



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR PEDAGOGIK OCH SPECIALPEDAGOGIK

Grupphandledning i Matematik

**Dialogen – en väg att utveckla
vuxnas matematikkompetenser**

Charlotte Arkenback-Sundström

Examensarbete:	15 hp
Program och/eller kurs:	Speciallärarprogrammet, SLP600
Nivå:	Avancerad nivå
Termin/år:	Ht/2012
Handledare:	Karin Rönnerman
Bitr.handledare:	Jan-Åke Klasson
Examinator:	Ingela Andreasson
Rapport nr:	HT12-IPS-06 SLP600

Abstract

Examensarbete: 15 hp
Program och/eller kurs: Speciallärarprogrammet, SLP600
Nivå: Avancerad nivå
Termin/år: Ht/2012
Handledare: Karin Rönnerman
Bitr.handledare: Jan-Åke Klasson
Examinator: Ingela Andreasson
Rapport nr: HT12-IPS-06 SLP600
Nyckelord: vuxenutbildning, aktionsforskning, specialpedagogik, matematiksvårigheter, grupphandledning i matematik, sociokulturellt perspektiv, ”scaffolding”, zpd, deltagarorienterade forskningsmetoder.

Syfte: Syfte med studien som genomförts inom vuxenutbildningen var att a) Genom en deltagarorienterad aktionsforskningsprocess undersöka betydelsen av grupphandledningens dialoger för utvecklandet av matematiska baskunskaper för elever med matematiksvårigheter och b) Att pröva och utvärdera grupphandledningsmodellen som lärmiljö, där den gemensamma utgångspunkten är gymnasiekursen Matematik B.

Teori: Det specialpedagogiska förhållningssättet bakom studien ligger nära det interaktiva perspektivet, där utgångspunkten är frågeställningen om vad vi kan lära av de svårigheter enskilda elever upplever i mötet med nuvarande kontext. För att utveckla den specialpedagogiska praktiken krävs en samverkan över disciplinränserna och kopplingen mellan teori och praktik måste stärkas, ett perspektiv som förenas i aktionsforskning. Grundtankarna bakom projektet *Grupphandledning i Matematik* har utformats utifrån ett sociokulturellt perspektiv med dialogen som utgångspunkt för lärande. Kunskapsutvecklingen ska förstås som en löpande dialogisk process mellan deltagare och forskare. Den kunskap som uppstår genom människors inbördes interaktioner och relationer är ”levande” och aktionsforskaren ser det som sin uppgift att synliggöra och lyfta fram denna kunskap, vilket möjliggörs genom hennes deltagande i de mänskliga relationer som beforskas.

Metod: Aktionsforskning är en ansats som inbegriper både teori och metod, vilket innebär att studiens metod inte kan hanteras på traditionellt sätt. Upplägget/projektdesignen av *Grupphandledning i matematik* har sin utgångspunkt i folkbildningens studiecirkel och pedagogisk handledning. Studien använder deltagarorienterade forskningsmetoder och eleverna i handledningsgruppen, som varken är informanter eller respondenter, benämns som deltagare. De verktyg som har använts under aktionsforskningsprocessen är: loggbok, enkät, respons, ljudinspelning, samt observations- och samtalsanteckningar.

Resultat: Studien visar att deltagarnas matematikkunskaper utvecklades, samt att inställningen till ämnet förändrades genom grupphandledningens struktur och kommunikationsformer. Afektiva faktorer som kan ligga till hinder för matematiklärandet bearbetades främst under *Rundan* och *Responsen*. Deltagarna uttryckte att de efter studiens avslut tillägnat sig en ökad förståelse för matematikens användbarhet, samt att det var roligt med matematik. Oavsett nivå inom utbildningssystemet kan grupphandledning i matematik som lärmiljö vara ett användbart komplement till ämnesgenomgångar, grupparbeten och räkneövning när det gäller att möta elever med matematiksvårigheter.

Förord

Den här aktionsforskningsstudien, som handlar om grupphandledning i matematik, har det senaste året varit en del av min praktik som speciallärare inom vuxenutbildningen. Först som pilotstudie hösten 2011 och sedan "på riktigt" våren 2012. Studien möjliggjordes tack vare mina engagerade deltagare, som var beredda att ta sig an matematiken i en ny lärmiljö. Tillsammans undersökte vi dialogens betydelse för lärandet och reflekterade över lärprocessen. Ett stort tack till er alla och lycka till i era vidare högskole- och universitetsstudier.

Jag vill också rikta ett varmt tack till:

Mina båda handledare Karin Rönnerman och Jan-Åke Klasson. Karin introducerade mig i aktionsforskningens värld och visade mig betydelsen av *kritisk vän*. Jan-Åke bistod med viktiga reflektioner kring det matematiska innehållet och uppsatsens struktur.

Birgitta Arkenback som har hjälpt mig att tolka teorier och tankemönster ur ett konstnärligt perspektiv. Birgitta har också bidragit med illustrationer till detta arbete.

Till sist, ett stort tack till hela min familj som stöttat och givit respons under skrivprocessen.



Innehållsförteckning

Abstract	2
1 Inledning	5
Problemområde	6
2 Syfte	7
3 Teoretiska perspektiv och tolkningsredskap	7
Historisk tillbakablick på vuxenlärande	7
Det livslånga lärandet	8
Matematiklärande	9
Matematikens användbarhet	9
Matematiken och affektiva faktorer	11
Det situerade matematiklärandet	12
Matematik och problemlösning	12
Generella matematikkompetenser	14
Lärandeteorier	15
Konstruktivism	15
Socialkonstruktivism	16
Sociokulturellt perspektiv	17
Dialog i undervisningen	18
Grupphandledning som lärmiljö	19
Handledarrollen - guru eller kritisk vän?	20
4 Aktionsforskning och Specialpedagogik	20
Ett deltagarorienterat perspektiv	21
Aktionsforskningsprocessen i praktiken	23
Grupphandledning i matematik – ett utvecklingsarbete	23
5 Genomförande	25
Grupphandledningens ramverk	25
Studiens datainsamling	27
Bearbetning och analys av data	30
6 Resultat	32
Modell för grupphandledningens kommunikationsformer	32
Grupphandledningens olika kommunikationer	33
Den individuella lärandeprocessen	34
Betydelsen av dialoger	35
Grupphandledningens kommunikationer	36
Den individuella lärandeprocessen	42
7 Diskussion och slutsatser	44
Referenser	46
Bilagor	51
Bilaga 1: Grupphandledning i Matematik	51
Bilaga 2: Matematikloggbook	52
Bilaga 3: Problemlösning den 23/4 (Handling)	53
Bilaga 4: Lärare eller Handledare?	54

Med dessa utgångspunkter inledde jag förändringsarbetet med att kartlägga den matematiska lärmiljön för gymnasiekurserna Matematik A och B, då det inom dessa kurser finns flest avhopp och betyget IG. I kartläggningen använde jag verktygen observation, intervju och loggbok och med lärmiljö avsågs kursplanering, undervisningsformer, gruppindelning och fysisk gestaltningen av lärmiljön. Kartläggningens resultat visade bland annat att elever med matematiksvårigheter upplevde att de traditionella föreläsningarna var till för dem som redan kunde matematik och hade betyget VG eller MVG, medan de själva behövde lära sig på ett annat sätt. Hur detta andra sätt skulle kunna se ut hade de ingen klar bild av. Önskemål som lyftes var individuell hjälp, liten grupp, mer förklaringar, hjälp till förståelse eller långsammare studietakt. På räknestugorna (schemalagd tid, dit man kan gå för att få hjälp med specifika uppgifter) ansåg de att det var alldeles för många elever för att läraren skulle hinna hjälpa alla. Det framkom också att flera elever hade haft svårigheter med att klara både grundskolans och gymnasiets matematik. Kartläggningens genomförande och resultat presenterades i kursen PDA 104², i min praktik som speciallärare utgjorde kartläggningen utgångspunkt för planeringen och genomförandet av min första aktion: *Grupphandledning i Problemlösning*.

Med *Grupphandledning i Problemlösning* prövades under åtta veckor en alternativ lärmiljö, där grupphandledning enligt Normells modell (2002) kombinerades med studiecirkelns grundläggande värderingar (Holmer, 1992). Det gemensamma ämnesstoffet i problemlösningen hämtades från Boalers (2011) studie. Åtta elever med matematiksvårigheter från kurserna matematik A och B tillfrågades om de, som komplement till ordinarie undervisning, var intresserade av att delta i *Grupphandledning i Problemlösning* en gång per vecka. Under nio veckor fungerade jag, i min roll som speciallärare, som gruppens handledare i problemlösning. Arbetet dokumenterades genom loggböcker, reflektioner och samtalsanteckningar. Analysen av insamlad data tydde på att elevgruppens matematiska språk och samtalsstruktur hade utvecklats genom *Grupphandledning i Problemlösning*. Efter några veckor upptäckte också eleverna själva att de börjat resonera annorlunda i jämförelse med sina klasskamrater, som enbart hade tillgång till föreläsningar och räknestugor. Det nationella provet i matematik A visade att flera av eleverna klarat moment som bearbetats i gruppen bättre än moment som de bearbetat individuellt genom hemtentor eller räkneövningar.

Mina erfarenheter och reflektioner från *Grupphandledning i Problemlösning* kom att bilda utgångspunkt för planeringen av *Grupphandledning i Matematik*, med avsikten att utveckla en undervisningsmodell för vuxenstuderande, där det individuella lärandet och samtalet kring matematik står i fokus. *Grupphandledning i Problemlösning* kan också beskrivas som en pilotstudie inför studien som behandlas i detta arbete. Pilotstudiens resultat är i sig intressanta och skulle kunna presenteras mer ingående, men jag har valt att betrakta resultaten som en del av aktionsforskningsprocessen, som syftar till att utveckla skolans matematiska lärmiljö och kommer därför inte att beskriva dessa närmare. Mina reflektioner över pilotstudiens resultat har gett upphov till en ny frågeställning:

Kan det vara så att elever i behov av särskilt stöd genom dialogen i en mindre grupp, där läraren fungerar som sakkunnig handledare, lättare eller mer effektivt utvecklar sitt matematikkunnande?

Problemområde

Det är ett högt söktryck inom vuxenutbildningen till de grundläggande gymnasiekurserna i matematik, men många elever har av olika anledningar problem med att nå kursmålen. En av orsakerna kan vara att elever med studiesvårigheter ofta har svårare för att tillgodogöra sig den traditionella undervisningen (föreläsningar, räknestugor och handledning) som erbjuds.

² PDA 104 Aktionsforskning och -skolutveckling, 15 hp (GU)

Det är svårt att veta om de genom räkning utvecklar sitt lärande och sin kunskap eller om de enbart lär sig mekaniska rutiner som fungerar i en viss kontext. Det är därför viktigt att ställa sig frågan om vilken sorts kunskap som utvecklas eller förbättras genom den undervisning vi ger. Problematiken skulle också kunna tänkas bero på vuxenutbildningens flexibilitet avseende studiestart, studietakt och studieform³, som medför att lärmiljön kan uppfattas som otydlig och ostrukturerad. Jag tror inte att det finns en undervisningsmetod som fungerar för alla och vi behöver därför fundera över på vilka sätt lärar- och framförallt speciallärarrollen kan utvecklas för att bättre svara mot den föränderliga praktik vi möter inom vuxenutbildningen. Min utgångspunkt är att det är viktigt att bli medveten om både sin egen och andras införstådda kunskap för att genom interaktion och dialog utveckla sitt matematikkunnande. Hur kan man då skapa en kunskapssökande och reflekterande studiemiljö där dialogen står i fokus, samtidigt som elevgrupperna inte är stabila? Med erfarenheterna från kartläggningen och pilotstudien som utgångspunkt avser denna deltagarorienterade forskningsstudie (Holmer & Starrin, 1992) att undersöka på vilka sätt ”Grupphandledning i matematik” kan bidra till att utveckla den matematiska lärmiljön.

2 Syfte

Syftet med studien är att genom en deltagarorienterad aktionsforskningsprocess undersöka vilken betydelse grupphandledningens dialoger har för utvecklandet av matematiska färdigheter; det vill säga matematiken som livsprojekt, som ämneskompetens och som ämnesinnehåll (Gustafsson & Mouwitz, 2002). Studiens särskilda fokus är de gruppdeltagare som riskerar att inte nå kursmålen.

Syftet är också att pröva och utvärdera grupphandledningsmodellen som lärmiljö, där elevers olika erfarenheter och färdigheter bildar grund för ett gemensamt lärande i dialogform, som leder fram till individuell kunskap och matematikkompetens. Den gemensamma utgångspunkten är gymnasiekursen Matematik B.

3 Teoretiska perspektiv och tolkningsredskap

Det här kapitlet inleds med en teoretisk bakgrund till vuxenlärande, det livslånga lärandet och vuxnas matematiklärande. Därefter beskrivs kort några lärandeteorier, med fokus på sociokulturellt perspektiv och tolkningsredskap som används i denna studie. Kapitlet avslutas med en teoribakgrund till grupphandledning som lärmiljö.

Historisk tillbakablick på vuxenlärande

Människans lärande och utbildning är viktigt ur både ett individperspektiv och ett samhällsperspektiv då kunskaper och kompetenser är förutsättningarna för utveckling och välbefinnande. Lärandet; att öka sitt kunnande, reflektera över erfarenheter och skapa möjligheter att förändra sin livssituation, är grundläggande för mänskligheten. Hur vi lär och vad vi lär är beroende av den kultur och sociala kontext vi befinner oss i, enligt Säljö (2000) finns det ett uppenbart samspel mellan vetenskapliga teorier om lärande, utveckling och utbildning.

Det svenska utbildningssystemet har genom historien genomgått flera paradigmskiften till följd av rådande tidsanda, politiska strömningar, samhällets ekonomiska utveckling och på vilket sätt forskares resultat nått ut till samhället. Under första delen av 1800-talet var Sverige

³ Nya elever börjar var femte vecka, vilket gör att gruppernas deltagarantal och sammansättning varierar. Eleven kan välja att läsa en 50 poängskurs på 3, 5, 10 eller 20 veckor. I studieformen klassrum, flex eller distans

fortfarande ett utpräglat jordbrukssamhälle där inskolningen i vuxenlivet skedde genom traditionella former utgående från upplysningsideologin; Att bibringa folket kunskap, utbilda dem och göra dem villiga att lära. Inom hantverksyrkena dominerade mästare - lärlingssystemet. Industrialiseringsprocessen medförde att den samhällseliga utvecklingstakten ökade och behovet av kompetensutveckling kunde inte längre täckas av den äldre generationens kulturöverföring. Bakom det i modern tid växande intresset för vuxenlärande har det i huvudsak funnits tre anledningar: De industrialiserade länderna behövde bättre utbildade soldater, det behövdes utbildad arbetskraft till industrin och till sist vuxnas rätt att bilda sig för demokratins skull. Detta gav upphov till folkbildningstraditionen, ett organiserat vuxenlärande som bidrog till att det demokratiska samhället och välfärdsstaten växte fram under senare delen av 1800-talet (Bron & Tallerud, 2004).

Oskar Olsson, som tillskrivs skapandet av den svenska studiecirkeln, hävdade att vanliga människor har rätt att få tillträde till de vanliga universiteten och att bristen på studentexamen delvis kunde kompenseras av den "realbildning" individen tillägnat sig i yrkeslivet. Idag finns dessa tankar med i valideringsbegreppet som definieras i den nya skollagen⁴. På 1960-talet började ekonomer och pedagoger tala om ett humankapital, vilket ökade samhällets insatser på utbildning och kompetensutveckling. Den snabba teknikutvecklingen i samhället ledde fram till att industrisektorn minskade till förmån för en växande tjänstesektor och i början av 1980-talet började det vi kallar kunskaps- eller informationssamhället växa fram. Lokala och nationella perspektiv på samhällets behov har kompletterats med ett globalt perspektiv för hållbar utveckling (Bron & Tallerud, 2004).

Det livslånga lärandet

Inom psykologin dominerade under en lång period föreställningen om att den vuxne är en färdigutvecklad individ och att förmågan till lärande är som störst före 25 års ålder. Detta synsätt har haft stort inflytande på uppfattningen om vuxnas förmåga att lära, vilket speglas även i det gamla ordspråket "Man kan inte lära gamla hundar att sitta". Idag vet vi att hjärnan inte är biologiskt färdigutvecklad förrän i 25-30 årsåldern och vi fortsätter att utvecklas hela livet. Människan har en förmåga till förändring och är en social varelse som lever i interaktion med andra.

Det är den svenska och nordiska folkbildningstraditionen som är utgångspunkt för det nordiska perspektivet på det livslånga lärandet (Gustafsson & Mouwitz, 2002). Folkbildningen syftar till att på demokratiska grunder och utifrån individens behov ge förutsättningar för delaktighet, sammanhang, eftertanke, kunskap och insikt för att kunna påverka samhället, kulturen och de egna livsvillkoren. Både folkbildningens och vuxenutbildningens förhållningssätt till kunskap och lärande ligger till grund för praxis. Utgångspunkt är deltagarens efarenheter och behov, tidigare kunskaper erkänns och möjlighet ska ges till validering av kunskap och kompetens (SOU 2001:78). Detta nordiska förhållningssätt har också väckt intresse i andra länder. För att få igång en bred debatt inom EU's medlemsländer om övergripande strategier och konkreta handlingsplaner för att genomföra "det livslånga lärandet" presenterade EU-kommissionen i november 2002 *Memorandum om livslångt lärande* (Europeiska kommissionen, 2002).

Det svenska perspektivet på begreppet "Det livslånga lärandet" (Utbildningsdepartementets Skriftserie rapport 5, 2001) har två dimensioner, det handlar dels om att individen lär under hela livet genom de olika miljöerna hon vistas i. Dels handlar det om att lärandet inte enbart sker i traditionella utbildningsmiljöer utan också på arbetsplatsen, i vardagen och i förenings-

⁴ Förordning (2011:1108) om vuxenutbildning

livet. Det livslånga lärandet innefattar alla skolformer, från förskola till universitet och högskola, men också om vuxnas lärande och rätt till kompetensutveckling. ”Regeringens målsättningar är att alla vuxna ska ges möjlighet att utvidga sina kunskaper och utveckla sin kompetens i syfte att främja personlig utveckling, demokrati, jämställdhet, ekonomisk tillväxt och sysselsättning samt en rättvis fördelning.” (rapport 5, 2001, s. 56).

En viktig frågeställning inom vuxenutbildningen idag är hur arbetsliv, skola och nationella och lokala programråd kan samverka för att utveckla vuxenutbildningens roll i framtidens behov av kompetensförsörjning (Hjort, 2011). Dagens mångdimensionella och informationsflödande samhälle kräver inte bara kunskaper av medborgarna utan också kompetenser som ger individen beredskap att agera vid snabba förändringar. Synen på utbildning och lärande har förändrats i takt med övergången från industrisamhälle till ett informations- och kunskapsbaserat samhälle. Traditionellt sett så har lärandet bestått i att vid särskilda utbildningsinstitutioner förmedla kunskapsteorier till större elevgrupper. Nu finns idén om det individbaserade lärandet, med utgångspunkt i individens tidigare kunskaper och erfarenheter (Gustafsson & Mouwitz, 2002). Författarna varnar dock för att det finns en risk att fokuseringen på individen medför att den sociala och kommuniktiva dimensionen i läroprocessen försvinner. Kunskaper och kompetenser är viktiga begrepp, den nya betydelsen av begreppet bildning som håller på att växa fram innebär ”beredskap och förmåga till ett livslångt lärande och medborgarskap i kunskapsamhället och förhöjd livskvalitet.” (Gustafsson & Mouwitz, 2002, s. 19). Det finns enligt författarna en risk att begreppet det livslånga lärandet skapar ett nytt människoideal, där individen ska vara evigt nytänkande, kunskapsökande och flexibel utan att någonsin uppnå mognadsstadiet. Att vara vuxen och mogen blir ur det här perspektivet synonymt med färdigutvecklad och rigid, vilket inte är kompetenser som eftersträvas i samhället.

Matematiklärande

Enligt internationella jämförelsestudier, som PISA och TIMSS, har svenska 15-åringars resultat i skolmatematik försämrats under 2000-talet (Resultatutvärderingsenheten, 2010). De presterar nu bara enligt det internationella genomsnittet, vilket har gett upphov till samhällsliga diskussioner och ett omfattande förändringsarbete av det svenska skolsystemet. Skolmatematikens innehåll och mål, det vill säga den matematik som ingår i det formella utbildningssystemet⁵, styrs av politiska idéer, syften och marknadskrafter. Likaså av den i samhället rådande synen på kunskap och utbildning. Även vuxenutbildningen har under en längre period varit inne i en stor förändringsprocess, 2001 fick NCM (Nationellt Centrum för Matematikutbildning) regeringens uppdrag att kartlägga och analysera vilka satsningar som behövde göras för att stärka vuxnas lärande i matematik (U2001/3808/V). Den 1 juli 2012 trädde VUX 2012 (Skolverket, 2012) i kraft och de nya styrdokumentet för vuxenutbildningen innehåller bland annat ett förstärkt individperspektiv och en definition av begreppet validering i skollagen, Gymnasiekurserna är desamma som i GY11, men utan någon anpassning eller med kommentar till vuxnas lärande, vilket står i kontrast till den kritik som framförs i Gustafssons och Mouwitz rapport (2002).

Matematikens användbarhet

Matematik är vår äldsta grundvetenskap, den har gett oss modeller, metoder och språk för att beskriva och klargöra vår omgivning. Begrepp som mönster, antal, ordning, rum och yta har sedan urminnes tider hjälpt människan att sortera och organisera sin livsvärld och omgivning. Matematisk verksamhet är inte begränsat till siffror, räkneuppställningar och modeller, matematikern Keith Devlin beskriver det som ett studium av människan själv:

⁵ Förskola, grundskola och gymnasium, vuxenutbildning och folkhögskola (Gustafsson & Mouwitz, 2002)

Mathematics, the science of patterns, is a way of looking at the world, both the physical, biological, and sociological world we inhabit, and the inner world of our minds and thoughts. Mathematics' greatest success has undoubtedly been in the physical domain, where the subject is rightly referred to as both the queen and servant of (natural) sciences. Yet, as an entirely human creation, the study of it is ultimately a study of humanity itself. (Devlin, 1995, s. 6)

Matematiken är också ett av våra äldsta skolämnen med flera funktioner, den ska ge elever matematiska kompetenser, värdera deras begåvning och sortera dem inför vidare studier (Gustafsson & Mouwitz, 2002). Gustafsson beskriver att olika studier (Åsenlöf, 1999; Evans, 2000) visar att skolmatematiken är en viktig faktor i människors identitetsbildning, vissa älskar den för dess självklarhet och logiska struktur. Andra lämnar skolan med bristande självkänsla, blockeringar och ångest på grund av misslyckanden i matematikämnet. Den snabba utvecklingen i samhället har lett fram till allt mer tekniskt avancerade produktionsmetoder som kräver en matematiskt kreativ arbetskraft. Monotona och repetitiva arbetsuppgifter som tidigare kännetecknade många industri- och hantverksyrken har ersatts av datorverktyg, till exempel Photoshop och AutoCAD. Som anställd förväntas du ställa de rätta frågorna, ta in ny information och i team med arbetskamrater lösa obekanta problem på nya sätt (Glasser, 2011). Det meningsfulla med matematikundervisningen är en central fråga för lärandet och frågorna

Varför ska vi lära oss det här? eller Vad kan jag använda detta till? är inte alltför ovanliga. För att kunna lära sig något nytt är det viktigt se meningen eller nyttan med kunskapen.

