ACTA UNIVERSITATIS GOTHOBURGENSIS
GOTHENBURG STUDIES IN EDUCATIONAL SCIENCES 518



Formativ återkoppling i matematikundervisning

En studie av elevers engagemang i återkopplingsprocesser

Jenny Green

UNIVERSITY OF GOTHENBURG

Formativ återkoppling i matematikundervisning

ACTA UNIVERSITATIS GOTHOBURGENSIS
GOTHENBURG STUDIES IN EDUCATIONAL SCIENCES 518

Formativ återkoppling i matematikundervisning

En studie av elevers engagemang i återkopplingsprocesser

Jenny Green

GÖTEBORGS UNIVERSITET

© JENNY GREEN, 2026
ISBN 978-91-7963-285-4 (tryckt)
ISBN 978-91-7963-286-1 (pdf)
ISSN 0436-7740 (Acta Universitatis Gothoburgensis)
ISSN 0436-1121

Publikationen finns även i fulltext på:
http://hdl.handle.net/2077/91474

Beställningar av enskilda exemplar skickas till: Acta Universitatis Gothoburgensis, Box 222, 405 30 Göteborg, eller till acta@ub.gu.se

Avhandlingen har inledningsvis genomförts inom forskarskolan FontD vid Linköpings universitet som ett första steg mot licentiatexamen. I ett andra steg mot doktorsexamen har forskningen samfinansierats av Högskolan Kristianstad och Göteborgs universitet.

Omslag:
De gröna bladen symboliserar utveckling och förändring.

Foto: Elly Green
Tryck: Stema Specialtryck AB, Borås, 2026

Abstract

Title:	Formative Feedback in Mathematics Education – A study of student engagement in feedback processes
Author:	Jenny Green
Language:	Swedish with English summary
ISBN:	978-91-7963-285-4 (printed)
ISBN:	978-91-7963-286-1 (pdf)
ISSN:	0346-7740
ISSN:	0436-1121
Keywords:	formative feedback, feedback process, mathematics, primary students, upper secondary students, socio-mathematical norms, student engagement

Formative feedback is a significant aspect of mathematics teaching for the development of students' mathematical competence. For this feedback to be effective, students need to be engaged in formative feedback processes, but despite its potential this is not always the case. Various contextual aspects, for example social and socio-mathematical norms, can be critical for students' engagement, along with their individual differences such as goal orientation and ability to self-regulate. The aim of this thesis is to deepen understanding of what matters for variations in students' engagement in formative feedback processes in mathematics education, with a particular focus on students' perspectives. The thesis comprises two chronologically conducted sub-studies. Sub-study I is a licentiate thesis. In this sub-study data were generated by audio recording 15 upper secondary students' statements in semi-structured interviews with the aim of investigating their experiences and use of written formative feedback information, which was based on their solutions to problem-solving tasks. Sub-study II is reported in two published peer-reviewed scientific articles. In this sub-study data were first generated in video-recorded sessions in which 15 Grade 2 students received formative feedback information on their reasoning in mathematics when working with a problem-solving task. The students' experiences were thereafter processed a day later with the help of stimulated recall in video-recorded semi-structured interviews. Their engagement in the formative feedback process was observed and investigated partly in the feedback

situation, and partly through the semi-structured interviews. To deepen understanding of what matters for variations in students' engagement in formative feedback processes in mathematics education, the data were analysed and discussed with a focus on the importance of individual student characteristics when it came to their use of this feedback information in terms of self-regulation, goal orientation and views of what learning in mathematics entails, and what teachers and students should do in order for students to learn mathematics. The data were also analysed and discussed with a focus on the relationship between learning context and students' engagement in the formative feedback practice in terms of social and socio-mathematical norms. The combined results from the sub-studies show that there was a main focus among the students on performance and producing correct answers, even though they appreciated the formative feedback. Different views concerning the purpose of the formative feedback event could be identified, suggesting a conflict between teachers and students regarding the social and socio-mathematical norms. Such a norm conflict can act as a barrier to students' engagement in formative feedback processes as long as they are unable to direct their own learning towards set goals. In the case of a norm conflict, students' goal orientation matters, and learning orientation is more favourable than performance orientation in terms of student engagement in the process.

Förord

En lärorik och bitvis krokig resa går nu mot sitt slut. Jag vill rikta ett varmt tack till alla som gjort den möjlig.

Ett särskilt stort tack går till mina handledare Camilla Björklund vid Göteborgs universitet, Kristina Juter vid Lunds universitet och Anders Jönsson vid Högskolan Kristianstad. Era kommentarer, era utmanande frågor och ert tålamod har varit avgörande för att arbetet skulle gå i mål. Ett särskilt tack går också till Hanna Palmér vid Linnéuniversitetet och Högskolan Kristianstad. Din uppmuntran och din förmåga att se struktur och helhet har varit ovärderliga.

