något mönster i materialet och för att hålla intervjun i området vi ville undersöka, ställde vi några frågor som var någorlunda likalydande, varför vi snarare klassar metoden som semistrukturerad.

Vi delgav informanterna ett kort dokument före intervjun för att förklara vad vi menar och vad vi är intresserade av. Vi genomförde tre djupare intervjuer. När vi sammanställde våra intervjuer så såg vi att dessa tre intervjuer hade varit tillräckligt uttömmande. Intervjuerna spelades in på diktafon för att sedan transkriberas. Informanterna var införstådda med att

intervjuerna skulle spelas in. Vi utnyttjade diktafon för att vi skulle kunna koncentrera oss på informanternas svar och utifrån dessa kunna ställa följdfrågor. Hade vi antecknat hade så hade vi haft svårare att ställa följdfrågor och intervjun hade blivit mer strukturerad och följdfrågorna hade istället blivit ”speglingar” (Johnsson & Svedner, 2006:45). Kylén (2004) skriver att en ljudinspelning kan göra att informanten känner sig hämmad och inte kan svara så uttömmande som vi behöver. Vi förde denna diskussion innan vi genomförde första intervjun men ansåg att det var en kvalitativ intervju som skulle vara nästan en timme och det skulle innebära att intervjun hade kunnat bli ännu längre för att vi var tvungna att pausa. När vi genomförde första intervjun märkte vi ganska snabbt att han inte kände sig hämmad av diktafonen utan pratade mycket och frispåkigt på alla våra frågor. Inte heller de övriga informanterna visade tecken på återhållsamhet under intervjuerna.

4.2 Urval

Vi sökte informanter som medvetet arbetar med problemlösning när de undervisar matematik i gymnasieskolan, och som har ett särskilt intresse och goda erfarenheter av sådant arbete. För att finna dem vände vi oss till matematikinstitutionerna eller ämnesansvariga vid gymnasieskolorna och frågade efter kontaktuppgifter till kolleger som de tror kan passa in på beskrivningen. Vi avsåg att be våra informanter om hänvisningar till andra lärare i området som arbetar på ett liknande sätt med problemlösning, men dessa referenser kunde inte riktigt användas eftersom intervjuerna kom rätt sent i arbetet. När vi sökte informanter så hade vi inga krav på om de var män eller kvinnor och inte heller hur lång tid de har varit yrkesverksamma. De krav vi ställde var att de var behöriga lärare som hade arbetat i några år och under denna tid har arbetat med problemlösning.

När vi sökte våra informanter så började vi skicka ut e-post till sex gymnasieskolor i vårt närområde. På dessa fick vi två svar, varav ett var positivt och denna lärare blev vår första informant. Det andra svaret var negativt där de meddelade att ingen lärare på skolan hade tid att vara med på någon intervju. Resterande skolor svarade inte på vår förfrågan. För att försöka skaffa ytterligare informanter så åkte Martin till sin partnerskola och pratade med ämnesansvariga om det fanns någon lärare som kunde vara passa bra för vår intervju. Den ämnesansvariga ansåg att endast en lärare kunde passa för vår intervju, för att de på skolan medvetet undervisar traditionellt, enligt den ämnesansvariga. När vi frågade den anvisade läraren ställde han upp på vår intervju. Eftersom vi ville ha minst en informant till skickade vi

ut ytterligare åtta stycken e-post. Av dessa fick vi två svar varav det ena var positivt. Så då hade vi tre stycken informanter som vi vid detta tillfälle hoppades skulle räcka för att få tillräckligt med information. När vi sökte våra informanter var det många lärare, inklusive de tre som ställde upp på att intervjuas, som var upptagna med att rätta nationella prov och sätta betyg vilket medförde att det fanns ont om intresserade lärare.

4.3 Tid, plats och etik

Intervjuerna gjordes under maj 2009. Eftersom vi avsåg att göra en ljudupptagning önskade vi en avgränsad lokal för att få en tydlig ljudbild. Det blev inte riktigt som vi ville med en tyst lokal. Endast en intervju saknade bakgrundsstörning. I första hand sökte vi en plats på de respektive skolorna, men helst inte själva arbetsrummet. Kontakterna med skolorna visade vad vi redan visste, att personalen är väldigt upptagen med prov och bedömning. Detta är samtidigt skälet till att vi inte ville genomföra intervjun i omedelbar närhet till lärarens överhängande arbetsuppgifter. Eftersom tiden vi hade var knapp så blev tidpunkten bestämd genom att informanterna meddelade när de kunde och vi valde första möjliga tid. Platserna vi satt på varierade också mellan informanterna, men alla var på respektive informants arbetsplats. I e-posten (Bilaga 1) vi skickade ut till skolorna presenterade vi vårt undersökningsområde och meddelade att alla intervjuerna var konfidentiella och bara vi skulle ta del av materialet. Efter att intervjuerna var behandlade raderades alla inspelningar. För att göra det möjligt att visa på oliktyckande hos informanterna gav vi varje informant ett nummer istället för ett namn. Vi använder beteckningarna L1, L2 och L3. Även informanternas respektive skola och stad hölls utanför arbetet. För att förbereda informanterna inför intervjun skickade vi också ut en definition (Bilaga 2) som vi ville att de skulle läsa innan intervjun. Denna definition var inte skapad för att informanterna skulle instämma utan för att de skulle tänka igenom vad de ansåg vad problemlösning är för något.