Some learners find it pointless to do their mathematics homework; some like to do trigonometry, or enjoy discussions about mathematics in their classrooms. Some learners think that mathematics is useless outside school; other learners are told that because of their weakness in mathematics they cannot complete a Bachelor's degree. All these raise questions of meaning in mathematics education. (Kilpatrick, Hoyles, & Skovsmose, 2005, s.5)

Enligt Glasser skiljer sig lärares och elevers tankar kring hur meningsfull och användbar matematiken är och det kan vara av värde att reflektera över mening och syfte med matematiken i undervisningen. Kilpatrick (2005) beskriver att lärare kan se det meningsfulla med olika matematiska aktiviteter i sin undervisning genom att koppla dem till läroplanen, medan elever kan uppfatta samma innehåll som totalt meningslöst.

Glasser (2011) för Kilpatrick's resonemang ett steg längre genom att säga att elever kan se en personlig mening med att delta i en matematisk aktivitet, trots att de kan uppfatta samma aktivitets matematiska innehåll som helt oanvändbar i verkligheten. Matematiken har inte någon ovillkorlig mening, istället är det så att var och en måste bilda sin egen. Den personliga meningen kan vara av olika karaktär, subjektiv och individuell, vilket innebär att varje enskild individ måste skapa sin egen mening i relation till ett bestämt objekt. Det finns ingen given objektiv mening och mening kan inte heller överföras från en individ till en annan. Det går inte att se eller undersöka vad någon tänker, vi kan bara resonera kring och tolka det som sägs eller görs i en bestämd situation. Med detta som utgångspunkt drar Glasser (2011) slutsatsen att det är troligt att en grupp elever som löser samma uppgift eller problem kommer att utveckla olika sorters mening.

Gustafsson och Mouwitz (2002) lyfter i sin rapport fram att många vuxna upplever att skolmatematiken var meningslös eftersom de klarar vuxenlivet utan att använda de begrepp och formler som traggats i skolan. Målet med skolmatematiken är att de förvärvade kunskaperna och färdigheterna ska transfereras till vuxenlivets olika arenor, istället är det ofta så att den matematik som den vuxne har lärt sig i ickeformella och informella kontexter är direkt målinriktad och inte har någon koppling till skolmatematiken.

Matematiken och affektiva faktorer

Affektiva faktorer, som människors upplevelser och erfarenheter av utbildning och skolmatematik bidrar till både identitetsbildning och människosyn och på vilka sätt individen förhåller sig till det livslånga lärandet. Starka negativa känslor för matematikämnet kan komma att inverka på individens hela livssituation (Gustafsson & Mouwitz, 2002). Det är enligt Klinger (2011) väldokumenterat av både lärare och forskare att många vuxenstuderande bär med sig en rädsla för matematikämnet. En av de största utmaningarna för matematiklärare inom vuxenutbildningen är att hitta effektiva undervisningsmetoder eller strategier så att eleverna kommer över sitt negativa förhållningssätt till ämnet och når kursmålen. Den negativa inställningen beror ofta på matematikerfarenheter från tidiga skolår och i vuxen ålder glider inställningen till ämnet mellan räkneokunnighet och matematikrädsla. Enligt SOU 2004:97 finns ett rekryteringsbehov av matematikkompetenser i samhället, för att detta ska fyllas krävs det omfattande satsningar på att bearbeta och bryta den negativa inställningen till matematikämnet. Insatser som nämns är samspel mellan olika skolformer, på lokal, regional och nationell nivå där goda exempel och erfarenheter lyfts fram.

Det som kännetecknar elever med matematikrädsla är enligt Kilpatrick (i Klinger, 2011): Förvirring, brist på självförtroende, negativa uppfattningar, brist på strategier, smalt fokus, belöningsdriven motivation och liten eller ingen uppskattning av begreppet matematik som språk. Klinger drar slutsatsen att traditionell matematikundervisning, inklusive ett konstruktivistiskt förhållningssätt, inte fungerar för den här elevgruppen. Det konstruktivistiska förhållningssättet är enligt Klinger inte fruktbart i mötet med elever som är negativt inställda till matematikämnet, istället föreslår han ett "konnektivistiskt" förhållningssätt till lärandet. Konnektivismen är "en lärandeteori för en digital ålder" som enligt Klinger (2011) fördes fram av George Siemens som ett svar på att teknologin undergrävde tidigare accepterade aspekter på lärandeteorier:

The particular value of the connectivism paradigm in mathematics and numeracy teaching lies in exploiting the properties of network connectivity in complex systems. By actively pursuing opportunities for students to forge links that promote an understanding of mathematics as language, they may establish connections that permit mappings between mathematical concepts and their various skills and understandings of the world. That is, mathematics language is to be understood in terms of things and language that the learner already knows (through appeal to common-sense and intuition by metaphor and analogy). (Klinger, 2011, s.15)

Matematiklärande betraktas ofta som en linjär process där eleverna stegvis utvecklar sin matematikkunskap och det är också på detta vis de flesta böcker och kurser är uppbyggda. Denna stegmodell passar enligt Ginsburg (2005) inte in på vuxnas lärande och menar att istället måste vuxnas erfarenheter, samt informella och formella matematikkunskaper vägas in i och bilda utgångspunkt för undervisningen. Informella matematikkunskaper är till exempel yrkeserfarenheter av att uppskatta, mäta, jämföra och att ta beslut utifrån sifferunderlag. Som en metafor för vuxnas matematiklärande föreslår Ginsburg:

A math web – expanding out from the center of adults' previous knowledge, with many connecting threads. Equipped for the Future provides tools and support for spinning this web. (2005, s.2).

Ginsburg m.fl. lyfter fram det faktum att det är allmänt känt att vi har lättare för att lära oss nya saker och komma ihåg dem om vi kan relatera till det vi redan känner till och har erfarenhet av. Vuxenutbildning i allmänhet, men matematikstudier i synnerhet, kan vara mycket vidareutvecklande för vuxenstuderande (Hassi, Hannula, & Saló i Nevado, 2010). Vuxeneleverna i den finska fallstudien kopplade dock inte sina matematikstudier till ett ökat socialt eller samhälleligt inflytande:

Instead, they referred to powerful positive experiences such as enjoyment, joy

and personal challenge even though they didn't see the mathematics they learned very useful for their everyday life. Studying mathematics enhanced their personal empowerment by increasing knowledge and understanding of mathematics but also by strengthening their identity as learners. Empowerment was enhanced by an encouraging and supportive learning environment. (Hassi, Hannula, & Saló i Nevado, 2010, s. 18)

Det situerade matematiklärandet

Lave anses av många vara den som introducerade teorin om det situerade lärandet, men både John Dewey och Lev Vygotskij har liknande angreppssätt. Enligt Lave (i Dysthe, 2001) sker större delen av vårt lärande naturligt genom aktiviteter, olika kontexter och kulturer. Hennes studie visade att oavsett om en aritmetisk kunskap förvärvats i yrkeslivet eller i skolan, så har eleverna svårigheter med att tillämpa kunskaperna i ett annat vardagssammanhang. Även om vuxna elever saknar kunskap om formella matematiska samband, så hittar de andra vägar och metoder för att lösa ett visst problem i en bestämd kontext. Laves resultat problematiserar många av de antaganden som ligger till grund för den traditionella matematikundervisningen där kunskapen är abstraherad från sitt sammanhang. Gustafsson och Mouwitz (2002) sammanfattar Laves resultat med att:

- Lärandet och kunnandet är situationsbundet. Situerade räkneexempel inkluderar mer av lärling-liknande situationer (Jmf. Säljö, 2000).
- Kontext och förekomsten av artefakter och andra ”strukturerade resurser” har stor betydelse för och påverkar det matematiska tänkandet.
- Det informella kunnandets metoder skiljer sig från skolmatematikens.
- Skolalgoritmer och skolmetoder används sällan av vuxna utanför skolmiljön.
- Det finns en stor inomindividuell skillnad i hur vuxna klarar skol- respektive vardagssituationer och vilka metoder de använder.
- Det är svårt att finna någon korrelation mellan konventionella matematiktester och hur vuxna klarar sig i vardagssituationer.
- Vuxnas informella strategier används på ett flexibelt sätt och i komplexa situationer.
- Frågan om överföring av kunskaper mellan olika kontexter är långt ifrån oproblemiskt.
- Vuxna är ofta omedvetna om eget matematikkunnande och sin matematikanvändning.
- Det är skillnad på matematik-i-praktik och matematik uppfattat som ett system av påståenden och relationer (matematik som kunskapsdomän).

Laves resultat stöds av senare studier (Hassi, Hannula, & Saló i Nevado, 2010; Glasser, 2011). Den finska studien (Hassi, m.fl, 2010) visar att det finns en skillnad mellan hur äldre och yngre vuxna matematikelever lär sig matematik, vilket har betydelse för matematikundervisningen. Äldre vuxenstuderande, med skolerfarenheter av att öva grundläggande matematikfärdigheter, är inte bekanta med dagens matematik undervisning som betonar abstrakt tänkande och problemlösning. Även det omvända gäller, yngre vuxna i yrkesutbildningar kan sakna grundläggande matematikfärdigheter, men har skolerfarenheter av problemlösning och abstrakt tänkande. Studien visar också att matematikelever med lång yrkeslivserfarenhet är vana vid att utföra beräkningar och uppskattningar mentalt, men har svårare för att utföra dem med papper och penna vilket oftast krävs i dagens formella skolmatematik.

Matematik och problemlösning

Boaler (2011) redogör, utifrån sitt longitudinella forskningsprojekt, för tre olika undervisningsmetoder för hur matematikämnet förmedlas i skolan. *Det traditionella, det kommunikativa* och *det projektbaserade arbetsättet*. Enligt Boaler är det traditionella undervisningssättet

vanligt i England och USA, men det finns också likheter med den vuxenutbildning jag är bekant med ⁶. Läraren inleder lektionerna med att presentera matematiska metoder framme vid tavlan. Efter genomgången arbetar eleverna, oftast individuellt, med tillhörande övningar i boken samtidigt som läraren går runt och hjälper till. Boalers slutsats efter avslutad studie var att eleverna arbetade flitigt i det traditionella sättet, men att de själva ansåg att matematiken var ett ämne som bara gick ut på att komma ihåg regler och strukturer. *Det kommunikativa undervisningssättet - eller multipla presentationer* innebär att lärarna arbetar tillsammans för att planera undervisningen och utforma en lokal kursplan, som är organiserad efter större matematiska idéer som förenar olika teman. Eleverna får lära sig på vilka olika sätt matematiken kan kommuniceras, genom ord, diagram, tabeller, symboler, föremål och grafer. Under arbetsgång växlar eleverna mellan de olika kommunikationsformerna och de får förklara hur de tänker för varandra. I slutet av Boalers studie visar eleverna som arbetat enligt det kommunikativa undervisningssättet bättre resultat på de avslutande algebraproven än de som läst enligt det traditionella undervisningssättet.

I det *projektbaserade arbetsättet* drev Boaler, tillsammans med doktorander, en sommarskola där eleverna arbetade mer flexibelt med matematiken genom att tillsammans lösa större och mer komplicerade problemställningar. Boalers strategier och arbetsätt i det projektbaserade arbetsättet kan vara användbart även inom vuxenutbildningen som kännetecknas av kortare utbildningsperioder. Boalers studie visade att i en lärmiljö där eleverna fick arbeta mer som ”riktiga matematiker” med mer komplexa problem gav högre resultat på test. Det kan dock finnas skillnader mellan hur barn och vuxna lär matematik, vuxeneleverna i Glassers (2011) studie visade en tendens till kognitiv överbelastning när uppgifterna eller projekten blev för omfattande. Glasser drar slutsatsen att man bör begränsa den kognitiva belastningen för vuxenelever i matematik genom att använda noggrant kontrollerade och väl strukturerade projekt. Först när strategier och procedurer är automatiserade är det lämpligt att ge sig på större projekt. Glassers studie visar också att det är viktigt att i undervisningen tydligt visa alla steg i processen, hur varje led hänger ihop med föregående och ta hjälp av illustrationer, vilket kan jämföras med ”scaffolding” i den proximala utvecklingszonen (Säljö, 2000; Dysthe, 2001). De vuxna matematikeleverna verkar få den matematiska förståelsen genom att närma sig både verbalt och visuellt. Glasser kallar detta för ”Multiple Representations of Meaning”.

Det går att dra paralleller mellan Glassers (2011) och Ward och Swellers (1990) studier, där de senare undersökte effekterna av att i vissa sammanhang använda ”worked examples” i stället för problemuppgifter för att minska den kognitiva belastningen hos eleverna. Elever som i studien fått möjlighet att bearbeta ett moment genom att arbeta med ”färdiglösta uppgifter”, utformade för att minska elevernas behov av att integrera multipla informationskällor, redovisade högre testresultat än de elever som arbetat med traditionell problemlösning eller med lösningsexempel som tvingade eleverna att splittra uppmärksamheten mellan text och ekvationer/diagram. Forskningen om betydelsen av ”worked examples” ligger till grund för ”Hot Math” i USA⁷, en organisation som grundades 2000 med syftet att stötta elever som har problem med hemläxorna i matematik. Grundtanken är att visa eleverna steg-för-steg hur olika läroboksproblem kan lösas. Organisationen samarbetar med skolor, läromedelsförlag och utbildningsbolag.

⁶ Arkenback, C, (2012). *Dokumentation av aktionsforskningsarbete* ht-11 (PDA 104). Göteborg: Institutionen för pedagogik och specialpedagogik, Göteborgs universitet.

⁷ <http://hotmath.com/pressroom/hm-oliver.html> (2012-09-01)

Generella matematikkompetenser

Att studera matematik som vuxen bör enligt Gustafsson & Mouwitz (2002, s. 69), ”ses som en del i ett livsprojekt, ett studium som berikar personligheten, öppnar dörrar till nya kunskapsfält och som visar på individens livsmöjligheter i nutid och framtid”, vilket kan kopplas till begreppet om den närmaste utvecklingszonen (Vygotskij, 1978; Säljö 2000).

Det förs en diskussion om vikten av att tillägna sig baskunskaper i matematik för att bli en demokratisk medborgare, men vad är då ett baskunnande i matematik? Både i Sverige och internationellt har det gjorts försök att beskriva matematikkunnandet i form av kompetenser. Exempel på detta är *Crossroads in Mathematics*⁸, som har tagit fram mål och standard för vuxenstudier utifrån följande grundläggande principer:

- Alla elevers matematikkunskap ska växa under collegestudierna.
- Eleverna ska studera matematik som är meningsfull och relevant.
- Matematik ska undervisas som en laborativ disciplin.
- Teknikanvändningen är en hörnsten i de moderna läroplanerna.

Gustafsson och Mouwitz föreslår i sin rapport tre operationella aspekter för att beskriva matematikkunnande: som livsprojekt, som ämneskompetens och som ämnesinnehåll.

Matematikkunnandet som livsprojekt

I livsprojektet ryms aspekterna av matematikens demokratiska betydelse för det livslånga och livsvida lärandet. Baskunnandet måste kunna relateras till individens framtida formella, icke-formella och informella lärmiljöer. Den demokratiska kompetensen uppstår inte av sig själv, förutsättningen är att själva lärmiljön är kommunikativ och inte monologisk. Genom ett undersökande och argumenterande arbetssätt utvecklas individens förmåga att kommunicera och aktivt ta del av det förnuftiga samtalet. Matematiklärandet har betydelse för identitetsbildningen.

Matematikkunnandet som ämneskompetens

Genom hela sin skolgång utvecklar individerna olika matematiska kompetenser, som tillsammans bildar en helhet, en generell ämneskompetens. Gustafsson och Mouwitz (2002) föreslår, som en syntes av olika utvecklingsarbeten, att den generella ämneskompetensen ska beskrivas med hjälp av åtta övergripande ämneskompetenser som är sammanvävda och beroende av varandra: *produktivt förhållningssätt, omdömesförmåga, begreppsförståelse, behärskande av procedurer, kommunikationsförmåga, problemlösningsförmåga, argumentationsförmåga och hjälpmedelskompetens*.

Kompetenserna samspelar även med affektiva faktorer som till exempel lust och strävan eller glädjen över att klara av något. Kompetenserna har en dubbel innebörd, det handlar om färdigheten att både använda och att utveckla matematisk kunskap.

Matematikkunnandet som ämnesinnehåll

Genom att dela in matematikämnet i olika ”stråk” ges möjligheten att visa ämnets centrala idéer och möjligheten att visa på progressionen genom utbildningssystemet. Ett förslag till indelning är: tal och operationer, geometri och visualisering, sambandsrepresentationer och symbolförtrogenhet, mätning och enheter samt statistik och sannolikhet.

Om de tre nämnda aspekterna betonar kunskaper i matematik, så menar Gustafsson och Mouwitz (2002) att det är av värde att lyfta fram en fjärde aspekt där matematikämnets betydelse för samhällsutvecklingen. Likande slutsatser som Gustafssons och Mouwitz för fram i

⁸ *Crossroads in Mathematics: Standards for Introductory College Mathematics Before Calculus*/American Mathematical Association of Two-Year Colleges. 1995. <http://www.imacc.org/standards/copyright.html>

sin rapport om vuxnas matematiklärande återfinns i NCMT standards⁹, Crossroads-standards¹⁰ och EFF-math standards¹¹.

Lärandeteorier

De senaste decenniernas förgrundsgestalter som fått stor betydelse för många utbildningssystem och vår syn på undervisning och utveckling är framförallt Piaget och Vygotskij. Båda står för en konstruktionistisk syn på inläring och utveckling, vilket innebär att människan betraktas som aktiv i sin kunskapsprocess och själv skapar sin förståelse av världen utifrån sina tidigare föreställningar. Det finns både likheter och olikheter mellan Piagets konstruktivistiska och Vygotskijs socialkonstruktivistiska perspektiv på människans tänkande och kommunikation. En sak som skiljer dem åt är att Piaget fokuserar på det enskilda barnets samspel med ting och skeenden i sin omgivning, medan Vygotskij utgår från att kunskapen skapas i en social omgivning med hjälp av vuxna och vänner i en språklig interaktion (Evenshaug & Hallen, 2001; West 2011).

Konstruktivism

När Piagets teorier introducerades i skolans värld under 1970-talet öppnades för ett elevperspektiv i undervisningen, vilket särskilt kom att prägla de naturvetenskapliga ämnena. Det går att urskilja tre viktiga delar i Piagets teoretiserande, en är individens inneboende nyfikenhet och vetgirighet. Den andra handlar om tankemönster och att tankar är processer som ger upphov till minnen, begrepp eller föreställningar. Den tredje komponenten är idén om jämvikt genom självreglering (Andersson, 2001-2003). Vår nyfikenhet att ta reda på hur saker och ting i vår omgivning förhåller sig försätter oss situationer som vi inte förstår och balansen rubbas. Genom tänkandet försöker vi återställa balansen, vi lär oss.

Piaget, som var biolog i grunden, kallade sin teoretiska grund för *genetisk epistemologi*, där han utgick från att barns kognitiva utveckling är biologiskt betingad och sker i bestämda ålderssteg. Intelligensen betraktas som ett biologiskt organ som hjälper till att anpassa oss till omgivningen, men för att det ska fungera krävs struktur och det är här som tankemönstren kommer in. När strukturerna är aktiva tänker vi, löser problem, minns eller förstår, men enligt det här synsättet har vi inga lagrade begrepp eller bilder i hjärnan (Säljö, 2000).

Samspelet med omgivningen sker i två parallella processer, den ena är *assimilation* som innebär att vi tar in vad som sker i vår omgivning och anpassar det till våra redan existerande scheman. *Akkommodation* innebär istället en grundläggande förändring i vårt sätt att se på verkligheten, nya tankescheman byggs upp (Säljö, 2000). Som en följd av detta ansåg Piaget att den förmedlade kunskapen skulle anpassas till barnets ålder och att det var barnets intresse och egen aktivitet som skulle styra kunskapandet. Piagets idé var att lärare skulle sluta med att föreläsa och istället uppmuntra till eget undersökande. Den starka betoningen av barnets aktivitet har likheter med ett sociokulturellt perspektiv, kritiken mot Piagets teori har varit att han inte tillräckligt tydligt visade att barns utveckling sker i ett socialt och kulturellt sammanhang utan istället uppfattade barnets intellektuella utveckling som en självgående process. Piaget, som framförallt genomförde sin forskning på barn och ungdomar, uttalade sig även mer generellt om människans utveckling och föreställde sig att människans tänkande är oberoende av social och kulturell miljö (Säljö, 2000). Piagets utvecklingsteorier hade stor genomslagskraft i skolan, då de gav modeller för att analysera barns lärande och utveckling. Om ett barn inte

⁹ National Council of Teachers of Mathematics, <http://www.nctm.org/about/default.aspx?id=166> (2012-09-01)

¹⁰ <http://www.imacc.org/standards/copyright.html> (2012-09-01)

¹¹ <http://eff.cls.utk.edu/assessment/math2.htm>

kunde tillgodogöra sig undervisningen kunde det bero på bristande mognad, vilket innebar att problematiken lades på barnet och dess kognitiva utveckling. I skolan omskapades praktiken med hjälp av nya teoretiska Piaget-begrepp. Elevaktiva undervisningsmetoder och grupparbeten introducerades utifrån idéerna om ett elevaktivt förhållningsätt och blev naturligt förekommande inslag i undervisningen, särskilt i de naturvetenskapliga ämnena..

Erfarenhetslärande utifrån konstruktivistisk teori

Man brukar använda uttrycket ”vis av erfarenheten” när man äntligen lärt sig något. Ett erfarenhetslärande äger rum när vi utför arbetsuppgifter, agerar i sociala situationer och reflekterar över särskilda sammanhang. Vi kan helt enkelt inte låta bli att lära, människan formas av både negativa och positiva erfarenheter från formella och informella sammanhang (Döös, 2004; Säljö 2000). Erfarenhetslärande som teoretisk utgångspunkt för undervisning handlar bland annat om att förstå betydelsen av erfarenheter, uppgifter och problem. Enligt Döös argumenterade Dewey redan i början av 1900-talet för att goda lärresultat erhålls först när lärmiljön ordnas på ett sådant sätt att den lärande kan använda sig av de möjligheter de egna erfarenheterna ger. Ofta uppstår det dock en motsättning mellan erfarenhetslärandet och det lärande som sker i den institutionaliserade skolmiljön. Det är därför viktigt, menar Döös, att utveckla lärmiljöer som bygger på en integration mellan det informella och det formella lärande så erfarenheterna kan komma till nytta i undervisningen.

