

Didaktik för elever med läsningar i matematik

Joakim Samuelsson & Karolina Lawrot

Linköpings universitet

Abstract

Idag finns det flera utvärderingar som visar att svenska elever blir allt sämre i matematik jämfört med andra länder och också jämfört med tidigare årskullar (se Timss, 2004; PISA, 2004, 2006). Den internationella OECD-studien PISA visar t.ex. att 17 % av svenska elever i skolår 9 presterar på den lägsta nivån i matematik. Det är ingen orimlig tanke att flera av dessa elever känner olust inför matematiken i skolan.

Vi vet idag relativt mycket om vad som orsakar oro och olustkänslor för matematik men vi vet mindre om vad som får elever att övervinna sina olustkänslor sina läsningar i arbetet med skolmatematik. I denna artikel redovisas en undersökning med fokus på vuxnas erfarenheter av vilka didaktiska processer som hjälpt dem att övervinna sina läsningar i matematik.

För att fånga in vuxnas erfarenheter av skolmatematik ombads 197 lärarstuderenter i matematik skriva brev till forskarna där de berättade om sig själva på temat "Jag och matematiken". Dessa brev blev sedan föremål för analyser i flera omgångar. Resultaten visar att anpassad undervisning, lärarens undervisning och perspektiv på ämnet samt lärarens bemötande har en avgörande betydelse i stödet för att informanterna skulle bli kvitt sina läsningar i matematik.

Bakgrund

Att lära sig grundläggande matematik kan förändra livet för en människa. Det öppnar nya möjligheter att beskriva och förstå världen och sin egen situation. Genom att tillägna sig de kulturella tekniker som matematiskämnet erbjuder ger det individen större möjligheter att bli en del av olika samhälleliga gemenskaper. Utvecklingen av grundläggande färdigheter i matematik ges därmed en både demokratisk och bildande dimension för individen som går utöver den egna nyttan att räkna. Följaktligen är konsekvenserna av att inte lyckas utveckla goda kunskaper stora, både personligt för individen och för samhället. En person antas ha goda kunskaper inom ett område när han/hon kan föra sig med kraft och överblick, säkerhet och omdömesförmåga inom detta (SOU 2004:97). Studeras vad goda kunskaper i matematik kan vara så kan flera mindre kompetenser urskiljas. I Sverige har Nationellt Centrum för Matematikutbildning (NCM) gjort följande indelning av kunskap i sin rapport Hög tid för matematik

(Johansson, 2001). För att vara matematiskt kompetent så måste eleven tillägna sig: a) Produktivt förhållningssätt: att se matematik som meningsfull, användbar och värdefull, parat med stark tilltro till den egna förmågan att utöva matematik i vardagsliv, samhällsliv, kommande studier och yrkesliv; b) Helhetsperspektiv: att se matematikens roll, värde och egenvärde i ett historiskt, kulturellt och samhälleligt perspektiv; c) Begreppslig förståelse: att begripa innebörden av matematiska begrepp och operationer och hur dessa bildar sammanhängande nätverk; d) Behärskande av procedurer: att på ett flexibelt, precist och effektivt sätt tillämpa olika slags procedurer; e) Kommunikationsförmåga: att i tal och skrift kunna diskutera och argumentera kring frågeställningar i matematik; f) Strategisk kompetens: att formulera, representera och lösa matematiska problem – såväl inommatematiska som från vardag och tillämpningar och g) Argumentationsförmåga: att tänka logiskt och reflektera, samt förklara, troliggöra och berättiga matematiska påståenden. (Johansson, 2001 s.43). Matematisk kompetens är således inget entydigt utan något mångfacetterat och komplext.

Idag finns det flera utvärderingar som visar att svenska elever blir allt sämre i matematik jämfört med andra länder och också jämfört med tidigare årskullar (se Timss, 2004; PISA, 2004). Den internationella OECD-studien PISA visar t.ex. att 17 % av svenska elever i skolår 9 presterar på den lägsta nivån i matematik. Det är ingen orimlig tanke att flera av dessa elever känner olust inför matematiken i skolan. Alla har vi ett känslomässigt förhållande till matematik. En del älskar det och trivs med att sitta och fundera över matematiska problem medan andra hatar det och i en del fall känner skräck och ångest inför sina möten med matematik (Samuelsson, 2007). I matematikdidaktisk litteratur diskuteras begreppet matematikångslan. Matematikångslan har med elevens känsloliv att göra och kan beskrivas som en brist på välbefinnande när man utför matematik (Gierl & Bisanz, 1995). Det kan handla om panik, vanmakt, förlamning och mental disorganisation som uppstår bland människor när de avkrävs att lösa uppgifter i matematik (Foire, 1999; Wyndhamn, Riesbeck & Schoultz, 2000; Bandalos, Yates & Thorndike-Christ, 1995).

For years, mainstream thinking about math anxiety assumed that people fear math because they are bad at it. However, a growing body of research shows a much more complicated relationship between math ability and anxiety. It is true that people who fear math have a tendency to avoid math-related classes, which decreases their math competence. However, many people with an attitude for math suffer from anxiety that interferes with their ability to perform math-related tasks (Ruffins, 2007, s.1).

Det finns idag en relativt stor samstämmighet i litteraturen kring vad som påverkar elever så att de utvecklar matematikångest, dvs. de upplever sådana

problem i arbetet med matematik att de inte lyckas ta sig vidare med uppgifterna. Det låser sig.

