



LUNDS
UNIVERSITET

Pedagogiska institutionen
Box 199, 221 00 Lund

Kurs: Ped462
Magisteruppsats, 10 poäng
61-80 poäng
2005-06-03

Problemlösning i teori och praktik

En kvalitativ studie med sex lärarstudenter

Cecilia Segerby

Handledare:
Elsie Anderberg

ABSTRACT

- Arbetets art: Magisteruppsats
- Sidantal: 41
- Titel: Problemlösning – en kvalitativ studie med sex lärarstuderande
- Författare: Cecilia Segerby
- Handledare: Elsie Anderberg
- Datum: 2005-06-03
- Sammanfattning: Att matematikundervisningen oftast utgår från en lärobok medför bland annat att många elever har svårt att vardagsanknyta matematiken och därför har svårt att finna mening med den. Genom att läraren variera undervisningen med bland annat problemlösning ställs eleverna inför utmaningar. De får då chans att använda sitt sunda förnuft och logiska tänkande och det bidrar till att öka deras matematiska medvetenhet.
- Jag har valt att göra en intervjuundersökning med sex lärarstuderande. Mitt syfte var att undersöka lärarstudenters förhållningssätt till problemlösning, hur de uppfattade undervisningen (teorin) på Lärarutbildningen och praktiken (verksamhetsförlagda tiden) var för sig och i relation till varandra i kursen problemlösning. Resultatet visade på att de flesta av studenterna var nöjda med undervisningen i problemlösning på Lärarutbildningen. De hade lärt sig olika strategier, hur man formulerar problem samt vilka frågor man kan ställa vid problemlösning. Det som de saknade var fler didaktiska tips. På praktikskolorna ställde sig de flesta handledarna positiva till problemlösning men tyvärr var det svårt för de lärarstuderande att få tid från matematikundervisningen till problemlösning vilket resulterade i att de flesta endast använt problemlösning vid ett tillfälle. Relationen teori/praktik stämde inte överens enligt deltagarna. Det varierade arbetsätt som Lärarutbildningen presenterar fungerade inte ut på de flesta av deltagarnas praktikskolor eftersom det endast var räkning i matematikboken som gällde.
- Enligt undervisningen på Lärarutbildningen blir lektionerna i matematik bra om de läggs upp pedagogiskt rätt. Detta stämmer inte överens med hur lärarstudenterna i min undersökning uppfattade det under sin praktik. Ett problem som de studerande upplevde var hur man får alla eleverna på plats och tysta när lektionen börjar. De kände sig också osäkra inför problemklasser, möten med elever med behov av särskilt stöd och hur man rättar prov.
- Framtida forskning bör fokusera på vilken fortbildning i matematik det finns för lärare i problemlösning. Hur förbereds handledarna ute på skolorna för att ta emot lärarkandidater? Hur behandlas problemlösning och andra moment i matematiken på olika stadier i skolan?
- Nyckelord: Problemlösning, matematik, grundskolan, Lärarutbildningen, lärarroll, elevroll, läroplaner och kursplaner.

Innehållsförteckning

Förord	3
1. Inledning	4
1.1 Syfte	5
2. Teori	6
2.1 Något kort om den historiska bakgrunden inom problemlösning	6
2.2 Vad menas med problem och problemlösning i matematiken	7
2.2.1 Olika sorters problem i matematiken	7
2.2.2 Faktorer som påverkar problemlösningsförmågan	7
2.3 Problemlösning i grundskolan	8
2.3.1 Undervisningens upplägg	8
2.3.2 Lärarrollen	9
2.3.3 Läromedel i matematik	11
2.3.4 Slutsatser av teorigenomgången i problemlösning inom grundskolan	12
2.3.5 Problemlösning i läroplaner och kursplan	12
2.3.5.1 Nationella prov åk 5 och 9	14
2.3.6 Slutsatser av problemlösning i styrdokumentet	14
2.4 Lärarutbildningen	14
2.4.1 Forskning om Lärarutbildningen	14
2.4.2 Varför behövde Lärarutbildningen förändras?	16
2.4.3 Exempel på nuvarande Lärarutbildnings upplägg och innehåll	17
3. Metod	19
3.1 Inledande arbetsgång	19
3.1.1 Utbildningens upplägg för blivande matematiklärare på denna Lärarutbildning	20
3.2 Forskningens ansats	21
3.3 Kvalitativ och kvantitativ data	21
3.4 Val av deltagare	22
3.5 Intervjun	23
3.5.1 Genomförande av intervjuerna	23

3.6 Databearbetning.....	24
3.7 Datakvalité.....	24
4. Resultat.....	26
4.1 Övergripande om resultatet.....	26
4.2 Deltagarnas förhållningssätt till problemlösning.....	27
4.2.1 Varför problemlösning kan användas i matematikundervisningen.....	27
4.2.2 Hur problemlösning kan användas i matematikundervisningen.....	28
4.3 Problemlösning på Lärarutbildningen.....	29
4.3.1 Upplägg.....	29
4.3.2 Arbetssätt.....	29
4.3.3 Egen utveckling.....	30
4.4 Problemlösning i praktiken.....	30
4.4.1 Handledarna.....	30
4.4.2 Undervisningens upplägg.....	31
4.4.3 Elevernas uppfattning om problemlösning.....	32
4.4.4 Lärarstudenternas upplägg av problemlösning under praktiken.....	33
4.5 Relationen teori/praktik i problemlösning och matematik.....	33
4.5.1 Problemlösningssuppgifterna.....	33
4.5.2 Matematikundervisningen.....	34
5.Diskussion.....	35
5.1 Problemlösning i teorin.....	35
5.2 Problemlösning i praktiken.....	36
5.3 Relationen teori/praktik.....	37
5.4 Avslutande diskussion.....	38
5.5 Förslag till framtida forskning.....	38
Referenser	39
Bilaga 1: Intervjuguide	
Bilaga 2: Triangeln	
Bilaga 3: Tre godispåsar	

Förord

Jag vill med detta förord framföra ett stort tack till den lärare och de lärarstudenter som deltog i min undersökning. Det är de som gjort det möjligt för mig att genomföra denna uppsats.

Jag vill även rikta ett mycket varmt tack till min handledare Elsie Anderberg, som väglett, givit inspiration och kommit med mycket bra och konstruktiv kritik under arbetets gång.

Jag vill även sända ett stort tack till min sambo Thord Nilsson och min lillasyster Åsa Segerby som gett mig synpunkter och kommentarer under arbetets gång.

Lund, juni 2005

Cecilia Segerby

1. Inledning

Lusten till lärande försvinner hos eleven om eleven inte kan se något mål för undervisningen enligt Skolverkets kvalitetsgranskning om Lusten att lära – med fokus på matematiken (2003). Samtidigt visar TIMSS (2003), en internationell undersökning av åk 8 elevers matematikkunskaper, på ett försämrat resultat bland svenska elever vid jämförelse av samma undersökning 1995.

Efter egna erfarenheter från skoltid, yrke samt från forskning (Malmer 1996, Löwing 2004 och delrapporten Lusten att lära med fokus på matematiken 2003) domineras matematikundervisningen allt för ofta av enskilt räknande i en matematikbok. Att använda läroboken kan vara positivt men det bör inte utgöra det enda inslaget i matematikundervisningen. Det monotona undervisningssättet kan göra att allt för många elever upplever matematik som tråkigt och ointressant på grund av för lite variation. Många elever har svårt att se nyttan med matematiken eftersom de inte kan koppla kunskapen till vardagskunskaper.

Mitt forskningsintresse handlar om relationen mellan teoretiska studier och verksamhetsförlagd tid (praktik) i problemlösning på Lärarutbildningen. Det som jag var intresserad av i denna undersökning var dels att se på upplägget i undervisningen i problemlösning på Lärarutbildningen samt undersöka vilken uppfattning studenterna hade till utbildningen och den verksamhetsförlagda tiden i problemlösning. I tidigare forskningsrapporter har det framkommit att Lärarutbildningen inte förberett de studerande för den verklighet som de möter ute i praktiken (Persson & Tallberg Broman 1998 och Jönsson 1998). Från och med hösten 2000 förändrades Lärarutbildningens upplägg och ett av mina syften med undersökningen var att undersöka studenternas uppfattning om relationen teori/praktik i problemlösning.

Orsaken till att jag valde att studera just problemlösning var att jag anser att det utgör ett bra sätt att binda ihop det konkreta och abstrakta i matematiken och på så sätt öka förståelsen för de matematiska begreppen. Genom att lösa problem utvecklar eleverna tankar, idéer, analysförmåga, kreativitet, självförtroende och tålamod enligt Ahlström mfl (1998). Om man arbetar i en grupp för att lösa ett problem blir det naturligt att utbyta idéer och information med varandra. När eleven i gruppen måste formulera frågor för att komma vidare i problemlösningsprocessen blir eleven medveten om sitt eget tänkande och utvecklar på så sätt sin förståelse (ibid).

Unenge (1988) och Malmer (1996) framhåller att problemlösning bör ingå i matematikundervisningen för att det kan få eleverna att inse nyttan av matematik. Problemlösning kan också utveckla ett kreativt och logiskt tänkande och eleverna tränas i att strukturera och organisera tankar. De kan lättare inse behovet av grundläggande färdigheter och det bidrar till en naturlig grund för grupparbete, argumentering och diskussion.

Problemlösning har dessutom fått en mer framträdande roll i undervisningen i och med de nyare läroplanerna, Lgr 80 och Lpo 94. Alla de kunskaper som eleven tagit till sig skall användas till att lösa de problem som inte bara uppstår i skolan utan även i hemmiljön och vardagslivet (Möllehed 2001).

1.1 Syfte

Mitt syfte är att undersöka lärarstudenters förhållningssätt till problemlösning, hur de uppfattat de teoretiska studierna på Lärarutbildningen och den verksamhetsförlagda tiden (praktiken), var för sig och i relation till varandra i problemlösning.

Följande frågor ville jag få besvarade:

- Vilket upplägg och innehåll har problemlösning på Lärarutbildningen?
- Hur ställer sig praktikskolan till problemlösning?
- Hur ser återkoppling ut mellan teoretiska studier och verksamhetsförlagd tid i problemlösning?
- Vilka styrkor/brister finns det inom teoretiska studier/verksamhetsförlagd tid?

2. Teori

I detta kapitel kommer jag att redogöra för relevanta teorier som har styrts av mitt syfte och problemområde. Inledningsvis beskriver jag bakgrunden och definitionen av problem och problemlösning inom matematikundervisningen. Det följs av vilka olika sorters problem det finns samt vilka faktorer som anses påverka problemlösningens förmågan. Därefter har jag fokuserat på problemlösning idag, som jag valt att dela upp i två områden: grundskolan och Lärarutbildningen.

2.1 Något kort om den historiska bakgrunden inom problemlösning

En av de första forskarna inom problemlösning var ungraren George Pólya. I sin bok "How to solve it" (1945), svensk översättning "Problemlösning" (1970), redogör han för hur man kan gå till väga som lärare för att lära sina elever att lösa problem. Pólya redovisar ett problemlösningsschema i fyra punkter som utgår från frågeställningar som ska leda eleven till insikt i problemets natur och dess lösning. (Se under lärarrollen)

Det fanns andra forskare som tidigt också förespråkade problemlösning och de poängterade då det undersökande arbetssättet samt språkets betydelse. Dewey presenterade, i början av 1900-talet, arbetssättet att eleverna skulle "lära genom att göra". Han menade att teori och praktik är varandras motsatser och att det är omöjligt att förstå teorin utan praktik, och utan teori förstår man inte praktiken (Svedberg & Zaar 2004). Dewey poängterade också att det laborativa, undersökande sättet skulle vara kollektivt eftersom då eleverna kan kontrollera varandras problemlösande tänkande, rätta varandra när det krävs och lära sig samarbeta (Stensmo 1994).

Piaget är ett annat viktigt namn inom detta område, som företräder konstruktivismen vilken hävdar att kunskap inte mottas passivt utan konstrueras aktivt av den som försöker lära sig något. Även Piaget förespråkade konkret, praktiskt experimenterande vid kunskaps inhämtning. (Naeslund 1979).

Vygotsky, en känd rysk filosof, förespråkar språkets betydelse och menar att när eleverna själva får formulera hur de tänker blir deras tänkande öppet för andra och eleverna blir på så sätt medvetna om sin kunskap. Elevers tänkande påverkas och utvecklas när de tvingas uttrycka sina tankar i ord. Enligt Vygotsky har barn en utvecklingszon som gör att de klarar av mer om de får arbeta tillsammans med någon annan än när de arbetar på egen hand (Gröning 1996).

Problemlösning har diskuterats som det viktigaste momentet i ca 20 år och i Sverige har det i och med Lgr 80 blivit ett huvudmoment i matematiken (Möllehed 2001).

2.2 Vad menas med problem och problemlösning i matematiken?

Enligt Grevholm (1991) är problem i matematiken uppgifter där eleven ska använda sitt sunda förnuft och matematiska kunnande, men där det inte från början är uppenbart för eleven hur man ska gå till väga. Det är inte nödvändigt att alla problem ska handla om vardagliga ting utan de kan innehålla annat och fungera som en utmaning för eleverna. Att kunna lösa ett problem är att lyckas och det tycker alla om att göra.