Döös (2004) beskriver erfarenhetslärandets process med begreppen *tankenätverk*, *läringredienser* och *lärdimensioner*. Tankenätverk syftar på att vi har associationer till och föreställningar om en viss företeelse. De är inre konstruktioner som vi använder för att bära med oss våra erfarenheter. Tankenätverken är handlingsrelaterade och knutna till en viss situation, dvs. det är där som vår analys av nuläget och hur vi kan handla kopplas samman. Kunskap är i det här perspektivet individburen, däremot så konstrueras och omkonstrueras tankenätverk i interaktion med andra tänkande varelser och med fysiska ting (Döös, 2004). Lärandet innebär att individen utifrån sitt förnuft samspelar med miljön, med Piagets terminologi skulle detta lärande kallas för *intelligent adaptation*.

Socialkonstruktivism

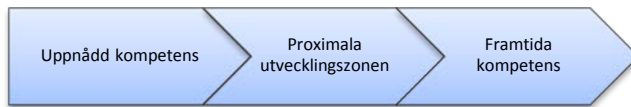
Under 1980-talet uppmärksammades Vygotskijs arbeten, vilket gav en ny input till tänkandet om den naturvetenskapliga undervisningen. Om Piaget fokuserade på individuell konstruktion av kunnandet, så fokuserade istället Vygotskij på den sociala konstruktionen av kunnandet. I det socialkonstruktivistiska undervisningsperspektivet ses lärandet som en process, där social och individuell konstruktion av kunnande är komplementära processer som båda är nödvändiga för det naturvetenskapliga lärandet.

Vygotskij (1978) menar att lärande och utveckling sker i ett samspel och samarbete med andra människor och inte är direkt beroende av att vi är aktiva i förhållande till omgivningen. Enligt Säljö (2000) tolkning av Vygotskijs lärandeperspektiv, sker vårt lärande inom ramen för de tolkningar och tankemönster som omgivningen tillhandahåller och drar nytta av. Den språkliga interaktionen mellan individer bidrar till ett möte av idéer på det sociala planet, den enskilda individen reflekterar över deras innebörd och jämför med tidigare idéer och erfarenheter för att skapa mening. Därefter utgör dessa redskap som behövs för det individuella tänkandet. Beroende på vilken kultur ett barn växer upp i utrustas det med olika redskap för att kunna tillägna sig de intellektuella färdigheter som krävs för att ta del av samhället. De kulturella redskapen förmedlar minnesstrategier och hjälper barnen att lära sig hur och vad de ska tänka för att lösa problem och ta beslut.

Den proximala utvecklingszonen (zpd) och scaffolding

Som en del av en generell analys av barns utveckling introducerade Vygotskij begreppet den *proximala utvecklingszonen* (zpd), som beskriver det dialogiska samarbetet som sker mellan

barnet och en annan människa eller vägledare. Den proximala, eller den närmaste utvecklingszonen (Dysthe & Igland, 2001), är ”Avståndet mellan vad en individ kan prestera ensam och utan stöd å ena sidan, och vad man kan prestera under en vuxens ledning eller i samarbete med mer kapabla kamrater.” (Säljö, 2000, s.120).



Figur 2: Den proximala utvecklingszonen, zpd (Säljö, 2000, s.122)

När barnet är mottagligt för stöd och förklaringar från en mer kompetent person befinner den sig i zpd, men för att det ska ske en utveckling i den här zonen är grundförutsättningen att det finns en ojämlikhet i parternas kunskaper och förutsättningar. Genom det dialogiska samarbetet får barnet handledning och uppmuntran att lösa uppgifter det inte skulle klara på egen hand och det är inom det här området som vi kan förvänta oss en utveckling (Evenshaug & Hallen, 2001). Föreställningen om zpd har blivit ett användbart redskap för att beskriva socialt medierat, individuellt lärande och lärprocesser, vilket är särskilt användbart vid studier av gruppundervisning (Dysthe & Igland, 2001). Föreställningen om zpd medför en omvärdering av förhållandet mellan undervisning, lärande och utveckling. I praktiken innebär det att utgångspunkten för undervisningen ska vara elevens potential till utveckling och inte hennes brister, det vill säga en guidning in i en specifik kulturs sätt att uppfatta en företeelse.

Om man betraktar de naturvetenskapliga ämnens undervisning ur ett Vygotskijperspektiv utgörs kunskapsobjekten av socialt konstruerade objekt och teorier (t ex. matematiska modeller, strategier, atom, evolution). Dessa kan eleverna inte upptäcka på egen hand genom att undersöka och experimentera, istället måste de vara tillsammans med människor som använder, behärskar, diskuterar och löser problem med hjälp av kunskapsobjekten. För att detta ska ske måste eleven ingå och bli medskapande i en grupp. Dysthe och Igland (2001) menar att bra undervisning kommer innan utveckling och ger förutsättningar för förändring. Om eleverna arbetar enbart utifrån egna initiativ och redan tillägnade resurser ges inte den maximala förutsättningen till utveckling. Termen *Scaffolding*, ”Byggnadsställning” (Dysthe & Igland, 2001), används för att beskriva de redskap en vuxen eller en vän som har kommit längre använder för att vägleda individen genom en uppgift. Scaffolds innefattar både ord och text, som kan vara visuella, verbala eller konkreta. I en mästare – lärlingssituation är mästaren lärlingens förebild för hur en viss handling ska genomföras och i ett samspel försöker lärlingen förstå förklaringen för att därefter utföra den på egen hand. Stödstrukturen innehåller två processer, en aktiv kunskapskonstruktion med hjälp av till exempel problemlösning, uppmuntran, respons eller vägledning. Den andra processen är *internalisering*, *appropriering*, där eleven prövar och efter hand blir allt säkrare på att använda kunskaper och redskap i sociala handlingar (Säljö, 2000).

Sociokulturellt perspektiv

Utifrån det sociokulturella perspektivet är språk och tänkande samma sak då det är tänkandet som styr språket (Säljö, 2000). Det är samspelet mellan individen och gruppen som står i fokus och i utbildningssammanhang förutsätter det att läraren har ett intresse för hur eleverna tillägnar sig fysiska och kognitiva resurser. Enligt Säljö's tolkning av Vygotskijs lärandeperspektiv, så sker vårt lärande inom ramen för de tolkningar och tankemönster som omgivningen tillhandahåller och drar nytta av. Från det att vi föds utvecklas vi med vår omgivning och många av de upptäckter vi gör sker i ett dialogiskt samarbete med andra människor. Kognitiva och sociala processer åtskiljs inte, i ett samspel tar individen till sig hur man kan tänka, tala och utföra fysiska handlingar, vilket benämns *mediering* (sker i zpd). Lärandet är situerat,

vilket innebär att hela människan befinner sig i ett sammanhang där lärandet inte kan åtskiljas från det sammanhang det utvecklas i. Det mänskliga tänkandet kan betraktas som delar av, integrerat i och bidragande till sociokulturella praktiker (Säljö, 2000). Inom den pedagogiska och didaktiska debatten förs diskussioner om huruvida även kunnandet är situerat, vilket då ifrågasätter föreställningen om transfereffekten av skolkunskaper. Kanske är kunskapen så fragmentarisk och specifik att den inte kan användas i andra sammanhang (Gustafsson & Mouwitz, 2002).

I ett sociokulturellt perspektiv på lärande och utveckling är således behärsknigen av språkliga eller intellektuella redskap ett centralt inslag. Genom att skaffa oss tillgång till olika kontextualiseringar av företeelser och händelser, blir vi i stånd att se hur de uppfattas och förstås i olika verksamheter och hur man kan agera. (Säljö, 2000, s. 97)

Dialog i undervisningen

Bakhtin (1981) definierar dialog som samtal och text som möjliggör att alla individers röster blir hörda. Syftet med dialogen är inte att komma fram till en gemensam slutsats, eller att övertyga andra om sin åsikt utan att synliggöra en mångfald av perspektiv. Genom individernas olika personligheter, relationer och olikheter ger dialogen upphov till en mängd olika reaktioner. Enligt Bakhtins synsätt är livet samma sak som att enagera sig i dialoger genom att vara nyfiken, ställa frågor, svara, vara överens eller oense. Lärandet blir med den här utgångspunkten dialogisk till sin natur (Wennergren, 2011). Det finns flera syften med att använda dialogens möjligheter, t ex grupphandledning, grupparbeten, workshops och seminarier, när lärmiljön utformas. Ett syfte är att öva dialogkompetens, ett annat att utveckla förståelsen för ämneskunskapen eller för att integrera egna erfarenheter med teoretisk kunskap. Olika sorters lärande uppstår ur olika sorters gruppsamtal. För att dialog ska fungera i en undervisningssituation krävs planering, tydliggörande av syfte och mål, strukturerade samtalsformer och övning av dialogkompetens.

Dialogkompetens är när den verbala kommunikationen sker på ett sådant sätt att alla kan bidra utifrån sina erfarenheter och tillsammans kan bygga en kollektiv kunskap som är både bredare och djupare än vad var och en kan klara på egen hand (Wilhelmson, Jonasson, & Talerud, 2004). Var och en som ingår i en samtalsgrupp kan både bidra till eller förstöra samtalskulturen genom sitt sätt att kommunicera. För att kvaliteten på det dialogiska samtalet ska vara god, krävs både *integrering* och *differentiering*. *Integrering* innebär att de olika utsagorna som gruppdeltagarna bidrar med leder fram till en ny och mer gemensam uppfattning, vilken kanske hade varit svår att komma fram till på egen hand. *Differentiering* krävs för att den gemensamma uppfattningen inte bara ska bli alltför enhetlig och polerad. Differentieringen sker genom kritisk reflektion, både till vad andra lägger fram och till den egna uppfattningen. Det är viktigt att ifrågasätta både inåt och utåt. När samtalsgruppen har övat upp sin dialogkompetens innebär det att kommunikationen innehåller både integrerade och differentierade kvaliteter. Deltagarna kan bidra med integrerande kvaliteter i samtalet genom att lyssna aktivt till varandra med en vilja att förstå och förhålla sig med distans till sitt eget synsätt. Som samtalsare är man beredd att förändra sitt eget synsätt och har ett kritiskt självreflekterande synsätt. Man äger inte ensam sanningen (reflektion inåt). För att bidra till differentierade kvaliteter till samtalet kan deltagarna aktivt förmedla sin syn på saken och förhålla sig med närhet till sitt eget synsätt. Däremot är det viktigt att förhålla sig med distans och öppenhet till de andras synsätt, vilket ger en beredskap att problematisera och fördjupa det andra säger mot bakgrund av de egna erfarenheterna (reflektion utåt).

Kommunikationen mellan människor präglas ofta av mönster av dominans respektive undergivenhet, som är svåra att förändra. Skolan och lärarna har redan från början en dominansrelation gentemot eleverna då deras roll ytterst är att värdera lärande och kunskaper. I rollen

som sakkunnig är det lätt att dominera undervisningssituationen genom att ta över det gemensamma kommunikationsrummet. ”Det är en konst att som lärare leda lärande utan att ta ifrån de studerande deras aktiva medverkan” (Wilhelmson, m.fl., 2004, s. 155).

Genom att i lärsituationen medvetet sätta fokus på dialogisk kvalitet i den kommunikativa relationen kan man aktivt arbeta för att skapa en balanserad kommunikation, både mellan lärare och elev och mellan elever. Läraren eller grupphandledaren måste vara medveten om och ha redskap för att möta de *symmetrier* eller *asymmetrier* som kan uppstå gruppsamtalet. I symmetriska gruppsamtal är det ingen av samtalsdeltagarna som dominerar, det råder balans i kommunikationen. I det asymmetriska samtalet uppstår dominans och underordning.

Grupphandledning som lärmiljö

Handledning av pedagoger i skolan är en form av kompetensutveckling som har ökat de senaste åren. Normell (2002) menar att detta bland annat beror på den snabba samhällsförändringen, i ett reflexivt samhälle blir kravet på självkänedom större än i ett repressivt samhälle. Genom handledningen får lärare möjlighet att upptäcka starka och svaga sidor, medvetandegöra tankenätverk och utveckla sitt sätt att samspela med omgivningen. Förr var skolans roll att lära eleverna läsa, skriva och räkna och förmedla kunskaper. Idag ska detta kombineras med att också stötta eleverna i deras kognitiva utveckling för att de aktivt ska kunna ta del av ett sanbbföränderligt samhälle. Normell pekar på att behovet av handledning i skolan har ökat parallellt med att begreppet ”social kompetens” tagit plats som ett grundkrav för anställning. Med social kompetens avses känslomässig mognad och i förlängningen psykisk hälsa. Ur detta perspektiv är handledning för lärare ett viktigt komplement till ämneskompetens, metodik och didaktik för att bli skickliga praktiker.

Det finns lika många handledningsmodeller som handledare, oftast utgår man som handledare från en generell ram, för att sedan utveckla den till sin egen. Typen av handledning, om det är kollegor, elever, lärare eller skolpersonal, kan också inverka på valet av handledningsmodell. Normell (2002, s. 132) ger förslag på olika typer av grupphandledningsmodeller beroende på syftet med handledningen, en av dem är *Runda med ärenden*:

- 1) Alla i gruppen berättar kort om det som känns mest aktuellt och vad man vill ha hjälp med. Ingen diskussion eller krav på förberedelse.
- 2) Varje gång brukar två ärenden få plats. Handledare och deltagare väjer ut vilket/vilka ärenden som ska tas upp.
- 3) Den som presenterar ärendet berättar om en aktuell situation, eller om tankar eller idéer som hon vill reflektera kring.
- 4) Gruppdeltagare och handledare ger tillsammans med berättaren sina synpunkter. Det blir ett gemensamt samtal.
- 5) Berättaren får sista ordet innan man går vidare till nästa ärende.

Dynamiken som uppstår i handledningsgruppen kommer att vara beroende av flera faktorer; till exempel gruppens sammansättning, deltagarnas personligheter, förväntningar på handledaren, deltagarnas egna mål, skolans organisation och kultur och handledarens kompetens.

Arbetet i handledningsgruppen måste omges av ett stadigt ramverk som handledaren och deltagarna gemensamt går igenom och fastställer. Ramverket innehåller var man ska ses, när och hur länge. Gruppens syfte är det första som fastställs, vad samtalen kan handla om, sekretess och handledarens roll (Normell, 2002). Nästa steg i processen är att forskaren och deltagarna ställer upp en gemensam praxishorisont (Aagard Nielsen, 2004). Det som är grundläggande är att kunskapsutvecklingen ska förstås som en löpande dialogisk process mellan deltagare och forskare. Utifrån det här perspektivet är hermeneutiken inte längre en enbart textburen eller språklig dialog, genom handledningsgruppens arbete blir det också en praktiskt oriente-

rad dialog där kriterierna för sannhet eller nya sanningar är bundet till praktisk förändring och erfarenhetsbildande. Ramarna för handledningsgruppens arbete är viktiga, hur samtalen ska föras och syftet med dem.

Handledarrollen - guru eller kritisk vän?

Det finns en allmän uppfattning hos oss att både lärare och handledare bör ha en stark kompetens inom sitt ämnes- eller handledningsområde. Lärarrollen medför en förväntan om att ha ”god föreläsarkompetens”, dvs. besitta en förmåga att genom sina föreläsningar nå och engagera alla elever i klassrummet. Följaktligen läggs stort fokus på att utveckla denna kompetens i tron att om du bara blir tillräckligt skicklig och inspirerande så kommer alla elever att förstå och ta till sig lektionsstoffet. Motsvarande handledarroll kallar Handal (2007) för *guru* och avser då en undervisningsexpert och modell för yrkesgruppen. Gurun vill i sin roll som handledare framstå som den som kan eller vet mest och som samlar sina lärjungar runt sig för att lära dem att gå i hans eller hennes fotspår. Skolledning och lärare vänder sig till speciallärarna/pedagogerna, skolvärldens ”undervisningsgurus”, i syftet att få svar på vilka metoder som är de rätta. Handledaren kan också ha en annan roll, som analytiker och tolk i förhållande till yrkespraktiken. Med hjälp av begrepp, termer, beprövad erfarenhet och modeller från teorin försöker handledaren att hjälpa handledningens deltagare att komma till insikt om sin egen praktik. Handal kallar denna handledarroll, som syftar till att få deltagaren medveten om sitt eget tänkande och handlande, för *kritisk vän*. Handledarens redskap i denna process är begrepp för analys, alternativ, stöd och utmaning, baserat på egna erfarenheter, kunskaper och värderingar. Handal (2007) beskriver i en stark förenkling *gurun* som en handlingsfixerad handledare, medan den *kritiska vännen* istället är reflektionsfixerad.

Inför handledningssituationer är det viktigt att förväntningarna på handledarrollen medvetandegörs (Lendahls Rosendahl & Rönnerman, 2002; Handal, 2007), både guru och kritisk vän är metaforer och ger upphov till både positiva och negativa associationer hos den som möter begreppen. Att förvänta sig en guru som ska lösa skolans problem och istället möta en kritisk vän kan förstöra hela syftet med handledningen. Guruperpektivet innebär en assymetrisk relation mellan handledare och deltagare, där deltagaren riskerar att hamna i ett underläge och beroendeställning till handledaren. Handal beskriver det som mästare-lärlingförhållande. Kritisk vän-alternativet är mindre assymetriskt i sin relation, vilket innebär att handledaren frågar, utmanar och problematiserar deltagarnas förslag. Den kritiska vännen har ett övertag avseende kompetens och på att göra analyser av handledningsområdet. Det som står i centrum och är det centrala innehållet i handledningen är deltagarnas praktiska teori och val av handlingar. Genom att erkänna deltagarnas självbestämmanderätt tonas det assymetriska i relationen mellan handledare och deltagare ned.

4 Aktionsforskning och Specialpedagogik

Det här avsnittet kommer att ta upp aktionsforskning och specialpedagogik i relation till studien *Grupphandledning i Matematik*. Under rubriken *Aktionsforskningsprocessen i praktiken* beskrivs de olika stegen från den inledande kartläggningen hösten 2011 fram till den här studiens genomförande. Det avslutande avsnittet beskriver utvecklingsarbetet *Grupphandledning i Matematik*.

Det specialpedagogiska förhållningssättet bakom studien ligger nära Ainscow's (1998) *interaktiva perspektiv*, det vill säga någonstans mitt emellan det traditionella och det alternativa specialpedagogiska perspektivet (Fischbein, 2007). Det interaktiva perspektivet innebär att problematiken förläggs hos både eleven och omgivningen, men man försöker att identifiera

problematiska faktorer på olika nivåer. Utgångspunkt för denna teori är frågeställningen om vad vi kan lära av de svårigheter enskilda elever upplever i mötet med nuvarande kontext. Ainscow drar utifrån sina studier slutsatsen att utvecklingen mot en skola för alla bara kommer att ske om lärarna blir mer reflekterande och kritiska praktiker, som är kapabla och betrodda att utforska aspekter av sin egen praktik i syfte att förbättra den. En möjlig väg att utveckla det specialpedagogiska forskningsfältet är, enligt Ainscow, att använda aktionsforskning. Enligt Ahlberg (2009) behöver kopplingen mellan teori och praktik bli tydligare för att den specialpedagogiska praktiken ska kunna utvecklas, dessutom krävs det en samverkan över disciplinränserna, detta är ett perspektiv som förenas i aktionsforskningen.

Grundtankarna bakom projektet *Grupphandledning i Matematik* har utformats utifrån ett sociokulturellt perspektiv (Säljö, 2000) med dialogen som utgångspunkt för lärande. Dysthe beskriver det dialogiska förhållningssättet som något mer än bara lärande:

A dialogic classroom is, as I see, a necessity, not only for the learning of subject matter, but as a model of how to function as a human being in a democratic society (Dysthe, 1993, s. 339)

Med grupphandledningens struktur skapas förutsättningen för en dialogisk lärmiljö, handledningsträffarna inleds med en runda där varje deltagare delger gruppen tankar, frågor eller reflektioner. Respekten för varandras lärande och intentionen att bidra till varandras lärande är plattformen för lärandet, medan matematikkursen är i fokus för lärandet. Genom den språkliga interaktionen, muntlig eller skriftlig, skapas mening, kunskap och förståelse i en social praktik (Säljö, 2000; Scherp, 2003). När vuxna elever kommer till skolan för att få matematikundervisning bär de med sig frågor som de vill ha svar på för att kunna komma vidare i sina studier. I den mer traditionella undervisningen är det oftast läraren som har planerat lektionsinnehållet vilket kan medföra att eleverna inte får svar på sina specifika frågor. Konsekvensen av obesvarade frågor kan vara att eleverna inte har möjlighet att förstå eller tillgodogöra sig lektionsinnehållet. Under handledningsgruppens runda och respons avhandlas därför de enskilda frågeställningarna först, därefter arbetar gruppen med problemformuleringar där de prövar att använda och diskutera med hjälp av matematiska begrepp och samband. Centrala inslag i det sociokulturella perspektivet på lärande och utveckling är behärskningen av språkliga eller intellektuella redskap.

Enligt Gustavsen (2006) bygger kärnan i människors kommunikation på att individens förståelse och språk hänger samman. Detta är ett viktigt perspektiv på grupphandledning i ett ämne, där deltagarna kan förmodas utgöra en kulturellt och språkligt heterogen grupp. Vid traditionell handledning, till exempel där en speciallärare handleder lärare, finns ett gemensamt yrkespråk och en gemensam kontext som dialogen utgår från. I grupphandledning i matematik måste handledaren medvetet arbeta för att utveckla gruppens ”matematiska kunnande”. Med föreställningen att skolmatematik är ett språk som ska erövrats och ge upphov till nya tanke-mönster hos deltagarna, blir kvaliteten på dialogen grundläggande för lärandeprocessen. När handledningen pågår under en längre period ger interaktionen i handledningsgruppen goda möjligheter att utveckla både dialog- och matematikkompetens hos deltagarna (Wennergren, 2011; Wilhelmson, m.fl., 2004).