En grundläggande orsak till att en elev får ängslan inför att arbeta med matematik så att det låser sig kan vara det arbetssätt som tillämpas i undervisningen (Greenwood, 1984). Ett arbetssätt som påverkar eleverna negativt och som ofta används i svenska klassrum, är en kort genomgång av läraren, eleven memorerar och övar på det matematiska innehållet (Lundgren, 1972; Neuman, 1987; Magne, 1998; Engström, 1993; Lindqvist, Emanuelsson, Lindström & Rönnberg, 2003; Samuelsson, 2003). I och med att den ovan beskrivna undervisningen inte ger något utrymme för diskussion kan matematiken uppfattas som en mängd färdiga odiskutabla regler. Detta menar Tobias (1987) kan avskräcka elever. Överbetonar läraren rätt och fel i sin undervisning så förstärks stresstendensen hos elever (Magne, 1998).

En annan orsak till att elever upplever oro för att arbeta med matematik är lärarens förmåga eller snarare oförmåga att skapa ett positivt lärandeklimat (Samuelsson, 2008). Studier (Jackson & Leffingwell, 1999) av matematikängslan visar att eleverna någon gång under fjärde skolåret för första gången konfronteras med olustkänslor i sammanhang där matematik undervisas. Ängslan kommer då av att eleven har svårigheter med materialet, och/eller upplever lärarens beteende som fientligt och/eller uppfattar läraren som okänslig och försummande.

En tredje orsak till att eleverna börjar tappa intresset och känna olust för matematiken i skolan är att den i de senare skolåren börjar bli mer abstrakt. Att abstrahera innebär att kunna dra ut de gemensamma egenskaperna från många olika exempel och ignorera olikheter. Har eleven väl upptäckt idén och kartlagt dess matematiska egenskaper så kan han/hon förmodligen överföra resultaten till ett annat sammanhang (Wyndhamn, 1987). Matematiken uppfattas många gånger som skild från verkligheten. Det kan förklaras av att den rent kunskapsteoretiskt inte har något med verkligheten att göra. Den är en ren tankekonstruktion (Ingelstam, 2004). Ingelstam sätter här ordet verkligheten inom citationstecken. Ett skäl för det är att matematiken och verkligheten många gånger förenas. Matematiken finns osynligt inbäddad i samhället vilket gör att dess värde kan ifrågasättas (SOU, 2004:97), och kanske uppfattas som än mer svärfångat och abstrakt. I skolan kan matematiken uppfattas som ett jonglerande med siffror som saknar betydelse för eleven. Ett stort hinder för många är t.ex. införandet av variabeln x . Att acceptera x som ett fixt tal är lättare än att acceptera användandet av bokstäver som uttryck för generella resultat. Matematikens symboler och beteckningsätt påverkar på så sätt lärandet. Eleven kan i det sammanhanget uppleva något som Magne (1998) kallar abstraktionsängslan. Magne fortsätter:

De flesta som behandlat frågan [om abstraktionsängslan] har kommit till den slutsatsen att matematiksvårigheter tenderar att uppkomma då man oförsiktigt börjar

ett nytt kursmoment, vilket kräver abstraktionsförmåga men där eleverna inte hunnit förvärva tillräcklig konkret bakgrundserfarenhet (Magne, 1998 s. 86).

En slutsats blir därför att det är av stor vikt att läraren kan avgöra vilka kompetenser en elev bör ha och besitter innan han/hon bestämmer sig för att gå vidare i sin undervisning. I Lgr finns detta explicit uttryckt

En elev får inte börja med ett nytt moment utan tillräcklig grund från tidigare moment (Lgr 80 s. 99).

Sammanfattningsvis har ovanstående genomgång visat att lärarens agerande i klassrummet har en stor betydelse för hur elever upplever matematiken i skolan. Hur läraren leder klassrumsarbetet och hur han/hon undervisar om matematiska abstraktioner tycks ha stor påverkan på elevers känslor för matematik. Vi vet idag relativt mycket om vad som orsakar oro och olustkänslor för matematik men vi vet mindre om vad som får elever att övervinna sina olustkänslor sina lösningar. I denna artikel redovisas en undersökning med fokus på vilka didaktiska processer som hjälpt elever att övervinna sina lösningar i skolmatematik. Det kommer att handla om vad som driver människor att ta sig an matematik aktiviteter, kort och gott om att motivera de elever som upplever lösningar i matematik.

Motivation

Ibland har motivation beskrivits som ett medfött personlighetsdrag. För en lärare som vill stödja sina elever är det nog mer fruktbart att se på elevens motivation som en följd av de erfarenheter de gjort och det bemötande de fått (Jenner, 2004). I ovanstående genomgång kan noteras att det är just elevens erfarenheter och lärarens bemötande som påverkat dem att utveckla olust för matematiken i skolan.

Elevens tilltro till den egna förmåga i matematik är svag bland de elever som känner oro inför matematiken (Samuelsson, 2008). Bandura (1977) använder sig av begreppet self-efficacy i sitt resonemang om att elevens tilltro till den egna förmågan har betydelse för såväl insatsen i arbetet som uthålligheten i arbetet. Upplevelsen av den egna kompetensen spelar roll för vilken aktivitet vi väljer att ta oss an i livet. En avgörande faktor för motivationen i arbetet är de förväntningar som finns för att lyckas. Bandura (1977) ger två exempel på förväntningar, efficacy expectations och outcome expectations. Det förstnämnda handlar om förväntningar att klara av ett problem medan det andra handlar om förväntningar om vad som kan hända om man slutför en uppgift. En elev som har svårt med matematik har låga förväntningar om att lyckas vilket kan leda till att de har dålig uthållighet och ger upp tidigt. Detta i sin tur medför att de får mindre träning och mindre chans att lyckas med matematiken. Om ett sådant barn lyckas med något så är det ofta

en enklare uppgift, och en sådan framgång är inte lika självbelönande som framgångar som kräver större ansträngning (Meece, Bower & Burg, 2006).