Vidare vill jag tacka följande personer som på olika sätt stöttat mig eller bidragit till att avhandlingen nu är färdigställd: min nuvarande avdelningschef Pia Thornberg. Jag uppskattar ditt stöd, din uppföljning och att du bidragit till att situationen blivit hållbar. Min trogna samtalspartner Katarina Nilfyr. Våra samtal om stort och smått och våra skrivarfredagar har betytt mycket för mig. Min dåvarande avdelningschef Lena Löfgren, som uppmuntrade mig att söka forskarutbildningen med fortsättning mot doktorsexamen. Jag glömmer inte orden: ”du söker väl?”. Göran Hagberg, som var min avdelningschef under en period. Tack för hjälpen med det praktiska och för din vilja att få mig i mål.

Jag vill också rikta ett tack till: medlemmarna i LISMA-gruppen för ert engagemang och värdefulla kommentarer på kappan. Ämnesgruppen i matematik – er värme, era skratt och er entusiasm med att ta itu med viktiga frågor gör arbetsdagarna mycket roligare. ”Licentiatgänget” bestående av Maria Eriksson, Ingrid Lundh och Lotta Leden, för ert stöd genom åren. Desirée Engvall vid Göteborgs universitet, som alltid hjälper till med stort och smått, inte minst med administrativa frågor och stöd i arbetet med ACTA-mallen. De elever och vårdnadshavare som gav samtycke samt de lärare som medverkat på olika sätt.

Tack även till mina vänner som funnits med längs vägen. Ni är många som har stöttat, väntat och hejat, och jag ser fram emot mer tid tillsammans mer er framöver.

Slutligen går det allra största tacket till min familj. Dan, jag finner inte ord för allt du har gjort under den här tiden. Din närvaro, ditt stöd och ditt tålamod har betytt mer än jag kan uttrycka. Elly, tack för din förståelse och

ditt tålamod. Du är en sann inspiratör. Mamma och pappa, tack för att ni alltid tror på mig och alltid finns där när jag behöver er. Tack också till William och Veronica, Mary och Wille för att ni sprider sådan glädje.

Edenryd, juni 2026.

Innehåll

PROLOG ... 13

1 INTRODUKTION ... 15
Forskningsintresse och problemområde ... 15
Syfte ... 22
Avhandlingens disposition ... 22

2 BAKGRUND ... 25
Återkoppling ... 25
Återkoppling som mångfacetterat begrepp ... 26
Bedömningsramverk för återkoppling ... 27
Formativ återkoppling ... 27
Respons ... 32
Matematisk kompetens ... 35
Matematiska resonemang ... 36
Matematisk kompetens och formativ återkoppling ... 37

3 TIDIGARE FORSKNING ... 39
Återkopplingspraktik i matematikklassrum ... 39
Vanliga återkopplingssituationer ... 39
Utmaningar för formativ återkopplingspraktik ... 40
Elevers perspektiv på återkoppling ... 41
Elevers preferenser för respons och återkopplingssituationer ... 41
Känslomässiga och motiverande dimensioner ... 43
Elevers engagemang i återkopplingsprocesser ... 44
Sammanfattning av tidigare forskning ... 48

4 TEORETISKA UTGÅNGSPUNKTER ... 49
Det sociala och individuella perspektivet ... 49
Sociala och sociomatematiska normer ... 50
Målorientering ... 54
Självreglering ... 56
Sammanfattning av teoretiska utgångspunkter ... 58

5 METOD ... 61
Urval och empirisk metod ... 62
Urval och empirisk metod, delstudie I ... 62

Urval och empirisk metod, delstudie II ... 64
Datagenerering ... 67
Datagenerering delstudie I ... 68
Datagenerering delstudie II ... 69
Summering av datagenerering ... 71
Analys ... 73
Analys delstudie I ... 73
Analys delstudie II ... 76
Forskningsetiska överväganden ... 80
Kvalitetskriterier i forskningen ... 82

6 SAMMANFATTNING AV DELSTUDIERNA ... 85
Delstudie I (licentiatuppsats) ... 85
Delstudie II (artikel 1) ... 86
Delstudie II (artikel 2) ... 88

7 DISKUSSION ... 91
Avhandlingens huvudresultat ... 91
Socialt perspektiv på återkopplingspraktiken ... 92
Individuellt perspektiv på återkopplingspraktiken ... 96
Målorienteringens betydelse för individers engagemang ... 96
Uppfattningars betydelse för individers engagemang ... 99
Integrering av socialt och individuellt perspektiv ... 101
Slutsatser ... 104
Implikationer för undervisningspraktiken ... 104
Kritisk reflektion över studierna ... 107
Relevans och begreppsdefinitioner ... 107
Design och metoder ... 108
Urval av informanter ... 110
Överförbarhet ... 110
Fortsatt forskning ... 111