Ett deltagarorienterat perspektiv

Studien, som utförs i forskarens egen praktik tillsammans med elever, har ett deltagarorienterat perspektiv vilket innebär att den bygger på arbetsformer där kommunikation och språk bildar grunden för ny kunskap och utveckling (Wennergren, 2011). När jag som forskare och handledare vill samarbeta i dialog med elever för att få ny kunskap och förutsättningar för att utveckla den matematiska lärmiljön är aktionsforskning en lämplig ansats. Det finns olika riktningar inom aktionsforskning och jag har valt att utgå från aktionsforskningens huvudfåra

dialogtraditionen, som innebär en pragmatisk och praxisorienterad forskning om syftar till att utveckla metoder och tillvägagångssätt som kan stärka dialogen i arbetslivsorganisationer, föreningar och institutioner (Aagard Nielsen, 2004). Aktionsforskning är en praktikinära forskning som har etablerat sig inom forskningsfältet pedagogiskt arbete. Den bakomliggande forskningstraditionen intar, precis som Ainscow's interaktiva perspektiv, ett mellanläge. Den ena kan grovt sägas vara det naturvetenskapliga perspektivet, där det är teorin som lägger grunden för praktiken. Den andra är det tolkande, hermeneutiska perspektivet där mänskliga aktiviteter förstås och tolkas i sitt sammanhang. Mitt emellan ligger det kritiska perspektivet, som utgår från att teori och praktik utgör en dialektisk relation. I ett samarbete mellan forskare och praktiker och med utgångspunkt i praktikernas frågeställningar från praktiken, planeras och prövas nya handlingar. Varje handling följs av reflektion och ställs i relation till teori för att leda fram till ny handling (Carr & Kemmis, 1986).

Noffke (1997) ger tre motiveringar för varför utbildare ska bedriva aktionsforskning. Den första är att genom aktionsforskning kan praktikern bättre förstå och utveckla sin egen praktik. Den andra är möjligheten att skapa ny kunskap som kan vara till nytta för andra utbildare. Den tredje och sista är möjligheten att bidra till större jämlikhet och demokrati, vilket har sitt ursprung i 1940-talets aktionsforskning i USA. Själva begreppet aktionsforskning introducerades på 1930-talet av den tysk-amerikanske psykologen Kurt Lewin, en av socialpsykologins pionjärer. Lewin intresserade sig, precis som Vygotskij, för människors förmåga att stötta varandra i sitt lärande (Somekh & Zeichner, 2009). Den norske filosofen Hans Skjervheim (enligt Aagard Nielsen 2004, s. 524 f) var den som först utarbetade aktionsforskningens ontologiska antaganden där hermeneutiken sammankopplades med den experimentella forskningen inom human- och samhällsvetenskapen. Han beskriver även den epistemologiska processen för aktionsforskare.

Grundläggande för studien *Grupphandledning i Matematik* är att kunskapsutvecklingen ska förstås som en löpande dialogisk process mellan deltagare och forskare. Den kunskap som uppstår genom människors inbördes interaktioner och relationer är "levande" och aktionsforskaren ser det som sin uppgift att synliggöra och lyfta fram denna kunskap, vilket möjliggörs genom hennes deltagande i de mänskliga relationer som beforskas (Reason & Bradbury, 2001). Flera forskare har fört fram att aktionsforskningen i utbildningssammanhang måste ha ett kritiskt och emancipatoriskt perspektiv för att inte reduceras till en modell eller metod (Carr & Kemmis, 2005; Reason & Bradbury, 2008; Rönnerman, 2011). Aktionsforskningen är idag en global rörelse som gett upphov till olika forskartraditioner i världen, till exempel de anglosaxiska Teacher Research, Practitioner Research och Participatory Action Research, men den utvecklas också lokalt som till exempel den nordiska aktionsforskningstraditionen, som den här studien utgår ifrån (Rönnerman, Salo, & Moksnes Furu, 2008). Tanken bakom *Becoming Critical* (Carr & Kemmis, 1986) var inte skapa en metod, istället ska aktionsforskning ses som en praktisk filosofi, vilken har sin utgångspunkt i en förståelse för vad praktiken är och den syftar till att utveckla de värden som finns inom praktiken. Processen förs vidare genom dialog och konversation snarare än som en instrumentell forskningsmetod (personlig kommunikation, Wilfred Carr, 29 februari 2012). Aktionsforskning handlar bland annat om att få vetenskapen i samhället att leda till demokrati.

Aktionsforskningsprocessen i praktiken

Enligt Skollagen (SFS, 2010:800) ska utbildningen vila på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet. Beprövad erfarenhet innebär att du som yrkespraktiker har reflekterat över utbildningssituationer, prövat dem och utvärderat resultaten. Dessa steg stämmer väl in på aktionsforskningsprocessen som kan beskrivas som en spiral (fig. 3)

Grupphandledning i Matematik enligt de olika stegen i aktionsforskningsspiralen:

Steg 1: Kartläggning

Specialläraren undersökte den egna praktikens matematiska lärmiljö.

Steg 2: Formulera en fråga

Hur kan den matematiska lärmiljön utvecklas genom grupphandledning?

Steg 3: Planering

Utifrån kartläggningen och den ställda frågan planerade specialläraren aktionen ”Grupphandledning i problemlösning” (vilket var pilotstudien inför den här studien).

Steg 4: Aktion (Handling)

Grupphandledning i problemlösning genomfördes under 10 veckor med en elevgrupp på åtta elever.

Steg 5: Studera aktionen med verktyg

Specialläraren använde verktygen observation, loggbok, samtal, respons, intervju och fältanteckningar för att studera aktionen.

Steg 6: Beskriva resultaten

Specialläraren sorterade och sammanställde sina resultat.

Steg 6: Tolka och analysera

Specialläraren tolkade, analyserade och granskade kritiskt sina resultat, med stöd av teorier och gruppdialoger från kurser på Speciallärarprogrammet och NoMiA - programmet för att få svar på sina frågeställningar. Analysen ledde fram till nya frågeställningar kring huruvida dialogen i *Grupphandledning i Matematik* är en väg att utveckla individuella matematikkunskaper.

Steg 7: Dokumentation

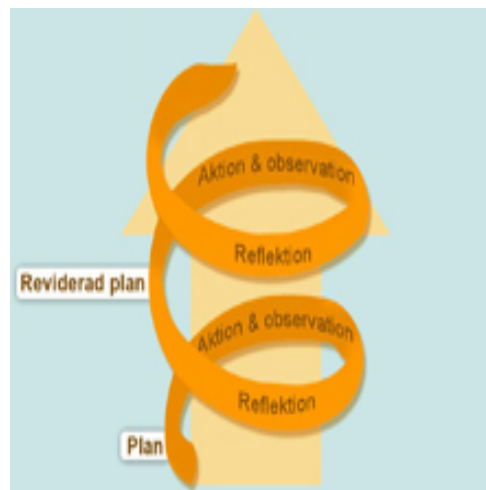
Specialläraren dokumenterade hela aktionsforskningsprocessen skriftligt och presenterade resultaten för kollegor och skollledning. Denna dokumentation innebar också steg 1 i nästa nivå på aktionsforskningsspiralen.

Steg 2 och steg 3 i aktionsforskningsspiralen motsvaras av det PM som skrevs inför den här studien. Uppsatsen i sin färdiga form, motsvarar den andra slingan i aktionsforskningsspiralen i figur 3. Studiens resultat leder i sin tur vidare till planeringen av nästa aktion. Drivkraften i det här utvecklingsarbetet är en önskan om att förbättra den matematiska lärmiljön och speciallärarens praktik.

Grupphandledning i matematik – ett utvecklingsarbete

Det här är ett utvecklingsarbete för att pröva en lärmiljö som är baserad på dialog och grupphandledning i syfte att bidra till vuxna elevers utveckling av matematikkunskaper.

Studien av aktionen ”Grupphandledning i matematik” använder *deltagarorienterade forskningsmetoder* och eleverna i handledningsgruppen, som varken är informanter eller respondenter, benämns som deltagare (Holmer & Starrin, 1992, s.5f). Starrin och Holmer för



Figur 3: Aktionsforskningsspiralen
http://www.ufn.gu.se/samverkan/vara_verktyg/aktionsforskning/

fram deltagarorienterade metoder som ett alternativ till det traditionella förhållningssättet till forskningsteorier och metoder. Deltagarorienterade metoder är enligt dem ”de metoder och förhållningssätt inom forskning som stimulerar andra än forskare att delta mer aktivt i forskningsprocessen än vad som är brukligt” (1992, s.7). Arbetet i handledningsgruppen har inneburit att både elever och handledare (som också är speciallärare) har uppmuntrats att reflektera över sin praktik, förändra invanda tankemönster och utifrån tidigare erfarenheter utveckla nya tankemönster och strukturer (Persson & Rönnerman, 2005). Detta har medfört två parallella aktionsforskningsprocesser, där deltagarnas mål har varit att genom dialogen och interaktionen upptäcka invanda mönster, utveckla nya tankemönster och därigenom erövra matematikkunskaper. Handledarens syfte har varit att förändra sina invanda undervisningsmönster och utveckla undervisningsteorier. Det dubbla syftet i gruppen har varit öppet och tillsammans har deltagare och handledare använt respons och reflektion för att synliggöra varandras idéer och tankar.

Dialogtraditionen som forskningsansats är en pragmatisk¹² och praxisorienterad forskning vars syfte är att skapa metoder och processer som kan stärka dialogarbetet i arbetsliv, samhälle och institutioner. Med ett pragmatiskt förhållningssätt anses kunskapen ha sin utgångspunkt i våra handlingar, vilket innebär att kunskap inte kan existera utan social och kulturell förmedling och att den inte kan finnas utanför historien (Gustavsson, 2002). Forskarnas datainsamling och rapportering inrättas efter metateoretiska syften, det vill säga en dokumentation av tillvägagångssättens förmåga och lämplighet att skapa social förändring och utveckling. Paulshagen beskriver (enligt Aagard Nielsen, 2004) dialogkonferensen som en metodologi som iscensätter dialoger om verksamhetsutveckling och som resulterar i nya sociala språkhandlingar, samtidigt som de leder till nya organisationsmetoder i verksamheten. Den innovativa utvecklingsprocessen är redskapet för att implementera och föra innovationerna vidare.

Lär miljön

Upplägget/projektdesignen av ”Grupphandledning i matematik” har sin utgångspunkt i folkbilningens studiecirkel och pedagogisk handledning.

Studiecirkeln kan ses ur olika aspekter, i ett mer traditionellt perspektiv är den ett redskap för förändring. Enligt en definition är studiecirkeln en ”huvudsakligen amerikansk och nordisk form av vuxenstudier, bestående i att liten grupp regelbundet (vanligen en gång i veckan) samlas för gemensamma studier och diskussioner”¹³. Ämnesvalet bestäms av gruppens behov, men det ska inte bara studeras utan det ska också bli föremål för diskussion. Den ideala studiecirkeln är ”ett gemensamt sökande efter kunskap där utgångspunkten är deltagarnas egna behov, intressen och färdigheter” (i Holmer, 1992, s. 142). Den ideala studiecirkeln kännetecknas av att den är elevstyrd, verklighetens studiecirkel har enligt Holmer ofta en ämnesorientering som medför att eleverna har begränsade möjligheter att påverka innehållet.

Studiecirkeln kan också ses som en observationsplattform för forskaren och som en undersökningsmetod för att studera vilka förändringar som var aktuella genom processen.

Handledning handlar om samtal för reflektion och lärande i grupp. Den som deltar i handledningen har möjlighet att uppleva berättelsens och bekräftelsens betydelse, handledningen är också meningsskapande (Normell, 2002). Begreppet pedagogisk handledning för yrkesverksamma lärare används på olika sätt, både för att beskriva spontana samtal och väl strukturerade möten. Som speciallärare eller specialpedagog är en av yrkesuppgifterna att handleda lärare och kollegor i specialpedagogiska frågeställningar. Hur handledningen gestaltas och vad den leder till är beroende av både skolkultur och den samtalskompetens som utvecklats i praktiken (Wennergren, 2011).

¹² Pragmatisk kommer från ordet *pragma*, som betyder handling eller gärning.

¹³ Se Egidius, H Termllexikon. Psykologi, Pedagogik, Psykoterapi. Lund. Esselte Studium, 1979.

5 Genomförande

Aktionsforskning är en ansats som inbegriper både teori och metod, vilket innebär att studiens metod inte kan hanteras på traditionellt sätt. Under detta kapitel beskrivs studiens genomförande under rubrikerna: *Grupphandledningens ramverk*, *Studiens datainsamling*, samt *Bearbetning och analys av data*

Grupphandledningens ramverk

Projektet (aktionen) innebar ett försök att förena och utveckla de kvaliteter och redskap som återfinns inom studiecirkeln och handledningens lärmiljöer och utifrån dessa kriterier fastställde handledaren ett grundläggande ramverk som presenterades vid det första mötet då en gemensam praxishorisont upprättades (Aagard Nielsen, 2004).

Den tid som avsattes för projektet var 15 timmar, vilket fördelades på 10 gånger à 90 minuter. Handledarens roll var att fungera som samtalsledare och kritisk vän (Handal, 2007), vilket visade sig vara svårt då flertalet deltagare tidigare mött handledaren i rollen som lärare och expert. Varje handledningstillfälle lyftes därför den förändrade lärarrollen och vikten av att skapa balans i dialogen mellan deltagarna, en symmetrisk dialog (Wilhelmson, 2004). Handledningstiden strukturerades upp i fyra moment: *Runda*, *Respons*, *Handling* och *Reflektion*, en rutin som upprepades vid varje handledningstillfälle.

1. *Runda*, varje tillfälle inleddes med att var och en beskrev var de befann sig i sitt matematikarbete, svårigheter eller andra faktorer som inverkade på lärandet. Stor vikt lades vid att utveckla det matematiska språket, bli mer specifik i sina frågeställningar, ta hjälp av böcker och anteckningar, samt att utveckla sin samtalskompetens (Wilhelmson, 1998).
2. *Respons*, innebar samtal och reflektioner kring det som kommit upp under rundan. Väcktes nya frågeställningar? Hur gå vidare? Vilka uppgifter eller problem skulle lösas gemensamt? Handledarens roll var att leda samtalet, samt att utifrån sin sakkunskap och kunskaper om lärandeteorier försöka synliggöra mönster och vara en kritisk vän. Deltagarnas erfarenhetskunskap i matematik kopplades till den formella matematiken.
3. *Handlingen* gestaltades på tre sätt beroende på gruppens behov och önskemål:
 - a) Eleverna hjälptes åt att muntligt och skriftligt arbeta med de problemområden eller uppgifter som framkommit under *rundan* eller *responsen*. Handledarens och forskarens roll var först och främst att observera, men också att ställa frågor, ansvara för att alla var delaktiga i interaktionen och erbjuda ”scaffolds” (Säljö, 2000) när gruppen körde fast. Deltagarna använde individuella regelböcker¹⁴ för att skriva in samband och exempel.
 - b) Handledaren presenterade en flerdimensionell problemuppgift som gruppen arbetade med. Förfrågan ställdes till gruppen gången innan problemlösningstillfället utifrån de reflektioner och iakttagelser handledaren gjort under dialogen i gruppen. Handledarens ansvar var att se vilken typ av uppgifter som kunde leda lärandet vidare.
 - c) Deltagarna önskade gemensam exempelgenomgång, steg för steg, för att förtydliga matematiska strategier och samband.
4. *Reflektion*: Varje tillfälle avslutades med individuellt loggboksskrivande utifrån gemensamma frågeställningar, ca 5-10 minuter med syftet att reflektera över veckans matemati-

¹⁴ Regelböckerna var i A5-format, där varje uppslag delades in i fyra kolumner med rubrikerna: ”Mattespråk”, Figur/Bild, Vardagsspråk/Andraspråk och Exempel. Färgpennor, vita linjer eller rutor var viktiga hjälpmedel.

kerfarenheter (räknestuga, föreläsning och provtillfälle) och gruppdiskussionerna under handledningstiden. Under reflektionen var alla tysta.

Det matematiska ämnesinnehållet

Utgångspunkt för grupphandledningens ämnesinnehåll var speciallärares *kursmålsmatrix* för *Ma B* och den generella tio-veckorsplaneringen för *Ma B* som användes i den ordinarie undervisningen. Då alla deltagare utom en redan hade läst *Ma B* under tio veckor och i princip var klara med sannolikhetsläran, bestämdes att gruppen skulle fokusera på algebra, funktioner och geometri.

Kursmålsmatrisen är ett redskap som syftar till att hjälpa eleven att bli medveten om och ta ansvar för sitt eget lärande, samtidigt som den är lärarens redskap för att kartlägga elevens svårigheter och kunskaper. Varje delmoment är uppdelat i flera kursmål och eleverna kan välja om de vill testa kursmål för kursmål eller göra större delprov och allteftersom fylls matrisen på med ”kryss”. Matrisen följer inte någon bestämd kursbok, istället handlar det om att bli medveten om vad det är som övas och vad det är som ska examineras. I praktiken innebär det att eleverna kan använda olika matteböcker och diskussionerna handlar istället om vad det är man övar och varför. När matrisen är fylld är kursmålen uppnådda.

Kursmålsmatrisen utgjorde utgångspunkten för deltagarnas läroprocess och dialog. Den fungerade som orienteringskarta mellan helheten och delarna, mellan teorin och praktiken, vilket var viktigt då deltagarna befann sig på olika kursmål eller delmoment.

Handledarens utmaning och uppgift var att försöka tolka deltagarnas behov, se olikheter och likheter för att hitta uppgifter som rymde många aspekter. Här var Boalers (2011) problemlösningsexempel till en god hjälp. Ibland kom deltagarna med vardagsproblem som kopplades till kursmålen. Handledarens uppgift var också att hantera tiden och bedöma tidsåtgången så att viktiga moment i kursen hanns med. Detta krävde i sin tur ett flexibelt förhållningssätt av handledaren och regelbunden reflektion kring dialog och resultat. Handledaren var därför en del av rundan och lade fram sina tankar och frågeställningar för deltagarna.

Grupphandledning – ett möte i den proximala utvecklingszonen

Lärandeprocessen som deltagarna steg in i när de började i handledningsgruppen kan tolkas med hjälp av Vygotskijs lärandeteori om den proximala utvecklingszonen, ZPD (Säljö, 2000). När deltagarna tillsammans med handledaren bildade handledningsgruppen steg de in i zon 2, den proximala utvecklingszonen. När man befinner sig tillsammans i zon 2 är redan befintliga kunskaper och kompetenser inte av intresse för lärandeprocessen, däremot är de enligt Säljö viktiga för förståelsen och interaktionen i utvecklingszonen. Zon 2 handlar om den potential som finns i deltagarnas förståelse och agerande. Handledare och deltagare i en vuxenstuderandekontext blir både förebilder och lärande, tillsammans och med stöd av varandra skapas individuell och gemensam kunskap. Lärandet i ett sociokulturellt perspektiv handlar om att förstå begrepp och sammanhang och relationen mellan dessa, men det handlar också om att ha insikt om kulturella ramar och att kunna använda olika kulturella redskap. Med hjälp av ”scaffolds” från handledare och deltagare utvecklas kunnandet, där målet är att varje individ kan tillägna sig och självständigt tillämpa matematiska strategier och begrepp, när detta sker har individen nått zon 3 (Säljö, 2000).

Innan handledningsgruppens ramar bestämdes vid den första träffen, tydliggjordes deltagarnas och handledarens/forskarens föreställningar och syfte med sitt deltagande. För att kunna upprätta en gemensam praksishorisont var det viktigt att allas inflytande synliggjordes, lyftes fram, artikulerades och bearbetades (Holmer, 1992). Ramarna och strukturen för handledningsgruppen fastställdes gemensamt med inspiration av Normells (2002) modell enligt följande:

- Gruppen skulle träffas 10 måndagar mellan kl. 8.30 - 10.00 i ett mindre klassrum där det fanns möjlighet för alla att sitta runt ett bord. Gruppens gemensamma studietema var gymnasiekursen Ma B, med utgångspunkt i kursmålsmatrisen.
- Grupphandledning som lärmiljö innebar att förutsättningen för deltagandet i gruppen var en vilja lära sig matematik i dialog och samarbete med de andra deltagarna. Att vara delaktig i varandras läroprocess genom att lyssna, ge respons, samtala och reflektera.
- Deltagandet i gruppen var frivilligt och ett komplement till de vanliga matematikföreläsningarna och räknestugorna på skolan. Inga krav ställdes på att deltagarna måste gå i gruppen för att få godkänt i kursen.
- Inga nya deltagare skulle tas in i efterhand.
- Eventuella beslut om förändringar i handledningsgruppen eller dess struktur skulle fattas gemensamt av deltagare och handledare/forskare.
- Start och sluttid skulle respekteras. Det var viktigt med kontinuerlig närvaro för att skapa trygghet, tillit och stabilitet i gruppen. (Detta var i praktiken svårt att åstadkomma på grund av deltagarnas arbets- eller familjesituation. För att lösa detta utvecklade deltagarna ett eget system för att meddela varandra när något särskilt hände.)
- Varje handledningstillfälle skulle följa grupphandledningsmodellen.
- Handledaren ansvarade, efter deltagarnas önskan, för förvaringen av loggböckerna.
- Loggböcker, enkäter, inspelningar och samtalsanteckningar utgjorde forskningsstudiens empiriska underlag och fick användas av forskaren efter det att handledningsgruppen avslutats och då i oidentifierad form.

Studiens datainsamling

Urval

Urvalsgruppen (Stukát, 2005) för studien var de elever som under februari månad var registrerade i studieformen flex/klassrum på matematikkursen Ma1202¹⁵. Ett brev (bilaga 4) med en förfrågan om att delta i aktionsforskningsstudien ”Grupphandledning i Matematik & Problemlösning” skickades via mejl till alla i kursen. Handledningsgruppen presenterades som ett komplement till ordinarie undervisningstillfällena och det dialogiska förhållningsättet betonades. Valet av urvalsgrupp baserades på att denna kurs har flest sökande, samt har rykte om sig att vara svårast i förhållande till studiepoäng. I urvalsgruppen återfanns elever från olika socioekonomisk bakgrund, med varierande förkunskaper, funktionshinder och med matematik- eller språksvårigheter. Urvalet innebar ett visst dilemma då studiens målgrupp var elever i behov av särskilt matematikstöd, samtidigt som förfrågan var öppen för alla elever oavsett nivå av matematikkunskaper. För att nå studiens målgrupp kompletterades därför det allmänna mejlet med en muntlig presentation på räknestugan och vid några handledningstillfällena.

Ett hinder för att vilja eller våga delta i handledningsgruppen var gruppens gemensamma utgångspunkt; att lära sig matematik genom dialog. Det fanns en risk för att de som verkligen var i behov av extra hjälp inte skulle våga anmäla sig. En annan grundtanke inför urvalet var inkludering och att i möjligaste mån skapa en heterogen, eller flerstämmig grupp (Dysthe, 1996) avseende matematiska förkunskaper och sociokulturell bakgrund. Enligt Dysthe utgör skillnaderna mellan rösterna i dialogen en lärandepotential, i Bakhtins (1981) tolkning av flerstämmighet ryms även det dialogiska samspelet mellan deltagarna där olikheterna är en förutsättning för dialogen. Först tar tänkandet och kunskapen form på det sociala planet och genom dialogen utvecklas en kollektiv kunskap (Rönnerman, 2004).