Ett annat begrepp som diskuteras i litteraturen och som kan vara värdefullt i denna studie är Brophys (2004) expectancy-values. Han menar att motivation är ett resultat av hur stort värde en uppgift har för eleven och hur stora förväntningar han eller hon har om att klara uppgiften. Dessa förväntningar påverkas i sin tur av uppgiftens svårighetsgrad, förväntningar från lärare och föräldrar, tidigare erfarenheter och generell akademisk självuppfattning. Även värdet en elev ser i uppgifterna påverkas av ovanstående omgivning (Meece, Bower, & Burg, 2006)).

För att hjälpa eleverna fram i arbetet i klassrummet så kan läraren ägna sig åt en mängd olika processer. Brattesani, Weinstein, och Marshall (1984) menar att arbetet i skolan framförallt handlar om att skapa goda relationer till sina elever. Motivationsarbete är en fråga om bemötande.

En annan aspekt som framhålls i litteraturen är lärarens syn på ämnet (Brattesani, Weinstein & Marshall, 1984). Det kan t.ex. handla om lärarens uppfattning om vad matematik är. Ernest (1991) har presenterat fem olika ideologier där ha visar hur lärare och elever agerar på olika sätt. Vi har här, för att tabellen ska vara mer överskådlig, summerat Ernest under fyra för svensk skolkontext relevanta ideologier (jfr. Wyndhamn, 1999; 2000; Petersson, 1993; Samuelsson, 2003; 2007)

Tabell 1. *Begrepp inom olika undervisningsideologier. Ernest (1991, s. 139)*

Ideologi Metod	Technological Pragmatist	Old Humanist	Progressive Educator	Public Educator
Vad gör läraren?	Instruerar eleven hur han/hon ska göra	Riktat uppmärksamheten mot matematiska strukturer	Skapar lärande miljöer	Diskuterar matematiska aspekter
Vad gör eleven?	Övar fördigheter	Försöker tillägna sig en begreppslig förståelse	Undersöker och konstruerar kunskaper i matematik	Diskuterar matematiska aspekter

Olika ideologier riktar därmed uppmärksamheten mot olika former av kunskap (Ernest, 1991, Case, 1996).

Ytterligare ett viktigt inslag i undervisningen är lärarens förmåga att visa empati, dvs. förståelsen för andras känslor. Om klassrumsklimatet kännetecknas av förståelse och acceptans främjar det lärandet (Brattesani, Weinstein, & Marshall, 1984).

Andra forskare (Brophy, 1983) menar att lärarna ska visa att de tror på eleverna, de ska vara uppmärksamma på elevernas upptäckter och anpassa

undervisningen efter deras förmåga. Rimligt höga krav genom rimligt svåra uppgifter ger alla elever en möjlighet att lyckas.

Ytterligare ett verktyg läraren kan arbeta med är beröm. Beröm är att delge någon annan en positiv bedömning av en produkt eller en handling. Beröm måste ges på rätt sätt och vid rätt tillfälle om de ska ge den eftersträvade effekten (Brophy, 1983)

Det finns således en mängd olika processer läraren kan använda sig av för att motivera eleven. Vad som påverkar eleverna att vilja och kunna arbeta vidare med matematiken i skolan efter att de haft läsningar presenteras i den empiriska delen.

Syfte

Syftet med denna studie är att beskriva och analysera vuxna människors erfarenheter av att bli kvitt sina läsningar i matematik. Nedanstående frågeställning ska besvaras.

(a) Vilka didaktiska processer har hjälpt informanterna att bli kvitt sina läsningar i arbetet med skolmatematik?

Metod

Val av metod och genomförande

Connelly and Clandinin (1990) menar att berättelser är en viktig källa för forskaren i strävan att få kunskap om människors erfarenheter. Berättelser om erfarenheter från klassrummet kan hjälpa forskaren att få inblick i den komplexitet som undervisning innebär (Kuutti, 1996), och vilka hinder och möjligheter som förekommer i undervisningen (Loughran & Northfield, 1996). För att fånga in vuxnas erfarenheter av skolmatematik ombads 197 lärarstudenter (186 kvinnor och 11 män) i matematik skriva brev till forskarna där de berättade om sig själva på temat "Jag och matematiken". Dessa brev blev sedan föremål för analyser i flera omgångar. Genom att arbeta med den här typen av material har vi fått en direkt och kraftfull beskrivning av konkreta händelser (jfr. Paley, 1986). Det fanns flera skäl till att vi ville att de skulle skriva om sina erfarenheter och inte endast berätta om dem. Skrivsituationen leder till att informanterna reflekterar och bearbetar vad de erfart när de deltagit i verksamheten matematikundervisning. Växelspelet som uppstår i skrivsituationen mellan skribenten och den författade texten kan vara en förutsättning för att fånga en upplevelse, en erfarenhet. Skribenten kan utan inblandning från utomstående låta texten formuleras och växa fram (Green & Hartman, 1992).

Analys

Inledningsvis lästes alla 197 brev för att finna beskrivningar av lösningar. Först gick vi igenom alla berättelser i det empiriska materialet en gång, vissa sorterades bort direkt då de inte innehåll någonting som var relevant för undersökningen. De som var relevanta markerades med bokstaven L, för lärarstudenter och sedan en siffra L1, L2 och så vidare. Antalet brev som var relevanta för undersökningen, alltså brev som innehöll beskrivningar av lösningar där lärarstudenterna av någon anledning inte kom vidare i sitt lärande av matematiken, var 27 stycken. Dessa brev och lästes sedan igenom ytterligare några gånger. Vid läsandet markerades de meningar som kunde relateras till lösningar och upplösningar av olika slag. Utifrån dessa meningar/markeringar gjordes sedan ett försök till kategorisering av materialet. Vi skapade olika listor där vi klippte och klistrade in citat för att försöka få någon struktur på materialet. Vi fick då fram olika teman påverkansfaktorer, som lärarstudenterna har angett som skäl till att lösningarna har försvunnit.