8 ENGLISH SUMMARY ... 113

REFERENSER ... 129

BILAGA 1 ... 147

BILAGA 2 ... 149

EMPIRISKA STUDIER ... 151

Tabell- och figurförteckning

Tabell 1 Ramverk baserat på Cobb och Yackel (1996) för analys av engagemang... 54
Tabell 2 Summering av antal informanter, intervjuer och mängd genererad data.... 68
Tabell 3 Summering av empiriska metoder och datagenerering..... 72

Figur 1 Visuell översikt av analysprocessen i delstudie I..... 73
Figur 2 De tre elevprofilerna..... 76
Figur 3 Visuell översikt av analysprocessen i delstudie II..... 77

Prolog

Denna avhandling består av två empiriska delstudier som ramas in av en kappa. I fokus står elevers engagemang i återkopplingsprocesser i matematikundervisning, och hur detta engagemang formas i undervisningssituationen. Delstudie I har publicerats som en licentiatuppsats (Green, 2014) och delstudie II har rapporterats i två publicerade vetenskapliga artiklar (Green, 2021; Green, 2024). Avhandlingen har utvecklats i två steg. I delstudie I studerades vilken betydelse skillnader i elevers upplevelser av en formativ återkopplingsprocess och skillnader i mål för lärandet i matematikundervisningen hade för gymnasieelevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser. Studiens resultat visade att sådana skillnader inte hade någon framträdande betydelse för variationer i elevers engagemang. Istället relaterade variationerna i första hand till undervisningssituationen i klassrummet. Resultatet från delstudie I gav anledning att undersöka elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser vidare. I delstudie II studerades därför relationen mellan elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser och en planerad undervisningssituation på två lågstadieskolor. Gemensamt för båda delstudierna är fokus på elevers upplevelser av formativa återkopplingsprocesser.

I denna kappa har vissa begrepp reviderats och utvecklats i förhållande till hur de använts i respektive delstudie. Centrala begrepp som återkoppling, formativ återkoppling och återkopplingsprocesser har under den tidsperiod som studierna genomförts utvecklats inom forskningsfältet, vilket medfört att något olika begrepp, fast med samma betydelse, använts i de två delstudierna.

1 Introduktion

I detta kapitel introduceras avhandlingens övergripande forskningsintresse, problemområde, syfte och forskningsfrågor. Kapitlet avslutas med en beskrivning av avhandlingens disposition.

Forskningsintresse och problemområde

I denna avhandling riktas fokus mot elevers engagemang i återkopplingssituationer som sker i dialog mellan lärare och elev i matematikämnet. Särskilt undersöks dialoger som har en formativ karaktär med syfte att fokusera och utveckla elevers lärande. En sådan dialog kan exempelvis ta följande form:

> Lärare: Jag ser att du försöker ta reda på vad en andel kostar.
>
> Elev: Ja, jag tänkte att det skulle bli lättare så.
>
> Lärare: Det visar att du har en idé om sambandet mellan pris och antal. Kan du förklara hur du tänker här?
>
> Elev: Jag vet inte riktigt…
>
> Lärare: Finns det något i det du redan räknat ut som kan hjälpa dig med nästa steg?

Intresset riktas mot formativa återkopplingssituationer, såsom den i exemplet ovan, eftersom det har visat sig att elever engagerar sig på olika sätt (t.ex. Sidenvall et al., 2022) och hur lärare synliggör vilka kunskaper elever har och vad som återstår att utveckla kan både begränsa och möjliggöra engagemang i återkoppling (Van der Kleij, 2019).

Engagemang i återkoppling syftar på elevens aktivitet i återkopplingsprocesser, det vill säga hur eleven tar till sig och svarar på det läraren säger och gör (Gamlem, 2019; Skinner et al., 2009). Elevernas fortsatta lärande har emellertid visat sig hindras eller gynnas beroende på hur eleverna deltar och interagerar i återkopplingen (Ajjawi & Boud, 2017; Lipnevich et al., 2016; Van der Kleij et al., 2019; Winstone et al., 2017). Ett engagemang som gynnar lärandet kännetecknas av att eleven förstår och bearbetar informationen i återkopplingen samt använder den för att förbättra sina prestationer. För att

göra detta krävs att eleven tar ansvar för sitt lärande och är motiverad till att bearbeta informationen (Ajjawi & Boud, 2017; Winstone et al., 2017; Winstone et al., 2021). Även om elever ges möjlighet att engagera sig i formativa återkopplingsprocesser har tidigare forskning i grundskola (t.ex. Dann, 2015; Rakoczy et al., 2013), gymnasium (t.ex. Sidenvall et al., 2022) och högre utbildning (t.ex. Jonsson, 2012; Vattøy et. al., 2021) visat att de inte alltid gör det. För att bättre förstå elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i matematikundervisning finns det därför ett behov av att närmare undersöka vad som bidrar till respektive begränsar deras engagemang.