¹⁵ Gymnasiekursen matematik B

Tio elever i åldrarna 22 till 40 år anmälde sitt intresse för att vara med i handledningsgruppen, tre män och sju kvinnor. Tillsammans bildade de en heterogen grupp avseende språk, kulturell bakgrund, matematiska förkunskaper och språk- och matematiksvårigheter. Några deltagare hade i vuxen ålder eller under tidigare skolgång fått diagnoserna ADHD eller dyslexi. Andra faktorer som upplevdes bidra till lärsvårigheter var en oro för att inte klara kursmålen, att inte hänga med på föreläsningarna, brist på hjälp, provångest och tidigare misslyckanden. Matematikområden som upplevdes svåra var decimaltal, bråk, negativa tal, ekvationer och framförallt längre textuppgifter. De upplevde sig klara vardagsräkningen bra eller mycket bra, men hade glömt skolmatematiken (Gustafsson & Mouwitz, 2002).

Den gemensamma nämnaren för samtliga deltagare var en önskan om att tillsammans i en mindre grupp, genom dialog, förstå matematikens grunder. Målet var att klara Ma B med betyget godkänt eller högre. Just förståelsen och det meningsfulla med matematikämnet betonades av flera deltagare som viktiga faktorer för det individuella lärandet (Gustafsson & Mouwitz, 2002). Eleverna var också införstådda med att de var deltagare i en deltagarorienterad forskningsstudie med avsikten att reflektera över sitt eget lärande och medverka till att utveckla skolans matematiska lärmiljö. Studiens andra syfte, att undersöka dialogens betydelse för att utveckla nya tankemönster och matematiska strategier diskuterades vid det första handledningstillfället då den gemensamma praxishorizonten fastställdes, samt vid den avslutande ”metareflektionen”.

Gruppkonstellationen ändrades

Gruppkonstellationen kom att ändras under resans gång. En deltagare kom bara till de två första handledningstillfällena och en annan lämnade gruppen efter fyra veckor, ingen av dem angav något skäl till varför de slutade i gruppen. Då det här var en frivillig och deltagarorienterad forskningsstudie utanför ordinarie undervisning behövde deltagaren inte ange skäl för sitt avbrott och med den utgångspunkten följde handledaren inte upp avhoppen (Gustafsson, Hermerén, & Pettersson, 2001). Det är möjligt att ett uppföljande samtal mellan deltagaren och handledaren hade givit värdefulla perspektiv till studiens resultat, nu kvarstod istället handledarens upplevelse av att inte nå fram till deltagarna, eller att inte ha ”sett dem tillräckligt”. Avhoppen väckte också frågor och tankar hos deltagarna i gruppen: ”Hade de gjort något fel?”, ”Hon var inte som oss andra, hon ville inte delta i samtalet.”, ”Varför väljer man att vara med i en sådan här grupp om man inte vill prata?”. Frågeställningarna ledde vidare till samtal om olika lärstilar och att hur viktigt det är att visa respekt för varandras olika sätt att lära.

Efter fyra veckor kom det en förfrågan från några gruppdeltagare om att utöka gruppen:

Det finns fler som behöver vara i den här gruppen. När vi går härifrån så är vi glada. När Ali och Samira går från de vanliga matteföreläsningarna är de ledsna och frustrerade. Kan vi ta in dem i gruppen? Det känns bra att göra som vi gör, dela upp allt. (Anna, Emma, Axel)

Efter en gemensam överläggning i gruppen enades man om att ta in nya deltagare. Den nya gruppkonstellationen innebar att handledarens tankar om en röd tråd genom grupphandlingen rubbades då de nya deltagarna behövde introduceras i studiemodellen och hjälp med att repetera vissa begrepp. Den rubbade rytmen märktes dock inte av, snarare var deltagarna engagerade i att delge och diskutera hur de själva tänkt och reflekterat för att komma fram till förståelsen för kvadreringsreglerna och förenklingar. De deltagare som bidragit till studiens dataunderlag genom att delta i samtal och delge mig som forskare loggböcker och reflektioner kallar jag för: *Anna, Emma, Jessica, Samira, Angelina, Josef, Farah, Ali, Axel* och *Anders*. Anna, Emma och Anders var med i pilotstudien ”Grupphandledning i Problemlösning” och kom att bli de som introducerade nya deltagare genom att dela med sig av reflektioner och

erfarenheter. Det märktes inledningsvis att de kommit längre i sin process att tala om matematik, de hänvisade till kursmoment och samtal från pilotstudien (Ma A).

Verktyg i processen

De verktyg som har använts under aktionsforskningsprocessen är: loggbok, enkät, respons, ljudinspelning, samt observations- och samtalsanteckningar (Björndal, 2002).

Loggbok är ett vanligt elevredskap i undervisningen av till exempel språk och naturvetenskap (matdagbok, konsumtionsvanor, miljöproblematik) och för lärares formativa bedömning. Loggboken möjliggör för läraren att utveckla och reflektera över ”scaffolds” som gagnar både gruppen och individen (Säljö, 2000). Loggskrivning och självvärdering har sitt ursprung i det kognitiva lärandeperspektivet (Dysthe, 2001) och syftar bland annat till att hjälpa eleven att verbalisera och reflektera över sitt lärande. Reflektioner kan ske på olika strukturella nivåer (Folkesson, 2005), dels på en grundläggande nivå där reflektionen inte är medveten, utan mer vardaglig och konkret. På den andra nivån är individen medveten om och uppmärksammar olika metoder som leder fram till ett bestämt mål. Den tredje nivån är mer komplex och innebär en reflektion över relationen mellan teori och praktik. Egna värderingar och antaganden uppmärksammas och ligger till grund för reflektionen, som kan leda till att kunskaperna problematiseras och ifrågasätts (2005, s. 83).

I den här studien har loggboken använts i två olika sammanhang, dels av eleverna i form av en reflekterande matematikloggbok (se bilaga 2), dels av handledaren som använt loggboken med syftet att dokumentera, reflektera och analysera sin praktik i handledningsgruppen. Elevernas loggbok utgick från gemensamma frågeställningar för att vända reflektionen mot matematiklärandet och dialogen. Under pilotstudien var avsikten att deltagarna skulle skriva i loggboken utanför handledningstiden, vilket innebar att flera deltagare helt glömde bort att skriva. I den här studien avslutades därför varje handledningstillfälle med ca 10 minuter för loggskrivande. Deltagarnas önskan var också att handledaren skulle ansvara för loggböckerna, då de var rädda för att tappa bort eller glömma dem. Handledaren använde den gemensamma tiden för att föra in samtalsanteckningar i sin loggbok. Reflektionerna var inte systematiserade och kom att ha olika fokus beroende på vilka frågeställningar och reflektioner som uppstod under studiens gång. Reflektionerna handlade om dialogen, interaktionen, ämnesinnehållet, strukturen och rollen som handledare och kritisk vän istället för lärare.

Enkätfrågor användes både som uppstart, med syfte att synliggöra individuella förväntningar och matematiska erfarenheter (bilaga 1) och som avslutning för att individuellt reflektera över lärandeprocessen (bilaga 3). Utvärderingen låg också till grund för en avslutande gruppdialog kring lärande och tankemönster. Enkätfrågorna och i vilken ordning de kommer styr in deltagarna i vissa tankebanor, vilket man som forskare måste vara medveten om (Trost, 2007). Både loggboksskrivandet och de skriftliga enkäterna upplevdes av några deltagare som svåra, då det antingen upplevde sig ha bristande kunskaper i svenska eller för att det var svårt att formulera sig. Den muntliga responsen och reflektionerna blev då extra värdefulla. Handledaren lyfte återkommande att även skrivandet var en utvecklingsprocess, där det avslutande gemensamma loggboksskrivandet lika mycket var en tid för reflektion i tanken.

Respons eller reaktioner från ”den andre” är grundläggande i både muntliga och skriftliga dialoger, utan respons uppstår ingen dialog (Bakhtin, 1981). Responsen har ingått som en självklar del av handledningen, dels genom deltagarnas diskussioner och loggboksskrivande, men också genom formativ bedömning från handledaren av individuella och kollektiva uppgifter. Vid två av handledningstillfällena gjorde handledaren ljudinspelningar för att dokumentera dialoger under rundan, responsen och handlingen.

Bearbetning och analys av data

Bearbetningen av insamlad data påbörjades ett par veckor efter studiens avslut och det var först då som jag tog del av deltagarnas loggböcker. I försöken att skapa struktur av dataunderlaget insåg jag att materialet behövde avgränsas då det innehöll fler aspekter på gruppHandledning som lärmiljö än vad som ryms i denna rapport. Textmaterialet från deltagarna bestod av strukturerade loggböcker, två enkäter och provresultat. Handledarens loggbok, som inte var lika strukturerad, innehöll planering, samtals- och observationsanteckningar, samt reflektioner över handledarroll och grupprocesser i relation till lärandeteorier. Det fanns också ljudinspelningar från två handledningstillfällen. Som ett första steg läste och lyssnade jag igenom allt material flera gånger. Därefter letade jag efter mönster och samband på olika nivåer och insåg efter många timmars arbete att materialet rymde för många variabler för att lätt låta sig sammanställas i några få teman eller kategorier. För att få en helhetsbild av gruppHandledningens betydelse för dialogen och lärandet fortsatte jag med att sammanställa reflektioner och anteckningar från fem handledningstillfällen. När denna sammanställning var gjord blev det lättare att se samspelet mellan ämnesinnehåll, dialoger och reflektioner. Eftersom studien har sin utgångspunkt i ett sociokulturellt perspektiv, där kontext, dialog, kommunikation och samspel anses ha betydelse för lärandet behövde även grupphandledning som lärmiljö framträda i resultatet (Säljö, 2000). Detta visade sig i praktiken vara svårt att sammanställa då deltagarna i sina loggböcker inte, med något undantag, reflekterade över rundan och respon-

sen. Ett annat problem var hur deltagarnas individuella läroprocess skulle åskådliggöras då alla inte var med varje gång, samt att två av deltagarna började först efter fem veckor. I analysen och tolkningsprocessen har jag utgått ifrån en hermeneutisk ansats så till vida att texternas innehåll ska förstås i relation till det sammanhang de formulerades i (Fejes & Thornberg, 2009). Jag har valt att fokusera på grupphandledningens kommunikationer och deltagarnas reflektioner över det individuella matematiklärandet. De sociokulturella begreppen zpd och "scaffolds" har legat till grund för analysen (Säljö, 2000). Det medierade lärandet i handledningsgruppen skedde i deltagarnas proximala utvecklingszon, zpd, och utvecklingen skedde i två nivåer. Först på en social nivå i gruppen, som följdes av en individuell inre tankeprocess. Jag är väl medveten om att jag i denna analys utelämnat viktiga aspekter av grupphandledningen, till exempel kontext, diskurser, handledarrollen och ämnesinnehåll, som kan ha betydelse för helheten. Den slutliga resultatsammanställningen utgörs av: *Grupphandledningens olika kommunikationer*, *Den individuella lärandeprocessen* och *Betydelsen av dialoger*. Som bilagor återfinns *Problemlösning den 23/4 (Handling)* och *Handledare eller lärare?*

Etiska aspekter

I den förfrågan som skickades ut till eleverna gavs information om studiens syfte, att deltagandet var frivilligt och att de som deltagare när som helst kunde avbryta sin medverkan (Vetenskapsrådet, 2011). De etiska aspekterna tydliggjordes också vid det första handledningstillfället då handledaren mer i detalj gick igenom studiens syfte och innebörden av att vara deltagare i en deltagarorienterad aktionsforskningsstudie. Datamaterialet som ligger till grund för studien kommer från de deltagare som fullföljde studien och består av loggböcker, enkäter och samtalsanteckningar, men namn och kön är ändrat. Deltagarna har också erbjudits att ta del av den färdiga rapporten. Då grupphandledningen var ett "joint venture", men med olika syften och mål för handledare och deltagare, reflekterades regelbundet över gemensamma och individuella mål. Att studien togs upp för diskussion och reflektion kan ha medfört att deltagarna medvetet valde hur de uttryckte sig för att inte bli för privata i sina loggböcker. Handledaren fick uppfattningen att loggböckerna från början skrevs för forskningsstudien och inte som ett redskap för att utveckla den egna läroprocessen, denna inställning ändrades dock mot slutet (Rönnerman, 2005).

Två av deltagarna slutade ganska kort tid efter det att gruppen startade, vilket väckte frågor och tankar hos deltagarna:

Varför slutade Sanna? Det kändes som om hon inte tänkte som vi, ville hon inte vara med i gruppen?

Avbrotten gav upphov till samtal kring lärandeteorier och hur vi bemöter varandra. Affektiva faktorer till lärande och matematik blev tydliga då diskussionerna kom att handla om hur vi är mot varandra i olika lärsituationer och hur det påverkar lärandet.

Validitet

Det som kan ha inverkat på loggböckernas kvalitet är läs- och skrivsvårigheter samt deltagarnas vana att beskriva tankar och reflektioner i skriftlig form. Fyra av deltagarna hade svenska som andraspråk, vilket kan ha inneburit svårigheter att förstå och uttrycka sig på svenska. Den muntliga dialogen i gruppen var därför ett viktigt komplement för att förmedla reflektioner och insikt, vilket synliggjordes genom forskarens loggbok och samtalsanteckningar. Här vilade ett stort ansvar på handledarens förmåga att återge samtal och reflektioner i en löpande process som innehöll många olika moment. Tolkningen av samtalsanteckningarna måste därför sättas i relation till handledarens förförståelse, intentioner och i vilken kontext de skrevs. Handledarens upplevda förväntningar och arbetssituation kan ha haft betydelse för kvaliteten på anteckningarna:

Känner mig splittrad och stressad, märker eleverna detta? För hög arbetsbelastning!! (Handl.)

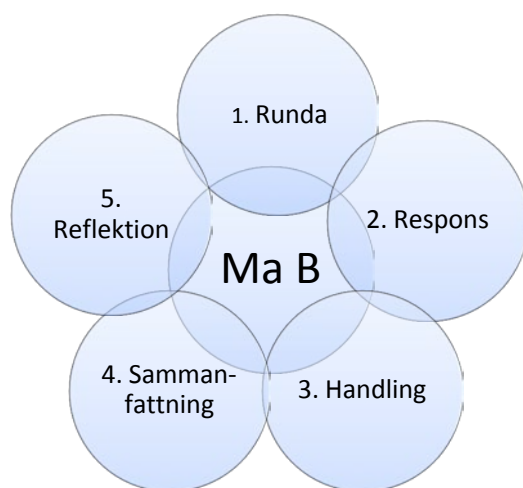
Genom att två handledningstillfällen ljudinspelades kunde studiens dataunderlag breddas för att öka validiteten. Både deltagarnas röster från samtalen och de skrivna reflektionerna ligger till grund för arbetet, vilket innebär att handledarens upplevelser av de aktuella tillfällena inte dominerar. I studien har detta haft betydelse för de slutsatser som dras av grupphandledning som lärmiljö. Insamlad data är kvalitativ och begränsas till studiens deltagare, vilket innebär att resultatet inte går att generalisera. Det kan däremot fungera som inspiration och vägledning för vidare studier och utvecklingsarbete av grupphandledning som lärmiljö i olika skolmiljöer (Stukát, 2005).

6 Resultat

Studiens resultat inleds med en presentation av den modell som ligger till grund för analysen av grupphandledningens kommunikationer. Därefter kommer jag att försöka sammanfatta dialoger och reflektioner som deltagare och handledare beskriver i samband med handledningsgruppens träffar. Avslutningsvis följer en tolkning av resultaten för att beskriva dialogens betydelse för matematiklärandet. Exempel på dialog vid ett problemlösningstillfälle, samt reflektioner kring handledarrollen återfinns i bilaga 3, respektive 4.

Modell för grupphandledningens kommunikationsformer

För att ha möjlighet att undersöka på vilka sätt grupphandledning som lärmiljö ger förutsättningar för dialog och socialt tänkande, utgångspunkten för det sociokulturella lärandeperspektivet utvecklade jag en modell (figur 4) för att synliggöra dialogen i relation till handledningens olika moment. De fem momenten representerar olika kommunikationsformer: *tala, lyssna, samtala, diskutera, rita* och *skriva*. I praktiken var rundan och det avslutande loggboksskrivandet de moment som var klart avgränsade, de andra faserna flöt in i varandra och kunde ta olika stort utrymme från gång till gång beroende på deltagarnas behov. Ma B i mitten står för det övergripande och gemensamma innehållet, genom deltagarnas aktiva förhållningssätt gavs möjlighet till ett socialt medierat och individuellt lärandet i den proximala utvecklingszonen. I lärogemenskapen och samtalen med varandra utvecklades en kollektiv kunskap, där deltagarnas olika kommunikationsformer skapade mening och förståelse.



Figur 4: Grupphandledningens kommunikationsformer

- | | |
|--------------|---|
| 1. Runda: | Står för samling och koncentration. Att bli sedd och se. Matematikens betydelse för individen, affektiva faktorer.
<i>Tala – Samlyssna</i> |
| 2. Respons: | Perspektiv med hjälp av frågor, erfarenheter och teorier. Kartläggning, Beslut om handling.
<i>Samtala - Samlyssna</i> |
| 3. Handling: | Problemlösning, verktyg, stödstrukturer ("scaffolding").
<i>Diskutera – Resonera - Samlyssna</i> |

4. Sammanfattning Värdering av resultat och strategier ("scaffolding").
Samtala – Sam-lyssna
5. Reflektion Loggboksskrivande
Inre reflektion – Skriftlig och i tanke

Grupphandledningens olika kommunikationer

Tabellen visar exempel på hur handledare och deltagare beskriver dialogerna under grupp-handledningens olika moment vid fyra av de tio handledningstillfällena.

Tabell 1: Handledningsgruppens dialoger

12/3	23/4	7/5
RUNDA		
Tveksamt och försiktigt. Deltagarna presenterar sig och beskriver kort vad de håller på med. "Jag håller på med sannolikhetsläran" "jag har svårt med matte och bokstäver", "Jag kan vardagsmatte, men inte det här" "Jag har svårt med textuppgifter"(Handl.)	Introduktion av nya deltagare. Deltagarna beskrev arbetssätt, skillnader mellan grupphandledning och vanlig undervisning. "Här får man hjälp att tänka" Ekvationer, pq-formeln, koordinatgeometri, lösningsstrategier, stress, provångest. (Handl.)	Några deltagare beskriver problemet med att räkna, förstå och sedan glömma, att det inte går framåt, ekvationer och hur fel det kan bli, att det är svårt att komma ihåg att lösa stegvis. Jag lyfte vikten av att öva så att strategierna sätter sig. (Handl.)
RESPONS		
Svårt få igång ett samtal, dämpat. Måste ställa följdfrågor. Förenklingar och kvadreringsreglerna är problematiska. Handledaren föreslog tema för handling (Handl.)	Bekräftelse, igenkänning. Varför det är bra att diskutera matteproblem, "stress och oro tas bort i gruppen", "Mer på djupet här, färre uppgifter." "Hjälp att tänka. Du säger att det kommer att gå vägen, man kommer att klara kursen" (Handl.)	Deltagarna identifierade sig i varandras svårigheter, vet att man ska lösa det stegvis, har det i huvudet, men får inte ned det på pappret. Bekräftar varandras tankar. Kort tid för respons pga. geometrilab. (Handl.)
HANDLING		
Tema: Kvadreringsreglerna, från "formel till figur", "från figur till formel", via bilder, aritmetik och geometri	Tema: Funktioner, ekvationssystem Utgångspunkt: informell matte	Tema: Praktisk geometrilab med spikcirkelbräde och gummiband. Parövning att utifrån en skriftlig instruktion koppla begrepp till praktik
"Diskussionerna handlade om kvadreringsregeln att gemensamt få ihop ord/termer/ och begrepp. Koppla samman. Det är bra att diskutera/få förklarat av andra. Det som är svårt för mig kan jag få förklarat" (Anders) Gruppdiskussionen va bra, vi är en bra grupp. Lite trötta på måndagsmorgonen. (Anna) "Gruppdiskussionerna var inte så omfattande, det kan bero på att antingen förstod alla eller så vågade man inte säga annat, men jag tror det första då vi var en liten grupp." (Josef)	Det handlade om funktioner, att göra värdetabeller Vi fick ett problem som vi skulle lösa tillsammans i gruppen. Därför att det är bra att veta hur andra tänker kring samma problem" (Samira) "De viktigaste detaljer som hjälpte lära mig" (Axel) "Inledningsvis rörde sig diskussionerna utifrån vardagsmatematiken. Några deltagare var tystare, jag gick därför in i samtalet och ställde frågor för att få med alla..." (Handl.)	"Vi hade praktiska övningar i geometri och diskuterade cirkelbågar, randvinklar och korda. Därför att det är lättare att bevisa olika vinklar och bågar. Då kan man själv se att bevisen fungerar." (Samira) "Gruppdiskussionerna var bra som alltid, vi lär oss mycket av varandra. Alla är så hjälpsamma och stört-sköna."(Anna)
SAMMANFATTNING AV AKTIVITETEN UNDER HANDLINGEN		
Visade steg för steg på tavlan ett exempel. Hur en rektangel kan delas upp... till areor... till parentesuttryck... till bokstäver... kvadreringsregeln (Handl.)	Tillsammans löste vi uppgiften på tavlan mha ekvationssystem, värdetabeller, grafer. Samtal kring för- och nackdelar med grafisk och algebraisk metod. Flera skriver formler, begrepp, exempel i egna regelböcker	Randvinkelsatsen gemensamt, steg för steg, rita + cirkelbräde, samtal och förklara. Använde pp-presentation som stöd.
LOGGBOK		
"Jag lärde mig att se och tänka i bilder och figurer för att lättare kunna se det framför sig när man räknar ut. Det jag funderat mest på är ungefär allt eftersom jag inte kommit alls långt inom kvadreringsregeln. Jag måste jobba hemma så att jag inte vet så lite på	"Jag har kunnat hänga med denna gång när det gäller upplägget av problemlösningen och lyckades rita grafen." (Angelina) Matematikvokabulären har utvecklats. Dialogen är inte lika generell, istället för att säga "svårt med	"Diskussionerna var bra därför att bevisa är ju det svåra. En uträkning kan man lära sig utantill, men att kunna bevisa det är svårare och du måste veta vad du gör" (Jessica)

genomgången.” (Jessica) ”Jag upplever att jag tog för stor plats, när det blev tyst under rundan och responsen gled jag in i min vanliga lärarroll.” (Handl.)	matte eller algebra” kopplas svårigheter till specifika kursmål. Större reflektion och medvetenhet över nulägeskunskaper och brister. Vissa deltagare räknar bara matte här. Det märks att bristen på övning gör det svårare att förstå. Fick påminna deltagarna om att inte rikta sig till mig när de talade (Handl.)	”Det jag funderat på är att jag tycker att det börjar bli roligt att göra matteuppgifter. Till nästa vecka vill jag träna på allt som har med matte att göra (Anna)
--	--	---

Under sammanställningen av resultatet framkom att deltagarna inte nämnde de dialoger som utspelat sig under rundan och responsen mer än någon enstaka gång. Det är därför enbart handledarens anteckningar, ljudinspelningar och reflektioner som ligger till grund de reflektioner som presenteras under rubriken *Runda* och *Respons* i tabell 1.