4.4 Informanterna

L1 är lärare på en medelstor gymnasieskola och en stor gymnasieskola i södra Sverige. Har arbetat som lärare i 3 år och har en bakgrund som ingenjör. L2 är också lärare på en stor gymnasieskola och har varit verksam lärare i över 10 år. L2 har en bakgrund som mellanstadielärare. L3 arbetar som lärare på en stor gymnasieskola i södra Sverige. L3 är

utbildad till ingenjör och omskolad till gymnasielärare. L3 har arbetat som gymnasielärare i 4-5 år.

5 Resultat

5.1 Tid

Våra informanter anser alla att tiden det tar att planera och genomföra problemlösningssuppgifter är betydligt mycket längre än att titta i boken och ha en genomgång av det som kommer på sidan på tavlan och sedan låta eleverna räkna själv. Att hitta eller konstruera problem som är lagom svåra och passar in i den genomförandetid som man har planerat är också något som är tidskrävande. Informanterna säger att man får ha öron och ögon öppna för att det inte finns böcker med massor av problem som man kan använda utan man får lägga tid på att söka i olika medier. Tiden gäller inte bara för läraren utan även för eleverna. Om eleverna arbetar i grupp som är en viktig bit av problemlösningen får de diskutera matematiken i problemen och därigenom utöka sin matematiska kunskap. Men om gruppen en elev arbetar i inte fungerar eller hinner med och eleverna måste jobba utanför lektionstid, kan detta innebära ökad tidsåtgång för eleverna att samlas och arbeta med problemen istället för att enskilt arbeta hemma med problemen. Eftersom de flesta eleverna är vana vid traditionell undervisning så kommer de att ha svårt att acceptera en ny arbetsform. Detta kommer att medföra stor tidsåtgång till att ”sälja in problemlösning” som ett arbetssätt, som en av informanterna uttryckte det, vilket innebär att det försvinner arbetstid vid varje lektionstillfälle. Eleverna kommer vid kontinuerligt arbete inte behöva övertalas varje gång men det tar tid för eleverna att godta problemlösning som ett fullgott arbetssätt, anser informanterna. Informanten L1 ställde sig även frågande till om eleverna lär sig mer matematik per tidsenhet genom att använda sig av problemlösning jämfört med den traditionella undervisningen. När man använder problemlösning som undervisningsform så tyckte informanterna att det är svårt att styra farten som eleverna håller. Är alla elever lika långt komna och har de fått samma kunskap som alla andra i klassen? När man undervisar genom traditionell undervisning så har man bättre kontroll, anser informanterna. Är du på ett visst moment i boken och eleverna också är på samma moment så är både du och de i fas med kursen. Skulle sedan eleverna ha svårigheter att hålla kursens takt kan man alltid forcera detta vid traditionell undervisning genom att bestämma att de ska arbeta till en viss sida till nästa

lektion. Arbetar man med problemlösning så är där en process som måste fortgå i den takt som eleverna behärskar. L3 berättar att det kan vara något av ett vågspel att sätta ett större problemlösningssprojekt eller program. Om projektet går galet så är det inte så lätt att dra sig ur eller ta ett steg tillbaka, utan läraren kan finna sig tvungen fortsätta med ett projekt som nog inte kommer att bli så lyckat.

5.2 Samarbete med kollegor

Våra tre informanter har olika erfarenheter av att jobba tillsammans med en kollega för att utveckla matematikundervisningen. L1 som är verksam på två olika skolor ser att där olika syn på att arbeta tillsammans med kollegor. På den ena skolan jobbar L1 tillsammans med en kollega för att utveckla undervisningen. De har ett utbyte om hur de ska lägga upp kurser och olika moment. L1 ingår också i ett lag med tre andra lärare med olika ämnesbakgrund som besöker varandras lektioner. Detta är helt oförberedda besök som senare mynnar ut i en pedagogisk diskussion om hur lektioner kan förbättras. På skolan L2 arbetar är samarbete mellan kollegor sällsynt. Varje lärare sköter sin egen planering och sitt eget upplägg för varje kurs. L3 samarbetar inte särskilt mycket med sina kollegor när det gäller planeringen av problemlösning. Däremot finns det en samverkan med en högskola i området. Där elever som är intresserade av problemlösning får jobba frivilligt med olika problem under andra och tredje året på gymnasiet. Alla informanterna tycker att det skulle vara intressant och nyttigt att arbeta tillsammans med en kollega och planera både problemlösning och övriga moment i kurserna. L2 anser dock att om man ska kunna utveckla arbetet med kollegor på skolan så måste skolledaningen ta sitt ansvar genom att skjuta till resurser och ge tid för detta samarbete. Vidare berättar L2 om, som ett exempel på vad som kan hända, årets planeringstid för en svårare matematikkurs som några matematiklärare skulle planera tillsammans. När schemat kom ut så fanns där ingen tid avsatt för att planera kursen så det gick om intet. L2 gissar på att det bara glömdes bort för att det inte ansågs som särskilt viktigt.