Utbildning i grundskola styrs av kriterier för bedömning av kunskaper i årskurs 3 och i årskurs 6–9 styrs utbildningen av betygsnivåer (Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet [Lgr22], 2022). Även gymnasieskolan styrs av betygsnivåer (Läroplan för gymnasieskolan [Gy11], 2022). Lärare behöver samla information om elevernas kunskaper och bedöma deras prestationer för att kunna avgöra i vilken utsträckning de uppfyller kriterierna eller uppnår betygsnivåerna. När sådan bedömning används för att stödja och stimulera elevernas fortsatta lärande benämns den formativ bedömning. Den skiljer sig därmed från summativ bedömning, vars syfte är att summera vad elever har lärt sig hittills i ett omdöme eller betyg (Black & Wiliam, 1998). Formativ återkoppling är en nyckelstrategi inom formativ bedömning (Black & Wiliam, 1998; Hattie & Timperley, 2007; Hattie, 2009). Den har, liksom summativ bedömning, sin utgångspunkt i lärarens bedömning av elevers visade kunskaper i relation till aktuella kunskapsmål, men skiljer sig genom att informationen används för att stödja elevernas fortsatta lärande. I formativ återkoppling identifieras och kommuniceras dessa styrkor och utvecklingsmöjligheter som underlag för elevernas fortsatta lärande. Formativ återkoppling förstås som en framåtsyftande process och benämns i den här avhandlingen antingen formativ återkoppling eller formativ återkopplingsprocess. Enligt Black och Wiliam (1998) och Hattie och Timperley (2007) kan formativ återkoppling vara ett kraftfullt pedagogiskt verktyg med effekt på elevers lärande genom att elever får möjligheten att använda informationen i återkopplingen för att stödja det egna lärandet. Läraren kan i sin tur använda informationen i beslut om hur fortsatt undervisning och återkoppling ska utformas.

Även om formativ återkoppling kan anses vara en viktig del av undervisning visar tidigare forskning att återkoppling i matematik ofta har en

mer summativ än formativ prägel (t.ex. Peterson & Earl Irving, 2008; Sandal et al., 2022; Sandal & Sperle, 2024). Där tenderar snarare fokus ligga på huruvida ett svar är rätt eller fel (t.ex. Björklund Boistrup, 2010; Brooks et al., 2019; Chihodzi et al., 2023; Sandal & Sperle, 2024). Att en elev i en bedömningssituation får ett betygsomdöme, information om huruvida en uppgift är rätt eller fel eller att eleven inte ligger i fas med undervisningen främjar inte nödvändigtvis lärande (Kluger & DeNisi, 1996; Shute, 2008; Van der Kleij et al., 2015). Sådan återkoppling har istället visat sig ge mindre goda förutsättningar för elevers lärande eftersom återkopplingen då inte har någon tydlig relation till elevens visade kunskaper i matematik (Hattie & Timperley, 2007).

För att elever ska kunna ta ett ökat ansvar för sitt lärande, vilket ett engagemang[1] i formativa återkopplingsprocesser innebär, behöver både lärare och elever ha en viss gemensam uppfattning om vad som utgör kvalitet i prestationer (Sadler, 1989). Formativ återkoppling i matematik innebär ett fokus på de matematiska kvaliteter som elever uppvisar i till exempel sina matematiklösningar. Att fokusera på de matematiska kvaliteterna innebär att eleverna får bekräftelse på hur de presterar och att eventuella fel och utvecklingsbehov uppmärksammas i syfte att hjälpa dem vidare i sitt matematiklärande. Lärande är därmed ett centralt begrepp i den formativa återkopplingspraktiken och avser i denna avhandling utveckling av *matematisk kompetens*. Matematisk kompetens innebär att ha kunskap om, förstå, utöva, tillämpa, relatera till och bedöma matematik och matematisk aktivitet i olika sammanhang som faktiskt involverar, eller potentiellt kan involvera, matematik (Niss et al., 2016). Ett exempel på en situation där elever kan visa sin matematiska kompetens är när de får granska och motivera sina lösningar på problemlösningsuppgifter. Vidare består matematisk kompetens av både en *produktiv* och en *analytisk* aspekt (Niss, 2003). Den produktiva aspekten handlar om att konstruera eller genomföra matematiska processer, till exempel att använda en matematisk uttrycksform eller procedur i en given situation. Den analytiska aspekten handlar om att förstå, tolka, undersöka och bedöma bland annat matematiska processer. Det kan exempelvis innebära att följa en kedja av matematiska procedurer.[2] För att upptäcka eller beskriva hur till exempel procedurer, begrepp och fakta (t.ex. att en triangel

[1] I fortsättningen avser engagemang i (formativa) återkopplingsprocesser ett engagemang som stödjer elevens fortsatta lärande.

[2] I denna avhandling används begreppet ”metod” synonymt med ”procedur”.

är en månghörning eller att $1\,000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^3$) relaterar till varandra, används *matematiska resonemang* (Kilpatrick et al., 2001).