Magne (2002) menar att ingen lyckats definiera exakt vad innebörden av problemlösning är. I viss mening betyder problemlösning att resonera logiskt genom att använda språkets tankekraft. Problemlösning och språk hör samman. Det är inte språket i sig utan dess logiska användning som betyder något i matematiken. Själva ordet problemlösning får många att tänka på något krångligt och svårt, något man inte klarar av. Tyvärr upplever många av eleverna det på just det här sättet (Malmer 1996).

För att bättre svara upp mot definitionen av problem och problemlösning i den litteratur jag granskat vill jag tillägga att det oftast är uppgifter som kan lösas på flera olika sätt och kräver operationer i flera steg.

2.2.1 Olika sorters problem i matematiken:

Olika problem som diskuteras vid problemlösning utifrån Grevholm (1991):

-problem som eleverna kan stöta på i vardagslivet. Dels för det är viktigt att eleverna kan lösa sådana problem och dels för att det kan höja motivationen i matematikundervisningen. Carlgren (1999) anser att elever har svårt att se hur de kan använda sig av matematiken i vardagen. Det stämmer överens med det resultat Säljö & Wyndham & Riesbeck (1988) kom fram till i sin undersökning att elever har svårt att lösa problem som är realistiska och som inte finns i matematikboken. De är så vana vid att det endast finns ett tillvägagångssätt och ett rätt svar samt att uppgifterna innehåller tillräckligt med information. När eleverna ställs inför uppgifter som inte är utformade så resulterar det i att de får svårt att hitta lösningen.

-”öppna problem” där eleverna löser problem som kommer från läraren eller eleverna själva.

-problem som kan vara pussel och bilder där det krävs att man går bortom de vanliga lösningsmetoderna för att kunna lösa dem.

-laborativa material, tex geobräde eller tangram som används där problem formuleras och kan lösas med hjälp av det laborativa materialet.

2.2.2 Faktorer som påverkar problemlösningsförmågan

Möllehed (2001) genomförde 1993 en enkätstudie med elever i åk 4-9 med ca 100 elever från respektive årskurs. Där kom han fram till att det var sexton faktorer som påverkade sättet eleverna löste problemen. De var följande: textförståelse, visuell förståelse, verklighetsuppfattning, uppmärksamhet, separation, relationer mellan helhet och dess delar, kombinationsförmåga, logik, proportionell förståelse, konstans, matematisk talförståelse, räkneförmåga, samband mellan storheter, samband mellan enheter och noggrannhet.

Resultatet visade att i mer än hälften av fallen beror fel vid problemlösning på brister i elevernas kognitiva förmågor. Det vill säga att eleverna inte förstår vad som står i texten och därför har svårt att se samband mellan olika delar. I många fall tror läraren att eleverna redan behärskar dessa förmågor och förklarar för lite. Svårigheter i att lösa problem brukar sägas vara brister i matematiska kunskaper men enligt Möllehed (2001) är den egentliga orsaken elevernas kognitiva utveckling. Han föreslår bland annat samverkan mellan fler olika ämnen ex matematik och NO, som påskyndar elevernas kognitiva utveckling, och mer inslag av konkreta material i undervisningen. Malmer (1996) anser också att det är brister i språket som bidrar till matematiksvårigheter. Eleverna har många gånger svårt att uppfatta innehållet i textuppgifter fast de behärskar de matematiska operationerna.

2.3 Problemlösning i grundskolan

Detta avsnitt behandlar fakta om problemlösning i grundskolan med fokus på: undervisningens upplägg, lärarrollen, krav på eleven, läromedel och läroplaner och kursplaner.

2.3.1. Undervisningens upplägg

Ett sätt som förespråkas är att uppgifter eller problem som väljs för det gemensamma matematikarbetet är verklighetsanknutna så att eleverna känner att det finns en relevans i uppgiften och att den är begriplig för eleven (Emanuelsson 1991). Konsekvenserna av ett sådant arbetsätt blir att eleverna upplever att de tänker genom matematiken och att ämnet upplevs som kreativt. Uppgifter som eleverna jobbar med ska vara hämtade från elevernas vardag i så stor utsträckning som möjligt (ibid).

De uppgifter och problem som eleverna arbetar med när läraren vill få igång en diskussion mellan dem skall vara intressanta för eleverna och gärna ha verklighetsanknytning för att stimulera kreativiteten och lusten att lära (Lusten att lära med fokus på matematiken 2003). Givetvis finns det många olika typer av uppgifter som stämmer in på detta men man kan dock urskilja två huvudspår i litteraturen. Det ena är problemlösning och det andra är tabeller, diagram eller statistik. Gemensamt för dessa är att elevantalet bör begränsas till 3-4 stycken för att undvika passiva deltagare vid diskussion. I större lektionssamtal där det är meningen att hela klassen skall diskutera med varandra blir det oftast de som redan har en god verbal förmåga som vågar prata. De andra förblir oftast då passiva (Ahlström mfl 1998).

För att utveckla problemlösningens förmågan, ska undervisningen leda fram till att eleverna förstår att det finns olika sätt att lösa problem. En jämförelse mellan olika lösningssätt bidrar till förståelse (Rosengren 1996).

Grupparbete

Det finns många forskare som förespråkar grupparbete.

Barnes (1978) forskning visar på att elever kommunicerar på annat sätt när det gäller grupparbete jämfört med klassundervisning. I sin forskning lät han eleverna samarbeta för att lösa problem. Gruppsamtalen spelades in och analyserades. Han fann att eleverna tvingades ta eget ansvar för sitt lärande på ett annat sätt jämfört med klassrumsundervisningen. De måste också själva bedöma vem som ska tala och om

någons inlägg är relevant till problemet. Han fann också att elevernas sätt att tänka genom dessa situationer förändras. De använder sin erfarenhet, kommer med olika lösningsförslag och ställer frågor som de tvingas ta ställning till. Många elever förstår lättare kamraters tankesätt eftersom lärarens tankesätt kan skilja sig från elevernas.

Ann Ahlberg (1992) har också undersökt problemlösning i grupp och funnit att både lärare och elever ansåg att eleverna kommit till större insikt av olika sätt att lösa uppgifter och de lärde sig genom grupparbetet att problem kan lösas på olika sätt och sättet de lärde sig på var genom att lyssna på andras förslag. Eleverna fick först enskilt lösa problemet och sedan samlades de i en grupp där de fick förklara hur de tänkt. Gruppen fick efter det enas om en lösning som de presenterade för hela klassen.

Lindahl (1999) skriver att när en elev arbetar i grupp finns det fler förslag på att lösa en uppgift som skall värderas. Eleven måste formulera och försvara sin egen uppfattning, lyssna till och utvärdera de andras förslag och sedan delta i ett beslut om vilket förslag som skall presenteras inför klassen. Det kan medföra att eleven upptäcker att det finns ett antal metoder som leder fram till rätt svar på ett problem. Dessutom får eleverna en nyttig språkövning när de talar matematik med varandra och får berätta hur de tänker (Malmer 1992). Enligt Unenge mfl(1994) måste matematikundervisningen gå ifrån ”det tysta och individuella räknandet” till att mer tala matematik för att öka elevernas förståelse för matematiken.

Det finns inga generella principer att gå efter när det gäller gruppens sammansättning. Många erfarna lärare förespråkar 3-4 elever i varje grupp. Om syftet med grupparbetet är att eleverna ska lära sig samarbeta kan man sätta ihop grupperna slumpmässigt men om man vill att grupparbetet ska löpa så oproblematiskt som möjligt bör eleverna själva välja grupper. Är läraren ute efter att eleverna ska möta olika tankesätt bör grupperna bestå av elever som kan förväntas tänka olika (Lendahls & Runesson 1995).

Genom grupparbete lär eleverna känna varandra. Medlemmarna i gruppen bör inte ändras för ofta eftersom de måste ges en chans att bli trygga i gruppen. Samarbetet i gruppen blir oftast bättre ju längre de arbetat tillsammans (Emanuelsson mfl 1991).

2.3.2 Lärarrollen

George Pólya anses vara en av de första forskarna inom problemlösning. I sin bok “How to solve it” (Möllehed 2001), redogörs ett problemlösningsschema i fyra punkter som utgår från frågeställningar som ska leda eleven till insikt i problemets natur och dess lösning.

En kort sammanfattning av Pólyas schema:

1. Första steget är att förstå problemet.
 - Vad är det som söks och vad är givet?
2. Att göra upp en plan.
 - Känner du till något liknande problem? Kan du formulera om problemet?
3. Att genomföra planen
 - Kontrollera de olika stegen och se om de är rätt lösta.
4. Att se tillbaka
 - Kan du kontrollera svaret och se om det är rimligt? Kan man få samma resultat på annat sätt, kanske enklare?

Enligt Grevholm (1991) poängterar Pólya att varje praktiserande problemlösare undermedvetet följer något liknande schema, men han menar att det i matematikundervisningen kan vara mycket värdefullt att medvetet formulera sina problemlösningsmetoder.

Jarowski (1994) har undersökt matematikundervisningen hos framförallt lärare som förespråkar ett undersökande arbetssätt. Hon menar att det är lärarens förhållningssätt till lärande och hans/hennes teorier om lärande som är de viktigaste faktorerna i utformningen av undervisningen. De genomsyrar allt, t ex varianten av problem som läraren lägger fram, hur läraren introducerar dessa problem samt vilken betoning läraren har på tankeprocessen i det matematiska tänkandet osv. Jarowski har kommit fram till att de framgångsrika lärarna erbjuder höga kognitiva krav och att de över tid uppnår en högre nivå av tänkande hos sina elever.

I avhandlingen "Variationens pedagogik" (1999) beskriver Runesson fem skilda sätt lärare behandlar undervisningsinnehållet då de undervisar om tal i procent och bråkräkning. Lärarna undervisade i åk 6 och 7. Lektionerna spelades in på band ca 4 lektionstimmar/lärare samt gjorde två intervjuer med varje lärare. Första intervjun var innan arbetsområdet började och den andra var efter arbetsområdet var klart. Resultatet visade på att lärare skapar olika inlärningsmiljöer där de fokuserar på olika aspekter av undervisningsinnehållet i bråk och procenträkning och lämnar andra aspekter oberörda. Likaså är det olika vad som det fokuseras mest på rätt svar eller vilka sätt man kan lösa det på samt öppenhet för variationer i lösningssätt.

I Löwings avhandling (2004) framkommer att matematiklektionerna är ofta upplagda på ett sätt som försvårar för eleverna att lära sig. Lärarna låter läroböcker styra för mycket och de avstår från grupparbete. Eleverna lär sig inte tala om matematiken och det är oftast lärarna som står för förklaringarna i matematiken.

Krav på eleven vid problemlösning

Enligt Magne (1998) krävs det mycket av eleven vid lösning av problem. Eleven måste först pröva en modell som duger. Sedan måste eleven bestämma en modell som duger och efter den modellen bestämma en matematisk metod som passar. Det kräver också att eleven måste veta något om hur man använder den matematiska kunskapen. Själva "arbetet" innebär att många färdigheter måste övas in för att kunna använda modellen och till slut kunna konstatera om resultatet är rimligt. Detta kräver att eleven är tillräckligt koncentrerad för att lösa uppgiften och dels att eleven tidigare ansträngt sig för att förvärva nödvändiga redskap och kunskaper inför problemet.

Grundförutsättningarna för att eleverna ska kunna utveckla logiskt tänkande är en kombination mellan matematisk och språklig kompetens (Malmer 2002). Det krävs dels att de ska kunna tyda instruktioner, tyda och tolka text och utvärdera information och dels krävs det att de ska kunna göra rimlighetsbedömningar, vilket kräver att de behärskar huvudräkning. För att behärska huvudräkning krävs god taluppfattning, tabellkunskap, kreativitet och fantasi.

Elever som under många år endast mött frågor i undervisningen som bara har ett rätt svar och den kunskap som de haft med sig in i undervisningssituationen aldrig tidigare har efterfrågats, upplevs en förvirring när detta mönster bryts. Det krävs att eleverna får den tid som behövs och lärarna behöver visa eleverna olika strategier som kan användas i problemlösning (Lendahls & Runesson 1995).

Strategier i problemlösning

När elever börjar med problemlösning kan de behöva hjälp och det är bra om man som lärare visar på olika strategier de kan använda sig av.

Vidare framför Emanuelsson (1991) följande strategier:

-Gissa och pröva – kanske den mest användbara. Det handlar om att komma sanningen så nära som möjligt genom sin gissning sedan kontrollera den och dra en slutsats och sedan prova en ny bättre gissning om det behövs. För att bli en god gissare krävs erfarenheter och kunskaper.

-Rita en bild eller figur – det kan bli mer överskådligt och lättare att lösa problemet.

-Lista eller tabell

Är till för att organisera tänkandet. Det krävs att man har en plan annars blir det lätt fel.

-Tänka baklänges- detta krävs både ordning och reda och logiskt tänkande. Lösningen finns i att arbeta sig från slutet och framåt för att finna lösningar.

-Söka mönster – kan man göra genom att göra listor och tabeller.

För att utveckla problemlösningens förmågan är det också viktigt att eleverna själva får formulera och finna problem.

Det är viktigt att man som lärare talar om för eleverna att problem ofta måste tänkas igenom en god stund innan man kan börja arbeta med det och att det är de som ska lösa problemet inte läraren. Det är också viktigt att klassen har återkommande samtal om vikten av att tänka och prova olika metoder (ibid).

2.3.3 Läromedel i matematik

Läromedel har inflytande över undervisningen, men hur detta inflytande ser ut och hur starkt det är varierar. Variationen beror i första hand på vem som står för undervisningen, men också på skolämne, skolenivå och krav på utvärdering enligt Englund (1999).

