

# Lärarstuderandes syn på lärande i matematik

LISEN HÄGGBLOM

Föreliggande studie syftar till att belysa lärarstuderandes syn på lärande i matematik. Ur metodologisk synvinkel har studien en fenomenologisk ansats som karakteriseras genom analyser av individers åsikter och uppfattningar om matematiklärande. Studien återspeglar inte bara studerandes åsikter utan synliggör även aspekter av ett komplext matematiklärande. Utgående från ett skriftligt datamaterial på 77 essäer utformades en analysmodell där de studerande uttrycker sina åsikter om elevers lärande i matematik och om den egna lärarrollen. Åsikterna har sammanställts till kvalitativa uppfattningar om matematiklärandet och resultatet visar på ett holistiskt förhållningssätt till undervisningen i matematik. Studien är ett bidrag till forskning om lärarstuderandes didaktiska reflektioner.

När lärarstuderande inleder sina klasslärarstudier för undervisning i åk F – 6<sup>1</sup> bär de med sig olika föreställningar om vad det innebär att undervisa i matematik. Deras åsikter har formats av matematikupplevelser från egen skoltid och några studenter har erfarenheter från kortare arbetsperioder i skolan. Under studietiden grundläggs och utvecklas olika uppfattningar som sedan påverkar det professionella arbetet (Bjerneby Häll, 2006). Forskning om lärande (tex Carlgren & Marton, 2000; Cooney, 2006; Ernest, 1994; Pehkonen & Törner, 1995; Thompson, 1992) visar att en lärares subjektiva inställning har stor betydelse för hans/hennes undervisning eftersom läraren har en central roll i lärandeprocessen.

Föreliggande studie syftar till att belysa klasslärarstuderandes syn på matematiklärande. Det paradigm som denna forskning tillhör karakteriseras av studier om individers *uppfattningar* och *åsikter* (eng. beliefs)

---

**Lisen Häggblom**

*Åbo Akademi i Vasa*

om ett visst fenomen<sup>2</sup>. Det finns ingen konsensus när det gäller begreppet åsikt eller uppfattning och enligt Törner (1996) är det kanske denna öppenhet eller to m obestämba rhet som gör begreppet så användbart. I min positionsbestämning använder jag Schoenfelds (1992, 358) beskrivning att uppfattningar är en individs förståelse och känslor, vilka formar de sätt på vilka individen synliggör och engageras i det matematiska beteendemönstret. De studerandes åsikter är mentala konstruktioner (Pehkonen & Törner, 2004) som kodifierar deras erfarenheter.

Forskning som tillhör denna genre lyfter fram betydelsen av att studera sådana faktorer i lärandeprocessen som är relaterade till individers kognitiva och affektiva faktorer tillika med individers intentioner och avsikter (Op't Eynde et al, 2002; Thompson, 1992). I föreliggande studie analyseras uppfattningar som studerande utvecklade under sin utbildning till lärare. Uppfattningarna tolkas i denna studie som *kvalitativa uppfattningar* och därmed antar forskningen en fenomenologisk ansats (Anttila, 1996, 285), vilken förutsätter en klar beskrivning av fenomenets kontext, tydliga intentioner och en processbeskrivning av analysen.

Forskning om elevers och lärares uppfattningar om matematikundervisning är en följd av en förändrad syn på lärande (Schoenfeld, 1992; Skott, 2005) såväl utifrån ett konstruktivistiskt som ett sociokulturellt perspektiv. Forskning om lärarutbildning har en svag representation till skillnad från studier om elevers (tex Furinghetti & Pehkonen, 2000; Hannula, Maijala, Pehkonen & Nurmi, 2005; Kislenko, Grevholm & Lepik, 2007; Pehkonen & Safuanov, 1996) och lärares förhållningssätt och lärande i matematik (tex Bjerneby Häll, 2006; Palu & Kikas, 2007; Skott, 2005; Pehkonen & Törner, 2004; Wilson & Cooney, 2002). Inom nordisk forskning om lärarutbildning har Svege (1997) kartlagt studenternas föreställningar, uppfattningar och känslor gentemot matematik när de inleder sina studier vid en högskola. Skott (2001) har studerat sambandet mellan nyutexaminerade lärares uppfattningar om matematikundervisning och deras undervisning i klass. Ur Bjerneby Hälls (2006) forskning framgår att lärarstudierande tillägnar sig inom utbildningen den skolideologi som tillhör matematiklärandet i grundskolan medan de upplever en viss målkonflikt under senare delen av grundskoltiden vad gäller elevers olika behov av matematikkunskaper för fortsatta studier.

Läroarutbildningen är ett komplext forskningsfält både inom grundutbildning och kompetensutveckling (Mouwitz, 2001) genom svårigheten att generalisera gjorda erfarenheter. Med hänvisning till den pedagogiska mångfald som lärarna möter i sitt yrke och deras eget identitetsarbete blir forskningen om den professionella läraren ett viktigt forskningsområde (Sjöberg & Hansén, 2006).

Den teoretiska bakgrunden kommer att belysa lärarstuderandes lärande i matematik och vad det innebär att reflektera över den egna lärandeprocessen. De studerandes förhållningssätt och deras reflektion över sin syn på lärande i matematik formar de yttre ramarna för studien.

## Teoretiska utgångspunkter

### *Att utveckla kunskap och ett förhållningssätt till lärande i matematik*

En ledande tanke inom den finländska lärarutbildningen är att de studerande ska utveckla förmåga att reflektera och analysera sitt arbete utifrån en generell pedagogisk grundsyn. Carlgren och Marton (2000) lanserar begreppet *det professionella objektet* som innefattar förmågor och förhållningssätt som är av avgörande betydelse för en enskild lärares yrkesutövning och som lärarna förmodas bidra till att utveckla hos eleverna. Det innebär också insikter i hur dessa förmågor och förhållningssätt utvecklas och vad de utvecklas ur. Innebörden i lärarens professionella utrustning (Sjöberg & Hansén, 2006) är undervisning, relation till eleverna, relation mellan teoretiskt och praktiskt orienterade delar av studierna och relationen mellan ämnesstudier och didaktiska studier. Även förmåga att tillrättalägga stoffet för eleverna, medvetenhet om och reflektion över den egna verksamheten och en i didaktiskt avseende utvecklad förmåga, konstituerar en god undervisning enligt Sjöberg och Hansén.

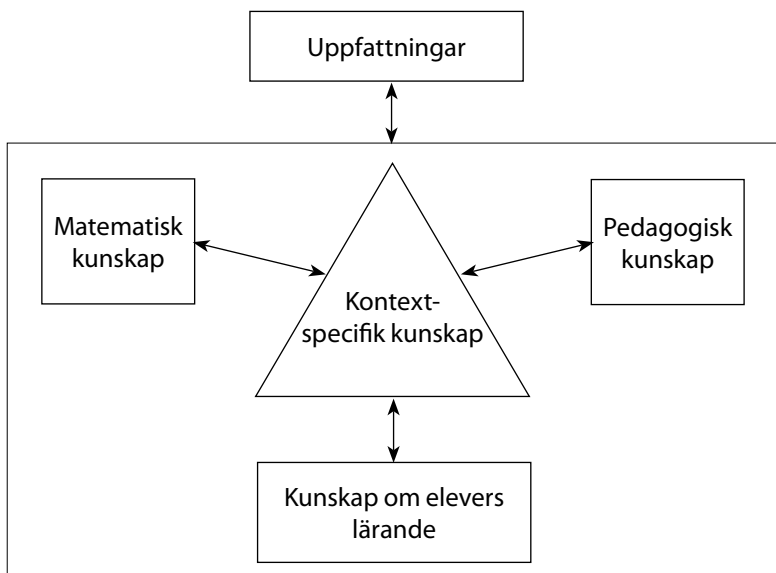
Vad innefattar det professionella objektet för lärare som undervisar i matematik? Frågan är komplex och kan inte besvaras entydigt eftersom lärarens kunskapsutveckling är en fortgående process där teoretisk kunskap från den universitetsförlagda utbildningen ska integreras med praktikförlagd utbildning och där kompetensutbildning ingår i det livslånga lärandet.

Mowitz (2001, s38) har utifrån NCTM:s *Principles and Standards* 2000 sammanfattat lärares kunnande i två kategorier:

Matematisk kunskap som innefattar kunskap om hela matematikområdet, djup och flexibel kunskap om kursernas mål och om viktiga idéer som är centrala för det stadium undervisningen gäller, kunskap om utmaningar och problematik som eleverna möter samt kunskap om hur eleverna möter dessa idéer samt hur eleverna ska bedömas.

Pedagogisk kunskap, dvs kunskap om hur elever lär, om undervisningsmetoder och material samt hur man organiserar och leder verksamheten i klassrummet. Även undervisningsmiljön betonas.

Ur Fennema och Frankes (1992, s162) beskrivning (figur 1) av hur lärares uppfattningar utvecklas i en kontext med specifik kunskap framgår att det sker en transformation av matematisk kunskap, pedagogisk kunskap och kunskap om elevers lärande .



Figur 1. Utveckling av lärares kunskaper i en kontext (Fennema & Franke, 1992, s162).