5.3 Betyg

Kursen som eleverna läser har ett nationellt prov som man ska klara av och i kursens mål finns där krav på vad de ska kunna när man är färdiga med kursen. Enligt L2 så är det nationella proven i slutet av kursen som styr mycket av innehållet i kursen. Nationella provet

har också en styrande ställning när det kommer till betygsättningen och då kommer problemlösningen få en ganska liten plats när man ska sätta betyg. Att som lärare ensam sticka ut och ha andra bedömningskriterier är inte så lätt. Även eleverna mäter sina betyg i kursen mot betygen på nationella provet. Informanterna är oroliga för vilka hål som skulle uppstå i elevernas kunskap om man hade undervisat genom problemlösning. För matematiken har vissa steg som man måste följa för att kunna utveckla sin matematiska kunskap. Informanterna säger också att betygen som ska sättas i slutet av kursen är individuella därför måste man ha betygsunderlag för varje enskild elev. L3 menar också att jobbar man med problemlösning i en klass som har 30 stycken elever och de ska lämna in ett arbete som redovisning blir det svårt att sätta individuella betyg. Man kan inte vara med och se om en elev gör lika mycket arbete som resterande i gruppen. Ska alla bedömas lika eller ska två stycken få MVG medan den tredje får G? L2 och L3 har åsikten att redovisningen av problemen bör ske på tavlan då detta ökar deras förmåga att diskutera matematik. L1 anser att man bör lämna in någon form av redovisning skriftligt för att sedan få ett omdöme på det man har presterat. Alla informanterna anser ju att någon form av redovisning är ett krav för att man ska kunna sätta betyg på eleverna. För det finns även med i kursplanen att eleverna ska ha arbetat med problemlösning.

5.4Handledning

L2 anser att handledning bör komma från ett initiativ taget av eleverna. För om läraren själv tar och sätter sig och lyssnar och börjar diskutera med eleverna kommer inte eleverna tänka utan bara ställa frågor. Om de däremot jobbar enskilt i grupp och diskutera för att sedan fråga handledaren om hjälp så har de tänkt ut någon idé för att lösa problemet. Är de för snabba med att ställa frågor som inte har någon substans svarar inte alltid L2. Ibland anser dock L2 att han måste gå in och ge handledning för att de ska komma igång med arbetet men tyvärr kan det bli lite för styrande så eleverna väljer precis den vägen L2 säger fast det finns andra vägar att komma till lösningen. L3 tar gärna och kliver in i diskussionen och ställer frågor för att utmana eleverna att förklara sig så de inte bara säger att detta är svaret punkt slut. Detta kanske inte är just handledning men det gör att eleverna måste förklara sig för sina medarbetare. Vilket medför att de får en ökad förmåga att kommunicera med matematik som bakgrund och det ökar även medarbetarnas kunskap inom matematik.

5.5 Gruppsammansättning

Alla informanterna menar att problemlösning är en verksamhet som helst skall utföras i grupp. De säger att en del av poängen med problemlösning är att elever får möjlighet att arbeta, diskutera och utvecklas tillsammans. Problemen de använder sig av är dessutom konstruerade så att de helst skall lösas av mer än en. Gruppsammansättningen i sig medför praktiska hinder. Informanterna uppger alla att det är viktigt att läraren tar kontrollen över hur indelningen skall gå till.

5.6 Protester

Det är lärarens ansvar att sätta samman grupperna, men det är eleverna som måste finna sig i indelningen. Ett problem som informanterna nämner i samband med detta är att indelningen ifrågasätts och att denna konflikt tar tid från verksamheten. L2 föreslår att indelningen fordrar en redovisning av läraren, av vilka skäl som ligger bakom den. L2 berättar att när dessa skäl väl blivit förklarade, så brukar de flesta invändningar lägga sig. Däremot kan det fortfarande finnas individuella klagomål för att några som inte fungerar bra tillsammans har hamnat i samma grupp. L1 och L2 påpekar att det inte är praktiskt att ändra grupperingen när den väl är gjord, även om man upptäcker att man gjort ett misstag. L1 menar att det är besvärligt att flytta en elev efter att indelningen redan skett. Den diskussion som uppstår om man försöker korrigera indelningen tar för mycket tid, och det blir helt enkelt inte värt besväret. L1 och L2 påpekar att sådana här misstag är det bäst att ändra till nästa gång. Man får hålla det i minnet inför nästa planering av indelningen.

5.7 Hur bör gruppen se ut?

Samtliga informanter anger att en gruppstorlek om tre eller fyra är lämpligt, men att klassens storlek är en begränsande faktor för indelningen. Problemet är att stora klasser är mer begränsade av lokalerna, och i en liten lokal finns det inte mycket utrymme att flytta omkring elever och bänkar. Informanterna påpekar att mindre klasser skulle avsevärt förbättra deras förutsättningar för att arbeta med problemlösning. Informanterna berättar alla om att det finns alltid en risk att arbetet i grupperna kommer att bli snett fördelat. De erkänner att det aldrig kommer att bli så att alla deltagare kommer att bidra med lika mycket. I värsta fall kommer en deltagare att ansvara för, och utföra allt meningsfullt arbete och någon eller några deltagare kommer endast att göra ett trivialt bidrag till resultatet, eller ingenting. De kunskapsmässigt

starkare eleverna kör över de svagare, vilka finner sig i det och ibland även tacksamt. L1, som arbetar med klasser som han ibland anser vara lite för stora för problemlösning, säger att hans indelning kan bli lite för spontan och för godtycklig och att gruppens arbete så inte blir vad man kan hoppas. L2 och L3 understryker vikten av att kunskapsnivån i gruppen bör vara ganska homogen. Dels, menar L2, lär eleverna nog sig bättre om de får diskutera lösningar och strategier med någon som är på ungefär samma nivå