Malmer (1996) menar att matematiken oftast utgår från en matematikbok som presenterar färdiga lösningsmodeller. Arbetssättet består sedan i att eleverna kopierar dessa för att lösa liknande problem. Hon anser att eleverna memorerar dem utan att egentligen förstå varför de ska göra så. Flertalet lärare har vant sig vid att följa den läro gång som böckerna ger och känner sig trygga i det. Eleverna lär sig att det är kvantitet och inte kvalitet som räknas (ibid).

Följande text om läromedel har jag valt att sammanfatta och lyfta fram ur artikeln "Lärobokskunskap, styrning och elevinflytande" (Englund 1999):

En aspekt som Svingby (1982) och Gustavsson (1980) poängterar är lärobokens funktion att disciplinera, d v s hålla eleverna sysselsatta. Juhlin (1995) och Hellström (1986) ser det ur lärarens perspektiv och beskriver läromedel som en trygghet för läraren att uppnå kursplanens eller läroplanens mål samt att det är en trygghet för eleverna när de är sjuka. En viktig aspekt som Juhlin (1995) påpekar som man måste ha i bakhuvudet är att lärarens val av arbetsredskap inte är fritt. Läroboken väljs inte av den enskilde läraren och ekonomin kräver att den används av många elever.

2.3.4 Slutsatser av teorigenomgången i problemlösning inom grundskolan

I teorigenomgången, gällande problemlösning i grundskolan, visar forskningen på hur viktigt det är att problemlösning integreras i matematikundervisningen för att förbättra elevernas matematiska kunskaper. Likaså poängteras det inom forskning att det är viktigt för eleverna att lösa uppgifter i grupp. De får då en chans att tala och diskutera matematik och det bidrar till att eleverna får större insikt i olika sätt att tänka och lösa uppgifter. Detta medför att de utvecklar sitt eget tänkande i matematiken.

Läraren anses också ha en viktig roll och bör visa och diskutera med eleverna olika strategier som kan användas vid problemlösning. Dessutom måste läraren låta eleverna få den tid som behövs vid problemlösning .

I nästa avsnitt visas på hur problemlösning kommer till uttryck i olika styrdokument.

2.3.5 Problemlösning i läroplaner och kursplan

På följande sätt skrivs det om problemlösning under ämnet matematik i läroplanerna Lgr 69, Lgr 80 och Lpo 94 samt i kursplanen 1996.

Lgr 69

Problemlösning står inte nämnt under målen för matematik. Däremot nämns det under huvudmoment för lågstadiet, mellanstadiet och högstadiet att man ska ta upp

problem i anslutning till elevernas erfarenheter och undervisningen i andra ämnen (s. 137)

Under ”Anvisningar och kommentarer” står det att

undervisningen ska utgå från elevernas erfarenheter och att de ska få arbeta med problem av skilda slag (s. 137)

Lgr 80

I Lgr 80 har problemlösning fått ett eget avsnitt. I det avsnittet står det:

Det grundläggande målet för ämnet matematik är att alla elever skall förvärva god förmåga att lösa sådana problem av matematisk natur som man möter i hem och samhälle (s. 99)

För att kunna lösa sådana problem krävs det vanligen att

- man kan förstå problemet och ha en lösningsmetod,
- man kan klara de numeriska beräkningar som krävs,
- man kan analysera, värdera och dra slutsatser av resultatet (s. 100)

För lågstadiet och mellanstadiet gäller följande:

Problemen bör vara konkreta samt utgå från elevernas erfarenheter och närmiljö eller från sådana miljöer som gemensamt byggs upp i klassrummet. Stort utrymme ges åt att tolka skriftligt ställda problem samt att diskutera dessa (s.100)

För mellanstadiet och högstadiet gäller följande:

Problemen hämtas allt mera från miljöer som finns i samhället runt omkring och som studeras i andra skolämnen. Problemvalet bör även styras av elevernas intressen och behov samt av en inriktning mot det kommande yrkeslivet. (s.100)

För högstadiet gäller dessutom att :

Problemen även ges en teoretisk inriktning vilket kan omfatta enkla bevis och formler. Olika yrken där förmågan att lösa matematiska problem ingår. (s.100)

Lpo 94

I den inledande texten står det

utbildning i matematik skall utveckla elevernas problemlösningsförmåga (s.33)

Under ”Mål att sträva mot” står det

skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleven

- förstår och kan formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt tolka och värdera lösningarna i förhållande till den ursprungliga problemsituationen (sid 33)

För att detta ska vara möjligt krävs det att eleven har utvecklat goda kunskaper och färdigheter i ”grundläggande algebraiska begrepp, uttryck, formler, transformationer, ekvationer, olikheter och system av ekvationer som verktyg vid problemlösning.

För att ha uppnått målen i slutet av femte skolåret skall eleven

- ha förvärvat sådana grundläggande kunskaper och färdigheter i matematik som behövs för att kunna hantera situationer och kunna lösa konkreta problem i elevens närmiljö(s. 34)

För att ha uppnått målen i slutet av nionde skolåret skall eleven

- ha förvärvat sådana kunskaper och färdigheter i matematik som behövs för att kunna hantera situationer och lösa problem som vanligen förekommer i hem och samhälle och som behövs som grund i fortsatt utbildning,
- kunna ställa upp och använda enkla formler och ekvationer vid problemlösning, (s.35)

Kursplan i matematik 1996 s.51:

Utbildningen i matematik skall utveckla elevernas problemlösningsförmåga. Många problem kan lösas i direkt anslutning till konkreta situationer utan att man behöver använda matematikens språk, symboler eller uttrycksformer. Andra problem behöver lyftas ut ur sitt sammanhang, ges en matematisk tolkning och lösas med hjälp av matematiska begrepp och metoder. Resultaten kan sedan tolkas och värderas i förhållande till det ursprungliga sammanhanget. Problem

kan också vara relaterade till matematik som saknar direkt samband med den konkreta verkligheten.

2.3.5.1 Nationella prov i matematik åk 5 och 9

De nationella proven i matematik i åk 5 och 9 består av ett antal delprov. Ett av delproven i båda årskurserna är en gruppuppgift. Gruppen ska bestå av 3-4 elever och det ska vara ett samtal mellan eleverna och inte ett förhör av läraren. Här bedöms eleven av läraren utifrån vad eleven verbalt uttrycker vid provtillfället såsom förståelse av provuppgiften, vilken matematisk nivå på språket som eleven använder och hur pass delaktig eleven är i den diskussion som utgör själva provet (Skolverket 2004).

2.3.6 Slutsatser av problemlösning i styrdokumentet

Problemlösning har fått en mer dominant plats i de två senare läroplanerna. Alla de kunskaper som eleven tagit till sig skall användas till att lösa de problem och situationer som uppstår inte bara i skolan utan även i vardagslivet och i hemmiljön. Det är viktigt att lärarna använder sig av problemlösning för att dels uppfylla målen i läroplanen och dels för att utveckla eleverna till goda problemlösare (Möllehed 2001).

Målet i Lgr 80 var att lära matematik för att kunna lösa problem medan Lpo 94 pekar på att man genom att lösa problem kan lära matematik (Unenge 1999).

2.4 Lärarutbildningen

Avsnittet inleds med forskning om Lärarutbildningen och följs därefter av en sammanfattning av bakgrunden till varför Lärarutbildningen behövde förändras samt förslag på hur den skulle utformas. Avsnittet avslutas en presentation av den nuvarande Lärarutbildningens upplägg och innehåll.

2.4.1 Forskning om Lärarutbildningen

Persson & Tallberg Broman (1998) redovisar resultatet av en undersökning med 22 yrkesverksamma lärare och 21 förskollärare där de bland annat svarat på frågan "Förbereder Lärarutbildningen lärarstudenterna för de arbetsuppgifter de kommer att möta i arbetslivet?" Det visade sig att det fanns en konflikt mellan de yrkesideologer som studenterna införlivat under utbildningen och yrkestraditioner och de krav och förväntningar som de sedan mötte i arbetslivet. Bland annat upplevde de yrkesverksamma att läraryrket blivit ett mångsyssleri där det blivit mycket mer vuxenkontakt i form av olika arbetsgrupper och att det blivit mer av det sociala arbetet i klassrummet något de inte varit förberedda på.

Jönsson (1998) redovisar en enkätundersökning som utförts vid två tillfällen ibland 100 lärarstuderande. Det första tillfället var i början av utbildningen och det andra i mitten av utbildningen. De studerande fick bland annat svara på frågor som berörde hur de tyckte utbildningen påverkat dem, vad de var osäkra inför i sin blivande lärarroll och hur de bedömer Lärarutbildningen i stort.

Resultatet visade på att Lärarutbildningen påverkat och förändrat studenterna på ett eller annat sätt rådde det enighet om. De studerande tyckte att utbildningen i första hand hade bidragit till personlig utveckling och ökad medvetenhet samt ett förändrat synsätt på bland annat yrket och lärandet. De studerande kände sig osäkra vid båda tillfällena inför möte med mobbning, utagerande elever samt elever med behov av särskilt stöd. Utbildningen var många missnöjda med och de efterlyste mer ämnesdidaktik och tydligare krav på utbildningen

I en studie av Claesson (1999) är den grundläggande frågan om det är möjligt att se spår i undervisningen av de teorier som lärare och lärarstudenter har träffat på under sina studier samt om den formella utbildningen har någon betydelse för den verksamhet som utbildningen ska leda till. Resultatet av undersökningen visar på att det inte går att dra en direkt parallell mellan teorier, så som den presenteras i pedagogisk och didaktisk litteratur, och hur den kommer till uttryck hos en enskild lärare. Lärare har fått influenser från ett många olika håll vid olika tidpunkter samt att de har sin egen personlighet och sitt temperament som också kommer i uttryck i undervisningen. Bland yrkesverksamma lärare förespråkas en genomtänkt kombination av gamla och nya teorier och kunskaper. Problem inom Lärarutbildningen är att långt ifrån alla lärare vet hur undervisningen bedrivs i skolorna och att lärarna ute på skolorna inte känner till olika teoretiska inriktningar. För att blivande och verksamma lärare ska utvecklas krävs att de får kunskap om olika teorier samtidigt som de får berättelser från den praktiska verksamheten. Ett sätt att arbeta är att berätta historier och sedan analysera dessa. Det studenterna kan få ut av det är tankar om vilka olika alternativ som finns i en undervisningssituation och funderingar på vilket val som är bäst (ibid).

Matematikdelegationen

I januari 2003 tillsatte regeringen en matematikdelegation. Den skulle analysera den nuvarande situationen och ta fram nya handlingsplaner för att:

- förbättra attityder till matematiken
- öka intresset för matematikämnet
- utveckla matematikundervisningen
- stimulera elever/studenter till fortsatta studier inom området.

(SOU 2004: 97)

Målgruppen för arbetet var elever, studenter, forskare, lärare och föräldrar från förskola, skola, vuxenutbildning och högskola.

Den 27:e september 2004 avslutade delegationen sitt uppdrag och lämnade in betänkandet "Att lyfta matematikens intresse, lärande, kompetens" till utbildningsministern. Till grund för betänkandet låg bland annat resultatet från delrapporten "Lusten att lära - med fokus på matematiken"(2003) som visade på att många elever inte upplevde matematiken som meningsfull och de uppfattade ämnet som svårt att begripa. Återkopplingen var i stort sett enbart skriftliga prov och det som premierades i undervisningen var antalet räknade uppgifter inte kunskapen och förståelsen i ämnet.

Sammanfattningen på betänkandet:

-öka intresset och insikterna om matematikens värde, roll i vardagen, yrkesliv, samhälle och vetenskap. Att göra matematikämnet mer synligt i syfte att motverka negativa attityder.

-att matematiken blir positivt uppmärksammas förutom i skolan blir för många elever en viktig del i deras matematiklärande. Massmedia, föräldrar och trender har mycket stort inflytande på eleverna.

-att matematiklärarna är kvalificerade. Att undervisa i matematik kräver goda metodiska och teoretiska metoder. Det bör finnas möjlighet till kompetensutveckling i matematiken eftersom många lärare idag saknar utbildning i matematik. Den ökande trenden av enskilt räknande behöver brytas och i stället bör matematikundervisningen varieras så eleverna får möjlighet att utveckla sitt kreativa tänkande. Genom att bland annat integrera matematikundervisningen med andra aktiviteter som problemlösning och diskussioner leder det till att intresset att lära sig matematik ökar.

-att Lärarutbildningen fördjupas och breddas i matematik så att de blivande lärarna svarar mot de krav som dagens samhälle kräver.

2.4.2 Varför behövde Lärarutbildningen förändras?

Senvåren 1997 tillsattes en Lärarutbildningskommitté som skulle ge förslag på hur den nya Lärarutbildningen skulle utformas. Orsaken var bland annat förändrade villkor för arbetet som lärare, den politiska styrningen som hade förändrats mot en tydlig mål- och resultatstyrning samt den kritik mot Lärarutbildningen som framkommit i flera utvärderingar. Följande förslag på förändringar har jag valt att lyfta fram ur Lärarutbildningskommitté slutbetänkande:

- Alla lärare behöver en grundkompetens. En sådan grundkompetens bör omfatta kognitiv kompetens, kulturell kompetens, kommunikativ kompetens, kreativ kompetens, kritisk kompetens, social kompetens och didaktisk kompetens.
- Teori och praktik måste knytas samman bättre så att studenterna är förberedda för att hantera den konkreta yrkesverksamheten. Ämnesstudierna ska kopplas till den verksamhetsförlagda delen av utbildningen. I samspelet mellan vetenskapligt grundad kunskap och beprövad erfarenhet kan tänkandet kring och handlandet i praktiken utvecklas så att praktisk kunskap växer fram.
- Lärarutbildningens nya struktur ska byggas upp av följande tre utbildningsområden: gemensamt innehåll, huvudämne samt sidoämnen.