Forskningsetiska överväganden

Studenterna informerades vid kursstarten om att deras första kursuppgift även skulle bli föremål för forskning. Om det var någon av studenterna som inte ville att deras erfarenheter skulle dokumenteras på det sättet ombads de höra av sig till oss så att vi kunde plocka bort deras brev. Ingen av studenterna hade några invändningar mot att deras brev användes för forskning.

Resultat

När informanterna diskuterar vad som påverkat dem att bli kvitt lösningarna i skolmatematik så är det inte en enhetlig bild som framträder. Deras erfarenheter visar snarare att det är en mängd olika processer som lärare har använt sig av för att hjälpa dessa elever. En grovstruktur av resultaten visar att läraren har stor betydelse för eleverna i deras arbete med att få bort sina lösningar i arbetet med matematik. Det handlar om: (a) Hur läraren/lärarna *organiserar* undervisningen, (b) Hur läraren *bedriver* undervisning i ämnet, (c) Hur läraren *leder* undervisningen i klassrummet, (d) Elevens personliga mognad.

Lärares organisering av undervisning

En lärare kan välja att organisera undervisningen på olika sätt i matematik. De kan t.ex. välja att arbeta med klassundervisning, gruppundervisning eller individuell undervisning. Lärare kan också välja att jobba med heterogena grupper och ibland med homogena grupper avseende kunskapsnivå eller kanske rent av genus. Informanter som har erfarenheter av att de blivit av

med sina lösningar i matematik framhåller vikten av att finnas i en grupp där undervisningen bedrivs på en rimlig nivå utifrån tidigare erfarenheter.

Väl på allmän matte var läraren superpedagogisk och tempot vid genomgångarna var så att alla hängde med. För första gången kände jag att hade "koll på läget" och jag kände en liten, liten strimma av mattegädje för första gången i mitt liv.

I citatet framkommer att informanten upplevde det som mycket positivt att få arbeta i en grupp där tempot var anpassat efter elevgruppens förståelse. När informanten befann sig i en grupp där läraren lade fram undervisningsinnehållet på ett pedagogiskt sätt så kunde innehållet lättare förstås och därmed så släppte lösningarna.

När det gäller andra organisatoriska faktorer framhåller informanterna möjligheten att få arbeta i sin egen takt. Om ovanstående handlar om undervisning av hela gruppen så vittnar citatet nedan mer om möjligheten att få öva på sina kunskaper i egen takt.

Det kändes som om en sten släppte och det bara flöt på när jag fick räkna i *min* egen takt.

Det finns också informanter som har lyckats lösa upp sina knutar i matematik genom att arbeta hemma.

När jag räknade matematik hemma gick det mycket bättre, där satt mamma och pappa samt jag i lugn och ro. Då fick jag tänka på hur jag skulle lösa talet i min egen takt vilket resulterade i att matematiken flöt på bättre allteftersom, samtidigt som den både blev rolig och man fick en helt annan förståelse till den.

Informanten beskriver en situation som för honom/henne är lugn där det dessutom saknas tidspress. I och med detta har han hon fått möjlighet att arbeta i sin egen takt och därmed fått en ny förståelse för ämnet och också lyckats bli fri från sin lösning.

Sammanfattningsvis kan ses att elever som har lösningar i matematik kan bli av med dem om de får genomgångar på lämplig nivå samt om de får arbeta för dem lämplig takt i en lugn miljö.

Lärares undervisning i ämnet

Undervisning kan ses som ett specialfall av en mer allmän modell för mänskligt handlande som följer stegen intention-process-reflektion. Lärares undervisning handlar bland annat om val av innehåll, metod och matematisk kompetens som elevens lärande ska riktas mot. Genom dessa val bestäms vilka intentioner läraren har med sin undervisning. Lärare som riktade uppmärksamheten mot många olika former av kunnande i matematik har hjälpt informanterna att komma bort från sina lösningar i matematik.

Där var läraren äntligen en lärare som engagerade, ifrågasatte vad vi gjorde och ville bli ifrågasatt. Jag hade kommit rätt! För henne var det viktigt att vi kunde förklara hela processen innan vi kom fram till ett svar. Uppgifter knutna till verkligheten och praktiska övningar där det kändes relevant att göra uträkningar.

Citatet rymmer många olika dimensioner av matematiskt kunnande. Informanten menar att lärarens ifrågasättande av vad som gjordes i matematikundervisningen och att eleverna tvingades att motivera för sina ställningstaganden hjälpte eleven att bli kvitt låsningarna. Lärarens vilja att eleven skulle förstå samt försöken att knyta matematiken till vardagliga händelser vara andra faktorer som påverkade utfallet av undervisningen på ett positivt sätt.

Jag förstod på ett helt annat sätt sammanhangen och kunde nu mer koppla matten till de vardagliga samhälliga situationerna. Nu visste jag vad jag skulle ha matten till i verkliga livet.

Genom att läraren relaterat undervisningsinnehållet till nyttan av att kunna ämnet i vardagen så kan en elev bli kvitt sina låsningar. De ovanstående citaten visar att matematiken fick en mening genom verklighetsanknytning. När läraren berättade hur ämnet existerar i vardagen påverkades låsningarna i matematik så att studenten kom vidare i sitt arbete och lärande.

Ett annat sätt att verklighetsanknyta undervisningen är föra in verkligheten i klassrummet eller ta med eleverna ut i verkligheten. Genom att göra det kan det matematiska innehållet konkretiseras på ett annat sätt än om läraren bara pratar om matematikens existens i samhället.