Den kontextspecifika kunskapen grundläggs under studietiden hos blivande lärare. Kilpatrick, Swafford och Findell, (2001, s371–372) använder begreppet matematiskt kunnande för att beskriva vad framgångsrikt lärande i matematik innefattar:

Mathematical knowledge – includes knowledge about mathematical facts, concepts, procedures and the relationships about them. The term includes also consideration of the goals of mathematics instruction and provides a basis for discriminating and prioritizing those goals. Teachers need to be able to understand concepts correctly and perform procedures accurately.

Knowledge of children and how they learn mathematics – includes general knowledge of how children develop various mathematical ideas over time. It includes familiarity with the common difficulties that children have with certain mathematical concepts and

procedures and it encompasses knowledge about learning and about the sorts of experiences, designs, and approaches that influence children's thinking and learning.

Knowledge of instructional practice – includes knowledge about curriculum knowledge of tasks and tools for teaching important mathematical ideas, knowledge of how to design and manage classroom discourse, and knowledge of classrooms norms that support the development of mathematical proficiency. Teachers need to do as well as to know.

Lärande i matematik är således ett samspel (Mouwitz, 2001) mellan matematikämnet, eleven och lärarens pedagogiska kunskaper tillika med vilja till anpassning, förändring och utveckling av metoder och idéer. Det är ett kunnande, det är åsikter och färdigheter som ska grundläggas hos den blivande läraren under utbildningstiden (Llinares, 2002). Cooney (2002, s 260) lyfter fram tre principer för utbildning av lärare:

1. Blivande lärare ska under sin utbildning uppleva matematik som ett pluralistiskt ämne.
2. Blivande lärare ska under sin utbildning explicit studera och reflektera över skolmatematik
3. Blivande lärare ska under sin utbildning uppleva matematik på olika sätt som stödjer utvecklingen av processorienterade arbetsätt.

Utifrån de tre principerna efterlyser Cooney en lärarutbildning där de studerande får erfarenhet av en sådan matematik som de förväntas undervisa. De uppfattningar som studerande utvecklar är enligt Cooney (2006, s 263) inte endimensionella utifrån den intensitet som de omfattas av utan de har en inbördes relation i termer av *centrala* och *perifera* uppfattningar. Därför kan det finnas en diskrepans i vad lärare bekänner sig till i samband med en datainsamling av åsikter och handlingarna i ett klassrum.

Skott (2001) använder begreppet *föreställningar om skolmatematiken* (SMIs)<sup>3</sup> för att beskriva en lärares ideologiska prioriteringar beträffande relationen till matematik, matematik som ett skolämne och undervisning i matematik. I en fallstudie av en nyutbildad lärare i matematik illustrerar Skott hur en lärares koherenta föreställningar förändrades under praktiken och påverkades av *praktikens kritiska incidenter* (CIP)<sup>4</sup>. Föreställningarna om skolmatematiken varierade i olika situationer och hamnade ibland i skuggan av allmänna undervisningsmål. Det fanns uppenbara

svårigheter hos den nyutbildade läraren i att kontextualisera de egna föreställningarna och Skott lyfter fram betydelsen av att studera klassrumsundervisning ur ett interaktionistiskt perspektiv för att studera uppfattningar. Skotts studie (2001) visade att den verklighet och den utbildning som lärarstuderande möter inte kan ses som isolerade företeelser av hur skolmatematiken fungerar utan som integrerade helheter av pedagogiska och ämnesdidaktiska föreställningar.

Läroutbildningen innebär en transformationsprocess (Bjerneby Häll, 2006) även i det avseendet att de studerande genomgår ett identitetsbyte från att vara elev till att vara lärare. Eftersom lärarperspektivet innefattar åsikter om matematik, hur elever lär sig matematik och vad som påverkar elevernas lärande blir integreringen av allmänna pedagogiska studier och ämnesdidaktiska studier viktiga grundbultar i utbildningen. I denna lärandeprocess ska de studerande utbildas till forskande och reflekterande praktiker (Sjöberg & Hansén, 2006).

### *Att reflektera över lärandeprocessen*

De studerande grundar sina åsikter och uppfattningar dels på de upplevelser och erfarenheter de bär med sig från sin egen skoltid, dels på den kunskapsbas som de bygger upp under sin utbildning. Kunskapsbasen formas av bl.a. pedagogiska teorier, matematikdidaktisk forskning och utvecklingsarbete, läroplansintentioner samt undervisningspraktik under handledning. De studerandes åsikter utmejslas inom ett socialt nätverk av medstuderande och handledare i diskussioner om elevers lärande och centrala principer i matematikundervisningen.

The individual compares his/her beliefs with experiences and beliefs of other individuals, and thus beliefs are subjected to a continuous evaluation and to change. (Pehkonen & Törner, 2004, s 22)

Genom att reflektera över sin egen syn på elevers lärande och den egna lärarrollen försätts de studerande i en situation där de tvingas att själva formulera sina åsikter som är mentala konstruktioner. Åsikterna formar en struktur, ett *system av åsikter* som Pehkonen och Törner (2004, s 22) generellt benämner en individs syn på matematik, innefattande fyra komponenter, som är relevanta för matematikundervisning: åsikter om matematik, åsikter om sig själv som användare av matematik, åsikter om att undervisa i matematik och åsikter om att lära sig matematik. Tillika ska de studerande även utveckla förmågor och förhållningssätt som är av avgörande betydelse för en enskild lärares yrkesutövning och som lärarna förmodas bidra till att utveckla hos eleverna.

Thompsons studie från 1984 (Thompson, 2004) visade att en lärares uppfattningar och syn på matematik och matematikundervisning spelar en viktig roll för att utforma undervisningen samtidigt som det föreligger ett komplext samband och även motsägelser mellan uppfattningar och beslutsfattande i undervisningssituationen (Skott, 2001; Thompson, 1992). Leatham (2006) diskuterar denna problematik utifrån ett perspektiv där matematiklärares åsikter ska ses som *medvetna system* av uppfattningar (*sensible systems of beliefs*). Det man tror påverkar det man gör och eftersom uppfattningar inte direkt kan observeras eller mätas, enligt Leatham, måste de härröras från vad individen säger, planerar och gör. Leatham lyfter fram behovet av att beskriva inte endast vad individen tror utan hur de olika uppfattningarna är relaterade till varandra i medvetna system.

The sensible system framework presumes that individuals develop beliefs into organized systems that make sense to them.

(Leatham, 2006, s 93)

Utifrån Leathams ansats blir uppfattningarna livskraftiga för en individ när de blir meningsfulla i relation till andra uppfattningar. Uppfattningar har sk *psykologisk styrka*, dvs de är viktiga för individen och har existentiell betydelse. Ju mer central den är desto mindre förändras den. Sådana uppfattningar som delas av andra individer tenderar att vara mer centrala. Mellan två uppfattningar kan det finnas en *kvasi-logisk* relation vilket betyder att den ena uppfattningen inte behöver ha en direkt relation till den andra även om det kunde tolkas så. Uppfattningarna kan vara *samlade i kluster* och kan tolkas vara isolerade från andra uppfattningar även om så inte är fallet. När Leathams modell appliceras på studier av uppfattningar inom lärarutbildningen ses lärare som komplexa, medvetna individer som har motiv för sina beslut. Utmaningen för lärarutbildarna är att synliggöra lärarstuderandes medvetna uppfattningar och under praktiken tolka dem i relation till undervisningen och se hur de förändras. Därför finns det ett behov av att först ge de studerande möjlighet att uttrycka sina uppfattningar om matematik, undervisning och inläring (Leatham, 2006, s 100).

Utifrån ovanstående teoretiska ansats kommer jag i det följande att beskriva forskningens design med forskningsfrågor, metodval, datainsamling och analysmetod.

## Forskningens design

I föreliggande studie synliggörs uppfattningar som studerande utvecklat i början av sin utbildning till lärare. Det är faktorer som är relaterade

till individers kognitiva och affektiva utveckling tillika med individers intentioner och avsikter (Op't Eynde et al, 2002; Thompson, 1992). Uppfattningarna tolkas i denna studie som *kvalitativa uppfattningar* och därmed antar forskningen en *fenomenologisk ansats* (Anttila, 1996). Den fenomenologiska forskningsmetoden förutsätter en klar beskrivning av fenomenets kontext, tydliga intentioner och en processbeskrivning av analysen.

### *Forskningsfrågor*

Utifrån den teoretiska referensramen och forskningens fenomenologiska ansats formuleras följande forskningsfrågor:

1. Vilka uppfattningar har lärarstuderande om elevers lärande i matematik?
2. Hur ser lärarstuderande på sin roll som matematiklärare?

Forskningsfrågorna är generella eftersom de inte anknyter till något specifikt matematiskt innehåll. De tillhör den struktur som Törner (2002) benämner *globala uppfattningar* som innebär

[...] to describe very general beliefs including beliefs on the teaching or learning of mathematics, on the nature of mathematics, and on the origin and development of mathematical knowledge. (s 86)

Referensramen är min förförståelse av problemområdet och den avgränsning som jag gör för att fånga upp och tolka åsikter som refererar till matematiklärandet. Undersökningen relateras inte till kriterier för en god lärare, någon specifik undervisningssituation eller förändring utan ger en generell bild av de studerandes matematikdidaktiska reflektioner efter en avslutad kurs i matematikdidaktik. Avsikten är att hitta ett mönster som belyser de studerandes uppfattningar.