(SOU 1999:63)

Hösten 2000 startade den nya Lärarutbildningen.

2.4.3 Exempel på nuvarande lärarutbildnings upplägg och innehåll:

Den källa jag hämtat följande information om nuvarande lärarutbildning är från internetadressen <http://utbildning.mah.se>

Utbildningen består av kurser med för alla studenter gemensamt innehåll och av val av huvudämnen och sidoämnen. Huvudämnena är utbildningens yrkes profiler medan sidoämnena utformas friare. Inom ramen för huvudämnet läggs grunden för lärarexamens yrkesmässiga, vetenskapliga kompetens och inom de gemensamma delarna och huvudämnena är utbildningen alltid verksamhets anknuten genom studenternas arbete på partnerskolan. Inom huvudämnena utformas studiespår med innehållsprofil mot olika skolformer – pedagogisk verksamhet i förskola, fritidshem, förskoleklass, grundskola, gymnasieskola och vuxenundervisning.

Från början och under större delen av utbildningen deltar studenten i arbetet på en partnerskola där den verksamhetsförlagda utbildningen genomförs i samverkan mellan högskola och berörd kommun/skola. Utbildningen är ”ett sammanhållet program om 120/140/180/200/220 poäng innehållande val av examensprofiler mot skolform, mot huvudämnen och mot sidoämnen.”

Det består av tre delar för varje enskild student:

- en inledande termin, 20 poäng
- ett huvudämne, 80 eller 100 poäng (svenska respektive samhällskunskap för gymnasieskolan 120 p)
- ett eller fler sidoämne/n, 40 eller 60 poäng (samhällskunskap respektive svenska för gymnasieskola 80 poäng)

Huvudämnet är indelat i tre olika spår. Spåren benämns f2gt, gs och gy med inriktning mot :

- senare skolår och gymnasieskolans kurs A (gs), 100 p
- gymnasiet (gy), 100 p
- förskola, fritidshem och tidigare skolår (f2gt), 80 p

För sidoämnet gäller :

- för studenter som läser mot examen omfattande 140 poäng skall varje ämne omfatta minst 10 poäng.
- för studenter som läser mot examen omfattande 180 poäng och med inriktning grundskolans senare år skall varje ämne/ämnnesområde omfatta minst 20 poäng (moderna språk 40 poäng)
- för studenter som läser mot examen omfattande 180 poäng och däröver och med inriktning mot gymnasieskolan skall ämnet /ämnnesområdena omfatta minst 60 poäng.

Sidoämnet är liksom huvudämnet uppdelat i tre olika spår och studenten läser samma inriktning inom sidoämne/n och huvudämne.

Sidoämnet:

- senare skolår och gymnasieskolans kurs A (gs), 60 p
- gymnasiet, 60 p
- förskola, fritidshem och tidigare skolår (f2gt), 40 p

Högskoleverket

Högskoleverket har granskat den nya Lärarutbildningen som började hösten 2000 (Rapportserie 2005:17). Den visade på att Lärarutbildningen hade allvarliga brister. Många av studenterna menade att utbildningen saknade en röd tråd. I den nya utbildningen ges det stor frihet till studenterna att lägga upp sin egen utbildning och det är tveksamt om studenterna får den fördjupning och de kunskaper som krävs för att utöva läraryrket. Studenterna har valt en kurs här och en kurs där, vilket kan minska deras möjlighet att få arbete efter examen. Det har visat sig att studenterna behöver mycket vägledning i sina val av kurser vilket det är alldeles för lite av idag. Andra brister var att det är bristande undervisning i skriv- och läsutveckling samt kunskapsbedömningar, betyg och prov. Många av studenterna uppfattade kraven som alldeles för låga. Högskoleverket uppmanar samtliga lärosäten att skriftligt redovisa hur de ska förbättra Lärarutbildningen och flera studier kommer att genomföras för att följa upp att kvalitén höjs. En ny utvärdering kommer att göras år 2007. Regeringen rekommenderas av Högskoleverket att förtydliga Lärarutbildningens innehåll och ge mer resurser till studievägledning (<http://hogskoleverket.se>).

3. Metod

Med detta kapitel vill jag ge en redovisning av denna uppsats tillvägagångssätt. Kapitlet är indelat i följande avsnitt: inledande arbetsgång, forskningens ansats, kvalitativ och kvantitativ data, val av deltagare, intervjun, databearbetning och datakvalité.

3.1 Inledande arbetsgång

I början av februari 2005 kontaktade jag en lärarutbildning för att förhöra mig om hur undervisningen för blivande matematiklärare var utformad. Jag fick kontakt med en lärare som berättade om upplägget i matematik för blivande matematiklärare. Läraren ansvarade bland annat för en problemlösningskurs för blivande matematiklärare mot de senare åren. Denna höll på att avslutas och där gavs det möjlighet för mig att utföra min undersökning.

Jag bestämde tillsammans med läraren att jag skulle besöka ett förmiddagspass och ett eftermiddagspass i mitten av februari. Detta för att dels bilda mig en egen uppfattning om kursens upplägg och innehåll och dels för att få kontakt med studenter som eventuellt skulle kunna ingå i min kommande intervjuundersökning.

I mitten av februari åkte jag till lärarhögskolan för att observera en kurs i problemlösning under en dag. De studerande läste sin fjärde termin på utbildningen och efter problemlösningskursens slut skulle de ha tre veckors praktik.

Upplägget denna dag såg ut på följande sätt: först fick studenterna bevisa olika formler inom algebra som de haft i läxa, t ex induktionsbevis. De pratade sedan om en tävling, Kängurutävlingen, som skulle vara under vårterminen, från åk 3 till gymnasiets sista år, med problemlösningsuppgifter. Läraren delade sedan ut uppgifter från en TIMSS undersökning där studenterna fick lösa uppgifterna och fundera över vilka uppgifter de trodde eleverna hade lätt respektive svårt för. Vidare fick studenterna räkna ut olika ekvationsuppgifter som de gruppvis själva konstruerat och efter de räknat ut några uppgifter hade de rast. Jag fick då tillfälle att prata och ställa frågor till den kursansvarige läraren om kursen och utbildningens upplägg. Efter rasten fortsatte studenterna med ekvationsuppgifterna och jag frågade de studerande om någon av dem skulle kunna tänka sig att vara med i en intervjuundersökning som handlade om problemlösning efter praktiken. De skulle fundera över lunchen. Helst skulle de använda problemlösning någon/några gånger under sin kommande praktik i och med att en del av frågorna skulle handla om det. På eftermiddagen var det grupparbete och grupperna skulle lösa olika problemlösningsuppgifter. Det passet var inte lärarlett. Jag gick runt och pratade med studenterna och förhörde mig om vilka som var intresserade av att vara med i min intervjuundersökning. Fem stycken anmälde sig och vi bestämde tid och plats för intervjun. Jag informerade de som ville vara med om att de skulle vara anonyma och att intervjun skulle ta mellan 30 och 45 minuter.

Jag började därefter söka fakta och forskning kring problemlösning som jag skulle använda till min teoridel men även för att få förslag till mina intervjufrågor. Jag sökte då via Lunds Databaser Lovisa och Elin, Malmös Databas Vega.bit samt Högskoleverkets hemsida. Sökord jag använde: matematik i grundskolan, laborativ matematik, matematikundervisning, problemlösning och lärarutbildning.

3.1.1 Upplägget för blivande matematiklärare på denna Lärarutbildning:

Huvudämnet ”MATEMATIK OCH LÄRANDE”

Huvudämnets syfte är att studenten utvecklar sin förmåga till kommunikation med matematikens uttrycksformer och språk. Efter genomgång av samtliga delkurser á 10 poäng ska studenten tillägna sig kunskaper i matematik vilka är relevanta för den åldersgrupp studenten ska undervisa. Under hela huvudämnet deltar studenten kontinuerligt i arbetet på sin partnerskola i så kallad verksamhetsförlagd tid, VFT.

De sex studenterna som jag intervjuade i min undersökning läste matematik mot grundskolans senare år och gymnasieskolans A-kurs. De var inne på sin fjärde termin och skulle sammanlagt läsa 100 poäng i matematik och 60 poäng i sidoämne. Huvudämnet består av 10 kurser á 10 poäng inom matematiks olika områden, varav problemlösning är en kurs, där torgmöten och specialpedagogik integreras. Torgmöten innebär att studenter från de tre olika spåren träffas och diskuterar gemensamma frågor så att de studerande får kunskap och en förståelse för elevens utveckling genom hela skolsystemet.

Kurserna i matematik leds av både pedagoger och företrädare för matematikämnets teori samt didaktik. På så sätt behandlas under kurserna både matematikinnehållet och viktiga frågor kring gruppprocesser, mobbning, elevers socialisation och liknande.

Kursen ”Problemlösning och lärande”, 10 poäng –ML4405.

Syfte:

Kursen syftar till att studenterna utvecklar och fördjupar sina kunskaper i matematiska problemlösning och tillägnar sig matematikdidaktiska kunskaper som är relevanta för undervisning i grundskolans senare år. Vidare syftar kursen till att öka studenternas tilltro till det egna matematiska tänkandet. Kursens syfte är också att stimulera intresset för att följa aktuell debatt och forskning inom ämnesområdet.

Innehåll

Kursen behandlar olika typer av matematiska problemställningar och hur problemformuleringen i sig kan vara avgörande för om elever blir medvetna om att och hur de lär sig matematik. Särskilt betonas sådant matematiskt arbete där den matematiska processen blir viktig. Olika problemlösningstrategier behandlas. Historiska och kulturella sammanhang diskuteras. Studierna knyts till en diskussion om ämnesinnehållets relevans för skolans matematik och de didaktiska implikationerna härav. I alla moment beaktas hur undervisningen kan utformas för att stärka elevernas tilltro till sitt eget tänkande. En del av kursen är verksamhetsförlagd, och de perspektiv och det innehåll som aktualiseras under denna del relateras till kursens övriga innehåll.

Mål

Efter genomgången kurs ska studenter:

- kunna lösa olika typer av relevanta matematiska problem och analysera egna och andras lösningar samt se samband med de matematiska verktyg som använts under tidigare matematikstudier
- kunna analysera och värdera elevernas lösningar på matematiska problem
- kunna presentera olika typer av problem och problemlösningstrategier
- ha förmåga att se problemformuleringar och lösningar i såväl verkliga som andra sammanhang
- kunna formulera frågeställningar för att få elever att arbeta matematiskt
- kunna redovisa eller genomföra egna undersökningar som visar attityder till problem och problemlösning hos elever i olika åldrar
- kunna visa på hur läromedel, läroplaner och olika kulturer har sett och ser på behovet och användandet av problem och problemlösning
- ha utvecklat sin pedagogiska och didaktiska kunskap om hur man skapar och utvecklar goda lärandesituationer och utvecklingsmiljöer för barn och ungdomar och kunna tillämpa denna kunskap.

3.2 Forskningens ansats

Forskaren arbetar för att producera teorier som skall ge en så riktig kunskap om verkligheten som möjligt. Ansatsen handlar om relationen mellan teori och empiri. Valet avgörs av hur man formulerar problemet och vilka slutsatser man hoppas kunna dra (Rosengren mfl 1997). Det finns tre olika sorters ansatser: induktivt, deduktivt och abduktivt.

Induktivt innebär att forskaren utgår från empirisk data för att sedan dra slutsatser. Det innebär att allt vetande börjar med enskilda upplevelser och att slutsatser sedan dras mot bakgrund av dessa för att visa att sambandet är generellt giltigt (Alvesson & Sköldberg 1994).

Deduktivt innebär motsatsen, det vill säga att forskaren utgår från vissa förutsägelser och analyser, oftast i form av hypoteser utifrån teorin, därefter prövas teorin i verkligheten (ibid).

Abduktivt närmande är en kombination av det deduktiva och induktiva närmandet. I detta närmande kan empirin utvecklas successivt under processens gång, dessutom kan teorin förfinas och justeras (Wallén 1996).

Jag har ett induktivt närmande i min undersökning, det vill säga gått från empiri till teori. Jag har utifrån min egen erfarenhetsbaserade kunskap från arbetslivet och Lärarutbildningen formulerat forskningsfrågorna som jag senare kopplat ihop med befintliga teorier.

3.3 Kvalitativ och kvantitativ data

Ett av de stora ställningstaganden som forskaren måste göra är att välja kvalitativ eller kvantitativ metod. Vid kvalitativa undersökningar samlar man in, tolkar och analyserar

data. Undersökningen avser inte till att ge statistiskt korrekt data. Information som söks relateras ofta till ord, text, handlingar och symboler där man fokusera på innebörd och mening. Helhetsförståelsen och sammanhangen är viktigare än delarna och undersökningen ska syfta till att upptäcka, belysa och lyfta fram samband (Bryman 2002).