Matematiska resonemang anses vara centralt för lärande inom matematik (Kilpatrick et al., 2001), men litteraturen som beskriver vad matematiska resonemang omfattar är inte helt entydig (Jeanotte & Kieran, 2017). En beskrivning av resonemangsförmågan är att den omfattar att framföra, bemöta och förstå argument och förstå de matematiska idéerna i en sådan argumentation (Niss, 2003). En annan beskrivning är att den omfattar att kunna utarbeta matematisk argumentation och innebär att se samband mellan begrepp, procedurer, fakta, situationer, att tänka logiskt, att reflektera, förklara och motivera sina lösningar och svar (Kilpatrick et al., 2001). En syntetisering kan därmed vara att matematiska resonemang avser att kunna redogöra för olika begrepps betydelse och deras samband samt för de matematiska processer som genomförs och varför de är korrekta och slutsatsen blir som den blir.

I samband med att elever för matematiska resonemang kan lärare initiera formativ återkoppling och ge information om vad som är bra och vad som kan bli bättre i deras resonemang. Återkoppling som ger goda förutsättningar för elevers lärande kan ha både en kognitiv och motiverande påverkan genom att hjälpa eleverna att förstå var de befinner sig i sitt lärande, vad de behöver utveckla samt ge en känsla av kontroll över det egna lärandet (Brookhart, 2007). Formativ återkoppling är på så sätt ett pedagogiskt verktyg i matematikundervisning.

Att elever inte alltid engagerar sig i återkopplingsprocesser kan bero på innehållsliga aspekter, såsom vad återkopplingen fokuserar på (Havnes et al., 2012; Jonsson, 2012) eller på kontextuella aspekter, såsom när och hur läraren tillämpar återkoppling (t.ex. Jonsson, 2012; Rakoczy et al., 2013; Sidenvall et al., 2022). Att elever inte engagerar sig i återkopplingsprocesser kan också bero på deras *uppfattningar* om återkoppling (Jonsson, 2012; Winstone et al., 2021). Elever kan ha olika uppfattningar om hur återkoppling bör utformas och i vilken utsträckning de behöver engagera sig i återkopplingsprocessen beroende på om de har som mål att lära sig ämnesinnehållet eller om de vill klara ett prov med minsta möjliga ansträngning (t.ex. Söderström et al., 2024). I en studie av Cowie (2009) observerades att elever som ville få sin kompetens bekräftad eller undvika negativ bedömning föredrog återkoppling på hur de utförde sina uppgifter. Eleverna mötte återkoppling i form av nya frågor, vilket signalerade en

förväntan på att de skulle svara. Dessa elever uppskattade dock inte att läraren ställde frågor istället för att ge instruktioner om hur de skulle gå tillväga. De som däremot ville lära sig ämnesinnehållet föredrog återkoppling i form av alternativa idéer och tillvägagångssätt, eftersom detta uppmuntrade dem att vara aktiva och utveckla egna idéer. De två elevgrupperna uppvisade alltså variationer i engagemang i formativa återkopplingsprocesser och hur de använde information från återkopplingen.

Att elever engagerar sig på olika sätt kan bero på såväl individuella förutsättningar som den interaktion som sker mellan lärare, elev och ämnesinnehåll (Panadero & Lipnevich, 2022; Yackel & Cobb, 1996). Lärare kan därför inte enbart fokusera på återkopplingens innehåll, utan måste även vara medvetna om elevernas perspektiv (Yorke, 2003; Winstone et. al., 2021). Att återkoppling är beroende av vad som sker mellan lärare och elev utgör utgångspunkten för hur formativ återkoppling förstås i denna avhandling. En sådan dialogisk process innebär att mening och riktning skapas i samspelet mellan lärare och elev, snarare än att information överförs ensidigt från lärare till elev (Ajjawi & Boud, 2017; Carless, 2016). Det innebär inte att all dialog i sig är meningsskapande, utan att dialogiska processer i denna avhandling avgränsas till interaktioner där elever ges möjlighet att tolka, pröva och utveckla förståelse.

Forskning om återkoppling har till övervägande del fokuserat på att identifiera aspekter som är viktiga för att återkoppling ska ge goda förutsättningar för elevers lärande, utan att i samma omfattning undersöka hur elever engagerar sig i återkopplingsprocesser eller varför de engagerar sig på ett särskilt sätt (Hattie et al., 2017; Lipnevich et al., 2016). Forskning som undersöker elevers engagemang har framför allt fokuserat på elevers uppfattningar om sitt engagemang i återkopplingsprocesser i allmänhet, men inte elevers faktiska engagemang (Winstone et al., 2017; 2021) i specifika återkopplingssituationer (Van der Kleij & Lipnevich, 2021). Vidare har endast ett fåtal studier fokuserat på elevers uppfattningar om muntlig återkoppling i klassrum (Van der Kleij, 2021; Van Der Kleij & Adie, 2020). För att fördjupa kunskaperna om formativ återkoppling finns det därmed ett behov av studier som studerar *hur* formativ återkoppling fungerar under olika förutsättningar och för olika elever (Bennet, 2011; Fyfe et al., 2023; Hattie, 2009; Winstone et al., 2021). Specifikt visar tidigare studier på betydelsen av att beakta elevers perspektiv på återkoppling (t.ex. Antoniou & James, 2014; Van Boekel et al., 2023; Hargreaves, 2013), men kunskapen är fortfarande