### *Metodval*

I en översikt av forskning om individers åsikter och uppfattningar (Leder & Forgasz, 2002) framstår attitydtest och intervjuer som vanliga datainsamlingsmetoder. Kvantitativa studier i form av frågeformulär (tex Barkatsas & Malone, 2005; Furinghetti & Pehkonen, 2000; Palu & Kikas, 2007) kombineras ofta med intervjuer och fallstudier (tex Pehkonen & Törner, 2004; Skott, 2001). Även videobandade klassrumsstudier med lärar – elevrelationer (tex Skott, 2001, Thompson, 1984) har bidragit till att belysa den komplexa praxisverkligheten. Utifrån den



kontext där datainsamlingen för denna studie gjordes stod valet mellan ett *skriftligt dokument* och en intervju eller en kombination av dessa båda. Avgörande för valet av metod var tillgången till ett skriftligt dokument, en form av en essä, som framvuxit under en kurs i matematikdidaktik som jag själv ansvarat för. Eftersom skriftlig dokumentation och reflektion över pedagogiska – ämnesdidaktiska frågeställningar är en allmänt förekommande utvärderingsform inom lärarutbildningen var det motiverat att analysera innehållet utifrån uppfattningar om lärande. Vid den första genomläsningen av dokumenten kunde jag urskilja mönster som kunde ge svar på mina forskningsfrågor. Detta ledde till valet att göra en *innehållsanalys* av de skriftliga dokumenten. De studerandes åsikter är mentala konstruktioner, reflektioner, som de uttrycker genom det skriftliga dokumentet. Min roll som forskare blev att försöka tolka och förstå de studerandes skriftliga reflektioner om sin syn på matematiklärande utifrån en utbildningskontext, inte att bedöma. Den kvalitativa forskningsansatsen innebär att forskarens erfarenhet och kunskap är grund för forskarens förförståelse och målet är att förstå, förklara, tolka och synliggöra kvaliteter som studeras (Anttila, 1996). Samtidigt ska forskaren å ena sidan frigöra sig från sin förförståelse och å andra sidan göra fenomenen synliga.

### *Undersökningsgrupp och datainsamling*

Undersökningsgruppen består av 77 klasslärarstuderande som gick sitt andra läsår på klasslärarutbildningen. Datainsamlingen gjordes i samband med en kurs i matematikdidaktik som omfattade 2 sp<sup>5</sup> och genomfördes 2004 och 2005. Den genomgångna kursen var den sista obligatoriska matematikdidaktikkursen i deras utbildning. Under kursens gång arbetade de studerande parvis och processinriktat under handledning, där teoretiska utgångspunkter resulterat i en portfolio om valda matematiska delområden utifrån bl.a. läroplansgrunder, teoretiska modeller för begreppsbyggnad, varierande matematiska aktiviteter samt utvärdering av elevers lärande. Portfolion utarbetades som ett pararbete utifrån gemensamma reflektioner. Examinationen kompletterades med *individuella inlämningsuppgifter* där de studerande reflekterat över didaktiska frågeställningar i anslutning till specifika områden. Inlämningsuppgifterna poängbedömdes i skalan 1–3. Utöver dessa uppgifter skulle de studerande även skriftligt reflektera över sin syn på matematiklärande utifrån följande fråga:

*Beskriv din syn på elevers lärande i matematik och din roll som matematiklärare.*

Denna uppgift utgör grunden för essän och är det forskningsmaterial som analyserats. Essäerna benämns i fortsättningen som *dokument*. Dokumentet skrevs hemma och texternas längd varierade från  $\frac{1}{5}$  till  $2\frac{1}{2}$  sida datorskriven text. De studerande var medvetna om att deras dokument *inte* skulle bedömas och att syftet var att det skulle återspegla deras reflektioner efter den avslutande kursen.

### *Analysmetod och process*

Den kvalitativa analysmetoden förutsätter att datamaterialet tolkas och kategoriseras enligt en *formell analyspiral* (Anttila, 1996, s. 188) som framskrider från genomläsning, och reflektion till kategorisering genom kodning. Därefter förenas och generaliseras uppfattningarna utifrån deras betydelseomfång till ett mönster av *gemensamma kvalitativa uppfattningar*. Analyser utifrån essäer är sällsynta analysmetoder inom den matematisk-didaktiska forskningen men datamaterialet påminner om transkriberade intervjuer där vissa ord, eller grupper av ord utgör de objekt som studeras (Barrantes & Blanco, 2006).

Vid genomläsning av dokumenten utkristalliserades en kategoriseringsmodell bestående av tre *komponenter* som är basen i det *system av åsikter* som de studerande uttrycker: a – *elevens lärande*, b – *den egna lärarrollen* och c – *syn på matematiken*.

De tre komponenterna är i texterna ofta integrerade till en helhet som inkluderar både elevsyn, synen på sin roll som lärare och matematik som skolämne. Analysgången var följande:

1. Dokumenten numrerades från S1 till S77 och representerar en viss studerande.
2. Efter den första genomläsningen utkristalliserades de tre komponenterna elevsyn (E), lärarroll (L) och matematik (M).
3. I de genomläsningar som sedan följde kategoriserades innehållet inom varje komponent och kodades i texten enligt följande:

Uttalade åsikter om *elevsyn* (elevers lärande), *lärarroll* och *matematikämnet* kategoriserades som E1, E2, E3, ..., L1, L2, L3, ... och M1, M2, M3, .... De vanligast förekommande åsikterna inom varje kategori redovisas i tabeller och illustreras med citat från de studerandes dokument i resultatavsnittet.

Eftersom de studerande ofta uttryckte ett holistiskt perspektiv på lärandeprocessen uppstod ibland svårigheter att avgöra till vilken

komponent åsikten skulle kategoriseras. Den ledande principen var att uppfattningen inte tillhörde två komponenter.

Inom varje komponent fanns ett stort antal åsikter som sedan sammanföres till de mest frekventa åsikterna, sk *enheter*, vilket enligt Törner (1996), visar på de mest centrala åsikterna. Dessa åsikter representerar gemensamma globala uppfattningar om matematiklärandet. Dessa globala uppfattningar representerar de *kvalitativa uppfattningar* som lärarstuderande har om matematiklärandet.

I resultatredovisningen belyses uppfattningarna med utdrag ur de studerandes texter, sk textfragment av varierande längd. Texterna har valts för att så tydligt som möjligt spegla den redovisade uppfattningen. På grund av utrymmesbrist är exemplen begränsade.

## Resultat

Resultatet presenteras som tre system av grupper av *kvalitativa uppfattningar*. Uppfattningarna synliggörs med citat från studenternas dokument. I tabellform synliggörs andelen enheter för varje uppfattning. Analysen kan ibland leda till vissa upprepningar eftersom de tre komponenterna är nära integrerade. Dyliga upprepningar karakteriserar studier av individers uppfattningar eftersom uppfattningarna inte ingår i isolerade system.

### *Åsikter om elevers lärande i matematik*

Åsikterna om elevernas lärande har kategoriserats i fyra grupper enligt tabell 1. Tabellen visar fördelningen av alla de enheter som tillhör komponenten elevsyn och relateras till den första forskningsfrågan *Vilka uppfattningar har lärarstuderande om elevers lärande i matematik?*

Tabell 1. *Andelen enheter som uttrycker uppfattningar om elevers lärande i matematik.*

Uppfattningar om elevers lärande i matematik	<i>n</i>	%
Eleverna ska vara motiverade och få en känsla av att lyckas	57	74
Eleverna är olika och lär sig på olika sätt	48	62
Eleverna lär sig genom att vara aktiva	37	48
Eleverna lär sig genom en språklig kommunikation	15	19

### *Eleverna ska vara motiverade och få en känsla av att lyckas*

Det *emotionella perspektivet i elevernas lärande* är centralt. De studerande ser ett klart samband mellan motivationen och känslan av att lyckas. Matematik är ett ämne som skapar starka emotionella upplevelser och därför blir känslan av att lyckas så viktig både för motivation och framgång.

Motivation och framgång i matematik betyder mycket för hur eleven lär sig matematik, om eleven får framför sig en uppgift som eleven inte klarar av att lösa så sjunker motivationen samt självförtroendet direkt. (S11)

All matematik är rolig bara man kan det. Därför tycker jag det är viktigt att lyfta fram elevens känsla av att lyckas, som också läroplanen påpekar. (S27)

Intresset för matematik sammanhänger även med att förstå och kunna matematik. Om man förstår matematik så ökar intresset för ämnet framhåller de studerande.

### *Eleverna är olika och lär sig på olika sätt*

Elevernas *olikheter och individuella lärande* har också en stark position i de studerandes reflektioner. *Inlärningsperspektivet* uttrycks i form av att olika individer lär sig på olika sätt, tänker på olika sätt och har olika förutsättningar att lära sig matematik. Det finns en klar uppfattning om betydelsen av att beakta både starka och svaga elever både när det gäller elevernas tänkande och deras intresse för olika uppgifter.