Den individuella lärandeprocessen

Då närvarokontinuiteten varierade för deltagarna redovisas i denna sammanställning vilket handledningstillfälle i ordningen det var för respektive deltagare, samt aktuellt datum inom parentes. Både antalet handledningstillfällen och kontinuiteten av deltagandet kan ha haft betydelse för utvecklandet av matematiska kunskaper och kompetenser.

Tabell 2. Den individuella lärandeprocessen

	Förväntningar	Mål	1: gången (16/4)	5:e gången (21/5)	28/5 Reflektion
Samira	Att diskutera och hjälpas åt att lösa problem inom maten på olika sätt. Att få grunderna i snabbt tänkande	Att skriva ner det jag tänker så jag slipper ha det i huvudet för då tappar jag bara bort de. Att tänka utifrån ett matematiskt sätt	Jag har lärt mig pq-formeln och andragradsekvationer. Jag funderar över vad det finns för regler när det gäller teckenbyten	Jag har lärt mig pq-formeln! Det jag funderar mest över är substitutionsmetoden. Till nästa gång vill jag göra klart mina delprov	Jag har lärt mig att skriva upp det jag har i huvudet. ”På så sätt är det mycket lättare att se problemet. Det har varit bra att vi diskuterat så mycket
	Förväntningar	Mål	4: de gången (19/3)	7:e gången (7/5)	28/5 Reflektion
Josef	Fördjupad förståelse och ökad självsäkerhet	Få fördjupad förståelse och ökad självsäkerhet. Målet är att kunna lösa de snårigare problemen applicerat på vardagslivet	Måste få grunderna att sitta, annars blir slutresultatet fel. Problemet jag funderar över: $12-1,2(x+5)=22-2(x+4)$	Jag behöver plugga mycket mer innan jag kan skriva egna bevis. Det är svårt att skriva bevisen innan man har gått igenom det med någon. Inget jag kan hitta på själv!	Jag inser nu att jag ofta använder matematik utan att tidigare ha tänkt på det. Känner mig tryggare med matematik. Man kan avdramatisera provrädsla genom att göra prov och lösa problem i grupp
	Förväntningar	Mål	3: dje gången (2/4)	5:e gången (21/5)	28/5 Reflektion
Anders	Jag vill kunna dela mina kunskaper och tänkande med andra.	Jag vill utveckla min förståelse, målet är att bli klar med MaB för högskolestudier	Jag har repeterat regler (kvadrering, konjugat). Hur ska jag komma ihåg... Regler... Öva mer hemma...	Jag märker att olika räknesätt faller på plats. Repetition ger resultat.	De har förändrats på ett positivt sätt genom att diskutera med andra. Det finns så många olika sätt att tänka, genom att lyssna på andra har jag börjat försöka tänka utanför ramarna och se möjligheter istället för hinder.
	Förväntningar	Mål	3: dje gången (16/4)	6:e gången (7/5)	28/5 Reflektion
Emma	Jag förväntar mig att det ska vara trevligt, roligt och lärorikt	Jag vill utveckla förståelsen för allt kring maten. Jag vill lära mig och klara av Ma B	Jag har lärt mig att strukturera upp polynom enligt pq-formeln. Roten ur är motsats till kvadrat	Jag har lärt mig vad korda och randvinkel är. Jag funderar över hur jag ska hålla isär alla olika begrepp	Nu säger jag inte att jag inte kan, utan jag vet att jag kan lära mig. Genom diskussioner och praktiskt lärande är det möjligt att lära sig allt
	Förväntningar	Mål	2:a gången (19/3)	7:e gången (30/4)	28/5 Reflektion
Anna	Jag har bra förväntningar jag litar på dig Charlotte, du kommer att hjälpa oss med våra matte-	Att inte vara snabb med svaren och ställa upp problemen så man hittar lösningar. Målet är att förhopp-	Jag lärde mig att jag måste ha tålmod när det gäller maten. Förstå matte är svårt. Jag vill jobba med	Att jag verkligen börjar förstå matte och det är roligt. Att ta ett steg i taget och inte ha bråttom. Jag börjar bli	Det har förändrats på alla nivåer. Jag förstår varför jag behöver kunna matte i min vardag. Ta ett steg i taget och inte ha bråttom.

problem.	ningsvis få minst VG i Ma B och att fortsätta gilla matte	formler och matte i vardagen	stressad inför nationella proven, som är om tre veckor.	
----------	---	------------------------------	---	--

Kolumn 1: Deltagarens förväntningar på grupphandledning i matematik

Kolumn 2: Deltagarens individuella mål

Kolumn 3-4: Erövrade insikter och kunskaper, samt vad de vill fortsätta att utveckla

Kolumn 5: Deltagarens upplevelse av förändringar av matematiktankar och kunskaper.

Sammanfattning av resultat

Handledarens tanke med loggboken när den utformades var att få igång en reflekterande tankeprocess över deltagarens *hela* matematiklärande; dvs. både föreläsningar, räknestugor, handledningsgrupp och eget räknande. Istället tolkades loggbokens frågeställningar direkt till vad som utspelades vid själva handledningstillfället, vilket kanske inte var så konstigt i sig. Enligt det sociokulturella perspektivet är lärandet situerat och deltagarna uttalade sig om de matematikproblem som diskuterats i grupphandledningen, vilka insikter de erövrat och vad som upplevdes som svårt eller problematiskt. Loggboken kom att bli en sammanfattning av det tänkande som producerats mellan deltagarna och med viss reflektion kring de inre tankar som uppstått. Oftast uttryckte deltagarna sig kortfattat i termer av ”Bra diskussion” eller ”Jag har lärt mig pq-formeln och andragradsekvationer”.

Studiens resultat visar på dialogens betydelse för matematiklärandet. Grupphandledningens olika kommunikationsformer, det vill säga runda, respons, handling, sammanfattning och loggbok fyller olika funktioner. Affektiva faktorer som inverkar på lärprocessen behandlades under rundan och responsen genom att deltagarna talade, samlyssnade och samtalande. Denna del av lärprocessen, bearbetningen av svårigheter och tidigare matematikerfarenheter, nämndes inte i loggböckerna mer än vid något enstaka tillfälle. Dialogen under handlingen utvecklades efter hand och innehöll både *integrering* av deltagarnas olika erfarenheter och *differentiering* när olika lösningar ifrågasattes. Handledarens roll som samtalsledare och kritisk vän var betydelsefull för att gruppen skulle utveckla dialogkompetens och nya matematikkunskaper. Detta innebar både muntliga och skriftliga ”scaffolds”.

Betydelsen av dialoger

Det har funnits två syften med den här studien. Det första var att undersöka på vilka sätt lärmiljön *Grupphandledning i Matematik* kan bidra till att elever med matematiksvårigheter utvecklar matematikkompetenser. Tidigare studier (Lave, 1988; Ginsburg, 2005; Kilpatrick, Hoyles, & Skovsmose, 2005; Glasser, 2011) visar att vuxnas lärandeprocess skiljer sig från barns och ungdomars på så vis att det inte är linjärt. Vuxna elever bär med sig erfarenheter och kunskaper som förvärvats utanför den formella skolkontexten, till exempel genom yrkeslivet. En viktig aspekt på vuxenundervisning i matematik är därför att skapa förutsättningar för att dra nytta av elevernas skiftande vardagserfarenheter och kunskaper, vilket i den här studien möjliggjordes genom grupphandledningens struktur (Hassi, Hannula, & Saló i Nevado, 2010). Det andra syftet med studien var att utveckla min egen praktik som speciallärare i matematik genom att planera, pröva och utvärdera en ny lärmiljö i vuxenundervisning. Den grundläggande tanken i ett sociokulturellt lärandeperspektiv är att kunskap konstrueras genom samarbete i en kontext, det vill säga lärandet är situerat och dialogen är förutsättningen för lärandet (Dysthe, 2001; Säljö, 2000). Med detta som utgångspunkt kan *Grupphandledning i Matematik* beskrivas som en specifik social och fysisk kontext vilken är integrerad i den matematiska aktiviteten och aktiviteten i sin tur är en integrerad del av varje deltagares lärande. Deltagarnas lärandeprocess har tolkats med hjälp av begreppen *zpd*, lärande i den proximala utvecklingszonen och ”scaffolds” (Dysthe & Igländ, 2001; Säljö, 2000). I gruppen bearbetade deltagarna gemensamt problem och uppgifter som de inte klarade på egen hand. När deltagarnas erfarenheter och kunskaper inte ledde de matematiska resone-

mangen framåt grep handledaren in med stödfrågor. Under studiens gång utvecklades, utifrån gruppens och deltagarnas behov, olika typer av strategier och verktyg, s.k. ”scaffolds”.

Algebra var en stor stötesten och då särskilt kvadreringsreglerna, när vi infört att alltid skriva av regeln precis ovanför uppgiften, fungerade det mycket bättre och färre misstag gjordes (Handledaren, 28/5, avslutande reflektion)

Insamlad data rymmer många infallsvinklar som är värda att studera närmare, det här arbetet begränsas till en analys av *Grupphandleddningens kommunikationer* och *Den individuella läroprocessen*.

Grupphandleddningens kommunikationer

Grupphandleddning i Matematik var en praksisgemenskap som var ny för både handledare och deltagare och det som studerades var dialogens och lärmiljöns betydelse för matematiklärandet. I förfrågan om deltagande i studien angavs att förutsättningen för att bli deltagare var ett intresse av att lära matematik i dialog med andra. Dialogens betydelse var därför något som också uttalades när deltagarna skrev ned sina förväntningar på handledningsgruppen vid den första träffen.

Jag förväntar mig att diskutera och hjälpas åt att lösa problem inom matten på olika sätt. Att få grunderna i snabbt tänkande (Samira)

Förutom dialogens betydelse lyftes även gemenskap och möjligheten att dela kunskaper och tänkande med andra fram som viktiga faktorer inför grupphandleddningen.

Jag förväntar mig att det ska vara trevligt, roligt och lärorikt (Emma, 1:a gången)

Jag vill kunna dela mina kunskaper och tänkande med andra (Anders, 1a gången)

Enligt Lave och Wenger (i Dysthe, 2001) lär vi genom handlingsgemenskap, det vill säga genom att delta i handlingar tillsammans med andra människor. Språket är ett verktyg för att kunna delta och handla i sociala situationer, tillsammans med dialogen är det förutsättningen för själva lärandet.

Runda

Rundan handlade om att samla sig och komma på plats, att se och bli sedd och att lyssna och bli lyssnad på. I tur och ordning berättade alla om vilka kursmål man arbetade med, uppgifter man fastnat på, vad som upplevdes som svårt och om matematiska insikter. Till en början var rundan kortfattad och fokuserad på matematiken: ”Det är svårt med sannolikhet” eller ”Jag förstår inte algebra”. Efter några gånger blev rundan öppnare på det viset att deltagarna tog upp personliga ämnen som rörde matematikstudierna, till exempel rädslan för att misslyckas:

Flera elever uttryckte idag en frustration över den vanliga klassrumsundervisningen och en oro för att inte klara kursen. Läraren signalerar misslyckande (Handledaren, 2/4, fjärde tillfället)

Jag vet inte vad jag ska göra, X sa på förra föreläsningen att de som inte låg enligt planeringen inte kommer att klara kursen och måste göra alla test snarast. Det känns som om det är lika bra att jag hoppar av med en gång (Emma, 2/4)

Stressen över tiden var något som togs upp under flera rundor, att inte hinna med enligt studieplaneringen, att inte se strukturen i innehållet och att inte hinna förstå innan läraren gick vidare till nästa moment i boken.

Jag har inte räknat alls sedan förra gången för lillflickan har varit sjuk och så hade jag engelskaprovet i fredags (Anna)

Stressen i sin tur inverkade på förmågan att se strukturer i både uppgifter och kursplanering. Osäkerheten över den egna förmågan var också påtaglig för några av deltagarna och bidrog till en bristande självkänsla i studiesammanhang. Här blev handledarens roll att under den efterföljande responsen sammanfatta, tolka och ge förslag på handlingsalternativ. Inom vux-

enutbildningen är kraven på den enskilda eleven höga och större delen av lärostoffet måste eleverna tillägna sig genom självstudier. Det krävs goda skriv- och läskunskaper, struktur och självkännedom för att tillägna sig undervisningen, som dessutom har ett reducerat timantal i jämförelse med gymnasieskolan.

Rundan förändrade karaktär under studiens gång, deltagarna blev öppnare och uttryckte mer positiva tankar kring matematiken. Både sociala och matematiska aspekter på lärprocessen lyftes fram.

För varje vecka som går upplever jag deltagarna som mer trygga i gruppen och rundan tar upp både känslor, erfarenheter och svårigheter, men också orsaker till att man inte räknat alls på grund av jobb eller barn. (Handledaren, 2/4)

Rundan tenderade dock att övergå till samtal, vilket fick till följd att handledaren var tvungen att lägga större kraft på att hålla den formella strukturen. En anledning till det förändrade klimatet kan ha att deltagarna hade börjat träffas utanför skolan för att räkna tillsammans.

Respons

Responsen tog olika form beroende på vad som kom upp under rundan. Vid tillfällen då det gällde matematiska problem intog handledaren en framförallt lyssnande roll. Deltagarna bidrog i det här skedet till varandras lärandeprocess med "scaffolds" som framförallt utvecklats i informella miljöer, till exempel mentala matematiska strategier som erövrats genom yrkeslivet (Hassi, Hannula, & Saló i Nevado, 2010). Vardagspråket präglade dessa strategier och tavlan användes flitigt för att åskådliggöra tänkandet med bilder. När resonemangen inte ledde fram till matematiskt fruktsamma strategier gick handledaren in i diskussionen. Genom att ställa frågor kunde vardagskunnandet lyftas fram och kopplas eller översättas till den formella skolmatematiken.

... Inledningsvis rörde sig diskussionerna utifrån vardagsmatematiken. Några deltagare var tystare, jag gick därför in i samtalet och ställde frågor för att få med alla... samtalen har utvecklats, de använder matematiska begrepp. Försöker koppla begreppen till problem. (Handledaren, 23/4)

Flera studier (Caroll, 1994; Ward & Sweller, 1990) har visat att det är en stor kognitiv belastning för eleven att sätta sig in i olika problemlösningstrategier, vilket leder till att eleven kan tappa bort den röda tråden. När den "bästa strategin" sedan presenteras är eleverna för trötta och kan inte tillägna sig eller förstå de mer generella lösningarna. Denna trötthet kunde märkas i gruppen när de hade jobbat intensivt med ett problem. De "scaffolds" som handledaren gav i form av frågor, ledtrådar och strategier lotsade inte bara deltagarna vidare i processen utan bidrog också till att handledaren fick en större förståelse för vars och ens grundläggande kunskaper och svårigheter. Genom att inte ansvara för dialogen under responsen fick handledaren möjlighet att reflektera över processen och kunde därigenom lägga fokus på att ge konstruktiv kritik, en formativ bedömning. Vid tillfällen då rundan tagit upp negativa känslor som förknippades med matematiklärande, handlade responsen om igenkänning, bekräftelse och stöttning.

Så känner jag med, jag förstår ingenting av föreläsningarna och X är så stressad det kan inte vara lätt för honom att hinna med att förklara på 45 minuter. Tror du att jag kommer att klara det här?" (Angelina)

Under rundan lyfte några deltagare den frustration de kände i samband med de vanliga föreläsningarna... Responsen kom att handla om svårigheter i algebra och om man måste gå på de vanliga föreläsningarna. Det kändes som ett bra flöde i samtalet (Handl. 2/4)

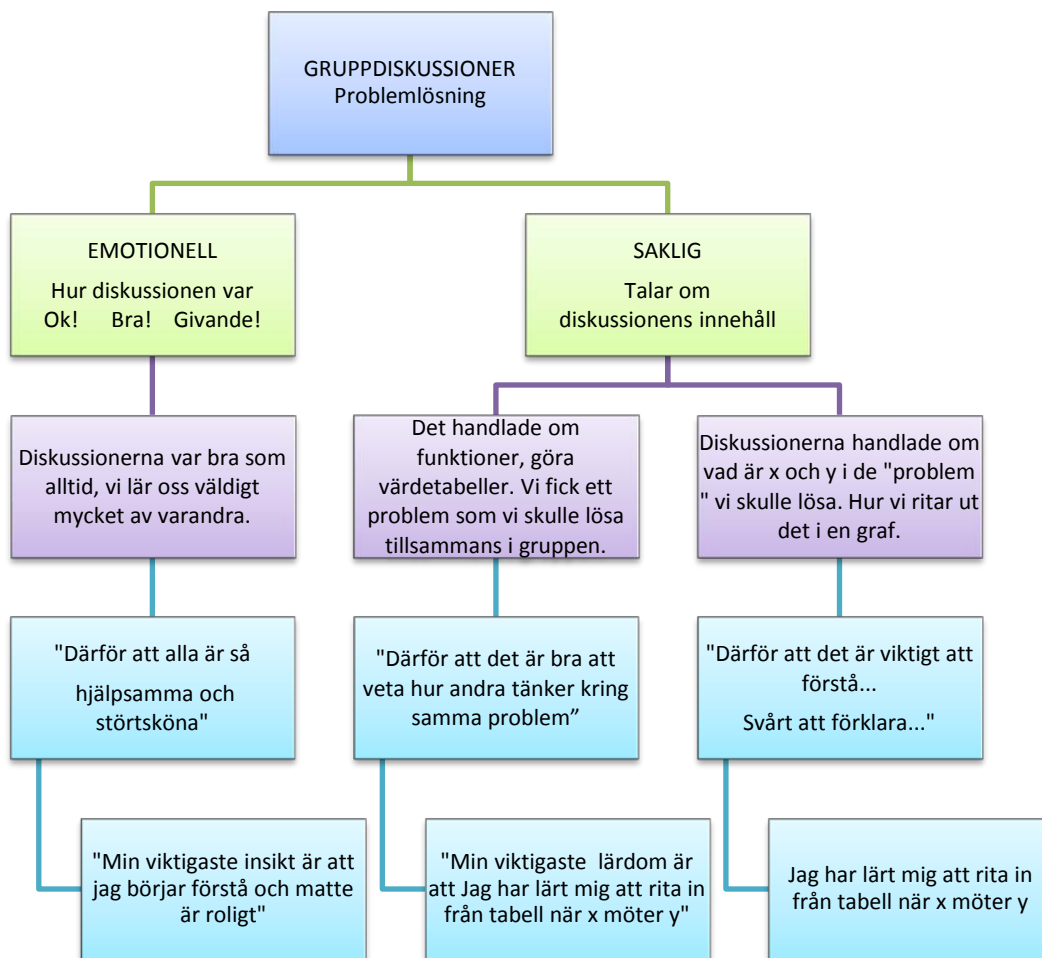
De deltagare som upplevde störst frustration över de vanliga matematikföreläsningarna resonerade sig fram till att inte gå på dem överhuvudtaget eftersom det gav upphov till stress och en känsla av misslyckande. Andra i gruppen uttryckte istället att föreläsningarna gav en "annan sorts genomgång" som var användbar för dem. Affektiva faktorer som stress och

matematikrädsla ger, som även visats i tidigare studier (Klinger, 2011), en negativ inverkan på matematiklärande. Traditionell föreläsning och grupphandledning är exempel på hur det situationsbundna lärandet kan utformas, studiens resultat visar vikten av att vara medveten om hur lärmiljön kan förstärka eller bearbeta tidigare negativa matematikupplevelser. Inte bara den fysiska miljön och ämnesinnehållet har betydelse för lärprocessen. Hur läraren uttrycker och formulerar sig i interaktionen med eleverna spelar stor roll för lärandet. Handledaren utmanades i sin roll som kritisk vän att leda samtalet vidare utan att ta ställning för eller emot skolans olika lärmiljöer. En metod som användes för att ge perspektiv på den upplevda frustrationen var att samtala om lärandet utifrån olika lärandeteorier och undervisningsmodeller för att därigenom hjälpa deltagarna att bli medvetna om sin egen lärprocess. Att skapa förutsättningar för "Empowerment". Ett exempel på detta är Anna, (deltog även i pilotstudien), som skriver:

Jag lärde mig att jag måste ha tålamod när det gäller matten. Förstå matte är svårt. (Anna, 19/3)

Handling

Genom den matematiska problemlösningen tränade deltagarna på att strukturera sitt eget tänkande, argumentera för sina idéer och att presentera dessa både muntligt och skriftligt. Från början var de matematiska samtalen asymmetriska, de deltagare som upplevde sig säkrast på momentet var också de som dominerade samtalet. Övriga deltagare antog en mer passiv roll och valde oftast att bekräfta resonemangen, vilket kan tänkas ha berott på bristande kunskaper eller vana att diskutera matematik. Efter hand utvecklades matematiksamtalet till att bli allt mer symmetriska, samtliga deltagare tog och gavs större plats och olika synsätt lyftes fram och värderades (Wilhelmsson, 2004). Loggböckerna innehöll beskrivningar av diskussionerna från den gemensamma problemlösningen (Handling) och i analysen av dessa blev det tydligt att deltagarna hade olika ingångar till den lärande dialogen, en del tog utgångspunkt i hur diskussionerna var, medan andra talade om diskussionen och vad den handlade om. Jag kallar dem i modellen för *Emotionell* och *Saklig*.



Figur 5: Samtalsformer

För vissa deltagare var stämningen i rummet, den sociala interaktionen och lärandeprocessen de faktorer som nämndes först, därefter kopplades diskussionen till det egna lärandet. Det fanns dock tillfällen då reflektionen i huvudsak handlade om det som Gustafsson & Mouwitz (2002) betecknar som livsprojekt och ämneskompetens, att utveckla ett produktivt förhållningssätt till matematiken.