5.8 Förväntningar

Informanterna är alla överens om att det existerar en tydlig bild av vad skolmatematik är, vad man skall göra under skolmatematiken samt att denna bild är väldigt dominerande och närvarande i elevernas uttalanden och klagomål. Den dominerande bilden sammanfaller tydligt med vad vi i definitionerna kallat för ”traditionell undervisning”. L3 berättar om hur tydligt han upplevde att när han började arbeta så gick han in i en traditionell skolkultur. Det fanns redan ett tydligt sätt att arbeta på. Informanterna berättar alla om att detta traditionella arbetssätt å ena sidan upplevs som tråkigt och enformigt av både elever och lärare, men å andra sidan finns det en tydlig förväntan ifrån elevernas håll om att få en traditionell undervisning. Arbete med problemlösning fordrar en sorts mental omskolning av elevernas förväntningar. L3 berättar om hur en ny klass vanligtvis protesterar när de för första gången möter problemlösning i undervisningen. De upplever problemen som att de är för svåra, eftersom det inte finns någon omedelbar och självklar lösningsstrategi. Informanterna berättar alla om att eleverna protesterar eller ifrågasätter problemlösningskonceptet när de inser att de inte kommer att få ett kort facit där de kan se om de gjort rätt. Eleverna förväntar sig ett litet problem, en klar vägledning om vilken lösningsmetod som de förväntas använda sig av och de förväntar sig ett kort och entydigt svar och det svaret vill de ha under lektionen.

5.9 Återkommande arbete

L3 talar om hur han dirigerar omskolningen av elevattityder i två faser. Först kommer en ren marknadsföringsfas som förvisso går ganska fort. L3 nämner ett exempel med en klass som behövde ett helt lektionspass för att förhandla om att problemlösning är någonting meningsfullt att arbeta med. Detta framhålls dock som en kritisk fas eftersom om marknadsföringen misslyckas så kan klassen bestämma sig för att problemlösning är något de inte kan eller skall arbeta med och stänger ute sig från inläring. Sedan krävs det flera och återkommande lektionstillfällen för att vänja eleverna vid hur de måste reflektera över vad de

gör och sina resultat, i kontrast mot vad som anges vara processen i läroboksräkning: tillämpning av en mer eller mindre uppenbar standardlösning, verifiering av att svar överensstämmer med facit, och vidare till nästa uppgift. Informanterna ger en blandad bild av hur väl den här omskolningen har fungerat för dem. L1 uppger att även om problemlösningsmomentet återkommer regelbundet varje vecka så har han inte riktigt lyckats förändra elevernas synsätt till problemlösning. Han förklarar det med hänvisning till människans bundenhet till vanor och förväntningar om vad som skall ske. Förändringen har blivit ganska ytlig och att elevernas matematiska reflektioner upphör så fort de lämnar klassrummet, trots att problemen skulle kunna vara något de kan grubbla på över tid. L2 ägnar ungefär en tredjedel av kursen till problemlösning.

5.10 Omväxlande arbete

L2 och L3 menar att problemlösningsarbete utgör en viktig omväxling av arbetssätt. Värdet i omväxlingen framhålls som för att det traditionella arbetet tros upplevas som tråkigt av eleverna. Tråkigt, samtidigt som det ses som något som är accepterat, förväntat, bekant men även tryggt. L1 beskriver denna trygghet som elevernas behov av struktur. L1s och L2s beskrivning av värdet och rollen av omväxling betyder samtidigt den traditionella undervisningen också fungerar som något att växla ifrån. För att ett omväxlande arbete skall ske måste det finnas mer än en arbetsform. L2 befärar att om problemlösning skulle vara det dominerande arbetssättet så skulle nog det uppfattas som det tråkiga. L3 kallar den traditionella undervisningen för ”maskinell verksamhet”, och att om matematik ses som endast sådant arbete så är det förståeligt att elever uppfattar matematik som meningslöst och tråkigt. Han menar dessutom att eleverna på något sätt skulle ha rätt i den värderingen. Det omväxlande arbetet uppfattas alltså av informanterna som något som inte bara bryter enformigheten, utan även något som vidgar horisonter. När informanterna talar om behovet av den traditionella undervisningen nämner de i olika former behovet av att samla upp lärandet, eller att synkronisera eleverna.

5.11 Konkretisering eller abstraktion?

I frågan om problemlösningen har en konkretiserande eller abstraherande funktion är informanterna oense. L2 menar att problemlösning bör ha en laborationsliknande form, och att därmed innebär den såväl en tydlig omväxling från rena algoritmövningar och dessutom fungerar den som en konkretisering av kursmomentet. L1 anser att problemlösning gärna får

ha en konkretiserande funktion och bestå av små laborationspaket, men på grund av resursbrist så blir det snarare större och kontextualiserade, men ändå teoretiska problem när de kommer till undervisningen. L2 menar att elevernas knytning till traditionell undervisning fortfarande är väldigt stark och påtaglig samt att det är svårt att komma bortom elevernas ängslan för att problemlösningsmomenten är något som distraherar dem från målet att hinna med kursen. Det kontinuerliga arbetet med problemlösning leder dock till att eleverna efter hand inser att det faktiskt är matematik de sysslar med, att matematik är ett användbart verktyg och att de faktiskt lär sig rätt mycket med problemlösning. L3 använder sig av större, teoretiska problem där den undersökande och prövande delen i problemlösning består i att försöka olika lösningsstrategier och motivera resultat och delresultat. L3 väljer detta dels för att det är ett personligt intresse, men även för att han arbetar med en grupp som föredrar den sortens problem och de skulle tycka att konkreta laborationer var tråkigt. Anpassningen till elevernas kontexter innebär för L3 alltså något annat i grundförutsättningarna än för L1 och L2, nämligen en rent teoretisk kontext. I tillämpningen skiljer L3 och L2 sig från varandra, medan resursbrist tvingar L1 att arbeta på ett sätt som L3 gör, medan L3 istället har gjort ett tydligt och medvetet val.