I en klass finns det antagligen lika många olika sätt att lära sig som det finns elever. Ingen tänker helt lika som någon annan. Läraren bör känna sina elever och veta att alla tänker olika. Alla är också olika begåvade vad gäller matematiken. (S20)

Det viktigaste som matematiklärare är nog att komma ihåg att alla är individuella och lär sig på olika sätt. En räknestrategi som känns logisk och bra för någon behöver inte alls passa någon annan. Där för är det viktigt att se eleverna som individer och ge dem olika alternativ att välja mellan så att de hittar de strategier som passar dem själva bäst. (S23)

Olikheter i matematiklärandet beskrivs ytterligare när det gäller val arbetsätt och matematikuppgifter. Det gäller att möta eleverna på deras rätta nivå när det gäller valet mellan det konkreta arbetsättet och

mundlig förklaring. Vilka förslag ges till att stödja olika elevgrupper? Det handlar om att ge eleverna tid och att ha tålamod som lärare. Det förutsätter uppgifter på olika nivåer för att upprätthålla motivationen och få uppleva känslan av att lyckas. Det finns en klar åsikt i många essäer att ge uppgifter som passar den enskilda eleven. Man efterlyser uppgifter som är på rätt svårighetsgrad, nivågrupperade uppgifter som är anpassade till elevernas olika utgångsläge och fördjupningsuppgifter som ger utmaningar i avsikt att upprätthålla matematikintresset.

### *Eleverna lär sig genom att vara aktiva*

De studerande noterar betydelsen av lärande genom aktivitet. I det aktiva arbetet får eleverna uppleva en positiv inläring, den väcker intresse och ger en större förståelse för matematik. *Aktivitetsaspekten* exemplifieras på olika sätt. Det kan innebära att eleverna gör egna laborationer och använder konkreta hjälpmedel där givna strukturer undersöks och diskuteras mångsidigt.

Det gäller att få eleverna aktiva under hela processen och väcka intresse för ämnet matematik. Matematikundervisningen skall vara rolig och intressant. Eleverna skall få en möjlighet att experimentera och söka svar på sina problem och frågor. Det är när man fått eleverna intresserade som alla dörrar öppnas. (S67)

Jag anser att elever lär sig genom erfarenheter och när de konkret får pröva på, hålla i, känna på och så vidare. Att laborera är viktigt i matematikundervisningen. Att få leka och ha roligt med matematiken. Dessutom att jobba tillsammans, diskutera, fråga, analysera, lösa problem och dra paralleller till vardagen är faktorer som gör att elevens kunskap, tankeverksamhet och räknefärdigheter utvecklas. Undervisningen bör vara mångsidig för att nå fram till alla elever. Alla lär vi oss saker på olika sätt. (S21)

Inläring genom egen aktivitet beskrivs även som en process där eleverna genom självständigt arbete ges möjlighet att själva få upptäcka det nya.

I stället för att läraren först berättar exakt hur eleverna skall räkna och skriver en regel eller formel åt dem borde eleverna få komma på det själva. Eleverna borde få tänka, laborera och själva komma på regeln. Då lär de sig bäst och får bäst förståelse för det nya. Får eleverna dessutom formulera sin egen regel är chansen betydligt större att de faktiskt förstår den. (S24)

*Eleverna lär sig genom en språklig kommunikation*

I vissa essäer framkommer ett metakognitivt lärandeperspektiv som utvecklas i en språklig kommunikation. Det innebär att eleverna ska lära sig att redogöra för sina observationer, att kunna kommunicera kring matematik och att kunna lyssna på och jämföra olika tänkesätt. Även självvärderingen betonas.

Överlag borde eleverna få berätta hur de tänker oftare, både för andra elever och för läraren. Detta hjälper både läraren att förstå eleverna och eleverna får bättre förståelse för vad de håller på med [...] Ett bra sätt för både eleverna och läraren att se vad eleven kan är att eleverna får utvärdera sig själv. (S24)

Något som jag skulle vilja att mina kommande elever i matematik skall få pröva på är att lyssna på sina kamrater, hur de lär sig och tänker, och att eleverna i klassen skall berätta för varandra hur de går tillväga. Läraren lär sig hur eleverna tänker och förhoppningsvis får på klart hur han/hon skulle kunna undervisa för att eleverna skall förstå på bästa vis och utveckla deras matematiska tänkande. Genom att eleverna berättar för varandra så befäster de som berättar det de lärt sig, samtidigt som de som lyssnar oftast lättare förstår då en jämnårig klasskompis förklarar och är mera motiverad. (S33)

Det gäller att få eleven att berätta hur hon tänker för att sedan kunna gå in och försöka korrigera det som eventuellt varit felaktigt. (S31)

I ovanstående motivering framkommer ett metakognitivt lärandeperspektiv som utvecklas i en språklig kommunikation.

Tabell 2. *Andelen enheter om lärarens roll.*

Åsikter om lärarens roll	<i>n</i>	%
Läraren ska kunna planera och organisera undervisningen	65	84
Läraren ska förstå och beakta elevers olikheter	63	82
Lärarens egna ämneskunskaper är viktiga	36	47
Läraren har stor betydelse för lärandemiljön	17	22
Lärarens intresse och engagemang tänder lågan	19	25
Läraren är som kaptenen på en båt	12	16

### *Åsikter om lärarens roll i lärandeprocessen*

De studentens syn på sin lärarroll är indelad i grupper av sex kvalitativa uppfattningar. I tabell 2, ges en översikt av andelen enheter där de studerande beskriver sin lärarroll. Inom denna komponent, lärarrollen, besvaras den andra forskningsfrågan *Hur ser lärarstudenten på sin roll som matematiklärare?* Frågan kommer att besvaras utifrån två komponenter, lärarrollen och matematiken beroende på att många studerande även uttryckte sina åsikter om matematikämnet.

### *Läraren ska kunna planera och organisera undervisningen*

Centrala åsikter är att läraren ska kunna planera och organisera undervisningen tillika med att läraren ska förstå och beakta elevers olikheter. Detta *organisationsperspektiv* innebär att presentera det matematiska innehållet enligt en logisk struktur, att kunna förklara och göra matematiken synlig samt att kunna förmedla en positiv bild av matematiken.

Som lärare i matematik så måste jag tänka på att variera undervisningsstrategierna så att jag når alla elever, jag måste tänka på att lektionen måste vara intressant och att eleverna är motiverade att räkna. Det är väldigt viktigt att läraren så att säga bygger upp en trygg inlärningsmiljö och att eleverna känner att de kan komma till dig med sina frågor. (S11)

Jag kommer som lärare att försöka variera mina undervisningsmetoder, jag tycker inte om idén att eleverna sitter och monotont räknar ur sin lärobok timme efter timme. Jag skulle variera stoffet med matematiska spel och olika slags projekt. (S62)

I några essäer ges exempel på användning av olika hjälpmedel i samverkan med det teoretiska innehållet för att ge en djupare förståelse av matematiken. Bilden av det gemensamma konkreta arbetet är inte alltid entydigt. En av de studerande framhåller att det ska finnas en balansgång mellan konkretiseringar, arbete i grupp och det individuella arbetet. Självständigt arbete ska också prioriteras. Ett flertal studerande lyfter fram en problematiserande undervisning som innebär reflektion och eftertanke. Lärarens uppgift är att ge utmanande uppgifter och uppmuntra eleverna. Det handlar om att skapa situationer som inspirerar till ett aktivt tankearbete.

En bra lärare använder sig metodiskt av varierande undervisnings sätt. Man bör gå från det enkla till det svåra och konkret använda sig av de hjälpmedel som finns till förfogande. Idealet skulle vara

att få eleverna aktiva och undvika den lärarledda undervisningen så mycket som möjligt., då eleverna blir alltför länge och sitta tysta och stilla. Med hjälp av laborationen är tanken att utveckla en teori som stärks med exempel från vardagen. Således får eleverna så bred bild som möjligt av temaområdet. Konkretiseringen är ack så viktig och bör vara grunden för lärarens matematikundervisning. (S64)

Varför blir det så här? [...] Lärarens uppgift är att ge eleverna möjlighet att hitta de där små nycklarna som för dem vidare i lösningen. (S9)

Matematiklärarens roll är även att utmana eleverna med frågor, uppmuntra dem att söka svar och försöka igen, ge tips på olika lösningar och få dem att göra egna upptäckter och skaffa sig nya kunskaper. (S11)

Det organisatoriska perspektivet inrymmer en elevnära syn på undervisning och samtidigt och aktiviteter som fostrar eleverna till eftertanke.

### *Läraren ska förstå och beakta elevers olikheter*

I det tidigare framfördes åsikter om olikheter i elevernas lärande och när det gäller lärarens kunskaper framhålls betydelsen av att förstå och se svårigheter i elevernas lärande. Ur detta *elevperspektiv* har läraren en viktig roll i att förstå elevernas tänkande och hjälpa eleverna att bli medvetna om sina tankeformer.