Vi arbetade inte bara i boken utan vi gick ut och tillexempel mätte olika saker, gick till affären och låtsades handla. Han lärde oss att se sambanden samt förstå och slutligen se kopplingarna till det verkliga livet och till oss själva. Han lärde oss lära med alla våra sinnen.

Jag fick under andra året [på gymnasiet] en lärare som i mina ögon var helt fantastisk. Han visade mig att matematiken finns överallt, jag behövde inte sitta och räkna i en tråkig bok för att lära mig, han bad mig läsa en tidningsartikel som handlade om par som fått tvillingar sedan fick jag göra diagram och räkna ut hur stor procentuell chans det är att man får tvillingar. Dessa uppgifter hade jag aldrig löst om de stod i en bok, hade bara kört fast vid ordet procent och inte kommit längre. Alla hans praktiska övningar och tal väckte sakta mitt intresse för matte igen och jag började nästan längta till matematiklektionerna bara för att se vad han hade hittat på till nästa gång.

Sammanfattningsvis har informanterna beskrivit hur lärare som tog in *vardagen* och försökte få eleverna att *förstå matematiken* har haft en positiv påverkan på de låsningar som förekommit.

Läraren ledarskap i klassrummet

Ledarskap kan beskrivas som lärares förmåga att hantera eleverna i klassen, interaktioner och de gruppprocesser som uppstår. Lärarens agerande mot den enskilde eleven har enligt informanterna varit betydelsefullt eftersom det har påverkat lösningarna så de har försvunnit. Faktorer såsom engagemang, tålmod och positiva förväntningar från läraren har hjälpt informanten att bli kvitt sina lösningar.

För min mattelärare på komvux fanns det inga omöjliga elever och han hade ett enormt tålmod samt att han var oerhört bra på att förklara. Även om samma förklaring var tvunget att komma tio gånger så gjorde hon det.

Denna lärare trodde på mig och min förmåga och jag tror att det är mycket tack vare honom som jag faktiskt tog mig igenom skolan.

Vetskapen om att någon annan människa tror på en, att man är kapabel och har den förmåga som krävs för att klara matematiken i skolan visar sig vara väldigt viktig för de informanter som hade lösningar i matematik.

Ovanstående citat handlar om hur läraren agerade gentemot den enskilde eleven. Andra informanter beskriver lärarens agerande mot gruppen som helhet som något som hade betydelse för att de skulle kunna arbeta med matematiken och bli kvitt sina lösningar. Informanter som upplever att de kommit över sina lösningar i matematik menar att läraren har skapat ett tillåtande gruppklimat. Läraren har uppmuntrat eleverna att beskriva och diskutera sina tankar i gruppen.

Jag skrev in mig på Komvux på heltid och var nära att backa ur när kursen "Matematik A" flyttades till kvällstid, två och en halv timme per vecka under endast en termin. Hur fixar man det när man som jag var helt körd i matte? Jag tvingade mig dit första gången men tyckte redan efter första kvällen, mycket tack vare en underbar lärare som gjorde att det kändes roligt och tillåtande att tänka olika i gruppen, att det här med matte kanske är rätt så kul egentligen. Jag slet verkligen med matten den hösten och det gav resultat, för till jul fick jag betyget MVG!

I materialet finns det informanter som påpekar vikten av att matematikläraren uppträdde som en som de uttrycker det normal vuxen.

Efter att jag haft väldigt konstiga matematiklärare, sådana som man tänker att matematiker är torra tråkiga och asociala endast intresserade av sitt ämne så fick jag en helt vanlig människa som lyssnade, uppmuntrade försökte förstå hur jag tänkte och försökte hjälpa till.

I citatet kan skönjas en skillnad mellan en ämnesorienterad opersonlig undervisning och den mer lärandecentrerade undervisningen. När läraren upp-

märksammar elevens relation till ämnet så ledde det till att läsningarna i matematik försvann.

Sammanfattningsvis visar resultaten att lärare som har tålmod, ett tillåtande gruppklimat och som försöker hjälpa eleven utifrån elevens behov har en positiv påverkan på elevens läsningar i matematik.

Personlig mognad

En fjärde faktor som påverkade studenterna att bli av med sina läsningar i matematik är den personliga mognaden.

Det var inte förrän efter gymnasiet när jag läste upp mitt matematikbetyg på komvux som det lossnade för mig. Plötsligt lättade dimman och jag förstod. Borta var det som bäst kan beskrivas som en slags "blackout" eller blockeringar vid provtillfällena och även om jag fortfarande fick plugga mycket och fick inse att jag aldrig kommer att bli någon matematisk Einstein så insåg jag även att jag faktiskt inte var helt obegåvad och trög i matematik. Kanske var jag helt enkelt mogen för att lära mig matte.

Ovanstående citat visar att informantens självförtroende har stärkts, från att ha sett på sig själv som helt obegåvad och trög i matematik har informanten senare i livet insett att det inte förhåller sig på det viset. Informanten ger inga särskilda skäl för varför läsningarna i matematik försvann utan hänvisar till att hon har blivit äldre och mer mogen att ta till sig matematikämnet.

Sammanfattning

Resultaten på frågan om vilka påverkansprocesser som kan hjälpa elever som upplever att det har låst för dem i deras arbete med matematik i skolan sammanfattas här i en tabell.