begränsad när det gäller hur elever upplever och uppfattar lärares återkoppling i konkreta klassrumssituationer. Särskilt saknas fördjupad kunskap om elevers förståelse för formativa återkopplingsprocesser, syftet med dem och hur olika interaktioner påverkar den formativa återkopplingens funktion i praktiken. Hur elever engagerar sig i formativa återkopplingsprocesser och vad som kan förklara variationer i detta engagemang är därför centralt i denna avhandling. I avhandlingen undersöks elevers engagemang i en formativ återkopplingsprocess samt deras *upplevelser* av en sådan process, då dessa antas ha betydelse för deras engagemang. I linje med Svenska Akademiens ordbok (u.å.) förstås upplevelse som den process som ger mening till det som elever varit med om i undervisningen. En upplevelse kan rymma både affektiva och kognitiva inslag och används här för att beskriva elevers perspektiv på undervisning och återkoppling, i likhet med till exempel Hargreaves (2013).

Ett sätt att studera elevers upplevelser av återkopplingsprocesser är genom att ta elevernas perspektiv, till exempel genom att studera deras egna beskrivningar och erfarenheter av återkopplingsprocessen. Återkopplingsprocesser är emellertid komplexa och består av flera samverkande delar, vilket innebär att man kan studera dem ur olika perspektiv, som innehåll, individ och lärandekontext (Panadero & Lipnevich, 2022; Yackel & Cobb, 1996). Innehållsperspektivet handlar om den information som presenteras för eleverna. Individperspektivet handlar om parter eller källor som eleverna utbyter information med (t.ex. lärare, kamrater, sig själva, datorer, matriser och böcker) samt om hur eleverna reagerar på informationen och hur de använder den som stöd i sin lärandeprocess. Perspektivet lärandekontext handlar exempelvis om hur undervisningen är organiserad eller hur återkoppling tillämpas.

Eftersom innehåll, individ och lärandekontext är sammanvävda i återkopplingsprocesser, för det med sig att även om elevens perspektiv är i förgrunden, behöver också lärandekontexten undersökas. Med lärandekontext avses här den mikrokultur som uppstår i ett klassrum, där det finns en implicit överenskommelse mellan läraren och eleverna om hur en situation ska tolkas. Tolkningarna kan aldrig vara exakt samma, men kan vara delvis anpassade till varandra. Genom social interaktion mellan deltagarna i klassrummet uppstår en mikrokultur (Voigt, 1995; 1998). Mikrokulturen inkluderar normer (både de som är specifika för ämnet och de som inte är specifika för ämnet, Cobb et al., 2001) som formas av interaktionerna under

lektioner (Cobb & Yackel, 1996). När till exempel en lärare för in formativ återkoppling skapas tillfälligt stabila interaktioner mellan lärare, elever och ämnet som utgör en del av en lärandekontext. Att interaktionerna är relativt stabila, om så bara under några minuter, gör att de kan studeras (Hiebert & Stigler, 2023). Normer förstås således som en kontextuell aspekt och en del i att studera lärandekontexter innebär att tolka normer, särskilt normer som reglerar interaktionen mellan elever, lärare och ämnet. Normer kan därmed vara kritiska för elevers engagemang i återkopplingsprocesser och då ämnet i avhandlingen är matematik är interaktionen av *sociomatematiska normer* i fokus (Cobb & Yackel, 1996).

Forskning om återkoppling i matematikklassrum utgör en begränsad del av det bredare forskningsfältet om återkoppling i utbildning generellt. Samtidigt förekommer liknande lärandeprocesser i andra ämnen, och flera delar av återkoppling är inte ämnesspecifika, varför ett bredare forskningsfält är relevant för studiet av elevers engagemang i återkopplingsprocesser.

Tidigare forskning som tar den lärandes perspektiv på återkoppling har i stor utsträckning fokuserat på studenter[3] i högre utbildning eller elever i gymnasieskolan (se t.ex. Van der Kleij, 2019; Van der Kleij & Lipnevich, 2021; Winstone et al., 2017). Även grundskoleelevers perspektiv på återkoppling i matematikundervisning har uppmärksammats (t.ex. Nieminen & Atjonen, 2023). Kunskapen är dock fortfarande begränsad när det gäller hur yngre elever engagerar sig i formativa återkopplingsprocesser i matematikämnet. Eftersom återkopplingsprocesser i undervisning för yngre elever ofta skiljer sig från dem för äldre, både vad gäller elevers förutsättningar och hur undervisning organiseras, är det relevant att undersöka hur återkoppling kan stödja elevers engagemang och lärande redan i lägre åldrar.