Som blivande klasslärare och ämneslärare i matematik är det speciellt viktigt för mig att veta vad som påverkar elever i deras lärande i matematik. Alla elever lär sig på olika sätt och i olika takt och jag tycker att man som lärare ska kunna förstå hur de lär sig och hur de tänker. Man borde alltså lägga sig in i och fundera på olika tankebanor och inlärningssätt – även sådana som leder till felaktiga svar på uppgifter. (S20)

Om man kan förstå hur en elev gått tillväga då den löst en uppgift felaktigt, kan man se vad som gått snett och ta itu med problemet. Det kan ju också hända att ett litet fel leder till att uträkningen går helt åt skogen, fastän eleven förstätt uppgiften rätt. Rollen som matematiklärare i sådana fall är oerhört viktig. Om eleven inte vet vad som gått snett, kan den börja tycka att den inte kan matematik och kasta in handduken helt. (S26)



Studenterna noterar att elevernas olikheter ställer stora krav på läraren. Det behövs medvetenhet om elevernas varierande förutsättningar för lärande och förmåga att beakta olikheterna. En av de studerande framhåller att man borde se det här som en tillgång i stället för ett problem. Personliga erfarenheter av matematik präglar uppfattningarna. Studerande som noterat att de själva haft lätt i matematik uttalar en rädsla för att ha svårigheter att förstå en svag elevs situation. Det omvända gäller också, dvs några av de som själva haft svårigheter i matematik noterar att de har goda möjligheter att förstå en svag elevs situation.

Det viktiga är att läraren är medveten om elevernas olikheter och varierande inlärningsförmåga och snabbhet. Och att läraren kan anpassa lärostoffet så att alla elever kan få något av matematikundervisningen [...] Som lärare bör man kunna anpassa sin undervisning efter elevernas nivå och se till både låg- och högpresterande elevers behov. Det är även viktigt att man ser jämlikt på flickor och pojkar så att alla elever får lika mycket plats. (S43)

Samtidigt noteras att dessa skillnader som finns mellan eleverna alltid kommer att finnas och påpekar att man borde beakta detta och se det som en tillgång i stället för ett problem. Den utvecklingspotential som de föregående essäerna beskriver visar på stor optimism där den vuxne har en viktig roll. Elevernas stöd i inlärningsprocessen betonas både genom lärarens engagemang och hemmets stöd.

Eleven behöver uppmuntran och stöd, inte bara från läraren utan också hemifrån. Eleverna skall gärna berätta högt för någon, till exempel någon i familjen, hur de tänker när de löser uppgifterna. Något som är viktigt att tänka på är att byta undervisningsmetod då och då eftersom elever lär sig på olika sätt, samma undervisning passar inte alla elever. Man bör ta reda på hur eleven tänker och vilken undervisningsmetod som passar just den eleven. (S29)

### *Lärarens egna kunskaper är viktiga*

*Kunskapsperspektivet* lyfts fram som en viktig faktor. Utöver lärarens ämneskunskaper betonas betydelsen av att ha insikter i hur eleverna lär sig, vad de ska lära sig och varför de ska lära sig ett visst innehåll i matematik. De kunskaper och färdigheter som även betonas är förmåga att kunna förklara på varierande sätt och att kunna omformulera en förklaring. Det innebär också förmåga att kunna improvisera och framför allt att uppvisa en säkerhet vid gemensamma diskussioner.

Det är viktigt att läraren vet vad hon talar om och kan förklara på många olika sätt och kan använda konkret material på ett inspirerande sätt. (S43)

Om man säger en förklaring är det inte sagt att eleven förstår det direkt och då måste man kunna omformulera sin förklaring. (S13)

Jag är rädd för att jag inte kan förklara på ett enkelt och konkret sätt. (S22)

Till lärarens kunskaper hör också att ha kunskap om begreppen och den matematiska strukturen. Det handlar om kunskaper i matematik.

Det är viktigt att lära ut korrekta saker, att man som lärare har på klart vad det är vi sysslar med och hur allt är uppbyggt och varför man göra som man gör [...] Något annat som är viktigt är att ha den rätta terminologin och att man för den vidare till sina elever. Att också de lär sig att använda rätta termer och begrepp och att det blir en naturlig och självklar handling. (S38)

Läraren måste känna till olika strategier för hur man kan räkna så att han/hon kan förstå hur eleven tänker och sedan undervisa från den nivå som eleven är på. (S32)

Lärarens roll beskrivs av en studerande som en reflekterande praktiker med elevernas lärande i fokus.

Hur kan jag hjälpa eleverna att uttrycka sitt tänkande? Hur hjälper jag eleverna att resonera matematiskt? Hur hjälper jag eleverna att göra antaganden, formulera och lösa problem, söka samband och tillämpningar? (S65)

I en av essäerna sammanfattas de krav som ställs på läraren som en slags kompetens som är avgörande för matematikundervisningen.

Lärarens kompetens är avgörande för matematikundervisningen. Läraren skall vara insatt i sitt ämne, se till att det är arbetsro i klassen, använda sig av tillräcklig mängd hjälpmedel, individualisera, ha bra tålamod och framför allt göra matematikundervisningen rolig. Eleverna skall lära sig att vara kritiska till sitt arbete och framför allt noggranna. Läraren ska ge eleverna tillräckligt med utrymme och inte ha för bråttom. (S28)

Många studerande är medvetna om att matematikundervisningen ställer stora krav på läraren och det handlar om att vara väl förberedd för att eleverna ska kunna bygga upp ett förtroende för sin lärare.

### *Läraren har stor betydelse för lärandemiljön*

En gynnsam lärandemiljö innefattar yttre ramar som formar matematikundervisningen inom skolans miljö. Detta *lärande – miljöperspektiv* relateras till förmågan att skapa ett positivt förhållningssätt till matematiken, ett gott klassrumsklimat och en trygg miljö för eleverna.

Vad jag verkligen vill betona, som jag anser är av stor betydelse för elevernas inläring är den miljö vi befinner oss i. Jag tror att den miljö som skapas i kontakt med matematiken påverkar hur ämnet uppfattas hos den enskilde eleven. En god inlärningsmiljö handlar om att ge ett gott klimat och därigenom en god förutsättning för eleverna. (S6)

Viktigt för elevernas inläring är också att man skapar en trygg miljö där eleven kan prata om matematik. En miljö där elever med svårigheter också har självförtroende att delta. Idealiskt skulle vara en stämning i klassen där elever och lärare arbetar och talar om matematik tillsammans, en atmosfär av vänlig respekt. (S36)

### *Lärarens intresse och engagemang tänds lågan*

De studerande framhåller även lärarens eget intresse och engagemang för matematiken som betydelsefulla för elevernas lärande. Detta *attityd-perspektiv* innefattar förmåga att fånga elevernas intresse. Det är lärarens ansvar att uppmuntra eleverna och väcka intresset för ämnet.

För den som inte är stormintresserad betyder lärarens engagemang oerhört mycket. En oinspirerad lärare får den lilla gnuttan av intresse att dö ut, medan en inspirerad lärare får lågan inuti en att flamma upp riktigt ordentligt. (S9)

Min roll som matematiklärare kommer i första hand att vara inspirerad för att eleverna skall tycka att det är roligt att lära sig matematik. En impopulär lärare likställs tyvärr ofta dennes ämne. Läraren kan i bästa fall vara en god ambassadör för sitt undervisningsämne med förmåga att på ett intresseväckande sätt vägleda eleverna i ämnet, så att de blir mer intresserade och gärna så att undervisningen kan integreras i andra ämnen. (S57)

Några studerande ser det som en ansvarsfråga när det gäller att eleverna ska lyckas i matematik. Delat ansvar mellan lärare och elever betonas.

Jag anser att jag som matematiklärare har stort ansvar att på olika sätt få eleverna att förstå vad matematik är, hur och när man kan

använda matematik, ge eleverna en god grund för ett matematiskt tänkande och ett språk för att synliggöra sina tankar. (S14)

Jag är av den åsikten att läraren är en stor orsak till om en elev tycker att matematik är roligt eller om den hatar matematik. Lärarens sätt att undervisa, presentera och jobba med matematik är avgörande för hur eleverna kommer att uppfatta matematik. Även om en elev har svårt med matematik, så behöver det inte betyda att den inte kan tycka att matematik är roligt och intressant. Men om en elev tycker att matematik inte är roligt, så försvinner också motivationen att lära sig något. (S21)

En av de studerande, som har stora ambitioner att utveckla en elevnära undervisning, noterar att det för hennes del kommer att behövas hårt arbete för att lyckas. Det finns ett tydligt mönster i hur egna upplevelser påverkar det egna engagemanget.

Jag är medveten om att mina första år i undervisning i matematik kommer att vara mycket utmanande. Eftersom jag själv ännu behöver övning i olika matematiska räknesätt, tror jag att jag får jobba extra hårt för att kunna erbjuda mina elever en undervisning av god kvalitet. Men jag ser ändå positivt på att undervisa i ämnet, jag vill motivera till ett fortsatt intresse. Mina egna erfarenheter kommer att vara en stark motivation för att utveckla ett bra sätt att undervisa i matematik. Den kommer också att driva mig att variera mina undervisningssätt så att de passar eleverna. (S62)

Min starka sida som matematiklärare är att jag kan lyfta fram mitt eget engagemang för ämnet. I skolan har jag så gott som alltid tyckt att matematik är roligt. Jag antar att det främst beror på att matematiken erbjudit mig så mycket utmaningar och stunder av att man lyckats. Den högsta önskan är ju att man som lärare skulle kunna vidareförmedla de egna glädjestunderna man fått erfara till de egna eleverna. (S9)

En av de studerande ser elevernas olikheter som en utmaning.