Gruppdiskussionerna var bra som alltid, vi lär oss mycket av varandra. Alla är så hjälpsamma och störtlösa. Min viktigaste insikt är att jag börjar förstå och matte är roligt. (Anna)

Reflektionen visar på hur viktig den sociala sidan är för lärandet, vilket skiljer sig från det kognitiva synsättet som istället betonar det individuella lärandet (Dysthe, 2003). Andra deltagare var mer pragmatiska och reflekterade istället över vad diskussionerna handlat om och varför ämnet hade diskuterats. I motiveringarna för diskussionerna kan två perspektiv urskiljas, det ena beskriver varför man måste lära sig vissa begrepp och samband:

Diskussionerna handlade om vad är x och y i de "problem" vi skulle lösa. Hur vi ritar ut det i en graf. Därför att det är viktigt att förstå... svårt att förklara... Jag har lärt mig att rita in från tabell när x möter y. (Anders)

Det andra perspektivet lyfter fram diskussionens betydelse för tolkningen och förståelsen av algebraiska begrepp:

Det handlade om funktioner, göra värdetabeller. Vi fick ett problem som vi skulle lösa tillsammans i gruppen. Därför att det är bra att veta hur andra tänker kring samma problem. (Samira)

Loggboksreflektionerna visar att deltagarna, trots att de befann sig på olika ställen i kursplaneringen och med olika förförståelse, hade haft ett utbyte av diskussionerna. Genom diskuss-

ionerna blev kursmålen tydligare och det skapades förutsättningar till djupare förståelse. Deltagarna tog olika roller i samtalen, några var aktiva och tog kommandot direkt, ”Jag har löst uppgiften!” eller ”Svaret är...”, någon tog ansvaret för att alla skulle vara delaktiga, medan andra tänkte på uppgiften en stund innan de gav sig in i samtalet. För att få alla delaktiga använde gruppen framförallt papper och färgpennor som de skickade mellan varandra, när idéerna skulle sammanfattas tog de hjälp av tavlan. Det fanns också några deltagare som av olika anledningar hade missat flera handledningstillfällen. Vid diskussionerna intog de en mer tillbakadragen roll och handledaren fick aktivt gå in för att hjälpa dem in i samtalet. Ett problemlösningstillfälle spelades in och vid analysen framkom det att samtalen till stor del rörde sig kring lösningsstrategier, något som också återkom i loggböcker och samtalsanteckningar. Handledaren hade tidigare beskrivit hur viktigt det är med lösningsstrategier för att bli en god problemlösare och hänvisat till Boalers (2011) studie. Vid de första tillfällena beskrevs och diskuterades stegen muntligt, som ett nästa steg formulerades de skriftligt i samband med en sammanfattning av en problemuppgift. Handledarens betydelse som kommunikativ stötta för lärprocessen blev synlig på ett oväntat sätt under den inspelade problemlösningen:

Vänta lite, nu gjorde vi fel. Charlotte säger att vi inte ska börja räkna direkt, först ska vi skriva ned vad det är vi ska göra. Vad får vi reda på i texten... Den är för lång jag tappar koncentrationen (Anna)

Diskussionerna om att ta ett steg i taget, använda lösningsstrategier och att det inte alltid går att se svaret direkt kom att återupprepas vid flera handledningstillfällen. Vissa gånger som en repetition och övning, men också som ett bevis på att man tillägnat sig nya matematiska verktyg.

Sammanfattning av handlingens aktivitet

Erfarenhetslärandet i handledningsgruppen innebar att tidigare kunskaper och kompetenser användes som stödstrukturer (”scaffolds”) för att lösa ett gemensamt problem. På så vis övades också dialogkompetens i gruppen (Wilhelmsson, Jonasson & Talerud, 2004). Under sammanfattningen utvecklades de informella lösningarna till formella. I praktiken innebar detta att exemplet på tavlan kunde täckta in kunskaper från aritmetikens grunder till Ma B på gymnasienivå:

Det här sista handledningstillfället har jag under *sammanfattningen* först läst problemuppgiften som helhet, för att därefter läsa ett stycke i taget följt av en frågeställning. Samtal kring olika sätt att tänka, ”bästa alternativet” valdes ut, så fortsatte det steg för steg. Deltagarna använde den färdiga processmatrisen för att skriva på. När vi sammanfattade framkom att flera upplevde att det här var ett jättebra sätt att jobba på, det var lättare att se strukturen. (Handl.)

Det krävs både *integrering och differentiering* för att kvaliteten i dialogen ska vara god (Wilhelmsson; m.fl.) Integrering innebär att deltagarnas olika förslag leder fram till en ny och mer gemensam lösning, medan *differentiering* sker genom kritisk reflektion över det valda lösningsförslaget. Kommunikationen mellan människor präglas ofta av mönster av dominans respektive undergivenhet som är svåra att förändra, vilket märktes när handledaren skulle tolka och sammanfatta problemlösningen vid tavlan. Hon arbetade medvetet med att undvika att falla in i sin traditionella lärarroll, men reflekterar över misslyckanden vid några tillfällen.

Jag upplevde att jag tog för stor plats, antog min vanliga förklarande lärarroll när det blev tyst. Hur får jag igång en dialog? Var jag för lite eller för mycket förberedd?” (Handl. femte tillfället)

Den traditionella idealbilden av lärarrollen har stora likheter med Handals (2007) beskrivning handledaren som *guru*. Likt en mästare inför sin lärjunge håller läraren pedagogiska genomgångar framme vid tavlan, som leder till att alla elever samtidigt förstår hur logisk och fantastisk pq-formeln är. Att förändra sin roll från guru till kritisk vän är inte lätt och beroende på situationen i gruppen och den upplevda förväntningen var det lätt för både handledare och deltagare att falla tillbaka till invanda mönster. Trots att handledaren vid flera tillfällen upp-

levde sig ha misslyckats med att utveckla sin nya roll, beskriver deltagarna vid studiens slut att det finns en skillnad mellan lärarrollen och handledarrollen:

Handledare - griper in när brainstorming vandrar åt fel håll. Gruppen "leder" lektionen.
En lärare leder lektionen (Josef, avslutande reflektion)

Handledaren antog en aktiv roll för att utveckla samtalskompetensen i gruppen och skapa en balanserad dialog. De avslutande reflektionerna visar på vikten av att elever inte lämnas ensamma i sin matematiska lärprocess. Den tendens till kognitiv överbelastning som Glasser (2011) beskriver märktes även i den här studien. Efter ett intensivt problemlösningsarbete hade flera deltagare svårt för att ta till sig den gemensamma sammanfattningen.

Loggbok - tyst reflektion

Det fanns två syften med loggboksskrivandet, dels var loggböckerna en del av studiens dataunderlag och reflekterande styrdes av bestämda frågeställningar. Dels var den ett lärandeverktyg, en artefakt, som fördes in i lärmiljön för att hjälpa eleverna att reflektera över sitt eget matematiska tänkande, sin förståelse och på vilka sätt de lärde sig bäst (Dysthe, 2003). Handledarens förhållningssätt till loggboksskrivandet var att uppmuntra alla försök till att skriva ned reflektioner och insikter, och poängterade att det var en övning i att utveckla skrivandet som kommunikationsform, hur långt eller kort det blev spelade inte någon roll. Det som där emot var viktigt, var att hålla på den gemensamma tiden för tyst reflektion.

Samira skriver efter sitt förstahandledningstillfälle:

Jag har lärt mig pq-formeln och andragradsekvationer. Jag funderar över vad det finns för regler när det gäller teckenbyten?

Det går några veckor då gruppen fortsätter att arbeta med algebra och funktioner i olika sammanhang och vid det femte handledningstillfället skriver Samira:

Jag har lärt mig pq-formeln!!

Det jag funderar mest över är substitutionsmetoden. Till nästa gång vill jag göra klart mina delprov.

Samiras insikter om pq-formeln, som nu skrivs med utropstecken, beskriver både hennes och de övriga deltagarnas lärandeprocess. Det teoretiska perspektivskiftet på matematiklärande och undervisning startade en process där gamla föreställningar om matematikundervisning ställdes på ända. Genom att använda tidigare erfarenheter och kunskaper som resurser för samtalande och samlyssnande växte efter hand en förståelse hur denna nya sociala praktik var uppbyggd och fungerade. Jag tolkar deltagarnas beskrivningar av erövrade kunskaper och insikter som en process som sker i två steg. Först tar kunskapen och tänkandet form på det sociala planet, genom dialogen utvecklas en kollektiv kunskap (Rönnerman, 2004). Gruppen löser problemen tillsammans, men som individer befinner man sig fortfarande i den proximala utvecklingszonen och är beroende av stödstrukturer (Vygotskij, 1978, Säljö, 2000). Genom självreflektion och övning utvecklades den kollektiva kunskapen till individuella matematikkompetenser. Först efter ett par veckors övning hade kunskapen om andragradsekvationer och strategier att lösa dem erövrats individuellt och då var också Samira beredd på att testa sina kunskaper på egen hand. I samtalen och loggböckerna skiljde inte deltagarna på vad de kunde gemensamt eller individuellt.

Skrivandet och då även matematiska redogörelser är en krävande kommunikationsform och det är svårt att uttrycka sig explicit. Att många loggboksanteckningar var kortfattade kan dels ha berott på att man var trött efter nästan 80 minuters koncentrerat handlande, aktivt lyssnande, talande och diskuterande. Det kan också ha berott på de psykologiska och fysiska redskap deltagarna bar med sig från början. Språkkunskaper och dyslexi var faktorer som upplevdes inverka på både skrivande, men också i tolkningen av textuppgifter och matematiska samband. När svårigheterna väl uttalats blev de utgångspunkt för att hitta nya lärstrategier. Trots svårigheterna att uttrycka sig skriftligt var alla måna om att skriva i sina loggböcker.

Det är dock svårt att veta om deltagarna skrev för sin egen skull, för studien eller för handledaren. Efter hand utvecklades loggböckerna, texterna blev fylligare och innehöll allt fler matematiska begrepp. Den allmänna benämningen av ”algebra” blev istället specifika moment inom området.

Vi diskuterade tal/uppgifter och bollade idéer och strategier. Lära av varandra, därför att det är lärorikt att höra/diskutera tal med andra. Se vad/när man gör rätt/fel. Hur jag kan göra uppgifterna på annat sätt. Jag märker att olika räknesätt börjar falla på plats. Repetition ger resultat (Anders, femte tillfället)

På frågan om loggbokens betydelse för lärandet var det ingen som uttalade sig negativt, utan ansåg att den skulle finnas med som redskap i grupphandledningen även om den inte var avsedd som forskningsunderlag.

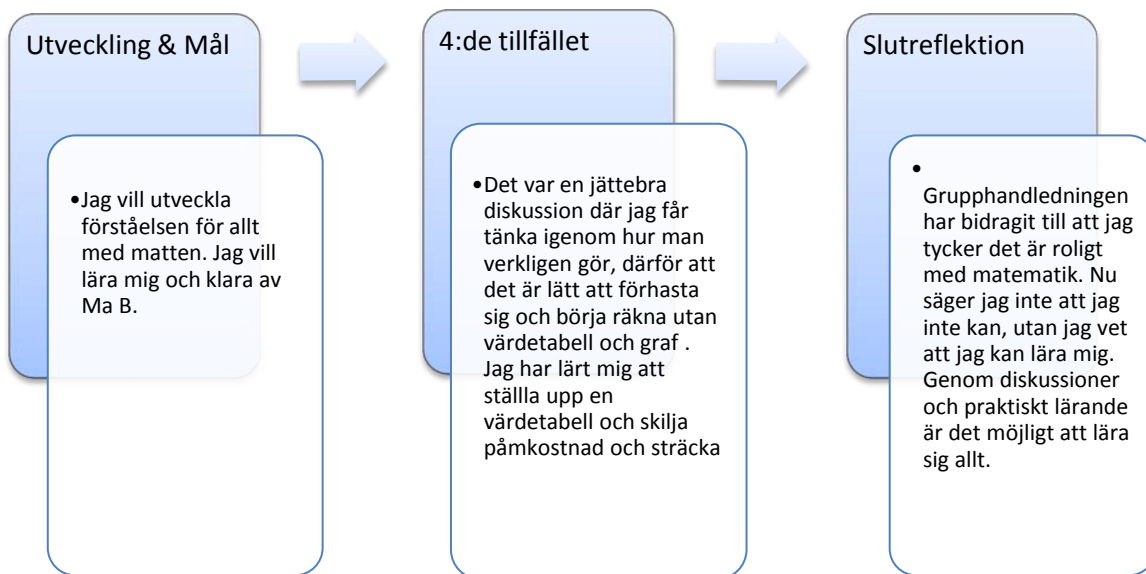
Den individuella lärandeprocessen

I ett sociokulturellt perspektiv kan jag som forskare inte studera hur mina deltagare tänker eller bedöma huruvida deras tankemönster förändrats (Säljö, 2000). Det jag kan studera är vad de säger eller skriver i sina loggböcker, om insikter, erövrade redskap och förändrade tankar om matematik. Viljan till att lära beror på hur meningsfullt individen upplever att det som ska läras är, meningsfullheten beror i sin tur på vilken syn på lärande och kunskap som råder i gruppen (Dysthe, 2001). Hur matematiklärandet i gruppen utformades och det sociala klimatet var av stor betydelse för deltagarna, likaså respekten för varandras olika sätt att lära. Målet med deltagandet var en önskan om att förstå och klara av matematiken, men också att kunna applicera kunskaperna i vardagen. Josef skriver:



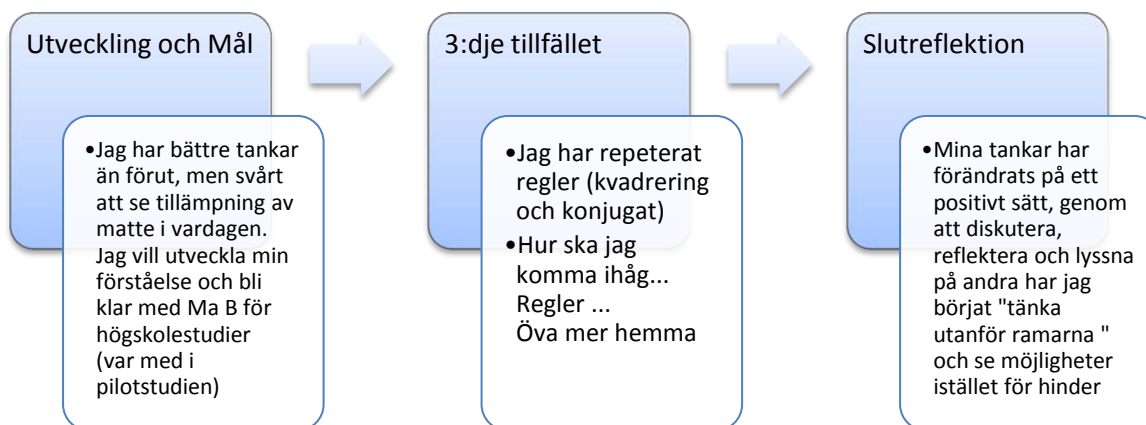
Figur 6: Josefs lärandeprocess

Under processens gång förändrades både de negativa tankarna om matematik och den bristande tilltron till den egna förmågan. Deltagarna uttryckte att de kände sig glada när de gick från handledningen och såg fram mot nästa tillfälle. Emma beskriver:



Figur 7: Emmas lärandeprocess

Det ”praktiska handlandet” under problemlösningen kom att ha betydelse inte bara för Emma. Tilltron till den egna förmågan, inställningen till matematik, känslan inför provsituationer och förståelsen för matematikens användbarhet hade förändrats. Några deltagare beskrev också förändringen av sina tankar på ett djupare plan. Hur olika långt deltagarna kommit i sin lärandeprocess synliggjordes när reflektionerna speglades mot antal tillfällen i handledningen. Anders, som också var med i pilotstudien skriver:



Figur 8: Anders lärandeprocess

Deltagandet i det nationella provet gav ett mer konkret mätresultat, men som också ska ställas i relation till sin kontext. Av sju deltagare som gjorde provet fick fyra deltagare provbetyget godkänt, en deltagare betyget väl godkänt och två hamnade precis under gränsen för godkänt resultat. Av de tio gruppdeltagarna var det två som fick kursbetyget IG, båda hade av olika anledningar stor frånvaro i både handledningen och den vanliga undervisningen. Den tionde deltagaren förlängde sin kurs då hon under handledningsprocessen kom till insikt om att hon behövde mer tid för den grundläggande algebran, hennes önskan var att fortsätta i grupphandledning som lärmiljö.

7 Diskussion och slutsatser

Studiens syfte var att genom en deltagarorienterad aktionsforskningsprocess undersöka betydelsen av grupphandledningens dialoger för utvecklandet av matematiska baskunskaper, det vill säga matematikkunnandet som livsprojekt, ämneskompetens och ämnesinnehåll (Mouwitz & Gustafsson, 2002). *Matematiken som livsprojekt* handlar om matematikens demokratiska betydelse för det livslånga och livsvida lärandet. Den demokratiska kompetensen uppstår inte av sig själv, den förutsätter att själva lärmiljön är demokratisk. Det dialogiska samarbetet mellan individen och gruppen är förutsättningen för lärandet och i ett samspel tar individen till sig hur man kan tänka, tala, utföra fysiska handlingar. Genom handledningens tydliga struktur övades dialogkompetens och tillsammans utvecklade gruppen en kollektiv kunskap som var både bredare och djupare än vad de enskilda deltagarna klarade på egen hand (Wilhelmson, Jonasson, & Talerud, 2004). I det dialogiska samarbetet var handledaren den matematiskt mer erfarna som bidrog med och utvecklade ”scaffolds” för att stödja deltagarnas lärandeprocess. Det deliberativa samtalet var ett verktyg för att medvetandegöra och utveckla informella och formella matematikkunskaper. Språket är förutsättningen för läroprocessen och genom den språkliga kommunikationen övades problemlösningsförmåga, argumentationsförmåga, omdömesförmåga och hjälpmedelsförmåga, förmågor som är delar av matematikkunnandet som ämneskompetens. När alla bidrog med erfarenheter och kunskaper i samtalet ökade självförtroendet och lärandepotentialen, vilket blev synligt genom loggböcker och gruppsamtal (Säljö, 2000).

Matematikkompetenserna samspelar även med affektiva faktorer som till exempel lust och strävan eller glädjen över att klara av något. Tidigare studier (Klinger, 2011) och rapporter (Mouwitz & Gustafsson, 2002; SOU 2004:97) beskriver att det finns ett klart samband mellan människors känslomässiga förhållande till matematikämnet och deras lärandeprocess. Vuxnas negativa matematikerfarenheter inverkar inte bara på den individuella läroprocessen, de bidrar också till att en negativ attityd till ämnet förs över till barn och ungdomar om de inte bearbetas. Hur dessa negativa upplevelser ska eller kan bearbetas i undervisningen finns det mindre skrivet om, SOU 2004:97 föreslår bland annat lokala matematiksatsningar och spridning av goda exempel. Den här studiens resultat tyder på att *Grupphandledning i Matematik*, genom sin tydliga struktur och kommunikationsformer, gav deltagarna möjlighet att bearbeta negativa erfarenheter samtidigt som de utvecklade matematiska baskunskaper.

Rundan och Responsen handlade om att komma på plats, bli sedd och att i dialog bearbeta frågeställningar, negativa upplevelser och stress, det vill säga både ämnesproblem och *affektiva faktorer* som inverkade på matematiklärandet.

Handlingen utformades med inspiration av det Boaler (2011) beskriver som ett *kommunikativt undervisningssätt*. Syftet med momentet var att genom dialogen utveckla en kollektiv kunskap om hur matematiska begrepp, redskap och strategier kan användas för att lösa olika typer av problem. Deltagarna diskuterade kring en gemensam uppgift, efter några veckor började deltagarna föra in fler vardagserfarenheter i samtalen och kopplade den formella matematiken till vardagslivet. Handledarens huvuduppgifter var dels att ansvara för att alla var delaktiga i dialogen, dels att lyssna in och ställa utforskande frågor som ledde de matematiska resonemangen vidare. Deltagarna i studien var inte på samma nivå vare sig kunskaps- eller språk-mässigt och Ginsburgs (2003) metafor av vuxnas lärande som en ”math web” beskriver väl undervisningssituationen under handlingen där olika trådar vävdes samman till ett gemensamt lärande. Laves (1988) resultat, som också stöds av senare studier (Hassi, m. fl., 2011), visar att det finns en skillnad mellan hur äldre och yngre matematikelever lär sig matematik. Handledningsgruppens äldre elever försökte lösa problemuppgifterna i huvudet och hade svårighet-

er med att skriva ned tankeprocesserna, medan de yngre deltagarna hade lättare för att föra anteckningar, vilket alltså stämmer med tidigare studiers resultat.

Sammanfattningen innebar en gemensam reflektion, där viktiga steg i den matematiska processen tydliggjordes. Brister och förtjänster med olika metoder diskuterades, likaså deras användbarhet i "verkliga livet", då just förståelsen och användbarheten var viktiga hörnstenar i deltagarnas individuella lärande. Handledarens roll under sammanfattningen var att synliggöra moment som behövde mer övning, samt att stötta den individuella lärprocessen med olika typer av "scaffolds" (Dysthe & Igland, 2001). Hur dessa kunde se ut var olika från gång till gång och ofta arbetades de fram i en gemensam dialog. Tillsammans konstruerade gruppen "worked examples", som innehöll just de ledtrådar deltagarna behövde. Vuxnas behov av att närma sig matematiken både verbalt och visuellt kallar Glasser för "Multiple Representations of Meaning".

Loggboken, var den tysta, inre reflektionen som sammanfattade det viktigaste från handledningstillfället. Genom loggboken blev deltagarnas lärandeprocess synlig för forskaren, men den var också en viktig del av den individuella lärprocessen. Först beskrevs det gemensamma lärandet och kunnandet i gruppen, "vi har lärt oss pq-formeln", det vill säga stadiet när deltagarna befann sig i den proximala utvecklingszonen (Dysthe & Igland, 2001). Efter några veckors övande framträdde det individuella kunnandet som var kopplat till kursmålen. Denna process var beroende av hur mycket tid deltagarna avsatte för övning och repetition. Parallellt med den individuella och kollektiva kunskapen utvecklades en förståelse för matematikens användbarhet i vardagslivet och en mer positiv inställning till matematikämnet trädde fram. Deltagarna var noggranna med att skriva i loggböckerna, men om det var för handledarens skull eller sin egen är svårt att uttala sig om. Det som framkom vid studiens avslut var att de upplevde att den nya lärmiljön, med allt vad den innefattade, hade varit förutsättningen för att de skulle klara matematikkursens mål.