Kunskap om hur elevers engagemang i återkopplingsprocesser relaterar till elevers individuella faktorer samtidigt som lärandekontextens betydelse beaktas, här i betydelsen hur läraren organiserat undervisningen, kan bidra till ökad förståelse för hur den formativa återkopplingens funktion kan stödjas både bland yngre och äldre elever.

[3] I kappan används begreppet studenter då forskning inom högre utbildning avses.

Syfte

Utgångspunkten för denna avhandling är att elever engagerar sig i återkopplingsprocesser på olika sätt och att anledningarna till detta kan vara flera. Syftet med avhandlingen är att fördjupa förståelsen för vad som har betydelse för variationer i elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i matematikundervisning, med särskilt fokus på elevernas perspektiv. För att uppnå syftet ställs följande övergripande forskningsfråga:

- *Vilken betydelse har lärandekontexten och individuella faktorer för elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i matematikämnet?*

Frågeställningen kommer att besvaras utifrån resultaten av två empiriska delstudier, genomförda i gymnasieskolan respektive i grundskolans lågstadium.

Avhandlingens disposition

Avhandlingen består av en licentiatuppsats (delstudie I) och två vetenskapliga artiklar (delstudie II) som binds samman i denna kappa. Kappan består av åtta kapitel. Kapitel 1 ger en introduktion till formativ återkoppling och matematisk kompetens, presenterar problemområdet samt syfte och forskningsfråga. I kapitel 2 ges en bakgrund som beskriver det mångfacetterade begreppet återkoppling och dess koppling till matematisk kompetens och matematiska resonemang samt olika bedömningsramverk för återkoppling. I kapitel 3 presenteras forskning om återkopplingspraktik i matematikklassrum och elevers upplevelser av och engagemang i återkopplingsprocesser. I kapitel 4 beskrivs teoretiska utgångspunkter som används i analysen av insamlad empiri. I kapitel 5 beskrivs de metoder som använts, hur data genererats, analysprocessen, etiska överväganden och kvalitetskriterier för avhandlingens design och metoder. Därefter, i kapitel 6, följer en sammanfattning av delstudie I och delstudie II. I kapitel 7 förs en sammanfattande diskussion av delstudierna och kappans specifika frågeställningar, inklusive implikationer för praktiken, en kritisk reflektion och tankar om fortsatt forskning. Avslutningsvis ges i kapitel 8 en sammanfattning på engelska.

Publikationerna i de två delstudierna som refereras till i kappan är:

I Green, J. (2014). *Elevers användande av formativ återkoppling i matematik*. [Licentiatuppsats]. Högskolan Kristianstad.

II (artikel 1): Green, J. (2021). Primary students' experiences of formative feedback in mathematics. *Education Inquiry 14*(3), 285–305. https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1995140

II (artikel 2): Green, J. (2024). Primary school students' engagement in the formative feedback process in mathematics. *Nordic Studies in Mathematics Education, 29*(2), 46–69. https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1995140

Publikationerna dubbelpubliceras i avhandlingen med godkännande från de aktuella förlagen.

2 Bakgrund

Detta kapitel ger en forskningsbaserad bakgrund till avhandlingens inriktning. Först beskrivs återkoppling och hur dess utformning och kontext kan ha betydelse för elevers lärande. Därefter behandlas matematisk kompetens och matematiska resonemang och hur de relaterar till återkoppling i matematik. Beskrivningarna görs på en övergripande nivå och avgränsas inte till vissa årskurser, eftersom de grundläggande principerna gäller oberoende av elevers ålder.

Återkoppling

Återkoppling är ett mångfacetterat begrepp som kan fylla olika syften och som pedagogisk praktik kan återkoppling påverka elevers lärande på olika sätt. Begreppets mångfacetterade natur blir tydlig genom att forskare kategoriserar återkopplingens olika aspekter på olika sätt och använder olika terminologier beroende på vilket teoretiskt ramverk de utgår från. Forskning om återkoppling, särskilt skriftlig och formell återkoppling samt uppfattningar om den, har huvudsakligen genomförts inom högre utbildning (Van der Kleij, 2021). Teoretiska utgångspunkter och resultat från denna forskning har därefter tillämpats och anpassats i studier som rör yngre elever på grundskola och gymnasium. Ett exempel på en sådan teoretisering är att återkoppling förstås som en dialogisk process (se t.ex. Balan & Jönsson, 2021). Detta perspektiv ligger även till grund för den här avhandlingen, som omfattar elever på både gymnasieskola och i årskurs 2. Detta dialogiska perspektiv används för att analysera återkoppling i undervisning oberoende av elevernas ålder. Eftersom begreppet återkoppling beskrivs och används på många olika sätt behöver dess innebörd avgränsas och preciseras i det sammanhang det ska användas; här i studiet av gymnasieelevers och lågstadieelevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i matematikundervisning. Begreppet respons introduceras i syfte att särskilja information från form i formativa återkopplingsprocesser.