Vi kan inte komma ifrån det faktum att eleverna vi möter i klassrummet är personligheter som alla lär sig på olika sätt. Detta ställer enorma krav på läraren samtidigt som det är just detta som bildar en behövlig dynamik i lärandet. Jag tror nämligen att kreativiteten i undervisningen skulle dö ut om alla lärde sig på samma sätt. (S71)

Medvetenheten om elevernas olikheter skapar även ett slags rädsla för hur man som lärare ska kunna hantera elevernas olikheter.

Att hela tiden kunna förklara en och samma sak på en massa olika sätt upplever jag som en svårighet. Alla elever förstår på olika sätt och varenda en måste kunna förstå det man undervisar. (S3)

Min roll som matematiklärare är stor, det gäller oss alla blivande lärare. Detta är därför en skrämmande tanke. Kommer jag att klara av det? Hur skall jag kunna få eleverna att förstå, med tanke på hur svårt jag själv hade i matematiken på lågstadiet. (S73)

Jag vill sträva till att bli en lärare som undervisar på ett sådant sätt att alla elever får känna sig motiverade och inspirerade av att räkna matematik. Att matematik enbart skulle vara invecklade siffror är något som jag skulle vilja arbeta bort, för matematik är så mycket mera. Matematik utvecklar tänkandet och underlättar för oss då vi skall förstå och beskriva fenomen i vår omgivning. Oberoende på vilken nivå eleverna befinner sig, så skall de kunna finna matematik som givande och roligt. Det är lärarens uppgift att kunna se till att varje elev i klassen får jobba utgående från sin nivå, inställning och utgångspunkt. Eleven bör vara utgångspunkt för din undervisning i vått och torrt och från det skall du som lärare utveckla bästa möjliga tillvägagångssätt så att eleverna kan lära för livet och uppfylla målen för undervisningen i matematik. Jag befarar dock att detta är lättare sagt än gjort. (S33)

Flera av de studerande noterar att lärarens roll blir mer krävande ju högre upp i årskurserna man kommer, eftersom elevernas motivation avtar med högre årskurser och svårigheterna ökar.

### *Läraren är som kaptenen på en båt*

Lärarrollen beskrivs även med metaforen att läraren som handledare kan uppfattas som kaptenen på en båt.

Min roll som matematiklärare är som att vara mera som en handledare åt eleverna. Man kunde säga att jag fungerar som en kapten på en båt. Det är inte jag som styr båten (i detta fall undervisningen) utan det är eleverna som gör det med hjälp av mina anvisningar. Med att visa intresse för ämnet blir eleverna även intresserade. (S67)

*Handledarperspektivet* innebär att stödja, upprätthålla motivation och hjälpa eleverna att bli medvetna om sitt tänkande.

Som matematiklärare anser jag min roll vara att handleda klassen i sitt arbete och se till att de håller sig inom det område det är meningen att vi skall arbeta. Jag är den person som sammanfattar vad vi har kommit fram till under lektionen genom tex laborationer och diskussioner och ser till att eleverna undervisas på den nivå som är lagom svår för dem. Jag ställer även frågor under diskussioner som kan leda eleverna åt rätt håll, så att jag får dem att komma dit jag vill och få den aha-upplevelse det är meningen att de skall få. Det är även på mitt ansvar som lärare att motivera eleverna och hålla uppe deras intresse till matematiken så att de ser matematiken som roligt och betydelsefull skolämne. (S56)

Jag kommer att vara en motiverande vägledare. Jag tycker det är viktigt att man undervisar med tanke på att eleverna ska ha nytta av sin kunskap utanför skolan, dvs att eleverna kan tillämpa det de lärt sig i skolan utanför skolan. För att bidra till detta kan man som lärare använda konkret material och verklighetsanknutna matematikuppgifter. (S59)

### *Åsikter om matematik som skolämne*

När lärarstuderande ser på sin roll som matematiklärare ger de även sin syn på matematikämnet. Följande redovisning är en del av den andra forskningsfrågan Hur ser lärarstuderande på sin roll som matematiklärare?

De studerandes syn på matematiken är indelad i grupper av fyra kvalitativa uppfattningar som belyser både innehåll och förkunskaper samt värderingar av matematikens betydelse och matematiken som ett emotionellt laddat ämne. I tabell 3 ges en översikt av andelen enheter som uttrycker studenternas syn på matematik som skolämne.

Tabell 3. *Andelen enheter om matematik*

Uppfattningar om matematik som skolämne	<i>n</i>	%
Matematikens verklighetsnära innehåll ska göras synligt	45	58
Matematik förutsätter goda förkunskaper	55	71
Matematik är ett viktigt skolämne med många utvecklingsmöjligheter	41	55
Matematik väcker känslor	41	53

### *Matematikens verklighetsnära innehåll ska göras synligt*

I avsikt att väcka elevernas intresse för matematik framhåller många studerande (58%) ett verklighetsnära innehåll som gör att eleverna ser betydelsen av att lära sig matematik och samtidigt ökar deras intresse och motivation för ämnet.

Genom intressanta och verklighetsnära uppgifter och bra undervisning tror jag att man kan öka elevernas intresse och motivation för matematik. (S18)

Eleverna lär sig bättre om de tycker att uppgifterna är intressanta och verklighetstroga. Vardagsmatematiken ska alltså ligga nära till hands. (S27)

Det *funktionella perspektivet* betonas för att skapa en varierande undervisning som får eleverna motiverade och lyfta fram ett meningsfullt innehåll där eleverna upplever att de har nytta av sina kunskaper.

Multiplikationstabellerna, pythagoras sats och olika matematiska formler är något som många lär sig utantill utan att tänka på själva betydelsen och innebörden av dem. Eleverna bör ha en insikt i varför de lär sig ”dessa formler”, hur, var och när de kan ha nytta av dem och hur de verkligen är uppbyggda. (S50)

Jag vill försöka göra matematiken inte bara förståelig för eleverna, utan också rolig och meningsfull för dem. (S66)

### *Matematik förutsätter goda förkunskaper*

Ur ett *hierarkiskt strukturperspektiv* betonas goda förkunskaper i matematik som en grundläggande princip. Matematikens hierarkiska struktur skapar ett behov av en stadig grund att stå på, vilket i sig är en förutsättning för framgångsrikt lärande.

Förstår man inte grunderna har man ingen möjlighet att förstå den kommande undervisningen. Förstår man inget är det heller inte intressant och allt är dömt att misslyckas. (S45)

I matematik är det ytterst viktigt att eleverna får en bred och stadig grund att stå på. Eftersom all matematik de har framöver bygger vidare på det de tidigare gått igenom. (S24)

Att utveckla grundläggande kunskaper i matematik har starka samband med förståelsen, vilken i sin tur kopplas till matematikuppgifternas svårighetsnivå och elevernas framgång.

Först och främst vill jag betona begreppets förståelse. Eleverna behöver få chans att träna alla delar för att uppnå full förståelse för helheten. Dessutom anser jag att ju fler delfärdigheter som tränas, desto fler chanser till att en uppfattning om det nya bildas. (S6)

Matematik kräver en förståelse för det man gör och läser och ämnet kräver även att man ser på helheten, man kan inte fastna på detaljer och därifrån få förståelse för matematik. (S4)

*Matematik är ett viktigt skolämne med många utvecklingsmöjligheter*

Matematik värderas som ett viktigt skolämne med motiveringen att det utvecklar tänkandet, det finns överallt och behövs varje dag.

Som jag ser det, så är matematik ett av de viktigaste ämnen i skolan. Matematik är något som eleverna behöver hela livet. [...] Matematik finns med överallt. (S21)

Matematik är det viktigaste skolämnet. Inte bara för att det är viktigt att kunna räkna utan för att matematisk förståelse och problemlösning också sporrar elever till att förstå mer invecklade tankegångar. (S68)

Ur *utvecklingsperspektivet* lyfter de studerande även fram positiva möjligheter när det gäller bl.a. utvecklingen av nya hjälpmedel och förståelse för elevernas olikheter.

[...] jag tror att matematiken idag står på en helt ny nivå; med alla hjälpmedel som finns idag så är matematiken mycket intressantare och mer anpassad för de lågpresterande och det är ett steg mot rätt riktning. Visst är matematiken svår, men jag tror att alla har en jätte bra möjlighet att lära sig matematik oavsett på vilken nivå de är. Det gäller bara för läraren att ordna en god inlärningsmiljö som stimulerar till kunskap och där både låg- och högpresterande får utvecklas. (S2)

Matematik är även mycket annat än själva räknandet. Matematik är ett bra tillfälle att träna många andra färdigheter som tex samarbete, logiskt tänkande, förmåga att dra slutsatser och koncentration. Som lärare bör man därmed ge tid för ovannämnda saker, bl a genom att ge tid för tänkande och diskussion samt möjlighet till samarbetsuppgifter. (S59)



### *Matematik väcker känslor*

I ett flertal dokument blir matematiken värderad utifrån emotionella upplevelser. Det *emotionella perspektivet* innebär bl.a. att gränsen mellan att lyckas och misslyckas många gånger är osynlig och att det lätt uppstår en skarp kontrast mellan att tycka om matematik och att avsky ämnet så att det blir ångestfyllt.