5.12 För vilka kurser?

Informanterna ger lite olika bilder av vilka begränsningar kursinnehållet har för planeringen av problemlösningsmoment och utrymmet för det. Däremot pekar deras svar i ungefär samma riktning. Informanterna är överens om att de högre gymnasiekurserna i matematik är betydligt mer abstrakta, avancerade och teoretiska. Informanterna säger att problemlösning lämpar sig bäst för tidigare kurser, eller att tidigare kurser lämpar sig bäst för problemlösning. De pekar alla ut svårigheten i att hitta lämpliga problem som passar till innehållet i de högre kurserna, eller finna tid till att konstruera egna problem. L1 ser A kursen som i stort sett repetition, och därför finns det utrymme för problemlösning, och innehållet är lämpligt för problemlösning. Inte minst för att det faktiskt fungerar som repetition. Även L2 instämmer i att problemlösning passar bra som tillämpning eller övning i ett avsnitt som eleverna redan är bekanta med, men att det är olämpligt att använda som introduktion till nya moment. De menar att eleverna knappast skulle kunna ta sig vidare om de inte har de matematiska verktygen redan, L2 påpekar dock att han skulle kunna tänka sig ett upplägg av en kurs där problemlösning nog skulle kunna ha även rollen i en undersökande introduktion, men ser det

som en sämre lösning. L1 påpekar att högre kurser har en uppgift att förbereda elever till högskolan. Eftersom högskolematematiken i stor uträkning består av övningsräkning av många tal, bör de vara beredda på det och att problemlösningar nog är otillräckligt för att möta högskolans krav.

6 Diskussion

6.1 Tid

Av alla de begränsningar som vi bitt informanterna att berätta om, så är tidsfaktorn den mest begränsande och det hinder som kommer upp om och om igen under intervjuerna. Även när vi trodde att vi diskuterade något annat hinder, dök det upp referenser till tidsbrist eller att andra problem diskuterades i termer av tid. Informanterna berättar om hur olika aspekter av tidsbegränsningar inskränker deras handlingsutrymme, och hur de måste göra prioriteringar. I prioriteringarna ser vi hur informanterna är mer än undervisare; de är också lärare. Av en lärare förväntar eleverna sig att de skall lotsas igenom kurser som blir alltmer krävande i högre steg. Detta måste göras i ett mycket begränsat tidsutrymme och lärarna erkänner såväl sin egen försiktighet eller ängslan över att inte riktigt hinna med kursen, och att denna ängslan även delas av eleverna. Det finns ett ekonomiskt talesätt som säger att den verkliga kostnaden för någonting är vad du måste ge upp för att få det. Det går att göra en tolkning av deras ängslan i liknande ordalag. Med en tydlig begränsning i tid riskerar en lärare som avviker från traditionell undervisning att ha sämre möjligheter att nå en del av sina mål. Ett sådant mål som riskeras är att något eller några kursmoment får stå tillbaka eftersom problemlösning tar extra tid, enligt våra intervjuresultat. Självklart är det alltid så att begränsade resurser, i detta fall tid, innebär att mer av någonting innebär mindre av någonting annat. Problemet här är inte endast att problemlösning tar mer tid; utan att det finns en överhängande risk att det kan ta mer tid än beräknat. Problemet existerar på såväl planeringsnivå som på nivån för individuella elever. Om en elev blir överkörd i ett grupparbete eller delegerad en trivial uppgift kan den tid som blir meningsfull och utvecklande för någon eller några, visa sig vara bortkastad tid för en annan. Detta kan vara svårt att upptäcka i tid. Ett förslag som L2 diskuterar är att man kan göra riskerna mindre genom att begränsa sig till lite mindre problem som kanske bara sträcker sig över två lektionstillfällen, eller kanske ett enstaka.

6.2 Samarbete med kollegor

Vi finner det intressant att höra hur lärare spontant försöker utveckla kollegialt samarbete runt dessa frågor. Det är inte helt överraskande att det sker med tanke på våra urvalskriterier, men det intressanta är snarare en fundering på vad som skulle vara möjligt om de hade fått mer uppmuntran och stöd från skolan. I ett av fallen hade en lärare fått extra resurser i form av betald arbetstid, men denna motsvarade inte tidsåtgången. Det finns fördelar med kollegialt arbete som att ha någon att dela arbetsbördan med, ett extra par ögon att granska förberedelser och genomförande eller någon som kan prova variationer. Ett hinder som nämns är hur begränsande schemalaggningen är av så enkla skäl som att det inte går att befinna sig på två olika platser samtidigt. Men detta torde vara ett överkomligt problem redan under schemalaggningen, om viljan och värderingen av kollegialt samarbete faktiskt skulle delas av skolans ledning. För att detta skall ske eller befordras kan det behövas röster som bevakar detta intresse. Som historien om den bortkomna planeringstiden vittnar om, så är det en bevakning som kanske behöver extra tillsyn.