Analysen av studiens dataunderlag, det vill säga loggböcker, observations- och samtalsanteckningar, ljudinspelningar och respons, visade sig vara både omfattande och svårbearbetat. Handledarens loggbok hade till exempel inte samma struktur som deltagarnas, vilket skulle ha underlättat bearbetningen. Nu blev det istället så att det i huvudsak var handledarens reflektioner som speglade dialogen under *Rundan* och *Responsen*, medan deltagarnas reflektioner beskrev dialogen under *Handlingen* och *Sammanfattningen*. Dialogerna under *Rundan* och *Responsen* var vid vissa tillfällen djupa och ställde handledaren inför oväntade frågeställningar, trots detta nämns dessa samtal inte i deltagarnas loggböcker. Anledningen till detta kan ha varit att deltagarna upplevde den "affektiva delen" som avklarad och ointressant att skriva om, vilket i så fall är en viktig insikt när det gäller att utveckla den matematiska lärmiljön. Uppdelningen av grupphandledningen i olika kommunikationsformer som kom fram under analysarbetet skulle kunna vara en användbar struktur i ett systematiskt loggboksskrivande i grupphandledning som lärmiljö. Det finns också en poäng i att som handledare mer systematiskt, under ett par veckor, fokusera på en företeelse i taget, till exempel dialogen under responsen och handlingen, därefter det matematiska innehållet eller samtalsledarrollen.

Då analysen av empirin är begränsad till några få perspektiv går det inte att utesluta att fler faktorer, som till exempel handledarens personlighet, det matematikdidaktiska innehållet, gruppkonstellationen eller samtalskvaliteterna har haft betydelse för deltagarnas lärprocess. Förutom grupphandledningen tog deltagarna också del av föreläsningar, räknestugor och provtillfällen som bidrog till lärandet. Andra aspekter som kan inverka på lärande genom grupphandledning är att det tar tid att bryta invanda lärmönster och föreställningar om matematikundervisning. Både elever och lärare är vana vid traditionella lärmiljöer som klass, liten grupp, handledning och föreläsning. Det är därför viktigt att vara medveten om vilka konse-

kvenser införandet av en ny lärmiljö kan få för elever och lärare och hur man ska möta dessa. Grupphandledning i ett ämne förutsätter att eleverna är beredda att lära i dialog med andra. Hur väl en implementering av grupphandledning som lärmiljö skulle lyckas, beror bland annat på rådande skolkultur och på vilket sätt den nya lärmiljön överförs till den egna verksamheten. Ytterligare en aspekt som kan ha betydelse för hur väl grupphandledning som lärmiljö lyckas är handledarens kompetens och föreställningar om matematiklärande (SOU 2004: 94). Förutom ämneskompetens krävs handledarkompetens och förmåga att skapa helhetsperspektiv när den traditionella lärarrollen utvidgas till grupphandledning (Lendahls Rosendahl & Rönnerman, 2002; Handal, 2007). Handledaren behöver vara trygg i både ämneskunskaper och som samtalsledare, det vill säga ha förmåga att fånga upp, tolka samtal och leda elevgruppen genom läroprocessen.

Grupphandledning i matematik rymmer intressanta aspekter som genom fortsatt aktionsforskning kan bidra till utvecklingen av det specialpedagogiska forskningsfältet och praktiken. Studiens resultat bidrar med kunskap om hur elevers blockeringar till matematikämnet kan bearbetas genom undervisningen. Grupphandledning i matematik ska inte jämföras med undervisning i liten grupp där elever handleds individuellt. Istället tar den utgångspunkt i elevernas erfarenheter och behov, samtidigt som den kräver att individen tar ansvar för sitt lärande. Matematiken behöver bearbetas, vilket sker genom att eleven får möjlighet att se, samlyssna, tala, sam-tala, öva och reflektera. Grupphandledningen skiljer sig också från vanliga elevgrupparbeten genom att det alltid finns en handledare med som tar ansvar för dialogen och strukturen i arbetet. På det viset behöver elever med matematiksvårigheter inte lägga tid på att sätta sig in i matematiska resonemang som inte är fruktbara (Glasser, 2011). Specialläraren/ specialpedagogen har som handledare goda möjligheter att utifrån gruppens dialoger och ett systematiskt reflektionsarbete utveckla ”scaffolds” som är användbara för alla elever i skolan. När det gäller yrkesrelationen lärare – specialpedagog kan specialpedagogens erfarenheter av handledning användas för att handleda skolans lärare i processen att utveckla handledarkompetens.

Referenser

- Aagard Nielsen, K. (2004). Aktionsforskningens videnskabsteori. Forskning som förändring. i L. Fuglsang, & P. B. Olsen (Red.), *Videnskabsteori i samfundsvidenskaberna. På tvärs af fagkulturer og paradigmer* (ss. 517-544). Roskilde Universitetsforlag: Frederiksberg.
- Ahlberg, A. (2009). Kunskapsbildning i specialpedagogik. i A. (. Ahlberg, *Specialpedagogisk forskning* (ss. 9-28). Lund: Studentlitteratur AB.
- Ainscow, C. (1998). Would it work in theory?: arguments for practitioner research and theorising in the special needs field. i C. Clark, A. Dyson, & A. Milward (Red.), *Theorising special education* (ss. 7-20). London and New York: Routledge.
- Andersson, B. (2001-2003). En socialkonstruktivistisk syn på lärande och kunnande. Göteborg, Göteborgs universitet: LUNA-projektet.
- Bakhtin, M. (1981). *The dialogic imagination*. Austin, TX: University of Texas Press.
- Björndal, C. R. (2002). *Det värderande ögat*. Oslo: Liber AB.
- Boaler, J. (2011). *Elefanten i klassrummet - att hjälpa elever till ett lustfyllt lärande i matematik*. Stockholm: Liber AB.
- Bron, A., & Tallerud, B. (2004). En historisk tillbakablick på vuxenlärande. i A. Bron, & L. Wilhelmson (Red.), *Läroprocesser i högre utbildning* (ss. 20-34). Stockholm: Liber AB.

- Carr, W., & Kemmis, S. (1986). *Becoming Critical: Education, Knowledge and Action Research*. Basingstoke: Falmer Press.
- Devlin, K. (1995). *Mathematics - The Science of Patterns*. New York: Scientific American Library.
- Dysthe, O. (2003). Dialogperspektiv på elektroniska diskussioner. i O. Dysthe (Red.), *Dialog, samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Dysthe, O. (2003). Sociokulturella teoriperspektiv på kunskap och lärande. i O. Dysthe (Red.), *Dialog, samspel och lärande* (ss. 31-74). Lund: Studentlitteratur AB.
- Dysthe, O. (1996). The Multivoiced Classroom : Interactions of Writing and Classroom Discourse. *SAGE Journals: Written Communication* , 385-425.
- Dysthe, O. (1993). *Writing and talking to learn. A theory-based interpretive study in three classrooms in the USA and Norway*. Tromsö: APPU (School of Languages and Literature University of Tromsö).
- Dysthe, O., & Igländ, M.-A. (2001). Vygotskij och sociokulturell teori. i O. Dysthe (Red.), *Dialog, samspel och lärande* (ss. 75-94).
- Döös, M. (2004). Lärande som handling och relation. i A. Bron, & L. Wilhelmson (Red.), *Lärprocesser i högre utbildning* (ss. 72-90). Stockholm: Liber AB.
- Europeiska kommissionen. (2002). *Memorandum om livslångt lärande*. Europeiska kommissionen.
- Evans. (2000). *Adults' Mathematical Thinking and Emotions. A Study of*. London: Routledge/Falmer.
- Evenshaug, O., & Hallen, D. (2001). *Barn- och Ungdomspsykologi*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Fejes, A., & Thornberg, R. (Red.). (2009). *Handbok i kvalitativ analys*. Stockholm: Liber AB.
- Fischbein, S. (2007). Specialpedagogik i ett historiskt perspektiv. i C. Nilholm, & E. Björck-Åkesson (Red.), *Reflektioner kring specialpedagogik - sex professorer om forskningsområdet och forskningsfronterna* (ss. 17-35). Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Folkesson, L. (2005). Yrkesutbildning - och sedan? Professionell utveckling ur lärares perspektiv. i C.-G. Wenestam, & B. Lendahls Rosendahl (Red.), *Lärande i vuxenlivet* (ss. 67-97). Lund: Studentlitteratur AB.
- Ginsburg, L. (2005). Using EFF to Bring Math Research into the adult Ed Classroom. *HOT topics* , ss. 1-5.
- Glasser, T. (2011). Invetsigating Meaning in Learning: A case Study of Adult Developmental Mathematics. (J. Diez-Palomar, Red.) *ALM Journal Adults Learning Mathematics* , 6(2), 42-77.
- Gustafsson, B., Hermerén, G., & Pettersson, B. (2001). *God forskningssed*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Gustafsson, L., & Mouwitz, L. (2002). *Vuxna och matematik - ett livsviktigt ämne*. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning, NCM.
- Gustavsen, B. (2006). Theory and Practice: The Mediating Discourse. (P. Reason, & H. Bradbury, Red.) *Handbook of Action Research. the Concise Paperback Edition* , 17-26.

- Gustavsson, B. (2002). *Vad är kunskap? En diskussion om praktisk och teoretisk kunskap*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling.
- Handal, G. (2007). Handledaren - guru eller kritisk vän. i T. Kroksmark, & K. Åberg (Red.), *Handledning i pedagogiskt arbete* (ss. 19-31). Lund: Studentlitteratur AB.
- Hassi, M.-L., Hannula, A., & Saló i Nevado, L. (2010). Basic Mathematical Skills and Empowerment: Challenges and Opportunities in Finnish Adult Education. (K. Safford-Ramus, Red.) *ALM journal* , 5 (1), 6-22.
- Hjort, S. (2011). *Yrkesutbildning för vuxna - en spännande utveckling*. Hämtat från Skolverket: Vuxenutbildning: <http://www.skolverket.se/forskola-och-skola/vuxenutbildning/reportage/yrkesutbildning-for-vuxna-en-spännande-utveckling-1.157187> den 01 07 2012
- Holmer, J. (1992). Deltagarorienterad forskning och forskarstödda läroprocesser. i J. Holmer, & B. Starrin (Red.), *Deltagarorienterad forskning* (ss. 139-160). Lund: Studentlitteratur AB.
- Holmer, J., & Starrin, B. (Red.). (1992). *Deltagarorienterad forskning* . Lund: Studentlitteratur AB.
- Kilpatrick, J., Hoyles, C., & Skovsmose, O. (2005). Meanings of Meaning of Mathematics. (J. Kilpatrick, & e. al, Red.) *Meaning in Mathematics Education* , 9-16.
- Klinger, C. M. (2011). Connectivism' – a new paradigm for the mathematics anxiety. (J. Diez-Palomar, Red.) *ALM-Journal* , 6, 7-19.
- Lave, J. (1988). *Cognition in Practice. Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lendahls Rosendahl, B., & Rönnerman, K. (2002). *Handledning av pedagogiskt yrkesverksamma- en utmaning för skolan och högskolan*. Stockholm: Skolverket.
- Noffke, S. (1997). Professional, Personal, and Political Dimensions of Action Research. *Review of research in education* , 22, ss. 305-343.
- Normell, M. (2002). *Pedagog i en förändrad tid*. Lund : Studentlitteratur AB.
- Persson, S., & Rönnerman, K. (2005). *Handledningens dilemman och möjligheter. Erfarenheter från förskola och skola*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Reason, P., & Bradbury, H. (2001). Introduction: Inquiry and Participation in Search of a World Worthy of Human Aspiration. (P. Reason, & H. Bradbury, Red.) *Handbook of Action Research* .
- Resultatutvärderingsenheten. (den 21 12 2010). *Sverige tappar i både kunskaper och likvärdighet*. Hämtat från www.skolverket.se: <http://www.skolverket.se/statistik-och-analys/internationella-studier/pisa/sverige-tappar-i-bade-kunskaper-och-likvardighet-1.96011> den 11 07 2012
- Rönnerman, K. (2011). Aktionsforskning – kunskapsproduktion i praktiken. (S. Eklund, Red.) *Forskning om undervisning och lärande* , 51-56.
- Rönnerman, K. (2005). Lärande i yrket genom aktionsforskning. i C.-G. Wenestam, & B. Lendahls Rosendahl (Red.), *Lärande i vuxenlivet* (ss. 99-118). Lund: Studentlitteratur AB.
- Rönnerman, K. (2004). Vad är aktionsforskning? i K. Rönnerman (Red.), *Aktionsforskning i praktiken- erfarenheter och reflektioner* (ss. 13-30). Lund: Studentlitteratur AB.

- Rönnerman, K., Salo, P., & Moksnes Furu, E. (Red.). (2008). *Nurturing Praxis: Action research and school-university partnerships in a Nordic Light*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Scherp, H.-Å. (2003). Förståelseorienterad och problembaserad skolutveckling. i G. Berg, & H.-Å. Scherp, *Skolutvecklingens många ansikten*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling.
- SFS. (2010:800). *Skollag*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Skolverket. (den 29 06 2012). *De största förändringarna inom vuxenutbildningen*. Hämtat från www.skolverket.se: <http://www.skolverket.se/forskola-och-skola/vuxenutbildning/om-vuxenutbildning/de-storsta-forandringarna-inom-vuxenutbildningen-1.177724> den 11 07 2012
- Somekh, B., & Zeichner, K. (2009). Action research for educational reform: remodelling action research theories and practices in local contexts. *Educational Action Research* , 5-21.
- SOU 2001:78. *Validering av vuxnas kunskap och kompetens*. Stockholm: Fritzes Offentliga publikationer.
- SOU 2004:97. *Att lyfta matematiken - intresse, lärande, kompetens*. Stockholm: Fritzes Offentliga Publikationer.
- Stukát, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma.
- Trost, J. (2007). *Enkätboken*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Utbildningsdepartementets Skriftserie rapport 5. (2001). *Debatten om det livslånga lärandet Den nationella konsultationen om EU-kommissionens memorandum om livslångt lärande 2001*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Ward, M., & Sweller, J. (1990). Structuring Effektive Worked Examples. *Cognition and Instruction* , ss. 1-39.
- Wennergren, A.-C. (2011). Between two stories: assessment of and for learning. *European Journal of Special Needs Education* , 26:4, 541-550.
- West, E. (2011). *Undervisning och lärande i naturvetenskap Elevers lärande i relation till en forskningsbaserad undervisning om ljud, hörsel och hälsa*. (Gothenburg Studies in Educational Sciences 316). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Vetenskapsrådet. (2011). *God forskningssed* . Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Wilhelmson, L. (1998). Lärande dialog. Samtalsmönster, perspektivförändring och lärande i gruppsamtal. *Arbete och Hälsa* .
- Wilhelmson, L., Jonasson, D., & Talerud, B. (2004). Interaktiv kompetens i högre utbildning. i A. Bron, & L. Wilhelmson (Red.), *Lärprocesser i högre utbildning* (ss. 150-163). Stockholm: Liber AB.
- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in Society. The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Åsenlöf, K. (1999). *Varför vill inte Manfred läsa vidare?: samtal med arbetslösa män i Årjängs kommun*. Karlstad: Univ., Inst. för utbildningsvetenskap, Ungas utveckling och lärande .



”Tankemönster” ur Händelser i Vikingatid
Birgitta Arkenback

Bilagor

Bilaga 1: Grupphandledning i Matematik

Tidigare upplevelser/erfarenheter av matematikundervisning
Min tankar om matematik
Vad vill jag utveckla?
Mitt mål är:
Mina förväntningar på handledningsgruppen

Bilaga 2: Matematikloggbook

Namn:	Vecka:	Datum:
Den här veckan har främst handlat om: (kort sammanfattning så att läsaren <u>och du själv</u> förstår vad du varit med om.)		
3. Mina viktigaste lärdomar, det jag är mest nöjd med... (du beskriver <u>vad</u> du lärde dig. Välj ut en till tre saker. När du eller någon annan läser texten om ett år ska man kunna lära sig samma saker)		
Dagens gruppsamtal var...		
Därför att... (försök förklara varför det var viktigt/intressant/svårt/konstigt)		
Det problem/uppgift jag har funderat mest över är...		
Det här vill jag jobba med till kommande handledningstillfälle/vill jag ta upp nästa gång		

Bilaga 3: Problemlösning den 23/4 (Handling)

Tabell 3. Problemlösning

<p>Problemuppgift</p>	<p>Ni jobbar som konsulter och hjälper privatpersoner att ta fram kostnadsförslag på diverse frågor. Dagens uppdrag kommer från en kund som tänker flytta sin verksamhet till en annan stad, vilken är ännu inte bestämt. Kunden behöver hyra en flyttbil och har tagit fram två förslag på bilfirmor: <i>Rullalätt AB</i> och <i>Easy CarRent</i>. Kunden vill ha hjälp med att jämföra bilfirmornas kostnader och ta fram ett kostnadsförslag till på fredag.</p> <p>Alt1: Rullalätt AB, Hyr bil hos Bosses! Här kostar det endast 150 kronor i grundavgift och sedan 2 kronor per kilometer</p> <p>Alt2: Easy CarRent, Hos oss på Easy CarRent kan du snabbt och enkelt hyra en flyttbil. Kostnaden är 17 kronor per mil du kör och på detta kommer en administrativ avgift på 300 kronor. Dessutom får du en wunderbaum på köpet</p>			
<p>Diskussionerna</p>	<p>Anders: Diskussionerna handlade om vad är x och y i de "problem" vi skulle lösa. Hur vi ritar ut det i en graf. Därför att det är viktigt att förstå... Svårt att förklara...</p>	<p>Emma: Det var en jättebra diskussion där jag får tänka igenom hur man verkligen gör. Därför att det är lätt att förhålla sig och börja räkna utan tabell och graf</p>	<p>Anna: Diskussionerna var bra som alltid, vi lär oss väldigt mycket av varandra. Därför att alla är så hjälpsamma och störsköna. Det är väldigt viktigt att rita grafer för att få fram alla kostnader, som t ex i vardagliga livet</p>	<p>Farah: Gruppdiskussionerna var om två uppgifter. Charlotte gick igenom algebra och grafiska lösningar.</p>
<p>Viktigaste lärdomar/mest nöjd med</p>	<p>Jag har lärt mig att rita in från tabell när x möter y</p>	<p>Jag har lärt mig att kunna ställa upp en värdetabell. Det jag funderat mest över är olikheter, jag vill jobba med olikheter till nästa gång, < och ></p>	<p>Det jag är mest nöjd med är att jag börjar ta ett steg i taget. Det jag funderat mest över är att försöka få tid så jag tränar mer på matte. Sitta och gå igenom olika formler som t.ex. pq, ekvationer så det sitter fast, så man inte glömmmer</p>	<p>Det jag är mest nöjd med är att det börjar falla på plats lite detta med värdetabeller, och koordinatsystem</p>

I tabell 3 visas hur fyra deltagare i sina loggböcker beskriver gruppdiskussioner och insikter under det sjätte handledningstillfället. I en jämförelse med handledarens loggbok framgår att reflektionerna beskriver gruppdiskussionerna under momentet "Handling", som denna gång handlade om problemlösning. Farah var den som var tystast under diskussionen, det var hennes 2:a tillfälle och hennes reflektion kan tolkas som att hon inte upplevde sig delaktig/engagerad i samtalet. Det hon beskriver är handledarens avslutande sammanfattning av aktiviteten.

Bilaga 4: Lärare eller Handledare?

Tabell 4. Handledarrollen

<p>Deltagare: På vilka sätt skiljer sig handledarrollen från den traditionella matematiklärarrollen?</p>
<p>”Att det är vi som för diskussioner och inte bara handledaren som pratar” (Emma)</p> <p>”Genom att lärandet blir lite mer personligt/individuellt. Att få hjälp, tips, strategier och vägledning på specifika uppgifter och problem. Istället för att få ett tal från boken hastigt förklarad utan mer ingående förklaringar har detta varit mer pedagogiskt (och mer genomtänkt undervisande). Samt att gruppen är mindre, med utrymme för diskussion gör lärandet lättare.”(Anders)</p> <p>”Handledare – griper in när brainstorming vandrar åt fel håll. Gruppen ”leder” lektionen. Lärare – leder lektionen” (Josef)</p> <p>”Det har varit ett annorlunda sätt jobba på men tycker helt klart att det är lättare att få den hjälpen man behöver.” (Samira)</p>
<p>Handledarens reflektioner över handledarrollen:</p> <p>”Jag upplever att jag tog för stor plats vid problemlösningen, kanske beroende på att gruppen var tyst. Att gå från formel till figur var svårt. Kanske bättre att börja i andra ändan, eller från ett praktiskt problem? Det är svårt när alla är på olika ställen. Det är inte lätt att hitta rätt exempel när jag inte vet vilka frågeställningar som dyker upp. Gruppen känns vinglig och obekant. (Första tillfället)</p> <p>”Jag fick påminna dem om att de inte ska rikta sig till mig när de talar, det är viktigt att innesluta alla i samtalet. Jag har blivit mer medveten om min roll som samtalsledare efter att ha läst Aagard Nielsen och Holmer och Starin. Hur kan jag utveckla denna roll för att stödja de matematiska samtalen? ”(Fjärde tillfället)</p> <p>”Jag upplevde att jag tog för stor plats, antog min vanliga förklarande lärarroll när det blev tyst. Hur får jag igång en dialog? Var jag för lite eller för mycket förberedd?”(femte tillfället)</p> <p>”Jag fick påminna deltagarna om att inte rikta sig mot mig när de talade i rundan och responsen. Det känns som om de upplever att de måste redovisa sina kunskaper för mig, eller förklara varför de inte har räknat eller gjort delprov” (Sjätte tillfället)</p> <p>”Alla börjar bli bekanta med varandra och det är svårare att hålla strukturen med runda, respons och problemlösning. Sociala händelser tar större plats. Samtalsledarrollen blir därför viktigare. Rundan är en hjälp att komma in i matematiktänket och lämna vardagen utanför. Samtidigt handlar det om att sätta ord på det som hindrar matematiklärandet.(åttonde tillfället.)</p> <p>”Jag har under perioden utvecklat mitt eget deltagande i problemlösningen. Inledningsvis gav jag muntliga ledtrådar, det utvecklades till att jag ritade och skrev lappar vid bordet. Jag upplevde det som att så länge jag satt vid det gemensamma bordet var jag en i gruppen, men så fort jag ställde mig vid tavlan blev jag ”läraren”. Lapparna utvecklades till konkreta matriser över problemlösningens processen. Det här sista handledningstillfället har jag under <i>sammanfattningen</i> först läst problemuppgiften som helhet, för att därefter läsa ett stycke i taget följt av en frågeställning. Samtal kring olika sätt att tänka, ”bästa alternativet” valdes ut, så fortsatte det steg för steg. Deltagarna använde den färdiga processmatrisen för att skriva på. När vi sammanfattade framkom att det att flera upplevde att det här var ett jättebra sätt att jobba på, det var lättare att se strukturen (Tionde gången)</p>

Handledaren ville utifrån sin förståelse av den egna praktiken som lärare och speciallärare i matematik pröva en alternativ lärmiljö som bättre svarade mot de behov hon upplevde efterfrågades av elever med matematiksvårigheter. Samtidigt fanns också tanken att mer systematiskt utveckla en lärmiljö som bättre svarar mot de krav vux12 innebär. Analysen och reflektionen bildar utgångspunkt för nästa aktion, grupphandledning, inte bara i matematik, men också i andra ämnen.