Matematik är ett ämne som eleverna endera tycker om och trivs med eller så avskyr man det [...] Matematik kan i elevers ögon alltså vara ett ämne som rymmer glädje, lycka och stolthet och även besvikelse, ängslan och hårt arbete. (S11)

Matematik hör till ett av de ämnen som i skolan ofta uppfattas som svårt eller sedan helt tvärt emot, nämligen lätt. [...] jag tycker det viktigaste målet i matematikundervisningen är just att eleverna skall få en positiv syn på matematiken. Tänker eleverna gott om matematik vill de också lära sig och vill man lära sig så lär man sig. (S47)

Många essäer vittnar även om hur de studerande själva upplevt sin egen matematikutveckling och refererar till sina tidigare upplevelser. Av de studerande hänvisar 5% till positiva upplevelser med matematik och beskriver hur det påverkar deras syn på lärande medan 26% refererar till negativa upplevelser och vill, med hänsyn till egna negativa upplevelser, bidra till en positiv utveckling av elevernas matematiklärande. I rollen som lärare ser de stora utmaningar. Därför finns det även en viss ängslan, hos vissa studerande, att nå upp till de krav som ställs på en lärare i matematik.

Jag anser själv att jag har ganska utvecklade uppfattningar kring hur jag ser på eleven och hur jag ser på mig själv och på min lärarroll. Trots det känner jag mig ännu osäker på hur dessa uppfattningar ska ta form i det verkliga klassrummet. (S6)

Jag är medveten om att mina första år i undervisning i matematik kommer att vara mycket utmanande ... Men jag ser ändå positivt på att undervisa i ämnet, jag vill motivera till ett fortsatt intresse. Mina erfarenheter kommer att vara en stark motivation för att utveckla ett bra sätt att undervisa i matematik. Den kommer också att driva mig att variera mina undervisningssätt så att de passar eleverna. (S62)

## Konklusion

Syftet med föreliggande studie har varit att belysa lärarstuderandes syn på lärande i matematik. Undersökningen har genomförts med en kvalitativ forskningsansats där skriftliga dokument har analyserats för att synliggöra de studerandes åsikter om elevers lärande, lärarrollen och synen på matematikämnet.

Utifrån en formell analys spiral har åsikterna sammanställs till kvalitativa gemensamma uppfattningar om matematiklärandet. Uppfattningarna antar olika perspektiv utifrån den komponent, sk system av åsikter, som de tillhör (Pehkonen & Törner, 2004) dvs elevsyn, lärarroll och matematik. Under analysen utkristalliserades några gemensamma åsikter som var centrala medan andra var mer perifera (Cooney, 2006; Leatham, 2006). Gemensamma uppfattningar om synen på elevens lärande är att *eleverna ska vara motiverade och få en känsla av att lyckas, eleverna är olika och lär sig på olika sätt, eleverna lär sig genom att vara aktiva samt att eleverna lär sig genom en språklig kommunikation*. De uppfattningar som beskriver lärarens roll som matematiklärare är att *läraren ska kunna planera och organisera undervisningen, läraren ska förstå och beakta elevers olikheter, lärarens egna ämneskunskaper är viktiga, läraren har stor betydelse för lärandemiljön, lärarens intresse och engagemang tänder lågan och att läraren är som kaptenen på en båt*. Uppfattningarna om matematiken kan beskrivas som att *matematikens verklighetsnära innehåll ska göras synligt, matematik förutsätter goda förkunskaper, matematik är ett viktigt skolämne med många utvecklingsmöjligheter samt att matematik väcker känslor*.

De beskrivna uppfattningarna antar ofta ett *holistiskt perspektiv* på lärandeprocessen genom en argumentation att man som lärare vill motivera eleverna och ta i beaktande olika inlärningsmöjligheter tillika med att göra det matematiska innehållet verklighetsnära och meningsfullt. Detta är karakteristiskt för studier av individers uppfattningar (Leatham, 2006) eftersom uppfattningarna inte är isolerade företeelser. Mouwitz (2001) konstaterar att det holistiska perspektivet gäller för de rapporter som han analyserat för att beskriva kunnande om matematik undervisning.

De beskrivna uppfattningarna kan ses som delar av det professionella objekt som innefattar förmågor och förhållningssätt som är av avgörande betydelse för en enskild lärares yrkesutövning och som lärarna förmodas utveckla för att stödja elevernas matematiska utveckling (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001; Marton & Carlgren, 2000). Fokus i denna undersökning ligger inte på något specifikt matematiskt delområde utan beskriver lärandeprocessen generellt utifrån Törners (2002) modell för globala åsikter. Uppfattningarna antar olika perspektiv utifrån de tre

komponenterna. Elevsynen lyfts fram såväl utifrån ett emotionellt som ett inlärningsperspektiv, där aktivitet och kommunikation är viktiga faktorer. Uppfattningar om lärarrollen kan beskrivas både ur ett organisatoriskt perspektiv, ett elevperspektiv och ett kunskapsperspektiv. Andelen enheter som belyser lärarrollen är störst bland de tre komponenterna. Det kan tolkas som ett resultat av kontexten för datainsamlingen, en teoretisk matematikdidaktisk kurs, där fokus ligger starkt på planering och innehållsdiskussioner. När resultatet appliceras på Fennema och Frankes modell (1992) för utveckling av lärarens kunskaper blir de tre faktorerna – matematisk kunskap, pedagogisk kunskap och kunskap om elevers lärande – centrala faktorer i lärarstuderandes uppfattningar.

Trovärdigheten i forskning om uppfattningar har diskuterats av ett flertal forskare (tex Leatham, 2006; Pehkonen & Törner, 2004; Skott, 2005). Hur kan uppfattningar som är dolda variabler synliggöras? I denna studie har jag använt ett skriftligt dokument, en essä, som lärarstuderande skrivit efter avslutad kurs i matematikdidaktik. Jag är medveten om språkets tvetydighet och begränsade kapacitet att förmedla kunskap om studenternas uppfattningar (Alvesson & Sköldberg, 2008). Genom att skapa ett tydligt analyschema blir resultatet mera objektiva. Jag har följt en systematisk formell analyspiral för fenomenologiska studier och kategoriserat ord och uttryck till enheter utifrån de tre komponenterna. Min referensram om lärandeprocessen i matematik hade stor betydelse när analysarbetet startade, men under kategoriseringsfasen gick jag igenom texterna ett flertal gånger för att frigöra mig från min förförståelse. Enligt Alvesson och Sköldberg krävs förförståelse för att förstå en ny text men på samma gång kräver förförståelsen en förståelse av den nya texten. Som forskare är jag aktivt medveten om min egen subjektivitet i förhållande till de fenomen mot vilka min uppmärksamhet riktas. Vid värderingen av de uppfattningar som framvuxit ur datamaterialet kan man inte bortse från att studerandes uppfattningar har påverkats av att jag själv fungerat som kursledare med handledning och urval av kursinnehåll. De studerande var medvetna om att essäerna inte bedömdes.

Avsikten med studien har inte varit att studera kriterier för en god lärare eller någon specifik utbildningsmodell, utan syftet har varit att belysa vilka åsikter som de studerande vill lyfta fram när de ser på elevernas lärande och sin egen lärarroll. Utifrån den holistiska beskrivningen av uppfattningar hade det varit möjligt att kartlägga individuella system av uppfattningar, men mitt syfte var att teckna en samlad bild av hur studerande ser på lärandet i matematik.

Enligt Thompson (1992) är uppfattningarna till sin natur dynamiska, de förändras och omstruktureras utifrån nya värderingar och erfarenheter. Uppfattningar omfattas med olika intensitet (Cooney, 2006) för

en lärare beroende på situationen. Enligt Skott (2001) kan man inte dra generella slutsatser från forskning om uppfattningar beroende på att individers uppfattningar är situationsbundna och varierar både mellan olika kontexter och över tid. I föreliggande studie är datamaterialet en del av lärarstuderandes professionsutbildning utan koppling till reell klassrumspraktik. Utifrån Leathams modell (2006) att se på lärares uppfattningar som medvetna system, kartlägga dessa system och använda dem i lärarutbildningen ger studien impulser till ytterligare analyser av sambandet mellan lärarstuderandes uppfattningar och klassrumspraxis. Utifrån fortsatt forskning kunde hållbarheten och koherensen i de redovisade uppfattningarna analyseras och rimligheten valideras för att belysa det komplexa samspelet mellan lärarstuderandes teoretiska uppfattningar och tillämpningar i deras praktikförlagda utbildning.