Enligt Lundahl & Skärvad (1999) avser det kvalitativa angreppssättet främst att förklara och beskriva en företeelse genom studier i dess naturliga miljö. Denna undersökning innebär oftast färre intervjupersoner och forskaren vill finna förklaringar genom att förstå de uppgifter respondenterna lämnar. En nackdel med denna metod är svårighet att göra generella slutsatser eftersom för få människor studeras och det specifika sammanhågets betydelse spelar en väsentlig roll. Däremot kan forskaren göra en noggrann och ingående beskrivning av det /de problem som studeras.

Vid kvantitativa undersökningar utgår man från insamlad data som går att kvantifiera. En undersökning av kvantitativ karaktär fokuserar på mängd, frekvens och antal av kvantifierbara variabler som kan analyseras och bearbetas statistiskt. Specifika sammanhang eller delar av en helhet undersöks. Kvantitativa metoder är till stor hjälp då man vill finna struktur i data. Det handlar inte bara om att själv få en överblick utan även om att till andra förmedla informationen på ett överskådligt sätt (Eggeby 1999).

Min undersökning är kvalitativ eftersom jag är intresserad av att få fram lärarstuderandes tankar om problemlösning, både utifrån deras teori och praktik i problemlösning och dessa två i relation till varandra, och förhoppningsvis upptäcka och belysa samband.

3.4 Val av deltagare

Jag var intresserad av att undersöka lärarstuderandes tankar om problemlösning i matematiken utifrån deras utbildning och hur de uppfattar relationen mellan teorin och praktiken i sin utbildning avseende problemlösning. Urvalet blev på så sätt begränsat till blivande matematiklärare. Jag använde mig av ett selektivt urval vilket gav mig möjlighet att välja intervjupersonerna efter tillgänglighet (Holme & Solvang 1997). Efter att ha observerat ett lektionspass i problemlösning förhörde jag mig bland de studerande om någon av dem skulle kunna tänka sig att anonymt vara med i min intervjuundersökning om problemlösning efter deras praktikperiod slutat. Fem stycken anmälde sig, två män och tre kvinnor och vi bestämde tid och dag för intervjun. Eftersom en av de studerande ville ha frågorna innan, mailades intervjuguiden ut en vecka före intervjun till alla deltagare så att alla hade samma utgångsläge.

Av de fem som anmälde sig frivilligt till intervjun hoppade en av på grund av hon fått en läkartid den tid vi bestämt för intervjun. Trots erbjudande om ny tid ville hon inte delta.

Jag mailade till den kursansvarige läraren och bad henne höra om det var någon annan i den kursen som skulle kunna tänka sig att ställa upp på intervju som inte var där när jag var där. Det var nämligen många sjuka vid det tillfället. Jag fick tre nya namn med mailadresser och telefonnummer som ville ställa upp. Jag mailade till dem och presenterade mig och min undersökning. Jag föreslog tid för intervju. En av dem mailade tillbaka och ville inte vara med. De andra två ville vara med och vi bestämde tid för intervjun. När tidpunkten för intervjun närmade sig ringde jag och mailade frågorna till de två som jag tidigare inte träffat dels för att påminna om intervjun och dels för att skapa en kontakt.

Slutligen blev det tre män och tre kvinnor som deltog i undersökningen. De var mellan 22 – 47 år. Alla utom en hade tidigare läst på universitetet innan de började på Lärarutbildningen och alla hade någon form av arbetslivserfarenhet men det var stora variationer gällande både yrken och längden på arbetslivserfarenheten.

3.5 Intervjun

Enligt Kvale (1997) lär vi genom samtal känna andra människor. Vi får veta något om deras erfarenheter, känslor och förhoppningar om den värld de lever i. Syftet med kvalitativa forskningsintervjuer är att förstå ämnen från den intervjuades eget perspektiv. Det rör sig om ett samspel mellan två personer som samtalar om ett ämne av gemensamt intresse. Styrkan i intervjusamtalet är att det kan fånga en mängd olika personers uppfattningar om ett ämne och ge en mångsidig mänsklig bild av det.

Det finns olika tekniker att välja mellan när man intervjuar. Intervjuerna kan göras som strukturerade, ostrukturerade eller semistrukturerade. Strukturerade intervjuer innebär att man har exakta frågor som ska besvaras i tur och ordning. Semistrukturerade innebär att man har skrivit ned frågor som man sedan kan tala fritt om utan att ha exakt samma följd som de nedskrivna frågorna. Ostrukturerad intervju innebär att man ej i förväg har nedskrivna frågor (Bryman 2002).

I denna undersökning valde jag en semistrukturerad intervju så att jag kunde ställa följdfrågor vid behov. Jag hade en intervjuguide att följa. (Se bilaga 1). Intervjuguiden är indelad i tre områden: Min roll som blivande matematiklärare, Lärarutbildningen och Praktikskolan.

3.5.1 Genomförande av intervjuerna

Jag intervjuade tre av de studerande efter avtalad tid i ett grupprum som jag hade bokat på Lärarutbildningen. Tre studenter kunde inte den tid vi hade avtalat och vi bestämde istället tid för telefonintervjuer när det passade dem. Innan intervjuerna gjordes testintervjuer med två personer så att jag fick en uppfattning om någon fråga var felställd eller kunde missuppfattas.

Jag började intervjun både med dem jag träffade och med dem jag pratade med i telefon med att berätta om uppsatsens syfte. Innan intervjun började informerade jag om deras anonymitet och samtliga fick frågan om det gick bra att jag spelade in intervjun på band. Alla gick med på att bli inspelade och alla intervjuer utfördes med bandspelare, även telefonintervjuerna eftersom jag använde en högtalartelefon.

Innan intervjuerna avslutades frågade jag dem om de hade mer att tillägga innan jag stängde av bandspelaren. Intervjuerna varade i 30 - 45 minuter.

Det fanns skillnader mellan att intervjuas ansikte mot ansikte och via telefon. Vissa störmoment uppträdde vid en av telefonintervjuerna som avbrott på grund av barn och andra vuxna vilket självklart påverkade intervjusituationen. Tiden var också annorlunda, de personliga intervjuerna tog längre tid jämfört med telefonintervjuerna.

Min allmänna uppfattning efter alla intervjuer var att alla utom den person som kändes stressad mycket positivt inställda till intervjun.

3.6 Databearbetning

I Kvales bok "Den kvalitativa forskningsintervjun" (1997) beskrivs följande sju stadier i bearbetning av intervjuundersökningar: tematisering, planering, intervju, utskrift, analys, verifiering samt rapportering. Tematisering innebär att undersökningens syfte formuleras och ämnet för undersökningen beskrivs innan intervjuandet börjar. Planering innebär att man ska ta hänsyn till vilken kunskap som eftersträvas. Utskriften innebär oftast överföring från talspråk till skriftspråk av intervjuerna och analysen innebär att man går tillbaka till sitt material och analyserar de delar som är relevanta för problemområdet. Verifiering handlar om undersökningens generaliserbarhet, reliabilitet och validitet samt om undersökningen undersöker vad som är avsett att undersökas. Slutligen kommer rapportering som innebär att undersökningen motsvarar vetenskapliga kriterier och beaktar de etiska aspekterna som leder till en läsbar produkt.

Jag anser att jag bearbetat min intervjuundersökning på liknande sätt som Kvale beskriver. Tematisering, planering och intervju beskriver jag under rubrikerna inledande arbetsgång och intervjun.

Utskriften och analysen bearbetade jag på följande sätt : när jag intervjuat alla, började jag med att lyssna på intervjuerna och skriva ned vissa delar ordagrant och andra mer sammanfattande. Jag ansåg att jag inte fick en helhetsbild av varje intervju så jag valde att skriva ut intervjuerna ordagrant istället. Jag läste igenom dem flera gånger och följande fem teman valde jag att dela in materialet i: övergripande resultat, förhållningssätt till problemlösning, kursen problemlösning, problemlösning i praktiken och relationen teori/praktik i problemlösning. Den fortsatta bearbetningen fokuserades sedan på att gruppera skillnader och likheter i materialet i olika kategorier inom varje tema. Verifieringen beskriver jag nedan under datakvalité och rapportering handlar om hela uppsatsens upplägg och innehåll.

3.7 Datakvalité

Jag har utgått från de fyra termerna: tillförlitlighet, överförbarhet, pålitlighet och konfirmering, som Bryman hänvisar till i sin bok "Samhällsvetenskapliga metoder" (2002) för att bedöma datakvalitén i min undersökning.

Tillförlitligheten handlar om hur sannolikt eller troligt det är att resultatet stämmer överens med verkligheten. (ibid) Jag anser att tillförlitligheten är god eftersom frågorna är efter mitt problemområde och problemfrågor.

Överförbarheten innebär om resultaten kan användas i andra kontexter. (ibid) Jag anser att det är svårt att uttala mig om det eftersom jag inte kan generalisera från en liten grupp deltagare från en skola, men jag anser dock att det kan bidra till en antydning om hur något kan föreligga.

Pålitlighet handlar om huruvida man får liknande resultat även vid ett annat tillfälle. För att få en större pålitlighet är det viktigt att alla intervjuare ska fråga på samma sätt, situationen ska vara likadan för alla. Min utgångspunkt var att intervju studenterna på plats på Lärarutbildningen, men när inte detta gick att genomföra blev resultatet att hälften av dem intervjuades per telefon. Detta innebär att alla inte har givits samma

situation och det fanns fler störmoment vid en av telefonintervjuerna. Detta kan ha påverkat tillförlitligheten, men jag anser att jag undersökt det som var avsett att undersöka då min undersökning baseras på studenternas uppfattningar om problemlösning och kopplingen teori/verksamhetsförlagd tid inom detta område.

Konfirmering innebär att forskaren haft kontroll över sina värderingar så att de inte påverkat undersökningen på något avgörande sätt (Bryman 2002). I och med att alla deltagarna fick ut frågorna innan intervjun hade de tid att förhålla sig och förbereda sig inför intervjutillfället. Min förhoppning är att jag inte påverkat undersökningen på något avgörande sätt.

4. Resultat

Detta kapitel är uppdelat i fem olika teman där jag inom varje tema har grupperat skillnader och likheter i materialet. De olika temana är övergripande om resultatet, deltagarnas förhållningssätt till problemlösning, problemlösningskurs på Lärarutbildningen, problemlösning i praktiken samt relationen teori/praktik i problemlösning och matematik.

4.1 Övergripande om resultatet

Alla deltagarna utom en påpekade att de alltid haft lätt för matematik och ansett att det varit ett roligt ämne och det var därför de ville bli matematiklärare. Den person som inte delade denna uppfattning sade:

Jag hatade skolan som merit 1 och hade Ig i matte då jag slutade nian. Jag tror i och med att jag själv haft Ig i matematik kan se matematiken från ett annat håll och har en annan förståelse för problem som eleverna kan stöta på.

Med merit 1 menade studenten att han hatade allt som hade med skolan att göra under hela sin skoltid.

Att undervisa i matematiken är en utmaning eftersom antingen tycker eleverna det är jätteroligt eller jättetråkigt.

Studenten hade en uppfattning att det inte fanns något mellanting i elevernas åsikter om matematiken, antingen tyckte det att det var jätteroligt eller jättetråkigt.

Vilket eller vilka sidoämne/sidoämnen studenterna senare skulle välja var väldigt olika. Några ville fokusera på ett och andra på flera sidoämnen. Bland dem som skulle välja ett sidoämne fanns alternativen svenska, engelska eller idrott.

Bland dem som skulle välja flera sidoämnen fanns kombinationerna:

- filosofi, teknik och fysik
- drama och teater och antingen teknik eller idrott
- fysik och teknik.

Alla deltagarna i undersökningen hade haft sin praktikperiod i åk 7-9. En av deltagarna hade inte använt problemlösning under sin praktik utan ämnade använda det vid nästa praktiktillfälle. De andra som använt problemlösning har angett att de använt sig av det vid ett fåtal tillfällen eftersom det varit matematikboken och de nationella proven i åk 9 som styrkt mycket av undervisningen. Många lärare enligt de lärarstuderande ansågs vara oroliga för att eleverna inte skulle hinna med det som krävdes inför de nationella proven i matematik. På endast en av de sex praktikskolorna fanns problemlösning som ett kontinuerligt inslag.

Alla i undersökningen var positivt inställda till problemlösning. Fem av sex studenter tog upp att de saknade tips på läromedel och idéer från Lärarutbildningen att ha med sig i bagaget gällande problemlösningssuppgifter och läromedel.

4.2 Deltagarnas förhållningssätt till problemlösning

Varför och hur problemlösning kan användas är två kategorier som urskiljdes inom detta tema.

4.2.1 Varför problemlösning kan användas i matematikundervisningen

Det framkom två olika aspekter av svar på varför problemlösning ska användas i matematiken; undervisningssituationen och vardagskunskap.

Undervisningssituationen

Med undervisningssituationen menade studenterna att problemlösning ska finnas med i matematikundervisningen så att undervisningen varierar med räkning i matematikboken. Att alla elever, svaga som starka, får chans att lösa problem, samt att strategier som används i problemlösning kan användas i andra ämnen.

Det är roligare än vanlig matematik och eleverna ser det i ett annat sammanhang, inte bara använda matematikboken.

Med roligare menade studenten att aktiviteten bland eleverna var hög och flera av eleverna sade att det var roligt och såg det som en utmaning att lösa problemet.

För att eleverna ska utveckla strategier som kan användas i andra ämnen förutom i matematiken.

Uttalandet baserades främst på ämnen som fysik, kemi och teknik.

Problemlösning delar inte in klassen i duktiga/svaga elever utan eleverna är mer lika inför dessa uppgifter vilket ger de svaga en ny chans.