Tabell 2. *Aspekter av lärarens arbete och de processer som påverkat informanternas läsningar*

Aspekt av lärarens arbete	Process
Undervisningens organisation	<ul style="list-style-type: none"> - Genomgångar i lagom tempo - Genomgångar på rätt nivå - Arbeta i egen takt - Arbeta i lugn och ro
Undervisningen i ämnet	<ul style="list-style-type: none"> - Relatera innehåll till vardagen - Arbeta med vardagliga uppgifter - Rikta uppmärksamheten mot förståelse
Ledarskapet i klassrummet	<ul style="list-style-type: none"> - Tålmod - Tillåtande gruppklimat - Tilltro till elevens förmåga - Uppmärksamma elevens behov

Den personliga mognaden är ytterligare en aspekt som informanterna fört fram. Vi väljer dock att ha den utanför tabellen då den, så som den framställs i materialet, inte kan påverkas av läraren i någon större utsträckning.

Diskussion

Skolmatematik är ett ämne som framkallar emotioner. Många gånger är dessa känslor relaterade till lärarens bemötande men det handlar också om lärarens undervisning i ämnet. En del elever upplever matematiken i skolan som något positivt medan andra tycker att det är bland det otäckaste man kan ägna sig åt i skolan. I värsta fall kan dessa negativa emotioner påverka eleven så kraftigt att det låser sig i arbetet med matematiken. Eleven klarar inte av att lösa uppgifterna som läraren vill att eleven ska jobba med. I denna avslutande del ska de processer som hjälpt elever att bli kvitt sina läsningar diskuteras. Diskussionen kommer att relateras till frågor om anpassad un-

dervisning (Jfr. Brophy, 1983), lärarens perspektiv på ämnet (jfr. Brattesani, Weinstein & Marshall, 1984) och lärarens bemötande (jfr. Brattesani, Weinstein & Marshall, 1984).

Anpassad undervisning

Genom att barnen misslyckas i sin strävan att uppfylla fordringarna, får de olust inför ämnet och mister tilltron till sin förmåga (SOU, 1948:27, s. 156).

Citatet är hämtat från den statliga offentliga utredningen som gjordes inför bildandet av grundskolan. Redan i den utredningen diskuterades således vikten av att elever skulle få arbeta på en lämplig nivå med matematikämnet i skolan. Resultaten i denna studie visar att elever som upplevt läsningar i matematik kan bli kvitt dessa när de får arbeta i en grupp där tempot och genomgångarna är anpassade för målgruppen (jfr. Brattesani, Weinstein & Marshall, 1984). När informanterna upplevde att lärarens förväntningar (Brophy, 2004) på dem var rimligt höga samtidigt som undervisningen kunde utgå från deras egna erfarenheter (Jenner, 2004) och kunnande så försvann läsningarna. Anpassad undervisning på det sätt som beskrivs i resultaten, dvs. nivågruppering har dock visat sig ha ett antal risker. I en forskningsöversikt framhåller Wallby (2001) att det kan vara svårt att avgöra vilken grupp eleven ska tillhöra, att nivågruppering riskerar att diskriminera elever som av olika skäl inte uppfattas som skolanpassade, att de föreligger svårigheter att flytta mellan grupper, möjligheter att välja begränsas, elever i den svaga gruppen ställs inför för låga krav och stress i de duktiga grupperna. Dessa aspekter bör således beaktas innan man börjar nivågruppera eleverna med syfte att de ska bli kvitt sina läsningar.

Matematikundervisning i homogena grupper påverkar inte alla gånger elevernas resultat i matematik på det mest gynnsamma sättet (Wallby, 2001). Vad dessa studier i forskningsöversikten ibland missar är den affektiva sidan av matematikundervisningen. Denna studie visar att läsningar för matematik kan påverkas positivt om eleven får arbeta i en homogen grupp samtidigt som tilltron till den egna förmågan kan påverkas negativt om man placeras i en grupp där man vet att alla är svaga i matematik. Det finns således skäl att i skolan arbeta med flexibla grupper beroende på moment och elevers förkunskaper men också beroende på elevers emotioner. Då elever har olika erfarenhet behöver matematikinnehållet anpassas för att undervisningen ska ligga på rätt nivå i förhållande till elevens tidigare kunskaper. Detta för att inte glappet ska bli för stort för eleverna med tanke på att svårigheter i matematik har en benägenhet att uppkomma då undervisningen skiljer sig ifrån elevers tidigare erfarenheter på ett alltför markant sätt (Jackson & Lef-fingwell, 1999). Att kunna förklara matematiken för eleverna på olika sätt är viktigt och för att elever ska få förklaringar som ligger på rätt nivå är det alltså

väsentligt att läraren har förmåga att avgöra vilken nivå som är rätt nivå för varje enskild elev (jfr. Brophy, 1983).

Lärarens syn på matematikämnet

Tidigare forskning (Samuelsson, 2007) har visat att det som bidragit till läsningar bland annat är när elever har upplevt att läraren har en bristande förmåga att ge bra och begripliga förklaringar så att eleven förstår matematiken. Matematiken i skolan har av tradition många gånger bedrivits genom att läraren presenterar det stoff som ska läras in varpå eleven övar på liknande distinkta, avgränsade uppgifter (Lundgren, 1972; Neuman, 1987; Magne, 1998). Uppgifternas svårighetsgrad ökar stegvis, och för varje steg tillkommer endast en ny svårighet. Idag vet vi att den formen av undervisning framförallt riktar uppmärksamheten mot elevernas färdighetsträning eller deras procedurkunnande (Ernest, 1991; Case, 1996; Samuelsson, 2008) samtidigt som undervisningsformen kan leda till läsningar (Magne, 1998, Samuelsson, 2007). Matematik är något mycket mer än färdigheter som ska övas. Den matematiska kompetensen är komplex (Johansson et al, 2001) och för att rikta uppmärksamheten mot alla kompetenser krävs det att läraren använder sig av flera olika metoder (Case, 1996). Olika undervisningsideologier (jfr Ernest, 1991) kan då komplettera varandra. I resultaten kan ses att lärare som riktat uppmärksamheten mot många olika aspekter av den matematiska kompetensen har hjälpt elever att bli kvitt sina läsningar. Lärare som stöttar eleverna att arbeta med sin förståelse för matematiska begrepp och procedurer samt uppmanar eleverna att argumentera för sin ståndpunkt riktar uppmärksamheten mot flera olika kunskapsformer än den rena färdigheten att utföra en beräkning. Eleverna tvingas då att lära sig matematiken mer på djupet och får då en förståelse för hur olika delar inom ämnet är relaterade till varandra.