6.3 Betyg

Drivkraften att alla elever ska klara kriterierna för godkänt i slutet av kursen gör att lärare väljer att undervisa på traditionellt sätt där lärarna känner sig trygga. Det andra stora målet är att de ska få så bra betyg som möjligt på nationella provet i slutet av kursen. Lärare känner att det är en risk att arbeta för mycket med problemlösning då detta kan ge hål som gör att de inte klarar av målen för kursen. Samtidigt förbereder arbetet med problemlösning eleverna för nationella provet genom att stärka deras metod att lösa uppgifter där alla verktyg inte är angivna. Problemlösningensarbete är ett bra sätt att öva elever i att tillämpa sina kunskaper och färdigheter på nya frågeställningar och utmaningar, även kallat transfer (Lester & Lambdin, 2006). Informanterna berättar om glädjen i att se hur fler elever kan ta sig an de resonerande frågorna på de nationella proven och använda sig av sin problemlösningsträning i att helt eller delvis ta poäng på dessa.

Alltså är det nog att föredra ett omväxlande arbetssätt för att hjälpa eleverna till så bra betyg som möjligt. Som vi skriver i resultatet är betygsättningen individuell. Tittar man på kursmålen för problemlösning är inte så definierade som många av de andra mål där det till

exempel står att de ska kunna lösa andragradekvationer. Om de arbetar endast med problemlösning i grupp är det svårt för läraren att veta om alla kan lösa en andragradsekvation. Då blir nationella provet helt avgörande för det kursmålet, men problemlösningsarbetet kommer att ha varit ett stöd för eleverna vid skrivningstillfället.

6.4 Handledning

Om du som handledare inte hittar en strategi för att hjälpa eleverna så kan detta medföra att eleverna inte lär sig de moment som du vill. Det är inte säkert att den handledning du använde med en klass tidigare kommer fungera i nästa klass. Det gäller alltså avväga så att handledning hjälper eleverna att utvecklar sin matematik med hjälp av gruppen inte endast med hjälp av handledarens information. Informanterna hanterar detta exempelvis genom att kasta tillbaka frågorna till gruppens diskussioner med endast försiktiga hänvisningar till vad de bör titta närmare på och vilka frågor de bör resonera vidare om. Handledningen under arbetet kan lämpligen vara begränsad till att ge eleverna frågor som tvingar dem att samla sina tankar kring begreppen och begreppens relationer, och att ge små ledtrådar om de kör fast i sitt arbete (Lester, 2005)

6.5 Förväntningar

Vi menar inte att matematiklärare är mer begränsade än andra ämneslärare av sitt tidsutrymme, men det finns någonting med matematikämnet i svenska gymnasieskolor som gör deras begränsning mer uppenbar. Detta någonting är den tydligare enhetligheten i traditionell undervisning, dess starka och dominerande ställning på arbetsplatserna och föreställningarna om att det är så undervisningen bör se ut. Att använda sig av alternativa eller omväxlande arbetssätt i gymnasiematematiken är därmed att avvika på ett tydligare sätt för en matematiklärare. Eftersom den traditionella undervisningen är dominerande, behöver den inte rättfärdigas på samma vis. Vi har inte underlag för att säga att matematiken är det skolämne där detta förhållande är som starkast eller tydligast, men vi hävdar att detta förhållande är starkt och tydligt i matematikämnet. Stödet för detta har vi i Skolverkets rapport (2003) och vi bekräftar det i våra intervjuer med reservationen att intervjuuppgifterna rörande elevers inställningar och förväntningar egentligen är andrahandsinformation. Vi har inte frågat några elever om detta, eftersom vi har varit intresserade av hur det är att vara lärare och hantera

dessa frågor och hur de tolkar sina arbetsvillkor. Därtill vill vi tydliggöra att vi inte lagt orden i munnen på våra informanter. När vi frågat dem vad de tror att eleverna tycker om att arbeta med problemlösning, har de alla berättat detta för oss på olika vägar. Vi finner att några av de dolda uppfattningar som enligt Pehkonen (2001) är styrande faktorer i matematikundervisningen inte är särskilt djupt dolda. Möjligtvis är de blygsamt maskerade. Även om informanterna har berättat om att de har haft svårigheter att övertyga sina elever om värdet av att omväxlande arbetssätt, så är det ändå ett hinder som kan övervinnas genom att vara envis och låta problemlösning vara en återkommande aktivitet. Informanterna tror att eleverna faktiskt tycker att det är glädjande och motiverande att inte behöva komma till lektioner som ser precis likadana ut varenda gång, men det är viktigt att de känner förtroende för att de ändå kommer att klara kursen.