## Referenser

- Alvesson, M. & Sköldberg, K. (2008). *Tolkning och reflection. Vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod*. Studentlitteratur.
- Barrantes, M. & Blanco, L. J. (2006). A study of prospective teachers' conceptions of teaching and learning school geometry. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, 411–436.
- Barkatsas, A. N. & Malone, J. A. (2005). Secondary mathematics teachers' belief about mathematics assessment and components that influence these beliefs. *Nordisk Matematikdidaktik*, 10(2), 35–59.
- Bjerneby Häll, M. (2006). *Allt har förändrats och allt är sig likt. En longitudinell studie av argument för grundskolans matematikundervisning* (Doktorsavhandling). Linköpings universitet.
- Carlgrén, I. & Marton, F. (2000). *Lärare av i morgon*. Stockholm: Lärarförbundets Förlag.
- Cooney, T. J. (2006). Många sätt att se på matematik och undervisning. I J. Boesen, G. Emanuelson, A. Wallby & K. Wallby (red), *Lära och undervisa matematik – internationella perspektiv* (s 259–279). NCM, Göteborgs universitet.
- Cooney, T. J., Shealy, B. E. & Arvold, B. (1998). Conceptualizing belief structures of preservice secondary mathematics teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29, 306–333.
- Ernest, P. (1994). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. I A. Bloomfield & T. Harries (red), *Teaching and learning mathematics*. Derby: Association of Teachers of Mathematics.
- Fennema, E. & Franke, M. L. (1992). Teachers' knowledge and its impact. I D. A. Grouws (red), *Handbook of research on mathematics learning and teaching* (s 147–164). New York: Macmillan Publishing.

- Furinghetti, F. & Pehkonen, E. (2000). A comparative study on students' beliefs concerning their autonomy in doing mathematics. *Nordisk Matematikdidaktikk*, 8(4), 7–26.
- Hannula, M. S., Maijala, H., Pehkonen, E. & Nurmi, A. (2005). Gender comparisons of pupils' self-confidence in mathematics learning. *Nordisk Matematikdidaktikk*, 10(3–4), 29–42.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding it up. Helping children learn mathematics*. Washington: National Academy Press.
- Kislenko, K., Grevholm, B. & Lepik, M. (2007). "Mathematics is important but boring": Students' beliefs and attitudes towards mathematics. I C. Bergsten, B. Grevholm, H. Strømskag Måsøval & F. Rønning (red), *Relating practice and research in mathematics education. Proceedings of NORMA 05, fourth Nordic conference on mathematics education* (s 349–360). Trondheim: Tapir.
- Leatham, K. R. (2006). Viewing mathematics teachers' beliefs as sensible systems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 91–102.
- Leder, G. C. & Forgasz, H. J. (2002). Measuring mathematical beliefs and their impact on the learning of mathematics: a new approach. I G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (red), *Beliefs: a hidden variable in mathematics education* (s 95–113). Dordrecht: Kluwer.
- Llinares, S. (2002). Participation and reification in learning to teach: the role of knowledge and beliefs. I G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (red), *Beliefs: a hidden variable in mathematics education* (s 195–209). Dordrecht: Kluwer.
- Marton, F. & Booth, S. (2000). *Om lärande*. Lund: Studentlitteratur
- Mouwitz, L. (2001). *Hur kan lärare lära? Internationella erfarenheter med fokus på matematikutbildning* (NCM-Rapport 2001:2). NCM, Göteborgs universitet.
- Noddings, N. (1992). Professionalization and mathematics teaching. I D. A. Grouws (Red), *Handbook of research on mathematics learning and teaching* (s 197–208). New York: Macmillan Publishing.
- Op't Eyende, P., Corte, E. de & Verschaffel, L. (2002). Framing students' mathematics-related beliefs. A quest for conceptual clarity and a comprehensive categorization. I G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (red), *Beliefs: a hidden variable in mathematics education* (s 13–37). Dordrecht: Kluwer.
- Palu, A. & Kikas, E. (2007). Primary school teachers' beliefs about teaching mathematics. *Nordisk Matematikdidaktikk*, 12(1), 5–21.
- Pehkonen, E. & Törner, G. (1995). Mathematical belief systems and their meaning for teaching and learning of mathematics. I E. Törner (red), *Current state of research on mathematical beliefs. Proceeding of the MAVI-Workshop 2* (s 1–14). University of Duisburg.
- Pehkonen, E. & Törner, G. (2004). Methodological considerations on investigating teachers' beliefs of mathematics and its teaching. *Nordisk Matematikdidaktikk*, 9(1), 21–49.

- Pehkonen, E. & Safuanov, I. (1996). Pupils' views of mathematics teaching in Finland and Tatarstan. *Nordisk Matematikdidaktikk*, 4 (4), 31–59.
- Sjöberg, J. & Hansén, S.-E. (2006). Pedagogisk forskning inom lärarutbildningar – institutionell inramning och möjliga orienteringar. I L. Häggblom, L. Burman & A.-S. Røj-Lindberg (red), *Perspektiv på kunskapens och lärandets villkor. Festskrift tillägnad professor Ole Björkqvist* (s 33–44) (Specialutgåva från Pedagogiska fakulteten vid Åbo Akademi, nr 1/2006). Vasa: Pedagogiska fakulteten.
- Skott, J. (2001). The emerging practices of a novice teacher: the roles of his school mathematics images. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 4, 3–28.
- Skott, J. (2005). Why belief research raises the right question but provides the wrong type of answer. I C. Bergsten & B. Grevholm (red), *Norma 01 – Conceptions of mathematics. Proceedings of NORMA01. The 3rd Nordic conference on mathematics education Kristianstad, June 8–12, 2001* (Skrifter från SMDF, Nr 4). Linköping: SMDF.
- Svege, E. (1997). Studenters foreställningar, holdninger og følelser overfor matematikk. *Nordisk Matematikdidaktikk*, 5 (2), 25–55.
- Thompson, A. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. I D. A. Grouws (red), *Handbook of research on mathematics learning and teaching* (s 127–146). New York: Macmillan Publishing.
- Thompson, A. (2004). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. I T. P. Carpenter, J. A. Dossey & J. L. Koehler (red), *Classics in mathematics education research* (s 173–184). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Törner, G. (2002). Mathematical beliefs – a search for a common ground: some theoretical considerations on structuring beliefs, some research questions, and some phenomenological observations. (s 73–94). I G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (red), *Beliefs: a hidden variable in mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Wilson, M & Cooney, T. J. (2002). Mathematics teacher change and development. I G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Red), *Beliefs: a hidden variable in mathematics education* (s 127–147). Dordrecht: Kluwer.

### *Fotnoter*

- 1 Den finländska klasslärarutbildningen leder till magisterexamen i pedagogik och genomförs inom en pedagogisk fakultet. Genom de pedagogiska studierna får de studerande insikter i grunderna för en lärares arbete som t ex människosyn, kunskapssyn och syn på lärande. Alla som studerar till klasslärare läser även didaktik i alla de ämnen som undervisas i årskurs 1–6.
- 2 Som svensk översättning för begreppet beliefs används i denna artikel synonymt orden åsikt och uppfattning.
- 3 Översättning av begreppet School mathematics images (SMIs) enligt Skott (2001, s 6).
- 4 Översättning av begreppet Critical incidents of practice (CIP) enligt (Skott 2001, s 19).
- 5 I klasslärarstudierna ingick totalt 4 sv matematikdidaktik av 160 sv för hela utbildningen.

### Lisen Häggblom

Lisen Häggblom är ped dr och verksam som lektor i matematikens didaktik vid Pedagogiska fakulteten, Åbo Akademi i Vasa. Forskningsområdet är elevers kunskapsutveckling i matematik, språkliga dimensioner i elevers matematiklärande samt lärarstuderandes syn på lärande i matematik.

Pedagogiska fakulteten  
Åbo Akademi i Vasa  
Box 311, FIN-65101 Vasa  
Finland  
lisen.haggblom@abo.fi

## Summary

The aim of the study is to illustrate the beliefs of teacher students considering learning mathematics. The study has been carried out using a qualitative research approach where 77 written documents have been analysed to show the beliefs of the students concerning pupils' learning, the teacher role and the view of mathematics as a subject. During the analysis some shared points of view that were central and some that were more peripheral surfaced. The shared points of view considering pupils' learning are expressed as the pupils being motivated and acquiring a feeling of success, pupils being different and learning in different ways, pupils learning by being active, and pupils learning through linguistic and oral communication. The beliefs describing the teacher's role as a mathematics teacher consist of the teacher being able to plan and organize teaching, the teacher understanding and considering the differences in pupils, the importance of the teacher's own subject knowledge, the importance of the teacher in relation to the learning environment, the teacher's interest and devotion igniting the flame and the teacher as the captain of a ship.

The beliefs considering mathematics are described as visualizing a reality-based content, mathematics presupposing good knowledge, mathematics as an important school subject with a wide potential for development and as mathematics triggering emotions. The described points of view often reflect a holistic perspective of the learning process by arguing that a teacher should motivate pupils and consider different possibilities of learning, as well as making the mathematical content reality-based and meaningful. The study is a contribution to research on the didactic reflections of teacher students.