En aspekt som på ett tydligt sätt hjälpt informanterna vidare är när läraren har relaterat innehållet till vardagen eller helt enkelt tagit ut informanterna i vardagen och löst problem i praktiken. Dessa lärare har riktat uppmärksamheten mot vad som benämns helhetsperspektivet (Johansson m.fl., 2001) inom den matematiska kompetensen. Eleverna får då en uppfattning av att matematikämnet har en betydelse för dom i vardagen (jfr. Banduras *outcome expectations*), det blir således värdefullt att behärska och klara av dessa uppgifter (jfr. Brophy 2004).

Lärarens bemötande av eleven

Relationen mellan läraren och eleverna har tidigare visats (Jenner, 2004) ha stor betydelse för elevernas motivation. En lärare som är uppmärksam och engagerad och tålmodig kan hjälpa eleverna att bli av med sina läsningar.

Lärarens flexibilitet och lyhördhet påverkar lärarens möjlighet att uppmärksamma hur eleverna reagerar på undervisningen.

En annan sak som bidrar till att lösningar försvinner är när läraren har gett uttryck för positiva förväntningar gentemot eleverna. Jenner (2004) menar att en lärares förväntningar på eleverna kan vara utslagsgivande för om eleverna är motiverade eller inte. Om läraren inte visar att han/hon tror på eleven (Brattesani, Weinstein & Marshall, 1984) kan det leda till att eleven inte känner någon motivation, eftersom motivation hos individer bland annat är en följd av det bemötande de får (Jenner, 2004). Elever vill ha lärare som har tilltro till deras förmåga (Skolverket, 2003). I vår studie visas att positiva förväntningar från lärares sida har lett till att elevernas lösningar har försvunnit.

Lusten att lära hänger samman med om eleverna känner sig trygga i gruppen. Om de inte gör det kan det leda till att eleverna utvecklar en negativ attityd till ämnet (Samuelsson, 2008) och i värsta fall lösningar. Eleverna kan uppleva att deras eget tänkande inte är tillfredställande (Samuelson, 2005). Resultatet i denna studie visar att lösningarna i matematik har försvunnit när informanterna har kommit i kontakt med en lärare som har arbetat fram ett positivt och öppet gruppklimat där allas tankar är värdefulla (Brattesani, Weinstein & Marshall, 1984). Ytterligare en aspekt av arbetsklimat som visat sig ha betydelse för informanterna är hemmiljön. Informanterna beskriver att hemmet har hjälpt dem att bli av med lösningarna om föräldrarna har varit närvarande och gett sitt stöd. Då stöd har saknats har det fått negativa konsekvenser och då stöd har funnits har det påverkat i positiv riktning och förbättrat en negativ situation.

Avslutningsvis

Lärarens val av undervisningsorganisation, matematikinnehåll och hur han/hon bemöter eleven kan ha en avgörande betydelse för hur elever med lösningar i matematik kommer vidare i sitt lärande. Det är således så att *läraren har en stor betydelse* för elevens lärande i matematik. Vad är det då lärarna som hjälpt eleverna visar kunskaper i, vilka nycklar har de för att låsa upp elevernas lösningar? Informanternas svar visar att det handlar om att kunna göra lämpliga val i relation till olika elever, men framförallt så handlar det om att kunna möta elever i skolmatematiken att vara en lyssnande vuxen som visar engagemang och empati i arbetet. Med utgångspunkt i den didaktiska triangeln så kan vi resonera om ett antal relationer som bör medvetandegöras i läraryrket för att lärarna ska kunna göra lämpliga val och handla på ett lämpligt sätt. Det handlar t.ex. om lärarens uppfattning om vad som är ämnet och lärarens bemötande av eleven samt elevens relation till ämnet. Är då detta problem, dvs. att lösningar i ett ämne uppstår och måste bearbetas så unikt för matematikämnet i skolan? Finns det andra ämnen där det också låser sig?

Förmodligen är idrott en liknande ämne där elever ibland känner att de inte räcker till eller helt enkelt inte kommer till sin fulla potential för att de är rädda att göra bort sig. En fråga man kan ställa sig är hur lärarutbildningarna arbetar med att uppmärksamma dessa centrala aspekter i utbildningen av matematiklärare? Undervisar studenterna endast i ämnet matematik riskerar studenterna att missa central kunskaper som skulle kunna hjälpa dem att stötta *alla* elever och inte bara de som kanske ändå är intresserade och motiverade.

Matematikkunskaperna sjunker i grundskolan och på gymnasiet. Universitet och högskolor klagar på för svaga studenter med alltför låga matematikkunskaper. Kanske är det matematiklärarens brist på kunskaper om motivation och hur man kan motivera för matematik som är ett problem. Kunskaper i att stötta elevers emotioner i relation till matematikämnet tycks vara avgörande för att alla elever ska lyckas i matematik.