Studenten hade upplevt skillnad på de svaga elevernas aktivitet vid problemlösning jämfört med aktiviteten vid genomgångar och enskilt arbete i matematik.

Vardagskunskap

Med vardagskunskap ansåg studenterna att matematiken behöver anknytas mer till vardagshändelser och att eleverna behöver få upp ögonen att matematik finns runt omkring oss samt att utvecklingen i vårt samhälle kräver mer problemlösning

Verklighetsanknyta matematiken och få in vardagen och då behövs problemlösning.

Matematik finns runt omkring oss. Livet består inte endast av enkla tal som ska multipliceras utan mer komplexa system där matematiken är en av grundstenarna.

Utveckling inom tekniker och sådant kräver matematik och framför allt tillämpning av problemlösning.

Sammantaget visar resultatet att förhållningssättet till problemlösning är väldigt positivt bland lärarstuderande och samtliga verkar vilja integrera det i sin framtida matematikundervisning.

4.2.2 Hur problemlösning kan användas i matematikundervisningen.

Tre olika aspekter, tidpunkt, arbetssätt och val av uppgifter urskiljdes i materialet som handlade om hur problemlösning skulle kunna användas i matematikundervisningen.

Tidpunkt

Tidpunkt handlade om hur ofta och inom vilka områden i matematiken studenterna anser problemlösning passar.

Som någon form av kontinuerligt inslag i undervisningen var det tre som nämnde och en student tillade:

... vilket kan vara svårt i början att använda som nyexaminerad lärare eftersom man behöver bra materiel och fast mark att stå på innan man börjar arbeta med det.

Denna student kände att han inte hade användbart undervisningsmaterial med sig från problemlösningkursen på Lärarutbildningen.

Det fungerar inte i verkligheten eftersom sådana uppgifter hinns det inte med i undervisningen.

Studenten menade att lärarna följde matematikbokens upplägg och att det inte fanns utrymme för annat än räknande i matematikboken om eleverna skulle klara de nationella proven.

att det berodde på vad man arbetade med i matematiken.

Med det uttalandet menade studenten att problemlösning lämpade sig bäst inom vissa områden i matematiken som algebra och ekvationer.

Arbetssätt

Handlar om vilken konstellation deltagarna tyckte att problemuppgifter skulle lösas.

Alla ansåg att sådana uppgifter skulle lösas både enskilt och i grupp, varav en tyckte att eleverna ibland skulle få problemuppgifter i läxa.

Redovisning av lösningar på problemen i helklass förespråkade alla studenterna så att olika strategier kunde åskådliggöras och förklaras och en students motivering var att:

eleverna får då tillfälle att prata matematik.

Den deltagaren ansåg att det sällan fanns tid för eleverna att diskutera olika lösningar och strategier med varandra i matematikundervisningen under sin praktik.

Val av uppgifter

Varifrån problemuppgifter ska hämtas föreslogs exempelvis ifrån miljön runt omkring oss samt att integrera matematiken med andra ämnen som t ex slöjd.

Titta på verkliga livet, bygga hus och rita saker i olika skalor.

4.3 Problemlösning på Lärarutbildningen

Problemkursen bestod av 10 poäng varav, 3 poäng var praktik på praktikskolan och 7 poäng teori. Studenterna hade under teorikursen bland annat fått lösa uppgifter enskilt och mycket i grupp, både teoretiskt och praktiskt, fått ta del av olika forskningsarbeten inom problemlösning, lämnat in olika uppgifter, fått härleda och bevisa olika formler inom matematiken, gått igenom olika strategier, fått formulera egna problem. (Se mer under Problemlösningkursen i metoddelen)

De kategorier jag urskiljde i teoridelen var synpunkter på upplägget, arbetssättet, egen utveckling och svagheter inom kursen.

4.3.1 Upplägg

Med upplägget utgick studenterna från teorikursen i problemlösning där de haft två olika lärare. Upplägget på problemlösningkursen uppfattades av de flesta som bra och givande i undersökningen.

Jag har helt ändrat inställning till problemlösning efter denna kurs.

Detta citat handlade om att studentens inställning förändrats till det positiva. Hon insåg nu hur viktigt det var att använda problemlösning i matematikundervisningen så att eleverna upptäcker att det finns olika sorters strategier och inte alltid behöver finnas ett rätt sätt att lösa en uppgift.

Två stycken var missnöjda med kursen och ansåg:

Jag har inte fått någon bra grund inom problemlösning.

I detta citat finns uttryck för saknad av material som han skulle kunna använda i sin undervisning.

Hackigt upplägg och inte så väl planerat av lärarna.

Deltagaren sade att lärarna fått reda på att de skulle ansvara för kursen i problemlösning med väldigt kort varsel vilket påverkat upplägget och fortsatte med att säga att det var för ”långa pass i matematiken, speciellt dem på eftermiddagen” och han efterlyste ”fler lärarledda lektioner som var utspridda under veckan”.

Många av passen i problemlösning var inte lärarledda utan bestod av grupparbeten. Oftast hade studenterna ett lärarlett pass på förmiddagen i problemlösning och sedan på eftermiddagen var det grupparbete i problemlösning, vilket innebar en heldag med problemlösning.

Alla lärarstudenterna i undersökningen ansåg att det varit för lite tips och idéer på problem att använda i sitt framtida yrke. En ville ha mer tips och idéer på hur man bemöter problemklasser och svaga elever. En annan ville få fler strategier presenterade.

4.3.2 Arbetssätt

Med arbetssätt menas enskilt arbete, grupparbete och undersökande arbetssätt. Majoriteten tyckte att det varit lagom med grupparbete och enskilt arbete i denna kurs.

Flera gav uttryck av att de tyckte att det fungerat bra med grupparbete och endast en var missnöjd:

Jag förstår nu vinsten av att vara fler vid lösandet av ett problem.

Deltagaren hade tidigare varit negativt inställd till grupparbete och föredragit att arbeta själv men efter denna kurs hade studenten ändrat inställning och uppskattade nu grupparbete när hon fått ta del av andras tankar och idéer i lösning av olika problem.

Grupparbete har varit bra och att man lärt sig via andras sätt att använda olika strategier.

Det hade varit nytt för den studenten att man kunde använda olika strategier. Själv hade hon tidigare använt sig av endast en strategi vid lösandet av problem.

Jag tycker att vi i min grupp löst gruppuppgifterna för fort och tiden har inte använts effektivt.

Studenten upplevde att det varit för mycket grupparbete och att gruppen kunde ha lagt ned mer tid och kraft på de olika uppgifterna de löst.

4.3.3 Egen utveckling

Med egen utveckling menas hur deltagarna uppfattar om och hur de själva utvecklats i problemlösning under denna kurs.

Alla utom en upplevde att de lärt sig formulera problem och att använda flera olika och nya strategier när de löste problem. Den studenterna som inte instämde i det ansåg att han:

inte lärt sig något nytt under denna kurs.

Studenten efterlyste mer presentationer av fler avancerade strategier.

Lärt sig vilka frågor man kan ställa till eleverna vid problemlösning.

Deltagaren menade hur man som lärare kunde hjälpa eleverna lösa problem genom att ställa vissa frågor.

Problemlösning är väldigt nytt för mig och jag har inte handskats med det i praktiken och därför har jag svårt att uttala mig om det.

Studenten som inte haft problemlösning under sin praktik hade svårt att svara på vad han själv lärt sig under problemlösningkursen eftersom han inte provat det i praktiken än.

4.4 Problemlösning i praktiken

Kategorier som kom fram inom detta tema var handledarna, undervisningens upplägg, elevernas uppfattning om problemlösning samt lärarstuderandes upplägg av problemlösning under praktiken.

4.4.1 Handledarna

Antalet handledare studenterna haft under sin tre veckors praktik varierade från en till sju, vanligast var två handledare/student.

Den student som hade haft sju olika handledare sade:

Det har varit jobbigt eftersom olika lärare har olika lärarstilar och det krävs att man anpassar sig efter det när man är ute på praktik.

Studenten menade på att det var svårt att använda sitt eget undervisningsätt eftersom han var tvungen att hela tiden anpassa sig efter den handledaren som han var med just då.

En av studenterna uttryckte sig så här om att ha två handledare:

Jag tycker att det varit bra med två olika handledare. Då ser man vad som går hem hos eleverna och vad som inte går hem hos eleverna.

Där studenten varit hade de två handledarna haft väldigt olika lärarstilar. En hade varit väldigt pedagogisk och en hade varit väldigt personlig. Enligt henne uppfattade hon det som en del elever tröttnar om det blir för mycket pedagogik.

Lärarna behöver bjuda lite på sig själva för att intressera eleverna.

Handledarnas attityd till problemlösning

Alla handledare utom en var öppna för problemlösning och tyckte att det var ett bra inslag i matematiken. Tyvärr var de inte lika positiva till att ge tid av matematikundervisningen åt det. De flesta lärarna följde ett schema som eleverna arbetade efter och de ville även att studenterna skulle använda sig av det i under sin praktik. Där fanns det inte så mycket tid över till annat än just räkning i matematikboken. Det var bara på en skola som samtliga handledare arbetade med problemlösning regelbundet. På de andra skolorna fanns oftast problemlösning inte med alls i undervisningen. De flesta av handledarna kände sig stressade av matematikboken och eleverna hade ett schema att följa lektion för lektion och i det schemat fanns inte utrymme till annat än räkning i matematikboken.

Det är endast de duktiga eleverna som ibland får ta del av problemlösningssuppgifter när de är klara med det som skall göras. De svaga får aldrig lösa de uppgifterna för det finns det inte tid med.

Denna student menade att alla elever inte fick chans att prova på problemlösning på hennes praktikskola, det berodde på hur långt de kommit i matematikboken.

4.4.2 Undervisningens upplägg

På de flesta praktikskolorna bestod matematiklektionen av att läraren först hade en kort genomgång och sedan fick eleverna räkna själva.

En av handledarna, som hade två åk 9 i matematik, hade väldigt sällan genomgång. Han lät endast eleverna arbeta individuellt. När den läraren någon gång hade genomgång varade det i högst 3 minuter oberoende av vad han gick igenom och vilken respons han fick från eleverna.

Vid bedömningen av hur lektionerna gått för studenten brydde sig inte handledaren om innehållet av lektionen utan fokuserade endast på hur lång tid genomgången varade.

I och med att genomgångarna nästan alltid var riktade mot den svårare boken hade de eleverna som arbetade i den lättare boken svårt att hänga med på genomgångarna och de kände sig osäkra på om de skulle vara med på genomgångarna eller inte.

Detta citat är hämtat från den student som var på den skolan där eleverna hade matematik efter vilka språkkunskaper de hade. Genomgångarna var nästan alltid riktade till de som arbetade i den svårare boken.

På alla skolor utom en användes läroboken ”Matematikboken”. På den andra skolan användes ”Räkna med matematik”. I de båda olika matematikböckerna finns speciella avsnitt med problemlösning för eleverna, men de verkade inte användas i någon större utsträckning. De flesta av lärarna verkade hoppa över de avsnitten eller lät endast de duktiga eleverna göra dem.

En av mina handledare visar hur man löser ett problem ur avsnittet problemlösning när eleverna hamnar där. Det blir sällan diskussioner om olika strategier som kan användas för att lösa uppgiften. Läraren visar endast på ett sätt.

Enligt studenten blev eleverna osäkra på hur de skulle göra när de kom till avsnitt med problemlösning och läraren valde då en av uppgifterna för att visa en strategi och sedan fick eleverna hoppa över de andra problemlösningssuppgifterna i det avsnittet.

Elevgrupperingar i matematiken

På skolorna där de studerande haft sin praktik har gruppstorlekarna varierat från 14 - 25 elever. På fyra av de sex skolorna hade eleverna varit nivågrupperade och i ett av de andra fallen var klassernas sammansättning beroende av deras språkkunskaper i det andra fallet var grupperingarna efter ”vanliga klassen”. Där matematikundervisningen var efter deras språkkunskaper hade eleverna två olika matematikböcker – en lättare och en svårare.

4.4.3 Elevernas uppfattning om problemlösning

Det fanns en samstämmighet bland deltagarnas svar att alla elever, starka som svaga uppfattade problemlösning som ett roligt inslag i matematiken och att det var kul att variera matematiklektionerna med annat än att bara räkna i matematikboken.

Eleverna tycker att det är roligt, speciellt att arbeta i grupp och lösa uppgifter. Många är trötta på vanlig matematik och uppskattar problemlösning eftersom det innehåller mer logiskt tänkande

Med detta uttalande menade deltagaren att eleverna tycker det är roligt med variation i matematikundervisningen och de får chans att diskutera matematik i grupp.

Eleverna är vana vid arbetssättet. De ser det som stimulerande och blir ofta aktiva och försöker lösa dessa problem. Duktiga elever håller sig oftast till en strategi medan svaga elever hittar roligare angreppssätt – mer fria i sitt tänkande. Det är viktigt att problemen är på rätt nivå.

Detta citat är hämtat från den deltagaren som var på den enda skolan som använde problemlösning regelbundet. Studenterna fann att problemlösning inte bara upplevdes som stimulerande för de elever som aldrig tidigare haft problemlösning utan även för dem som regelbundet arbetar med det.

4.4.4 Lärarstudenternas upplägg av problemlösning under praktiken

Alla studenterna utom en hade använt sig av problemlösning under praktiken. Antalet tillfällen de haft problemlösning var få, oftast en gång under denna tre veckors praktik.