6.6 Undersökningen

Meningen med detta examensarbete var att lyssna på några röster från lärare som gärna arbetar med problemlösning i sin undervisning för att höra vilka hinder de har funnit. Vi ville också låta dem förklara hur de hanterar problemen utifrån de förutsättningar de har, samt att låta dem beskriva vilka förändringar av förutsättningarna de skulle önska sig för att komma förbi dessa hinder. Meningen med att få en berättelse inifrån skolvärlden om hur saker och ting skulle kunna föreligga är dels att det en aspekt av denna värld som sällan hörs. Samtidigt har det varit ett mål att öka vår förståelse för läraryrket och dess villkor, samt att kunna utföra en liten jämförelse av hur praktiserande lärare övervinner de hinder som uppstår för deras strategier, med förhoppningen om att vi skulle kunna finna något som är av intresse för intresserade läsare. Åtminstone trodde vi att den sällan hörs när vi valde arbetets inriktning. Våra studier inför undersökningen visade för oss att det finns en hel del berättelser och skildringar ifrån såväl lärare som elever om villkoren de arbetar under, och vad de önskar sig. Så en bättre beskrivning av vår okunskap, om nu den är representativ, är kanske att nog talas det ibland, men sällan lyssnas det. Vi vet lite mer nu. Vår undersökning är liten i sitt omfång. De tre vi intervjuat valdes ut på grund av sitt intresse för och vilja att arbeta med problemlösning som verktyg i sin matematikundervisning, och kan därför inte anses vara representativa för en större lärarkår, och inte heller representativa ens för den underkategori av problemorienterade lärare vi valde att undersöka. Underlaget är helt enkelt för litet för att dra några generella slutsatser. Detta har inte heller varit syftet med undersökningen. Vi känner

oss däremot nöjda med reliabiliteten i undersökningen. Även om de tre intervjuer vi gjorde nog var lite få till antalet så blev de långa och för det mesta ganska så intensiva. Vi sökte lärare med visioner och berättarglädje, och vi är tacksamma för att de intervjuer vi kunde göra passar in på den beskrivningen.

Vi ägnade frågan om begreppsvaliditet mycket omtanke, som Johansson & Svedner (2006) anmodar. Den teoretiska genomgången gav inte en smal eller entydig definition av problemlösning. Det fanns inte heller några tecken på att begreppet förstods särskilt enhetligt heller. Vårt val att delge informanterna vår syn på vad vi menar med problemlösning före intervjun gav önskat resultat. Informanterna förstod vad vi menade, och även om de menade något annat så kunde vi stämma av våra olika uppfattningar så att vi inte talade förbi varandra. Det fick även dem att fundera över sin egen definition så att de var förberedda på att förklara den för oss.

I intervjumaterialet har vi kunnat identifiera ett flertal praktiska hinder för att genomföra en problemorienterad matematikundervisning. Många av dessa känner vi igen ifrån forskningen och även ifrån våra egna erfarenheter. Vi fann inte direkt någon lösning på dem alla eller ens särskilt många, vilket är varför hindren i examensarbetet ges mycket större utrymme än deras lösningar. Vi hade förstås inte förväntat oss att kunna presentera någonting sådant, men vi finner den hyggliga överensstämmelsen av de hinder som visat sig i de tre intervjuerna vara relevant. Överensstämmelsen ger åtminstone oss en förvarning om och en förberedelse inför vad man kan förvänta sig som lärare när man överväger att arbeta mer med problemlösning. Vi har en försiktig förhoppning om att andra läsare kan dra samma nytta av detta arbete.

Våra informanter berättar också att de personligen tycker att problemlösning är en rolig aktivitet som bör finnas med i matematikundervisningen. Lärare som finner personlig glädje i att arbeta med problemlösning kommer troligen att i större utsträckning använda detta som en aktivitet i sin undervisning. Lärare som inte finner denna glädje av att arbeta med problemlösning bör ändå pröva detta arbetssätt för att se att det ger något värdefullt, och att denna upptäckta personliga glädje över sitt arbete är en inspirerande aspekt av ett pedagogiskt ledarskap. Kontinuerligt arbete med problemlösning medför också att hindren för att undervisa genom problemlösning blir färre.

Referenser

Backlund, Laila & Backlund, Per (1999). Att förändra arbetssätt – svårt men nödvändigt. *Nämnamnaren* 26(4), pp 105-112.

Barnes, Douglas & Todd, Frankie (1995). *Communication and learning revisited: Making meaning through talk*. Portsmouth, NH: Boynton/Cook Publishers.

Boaler, Jo (1997). Projektorientering ger bättre resultat. *Nämnamnaren* 28(3), pp 13-18.

Bjerneby Häll, Maria (2006). *Allt har förändrats och allt är sig likt - En longitudinell studie av argument för grundskolans matematikundervisning*. LiU. Institutionen för beteendevetenskap.

Granström, Kjell (2007). Ledarskap i klassrummet. I Kjell Granström (red) *Forskning om lärares arbete i klassrummet* (pp 13-32). Stockholm: Liber.

Grevholm, Barbro (1991). Unga elever löser problem. I Göran Emanuelsson, Bengt Johansson, Ronnie Ryding. *Problemlösning* (pp 141-149). Lund: Studentlitteratur.

Hiebert, James (2002) Lektionsplanering. Ny verksamhet i gammal form. *Nämnamnaren* 29(1), pp53-57.

Johansson, Bo & Svedner, Per Olov (2006). *Examensarbetet i lärarutbildningen*. Uppsala: Kunskapsföretaget i Uppsala AB Läromedel & Utbildning.

Kylén, Jan-Axel (2004) *Att få svar: intervju, enkät, observation*. Stockholm: Bonnier Utbildning.

Lester, Frank & Lamdin, Diana (2006) Undervisa genom problemlösning. I Jesper Boesen, Göran Emanuelsson, Anders Wallby, Karin Wallby (red) *Lära och undervisa i matematik – internationella perspektiv* (pp 95-108). Kungälv: Livréna AB.