Referenser

- Anderberg, B. (1988). *Matematikundervisning - Planering, Genomförande, Utvärdering*. Stockholm: Högskolan för lärarutbildning.
- Bandalos, D. L., Yates, K., & Thorndike-Christ, T. (1995) Effects of math self-concept, perceived self-efficacy, and attributions for failure and success on test anxiety. *Journal of Educational Psychology*, 87, 611-623.
- Bandura, J. S. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-hall.
- Brattesani, K A, Weinstein, R S & Marshall H. H. (1984) Student perceptions of differential teacher treatment as moderators of teacher expectation effects. *Journal of Educational Psychology*, 76, 236-247.
- Brophy, J. E. (1983) Research on the self-fulfilling prophecy and teacher expectations. *Journal of Educational Psychology*, 75, 631-661
- Brophy, J. E. (2004). *Motivating Students to learn*. (2nd. edition). Boston: McGraw-Hill.
- Case, R. (1996). Changing views of knowledge and their impact on educational research and practice. In D. R. Olsson, & N. Torrance (Eds.). *The handbook of education and human development. New models of learning, teaching and schooling (75-99)*. Blackwell Publishers.
- Conelly, F. M., & Clandining, D. J. (1990). Stories of experience and narrative inquiry. *Educational Researcher*, 19, 2-14.
- Engström, A. (1993). *Om de rationella talen i den grundläggande matematikundervisningen*. Pedagogisk-psykologiska problem. Nr 579. Malmö: Lärarhögskolan.
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematics education*. London: The Falmer Press.
- Foire, G. (1999). Math-abused students: are we prepared to teach them? *Mathematics Teacher*, 92, 403-407.
- Gierl, M. J. & Bisanz, J. (1995). Anxieties and attitudes related to Mathematics in grades 3 and 6. *Journal of Experimental Education*, 63, 139-159.
- Green, I., & Hartman, S. G. (1992). Barns livssituation och livstolkning. I *LOCUS*, Tidsskrift för barn och ungdomsvetenskap nr 1. Stockholm HLS.
- Greenwood, J. (1984). My anxieties about math anxiety. *Mathematics Teacher*, 77, 662-663.
- Ingelstam, L. (2004). *Kampen om kunskapen*. Stockholm. Lärarförbundets förlag.

- Jackson, C. D. & Leffingwell, J. R. (1999) The role of the instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college. *Mathematics Teacher*, 92, 583-587.
- Jenner, H. (2004) Motivation och motivationsarbete i skola och behandling. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling.
- Johansson, B. m.fl. (2001). *Hög tid för matematik*. NCM rapport 2001:1. Göteborgs universitet.
- Kuutti, K. (1996). Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research. In B. A. Nardi (Ed.). *Context and consciousness: Activity theory and human-computer interaction (17-44)*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Lgr 80,)1980) *Läroplan för grundskolan. Allmän del*. Skolöverstyrelsen. Stockholm: Liber Utbildningsförlaget.
- Lindqvist, U., Emanuelsson, L., Lindström, J.-O., & Rönnberg, I.(2003). *Lusten att lära – med fokus på matematik*. Skolverkets rapport nr 252. Stockholm:Skolverket.
- Loughran, J., & Northfield, J. (1996). *Opening the classroom door: Teacher, researcher, learner*. London: Falmer Press.
- Lundgren, U. P. (1972). *Framefactors and the teaching process*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Magne, O. (1998). Matematikinläring – en resa i det inre. I B. Gran (Red.). *Matematik på elevens villkor (99-124)*. Lund: Studentlitteratur.
- Meece, J. L., Bower, G. B., & Burg, S. (2006). *Journal of School Psychology*, 44, 351-373.
- Neuman, D. (1987). *The origins of arithmetic skills*. Göteborg: Studies in Educational Science, 62. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Paley, V. G. (1986). *Molly is three: Growing up in school*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Patrick, J., & Smart, R. (1998). An empirical evaluation of teacher effectiveness: The PISA, 2004: *Pisa 2003 - svenska femtonåringars kunskaper och attityder i ett internationellt perspektiv*. Skolverket: Rapport 254.
- Ruffins, P. (2007). A real fear. *Diverse: Issues in Higher Education*, 24, 17-19.
- Samuelsson, J. (2003). *Nytt, på nytt sätt? En studie över datorn som förändringsagent av matematikundervisningens villkor, metoder och resultat i skolår 7-9*. Doktorsavhandling. Uppsala: Pedagogiska institutionen, Uppsala universitet.
- Samuelsson, J. (2005). *Lärarstudenters erfarenheter av matematikundervisning*. Vad händer med elever när de inte förstår. Pius-rapport. Linköpings universitet. Linköping: Institutionen för beteendevetenskap och lärande.
- Samuelsson, J. (2007). Student Teachers' Experiences with Math Education. *Essays in Education*, 19, 67-84.
- Samuelsson, J. (2008). Classroom settings, self-regulated learning skills and grades in mathematics. *Nordic studies in mathematics education (NOMAD)*, 1, 51-68.
- SOU 1948:27. *1946 års skolkommissions betänkande med förslag till riktlinjer för det svenska skolväsendets utveckling*. Stockholm: Ecklesiastikdepartementet.
- Timss, (2004). *Svenska elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i skolår 8 i ett nationellt och internationellt perspektiv*. Skolverket. Rapport 255.
- Tobias, S. (1987). *Succeed with math*. The College Board Publications.
- Wallby, K. m.fl. (2001). Elevgrupperingar – en kunskapsöversikt med fokus på matematikundervisning. Kalmar: Skolverket.
- Wyndhamn, J. (1987). *Matematikdidaktiska reflexioner*. Linköping: Skapande vetande.
- Wyndhamn, J. (1999). *Några perspektiv på lärande med betydelse för undervisningen i matematik*. Linköpings universitet: Institutionen för tillämpad lärarkunskap.
- Wyndhamn, J., Riesbeck, E., & Schoultz, J. (2000). *Problemlösning som metafor och praktik*. Linköpings universitet: Institutionen för tillämpad lärarkunskap.