Av de fem som haft problemlösning under praktiken var det endast en av dem som vid sitt problemlösningstillfälle lät eleverna lösa uppgiften i grupp. Alla de andra lät eleverna lösa uppgifterna enskilt. Redovisning av svaren skedde i samtliga fall i helklass.

Några hade använt sig av en liknande uppgift där eleverna fick reda på vad som fanns i två askar och vad de kostade. De fick sedan reda på vad som fanns i en tredje ask och skulle sedan räkna ut hur mycket den tredje asken kostade. (Se bilaga 3)

En uppgift som använts var att eleverna skulle placera in siffrorna 1-6 i cirklar, där det var tre cirklar i varje sida av en triangel. Siffrorna skulle placeras så att summan skulle bli 9 åt alla håll. (Se bilaga 2) Eleverna fick sedan en triangel som bestod av fyra cirklar i varje sida och de skulle placera in siffrorna 1-9 så att summan blev 20 åt alla håll.

En uppgift som användes handlade om volym och eleverna skulle mäta upp en dl genom att använda ett 3-dl mått och ett 5-dl mått. Den studenten som inte hade haft problemlösning på praktiken tänkte göra någon liknande denna uppgift under sin nästa praktikperiod.

En problemuppgift var hämtad från en av deltagarnas gamla gymnasiebok i matematik.

Några problemlösningssuppgifter var hämtade från gamla nationella prov.

Uppgifter från problemlösningssnitt i matematikboken användes och elever fick lösa dem fyra och fyra. Alla fick inte göra dem utan endast de som var klara med vissa uppgifter. Det fanns inte tid att alla skulle göra dem. Redovisningen av resultatet av problemen skedde sedan inför hela klassen. Det var första gången eleverna arbetade på detta sätt. En av grupperna klarade det bra, en sisådär och en grupp klarade inte alls av det.

4.5 Relationen teori/praktik i problemlösning och matematik

Inom detta tema fann jag följande kategorier: varifrån studenterna hämtat sina uppgifter i problemlösning som de använde i praktiken och om matematikundervisningen på Lärarutbildningen stämmer överens med hur det ser ut på studenternas praktikskolor.

4.5.1 Problemlösningssuppgifterna

Fem av studenterna hade använt sig av problemlösning och tre av dem hade använt material som de fått under problemlösningsskuren under praktiken.

En av dem som inte använt material från kursen sade:

Jag känner en svaghet där länken inte hänger samma mellan praktik/teori. Jag har använt gamla gymnasieböcker och frågat andra lärare på praktikskolan samt utgått från gamla meriter för att hitta lämpliga problem till eleverna.

Den andre som inte använt material från utbildningen använde problemlösningssuppgifter som fanns i elevernas matematikbok.

4.5.2 Matematikundervisningen

På bilden av matematikundervisningen som Lärarutbildningen ger överensstämmer med verkligheten var det endast en som inte riktigt visste, övriga studenter tyckte inte att bilden som Lärarutbildningen förmedlar stämmer överens med verkligheten.

Nej, bilden stämmer inte överens med verkligheten, det är matematikboken som styr matematikundervisningen ute på skolorna och det ges inte utrymme för annat.

Två olika världar – krävs mycket av lärarkandidaten för att få lektionstid på praktikskolan för att kunna använda något av det som de lärt sig på Lärarutbildningen. De nationella proven stressar lärarna och det är svårt att få lägga upp undervisningen som man själv vill när man är ute på praktik.

Lärarutbildningen utgår från att om en lektion är bra upplagd pedagogiskt går allt bra vilket inte fungerar i verkligheten. Hur gör man för att få alla eleverna på plats och tysta när lektionen börjar? Det talar man aldrig om. Det är alldeles för lite didaktik och tips att ha med sig på praktiken.

Saknas anknytning till min verklighet på praktikskolan. Hur tar man sig an svaga elever och socialt missanpassade barn? Hur når man fram till elever som inte vill lära sig och ser skolan som en social plats? Hur rättar man prov som en svag elev gjort där det finns stora brister? Dessa bitar saknar jag från Lärarutbildningen.

Ibland känns det som två olika världar. Jag vill ha mer konkreta tips. På Lärarutbildningen har man mycket grupparbeten men på praktiken är det enskilt arbete och scheman över vad eleverna ska göra som följs rakt av.

De flesta av studenterna hade under praktiken använt sig av uppgifter i problemlösning som de fått med sig från teorikursen endast en gång.

5. Diskussion

Problemlösning förespråkades redan tidigt som ett viktigt inslag i matematiken av Dewey, Vygotsky, Piaget och Pólya. I Sverige började problemlösning diskuteras som det viktigaste inslaget i matematiken för ca 20 år sedan och har i och med läroplanerna Lgr 80 och Lpo 94 blivit ett huvudmoment i matematiken (Möllehed 2001). I Lpo 94 står det att alla de kunskaper som eleven tagit till sig skall användas till att lösa de problem och situationer som uppstår inte bara i skolan utan även i vardagslivet och i hemmiljön. Det anses viktigt att matematiklärarna använder sig av problemlösning både för att uppfylla målen i läroplanen och för att utveckla eleverna till goda problemlösare (Möllehed 2001).

Alla lärarstudenterna i min undersökning ansåg att problemlösning var ett viktigt moment i matematikundervisningen och ville använda det i sin undervisning, både som enskilda uppgifter och gruppuppgifter. Likaså var de flesta handledarna positivt inställda till problemlösning men tyvärr upplevde lärarna sig så stressade av att hinna med olika moment i matematikboken att tid till problemlösning knappt gavs. Det var endast på en skola som problemlösning användes regelbundet och som olika strategier diskuterades i klasserna. Enligt de lärarstuderande upplevde eleverna ute på praktikskolorna problemlösning som väldigt positivt och de ansåg sig inte hålla på med matematik i och med att de inte räknade i matematikboken. Ljungs (1990) undersökning med elever i åk 5 visade på att eleverna tyckte att problemlösning var det roligaste inslaget i matematiken. De duktiga eleverna tyckte det i större utsträckning. I denna undersökning uppfattade deltagarna det som att alla elever oavsett om de var starka eller svaga i matematik ansåg att problemlösning var ett roligt inslag.

5.1 Problemlösning i teorin

De flesta av deltagarna i min undersökning var i det stora hela nöjda med kursens teoretiska upplägg och de tyckte att den varit givande och enligt dem var de flesta målen uppfyllda. Det mål i kursen som enligt deltagarna inte uppfyllts var:

Ha utvecklat sin pedagogiska och didaktiska kunskap om hur man skapar och utvecklar goda lärandesituationer och utvecklingsmiljöer för barn och ungdomar och kunna tillämpa denna kunskap.

De ansåg att de fått alldeles för lite tips och idéer att använda sig i sitt framtida yrke. Annan kritik som framkom var för mycket grupparbete som ibland ansågs vara ineffektivt.

Positivt var att många fått upp ögonen för problemlösning och tyckte att det var roligt och intressant inslag i matematiken. Emanuelsson (1991) ger olika förslag på hur eleven kan gå tillväga som till exempel att gissa och pröva, rita en bild, tänka baklänges och söka mönster. Dessa olika strategier presenterades för lärarstuderande i problemlösningkursen och många ansåg sig ha utökat sitt antal strategier under kursens gång. Flera av deltagarna hade också upptäckt vinsterna med att lösa uppgifter i grupp. Samtliga deltagare vill använda problemlösning som ett kontinuerligt inslag i sin framtida matematikundervisning.

5.2 Problemlösning i praktiken

Precis som i tidigare forskning (Malmer 1996, Löwing 2004 och rapporten Lusten att lära 2003) visar denna undersökning på att matematikundervisningen oftast endast utgår från en lärobok och att det är enskilt arbete som gäller under lektionen.

Englund (1999) ger både argument för och emot att använda lärobok. Positivt är att det ”garanterar” att kursens mål uppnås, att det skapar trygghet för eleverna, underlättar utvärdering och minskar arbetsbördan för lärarna. Argument mot är att läroboken begränsar elevernas inflytande på undervisningen samt att det inte är säkert att innehållet i läroböckerna uppfyller läroplanens mål. I artikeln poängteras att man ska ha i bakhuvudet att lärarens val av arbetsredskap inte är fritt eftersom den inte väljs av den enskilde läraren och ekonomin kräver att den används av många elever. (ibid)

Enligt resultatet i min undersökning har oftast eleverna ett schema att följa så att de exakt vet vad de ska arbeta med under de olika passen. Lektionerna började med en kort genomgång av läraren som sedan följdes av enskilt arbete i matematiken som berörde just det som läraren haft genomgång på. Avbrott för annan verksamhet i matematiken fanns inte. I samtliga matematikböcker som användes på skolorna fanns speciella kapitel som innehöll problemlösning, men på de flesta skolorna hoppades dessa kapitel över. Möjligtvis fick de duktiga eleverna som hunnit göra det som skulle göras prova några problemlösningssuppgifter. Någon genomgång av olika lösningar (strategier) skedde sällan.

Orsaken till att matematikundervisningens upplägg ser ut som den gör är enligt deltagarna i denna undersökning att de nationella proven i matematik styr undervisningen och lärarna är väldigt måna om att hinna med det mesta i matematikboken för att eleverna ska ha hunnit gått igenom momenten inför de nationella proven i matematik i åk 9.

I de nationella proven i åk 9 finns i matematiken ett problem som eleverna ska lösa i grupp. För att ge eleverna en rimlig chans att lyckas med den uppgiften måste eleverna få möjlighet att arbeta i grupp som en naturlig del av undervisningen. Enligt deltagarna i undersökningen används inte grupparbete utan eleverna arbetar enskilt i matematiken. Den muntliga gruppuppgiften kommer att upplevas som oerhört förbryllande och svår för eleverna om de inte får öva på att lösa uppgifter i grupp. Grupparbete bidrar dessutom till att eleverna lär känna varandra och oftast blir samarbetet bättre ju längre de arbetar tillsammans (Emanuelsson mfl 1991).

Genom att lösa problem i grupp kan missförstånd uteslutas genom dialog med andra enligt Dewey (Svedberg & Zaar 2004). Att använda grupparbete i problemlösning bidrar till att eleverna får chans att utveckla sitt sätt att tänka. De får då använda sin erfarenhet, komma med olika lösningsförslag och få frågor som de tvingas ta ställning till (Barnes 1978 ; Lindahl 1999). Studier som Ahlberg (1992) utfört visade på att både lärare och elever ansåg att eleverna kom till större insikt under grupparbetets gång om att problem kan lösas på olika sätt och sättet de lärde sig detta på var att lyssna på andra.

Det finns olika sorters problem: vardagsproblem, öppna problem, problem som pussel och bilder och laborativa material som t ex geobräde (Grevholm 1991). Under praktiken hade alla som använt problemlösning utgått från öppna problem d v s färdiga problem som deltagarna antingen hämtat från problemlösningsskuren eller från olika läromedel.

Fem av de sex deltagarna i undersökningen hade använt problemlösning någon gång under sin tre veckors praktik men oftast endast vid ett tillfälle. Tre av dem hade hämtat uppgiften från det material de fått med sig från kursen på Lärarutbildningen. En hade hämtat materialet från sin gamla gymnasiebok och den andre hade hämtat materialet i den matematikbok de använde på skolan. Det var endast en av dem som lät eleverna lösa problemlösningssuppgiften i grupp. Alla de andra lät eleverna lösa dem enskilt. För de elever som löste uppgiften i grupp var det första gången och de löste den fyra och fyra. Alla i klassen löste inte den utan endast de som var klara med vissa uppgifter. För dessa elever var det första gången under högstadiet som de fick arbeta i grupp. I en grupp fungerade det bra, en mindre bra och i en grupp fungerade det inte alls. Elever var inte vana vid att arbeta i grupp. Enligt Lendahl & Runesson (1995) och Emanuelsson mfl (1991) upplevs lätt en förvirring när mönstret bryts i den vanliga matematikundervisningen och eleverna behöver få tid att prova på och lära känna dem i sin grupp så att de får chans att bli trygga i gruppen. Dessutom behöver många färdigheter övas för att eleverna ska kunna lösa uppgifter och det krävs att de är tillräckligt koncentrerade och att eleven tidigare ansträngt sig för att förvärva nödvändiga redskap och kunskaper inför problemet (Magne 1998).

När studenterna var ute på praktik undervisar de endast sitt huvudämne det vill säga matematik. Har de endast en eller två handledare får de oftast alldeles för lite tid för egen undervisning i och med att deras handledare oftast undervisar i fler ämnen än matematik

5.3 Relationen teori/praktik

Majoriteten av deltagarna i undersökningen tyckte inte att den bild som Lärarutbildningen förmedlar stämmer överens med hur det var ute på deltagarnas praktikskolor. Lärarutbildningen presenterar olika sätt de blivande lärarna kan undervisa eleverna på, som t ex problemlösning. Ute på de flesta skolorna var det endast matematikboken som styrde all undervisning enligt deltagarna i studien. Det gavs inte utrymme för andra aktiviteter i matematikundervisningen än att räkna i matematikboken. Oftast var det enskilt arbete som gällde på grundskolorna och inte grupparbete som används och förespråkas på Lärarutbildningen. Ute på skolorna upplevde studenterna en osäkerhet hur de skulle få elever på plats och tysta när lektionen startade. Likaså kände flera studenter sig osäkra på hur man kan bemöta elever med inlärningsproblem och hur man rättar matematikprov. Något som alla deltagarna tog upp var att de inte tyckte att de fått tillräckligt med tips och idéer från problemlösningsskursen att ha med sig ut på praktik och i sitt framtida yrke.