Lester, Frank (2005). Problemlösningens natur. I Göran Emanuelsson, Karin Wallby, Bengt Johansson, Ronnie Ryding. *Nämnamnaren tema Matematik – ett kommunikationsämne* (pp 85-91). Kungälv: Grafikerna Livréna.

Löwing, Madeleine (2006). *Matematikundervisningens dilemman – Hur lärare kan hantera lärandets komplexitet*. Lund: Studentlitteratur.

Kjellström, Katarina (2005). *Matematik, ämnesrapport till rapport 251(NU-03), Nationella utvärderingen av grundskolan*. Stockholm: Fritzes.

Pehkonen, Erkki (2001). Lärares och elevers uppfattningar som en dold faktor i matematikundervisningen. I Barbro Grevholm (red). *Matematikdidaktik – ett nordiskt perspektiv* (pp 230-253).Lund: Studentlitteratur.

Skolverket (2003). *Lusten att lära – med fokus på matematik*. Rapport 221. Stockholm: Fritzes.

Utbildningsdepartementet (2000). www.skolverket.se Hämtat: 2009-04-13

Utbildningsdepartementet (2006). *Läroplan för de frivilliga skolformerna Lpf 94*. Stockholm: Fritzes.

Stiegler, James & Hiebert, James (1999). *The teaching gap – Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York: The Free Press.

Trost, Jan (2005). *Kvalitativa intervjuer*. Lund: Studentlitteratur

Wedeg, Tine & Skott, Jeppe (2006). *Changing views and practices? A Nordic study on the KappAbel mathematics competition*. Norwegian Center for Mathematics Education

Wyndhamn, Jan, Riesbeck Eva & Schoultz Jan (2000). *Problemlösning som metafor och praktik*. Linköping: Unitryck

Bilagor

Bilaga 1: e-post till skolorna

Hej!

Vi är två lärarstuderande vid Malmö Högskola som skriver examensarbete i Matematik och Lärande. Vi undersöker vad som händer när praktiserande lärare använder sig av matematisk problemlösning som arbetssätt. Vi vänder oss till er för att be om kontaktuppgifter till den som är matematikansvarig vid er skola. Vi skulle vilja be denne att hjälpa oss att knyta kontakt med en lärare vid skolan som har intresse av, och erfarenhet av, att arbeta med matematisk problemlösning i sin undervisning. Vi skulle vilja intervjua denne lärare i ungefär en timme någon gång under vecka 19 eller vecka 20. Läraren och skolan kommer att hållas anonyma i redovisningen.

Med vänlig hälsning

Martin Noruldin
11050306@stud.mah.se
040-938929

Jonas Pålsson
11040669@stud.mah.se
0707-722510

Handledare:
Annica Andersson
Annica.Andersson@mah.se

Bilaga 2: bifogad begreppsdefinition till informanterna.

Hej och tack för ditt intresse att delta i vår undersökning!

Här kommer lite information om vad vi vill intervjua dig om. Vi kommer också att ställa frågor som går utanför detta område för att få en uppfattning om hur du ser på olika områden i undervisningen.

Matematisk problemlösning är ett begrepp som förstås och används lite olika. Vi är först och främst intresserade av en något avsmalnad definition som vi vill delge dig för att vi inte skall prata förbi varandra. Om du använder dig av en annan definition så är vi förstås intresserade av den också, eftersom vi anser att undervisning är så starkt betingat av hur en lärare är, så vill vi verkligen ge utrymme för dig att förklara din tolkning.

Med problemlösning menar vi ett arbetssätt som binder ihop en abstrakt skolmatematik med erfarenhetsvärlden. Problemlösningen är konkretiserande metoder som kan kopplas till elevernas vardagliga erfarenheter, men är inte strikt begränsade till sådana erfarenheter. Problemen tar lite längre tid att lösa än de vanligare frågorna i läromedlen, och de kräver att eleven väljer en lösningsmetod samt att eleven måste värdera lösningsmetoden. Vi är särskilt intresserade av arbetssätt där diskussion har en framträdande roll.

Bilaga 3: stomme för intervjufrågor

Vad i din bakgrund har påverkat ditt sätt att undervisa matematik

Har din attityd till användning av problemlösning i ämnet förändrats under din professionella utveckling?

Ser du att det finns någon vinning med att arbeta kontinuerligt med problemlösning?

- Har du själv provat att arbeta med något problem som stäckt sig över mer än en lektion? Hur gick det?

Vilka hinder har du upptäckt för att kunna arbeta med problemlösning så som du skulle vilja?

- Har du hittat några lösningar till dessa hinder?

- Har du provat några av lösningarna?

Vad kan förbättras eller förändras för att du skall kunna arbeta mer med problemlösning?

Har du någon erfarenhet av att arbeta tillsammans med en kollega med problemlösning i matematik?

Hur uppfattar du att dina elever förhåller sig till att arbeta med problemlösning?

- Verkar eleverna blir inspirerade av dessa problem?

Varifrån hämtar du (inspiration till) problemformuleringarna?

- Kan du ge några exempel på varifrån du kunnat hämta material?

- Har du själv konstruerat några sådana problem?

Vilka kontexter tror du är relevanta för dina elever?

Upplever du att eleverna lär sig fortare, eller bättre, under problemlösningslektioner?

- Varför tror du att det blir så?

- Vilken sorts efterarbete sker i anknytning till problemlösning?