Dessa bitar tar Lärarutbildningen inte upp utan utgår från att om lektionerna är pedagogiskt riktigt upplagda kan inget gå fel. Claesson (1999) anser att genom att pendla mellan praktisk erfarenhet, berättelser och teorier och gemensamt analysera och diskutera olika aspekter kan lärarstudierande komma fram till sätt att hantera teorin i praktiken vilket många studenter ansåg sig sakna i sin utbildning.

I studier som Persson & Tallberg Broman (2002) och Jönsson (1998) gjort om Lärarutbildningen framkom resultat som liknade de i min undersökning. Studenterna kände att Lärarutbildningen inte förbereder dem på de arbetsuppgifter som väntar dem som färdiga lärare. De ansåg brister finnas i hur man arbetar med det sociala arbetet i klassen och hur man bemöter elever med särskilda behov. I artikeln "Vad bidrar Lärarutbildningen med i socialisering till lärare?" Jönsson (1998) framkom också att studenterna ansåg att de behövde fler didaktiska tips.

Nuvarande Lärarutbildningen har nyligen fått kritik från Högskoleverket. Kritiken gäller utbildningens upplägg. Studenterna anses inte ha tillräckligt med kunskaper för att undervisa och att det saknades studievägledare som kunde hjälpa studenterna att kombinera sin utbildning.

5.4 Avslutande diskussion

Tidigare forskning lyfter fram vikten av problemlösning vilket också synliggjorts i styrdokumentet Lgr 80 och Lpo 94. Enligt det resultat som kom fram i min undersökning stämmer den bilden överens med hur den teoretiska undervisningen är upplagd på Lärarutbildningen men däremot stämmer den inte överens med hur det ser ut på grundskolorna. Följs inte styrdokumentet ute på skolorna?

I Lärarutbildningskommitténs slutbetänkande till den nuvarande Lärarutbildningen poängterades bland annat att den nya utbildningen skulle fokusera på att bättre knyta samman teori och praktik för studenterna så att de förbereddes för sin kommande yrkesroll. Det har inte uppfyllts enligt lärarstudenterna i min undersökning. De flesta av dem uppfattade teori och praktik som två skilda världar. Hur förbereds handledarna ute på skolorna för att ta emot lärarstudenter? Vilken kontakt finns mellan lärarna på Lärarutbildningen och handledarna på grundskolorna?

Upplägget av undervisningen på Lärarutbildningen, som föreslogs av Lärarutbildningskommittén, innebar tre olika utbildningsområden: gemensamt innehåll, huvudämne samt sidoämne. I en rapport nyligen ställer sig Högskoleverket tveksam till om studenterna på nuvarande Lärarutbildning får de kunskaper som krävs för att kunna undervisa. Samtliga Lärarutbildningar har fått i uppgift att skriftligen redovisa hur de ska förbättra utbildningen och om ca två år kommer en ny utvärdering att utföras av Högskoleverket. Vilka förbättringar kommer att krävas och hur kommer de att ske? Vilken roll kommer det att få för relationen teori/praktik?

5.5 Förslag till framtida forskning

- Hur behandlas styrdokumentet ute på skolorna?
- Vad finns det för fortbildning i matematiken för lärare? Hur utnyttjas de på grundskolorna?
- Hur behandlas problemlösning och andra moment i matematiken på olika stadier?
- Hur mycket talas det matematik på lektionerna på de olika stadierna?
- Jämföra resultatet på gruppuppgiften i de nationella proven i matematik i åk 5 och åk 9 mellan klasser som använder och inte använder sig av grupparbete i matematikundervisningen.

Referenser

Litteratur

- Ahlberg, A. (1992). *Att möta matematiska problem – En belysning av barns lärande*. (Avhandling för doktorsexamen, Göteborg universitet).
- Ahlström, R., Bergius, B., Emanuelsson, G., Emanuelsson, L., Wallby, K. (1998) Problemlösning. *Nämna tema :Matematik ett kommunikationsämne*, s. 69-83.
- Alvesson, M. & Sköldberg, K. (1994). *Tolkning och reflektion – vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod*. Lund: Studentlitteratur.
- Barnes D (1978). *Kommunikation och inläring*. Stockholm: Wahlström & Widstrand.
- Bryman, A. (2002). *Samhällsvetenskaplig metod*. Lund: Studentlitteratur.
- Carlgren, I. (1999). *Miljöer för lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Claesson, S. (1999). *Hur tänker du då?- Empirisk studier om relationen mellan forskning om elevuppfattning och lärares undervisning*.(Avhandling för doktorsexamen, Göteborg universitet).
- Eggeby, E. & Söderberg, J. (1999). *Kvantitativa metoder*. Lund : Studentlitteratur.
- Emanuelsson, G., Johansson, B. och Ryding, R. (1991). *Problemlösning*. Lund: Studentlitteratur.
- Englund, B. (1999). Lärobokskunskap, styrning och elevinflytande. *Pedagogisk forskning i Sverige* (Årg 4 nr.4.), s. 327-348.
- Grevholm, B. (1991). Problem för lärare. Emanuelsson, G., Johansson, B. & Ryding, R. (Red). *Problemlösning*. Lund: Studentlitteratur.
- Gröning, I (1996). *Att lära i samarbete – i grupparbete i förskola och skola*. Rapporter från ILU Uppsala nr 3. Uppsala: Repro Hsc.
- Holme. S & Solvang. K (1997) *Forskningsmetodik- kvalitativa och kvantitativa metoder*. Lund: Studentlitteratur.
- Högskoleverket. (2005). *Utvärdering av den nya Lärarutbildningen vid svenska universitet och högskolor*.(Rapportserie 2005:17)
- Jarowski B. (1994). *Investigating Mathematics Teaching: A constructivistic perspective*. London: Farmer Press.
- Jönsson, A. (1998). Vad bidrar Lärarutbildningen med i socialisering till lärare? *Pedagogisk forskning i Sverige* (Årg 3 nr.3.), s. 176-191.
- Kvale, S. (1997) *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Lindahl, P. (1999). *Mattityder-En undersökning av en grupp elevers attityder till problemlösningssuppgifter i matematiken* (Examensarbete Grundskollärare)Malmö högskola, Lärarhögskolan i Malmö.
- Lendahls, B. & Runesson, U. (1995). *Vägar till elevers lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Ljung, B. O. (1990). *Matematiken i nationell utvärdering. Vad barnen tycker om matematik i årskurs 5*. Rapport från PRIM-gruppen. Stockholm: Högskolan för lärande.
- Lundahl, U. & Skärvald, P-H (1999) *Utredningsmetodik för samhällsvetare och ekonomer*. Lund: Studentlitteratur.

- Läroplan för det obligatoriska skolväsendet Lpo 94 (1994) Utbildningsdepartementet Stockholm.
- Läroplan för grundskolan Lgr 80 (1980) Utbildningsdepartementet Stockholm.
- Läroplan för grundskolan Lgr 69 (1969) Utbildningsdepartementet Stockholm.
- Löwing, M. (2004). *Matematikens konkreta gestaltningar*. (Avhandling för doktorsexamen, Göteborg universitet).
- Magne, O. (1998). *Att lyckas med matematik i grundskolan*. Lund: Studentlitteratur.
- Magne, O. (2002). *Barn upptäcker matematik*. Umeå: Specialpedagogiska Institutet.
- Malmer, G. (1996). *Matematiksvårigheter och dyslexi*. Lund: Studentlitteratur.
- Malmer, G. (1992). *Matematik ett glädjeämne*. Falköping: Ekelunds Förlag AB.
- Malmer, G. (2002) *Bra matematik för alla. Nödvändigt för elever med inlärningssvårigheter*. Lund: Studentlitteratur.
- Möllehed, E. (2001). *Problemlösning i matematik – en studie av påverkansfaktorer i årskurs 4-9*. (Avhandling för doktorsexamen, Malmö högskola).
- Neaslund, J. (red) (1979) *Boken om pedagogerna. Gamla och nya idéer i aktuell utbildningsdebatt*. Stockholm: Liber AB.
- Persson, S. & Tallberg Broman, I. (1998). Det är ju ett annat jobb. *Pedagogisk forskning i Sverige* (Årg 3 nr.3.), s 257-278.
- Pólya, G. (1970). *Problemlösning. En handbok i rationellt tänkande*. Stockholm: Prisma.
- Rosengren, H. (2001). *Grupparbete ur ett elev- och lärarperspektiv*. Examensarbete för Grundskollärare, Lärarutbildningen Malmö.
- Rosengren, K-E, mfl (1997) *Sociologisk metodik*. Stockholm: Liber AB.
- Runesson, U. (1999). *Variationens pedagogik- Skilda sätt att behandla ett matematiskt innehåll*. (Avhandling för doktorsexamen, Göteborg universitet).
- Skolverkets kursplan i matematik (1996) Stockholm.
- Skolverket. (2003). *Lusten att lära- med fokus på matematiken*. Stockholm
- Skolverket (2004). Ämnesprov i matematik skolår 5 och 9. Stockholm: PRIM-gruppen, Lärarutbildningen i Stockholm.
- Stensmo, C. (1994) *Pedagogisk filosofi*. Lund: Studentlitteratur.
- SOU 1999:63. *Att lära och leda*. Lärarutbildningskommitténs slutbetänkande. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- SOU 2004:97. *Att lyfta matematiken- intresse, lärande, kompetens*. Betänkande av Matematikdelegationen. Stockholm: Statens offentliga utredningar.
- Svedberg L & Zaar, M.(red) (2004)*Boken om pedagogerna*. Falköping: Liber AB.
- En sammanfattning av TIMSS 2003. Stockholm: Skolverket 2005
- Unenge, J. (1988). *Matematikdidaktik för grundskolan*. Lund: Studentlitteratur.
- Unenge, J.(1999). *Skolmatematiken igår, idag och imorgon*. Stockholm: Natur och Kultur.

Unenge, J. & Sandahl, A. & Wyndhamn, J. (1994). *Lära matematik: om grundskolans matematikundervisning*. Lund: Studentlitteratur.

Wallén G. (1996) *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*. Lund: Studentlitteratur.

Internetsidor

<http://utbildning.mah.se>

<http://hogskoleverket.se>

Intervjuguide

Min roll som blivande matematiklärare

1. Hur gammal är du?
2. Vilken bakgrund har du gällande utbildning och yrkeserfarenhet?
3. Varför vill du bli matematiklärare?
4. Varför ska man använda problemlösning i matematiken?
5. Hur kan problemlösning användas i matematikundervisningen?

Läroartbildningen

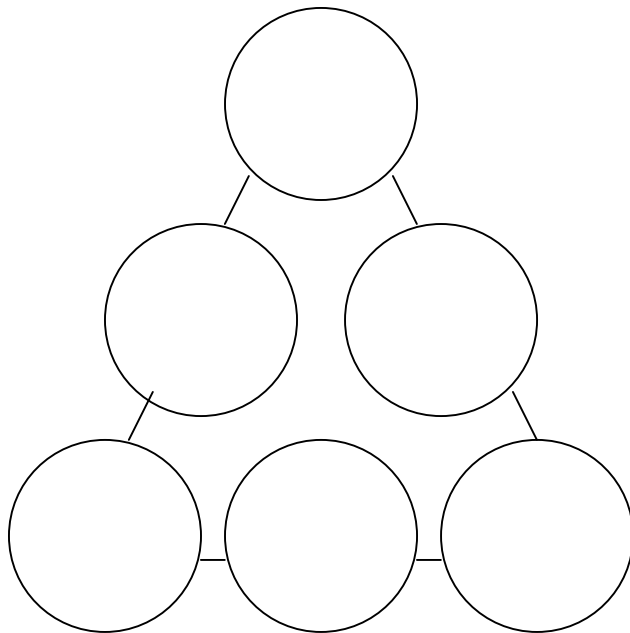
6. Hur har upplägget sett ut i problemlösning på Läroartbildningen? Tips på läromedel? Praktiska tips?
7. Vad anser du varit mest relevant (bra)/ minst relevant (sämst) i Läroartbildningens upplägg i området problemlösning?
8. Något du saknat?
9. Vad har du lärt dig om problemlösning?

Praktikskolan

10. I vilken/vilka årskurser har du haft din praktikperiod?
11. Har du använt dig av problemlösning under praktikperioden?
12. Vad har du i så fall gjort?
13. Är det relaterat till vad du lärt under utbildningen i problemlösning?
14. Hur har din praktiklärare ställt sig till problemlösning?
15. Arbetar han/hon med problemlösning regelbundet? I så fall hur?
16. Hur tycker du eleverna uppfattar problemlösning?
17. Tycker du att den bild som Läroartbildningen förmedlar om matematikundervisningen stämmer överens med din praktikskolas matematikundervisning? Vad skiljer sig och vad är samma?

Triangeln

Sätt in siffrorna 1-6 i ringarna så att summan i varje sida i triangeln blir 9.



Tre godispåsar

-I en godispåse finns två klubbor och tre kolor. Den kostar 9 kr.

-I en annan godispåse finns tre klubbor och två kolor. Den påsen kostar 11 kr.

-I en tredje påse finns fyra klubbor och en kola. Hur mycket kostar denna påse?

(Det är samma sorts klubbor och kolor i alla tre påsarna)