Återkoppling som mångfacetterat begrepp

I utbildningssammanhang utgörs återkoppling av information om resultatet av en bedömning. Den kan anta olika format och ha olika innehåll och tidsaspekter. Även om återkoppling kan ges i olika format är det återkopplingens innehåll, tidsaspekten, form och syfte som främst lyfts fram i forskning om vad som stödjer elevers lärande.

Återkopplingsformatet kan till exempel vara muntligt, skriftligt eller grafiskt och det kan vara digitalt eller pappersbaserat. Formen på återkoppling kan vara som en envägsöverföring av information eller som en interaktiv process (dialogform) där information utbyts mellan lärare och elever (Hattie & Timperley, 2007). I dessa processer kan artefakter, såsom dator eller matris, fungera som stöd för att samla in, strukturera och förmedla information.

Tidigare studier visar att återkopplingens stödjande funktion ofta hänger samman med i vilken utsträckning eleverna förstår återkopplingen, att den är framåtsyftande och att den koncentrerar sig på specifika uppgifter (Gibbs & Simpson, 2004; Hattie & Timperley, 2007; Shute, 2008). Framåtsyftande återkoppling avser återkoppling som inte enbart innehåller information om det som redan passerat (Shute, 2008), utan även information som stödjer nästa steg i lärandeprocessen. Innehållet kan vidare vara kort, omfattande, numeriskt, med eller utan betyg, specifikt, allmänt, personligt och uppgiftsrelaterat (Brookhart, 2017; Hattie & Timperley, 2007; Shute, 2008). Återkoppling som endast förmedlar resultat i form av poäng eller betyg har visat sig ge mindre goda förutsättningar för att förbättra prestationer jämfört med återkoppling som innefattar korrekta lösningar, förklaringar och information om specifika framåtsyftande aktiviteter som eleverna kan göra (Koenka et al., 2021; Nyquist, 2003).

Återkoppling kan även ha en tidsaspekt, beroende på om elever möter den direkt i samband med en uppgift eller senare. Tidsaspekten är ofta kopplad till hur omfattande en uppgift är, eftersom återkoppling i mer omfattande uppgifter kan ges vid flera olika tillfällen och avse en eller flera tidigare faser i arbetet.

Slutligen kan även den sociala kontexten vara kritisk eftersom elevers förväntningar och tidigare upplevelser bidrar till hur återkoppling uppfattas och förstås och vilken betydelse den får för deras lärande (Van der Kleij, 2021; Van der Kleij et al., 2019).

Bedömningsramverk för återkoppling

Forskning om lärares återkoppling och elevers upplevelser av och uppfattningar om den har bidragit till olika slags kategorisering och terminologi som beskriver återkoppling i ett bedömningssammanhang från olika perspektiv. Torrance och Pryor (1998) har till exempel föreslagit *konvergenta* och *divergenta* bedömningsramverk. Konvergent bedömning syftar till att upptäcka om eleven vet, förstår eller kan göra en förutbestämd sak. Inom detta ramverk innebär bedömningsprocessen att avgöra om elevens svar är rätt eller fel (Torrance & Pryor, 1998). Divergent bedömning inbegriper dialogiska processer och syftar till att upptäcka vad eleverna vet, förstår eller kan göra och uppmuntrar eleverna att tänka i nya banor (Adie et al., 2018). Inom det divergenta ramverket läggs fokus särskilt på elevernas förståelse (Torrance & Pryor, 1998). Att utmana elever med frågor som till exempel ber dem att själva komma på varför svaret är felaktigt eller om andra lösningsmetoder kan användas har visat sig engagera eleverna (Kazemi & Stipek, 2001; Sandal et al., 2022). Enligt Hargreaves (2013), som använder samma terminologi som Torrance och Pryor (1998), möter yngre elever ofta återkoppling inom ett konvergent bedömningsramverk.

Att fokusera på om ett svar är korrekt eller inte (konvergent bedömningsramverk) kan beskrivas som ett utvärderande tillvägagångssätt, i enlighet med ett annat begreppspar som har presenterats av Tunstall och Gipps (1996a). De beskriver ett kontinuum av återkoppling från utvärderande (evaluative) till beskrivande (descriptive) tillvägagångssätt. Exempel på utvärderande typer av återkoppling kan vara poäng, personfokuserat beröm, belöning eller straff (Gamlem, 2015). Beskrivande typer av återkoppling relaterar tydligare till faktisk kompetens eftersom de innehåller information om styrkor och utvecklingsmöjligheter (Tunstall & Gipps, 1996a). Dessa typer av återkoppling beskrivs av Tunstall och Gipps (1996b) som kännetecknande för formativ bedömning. Återkoppling är en central del av formativ bedömning och kan därför förstås som formativ återkoppling.

Formativ återkoppling

Shute (2008) beskriver formativ återkoppling som ”information communicated to the learner that is intended to modify his or her thinking or behavior for the purpose of improving learning” (s. 154). I den här definitionen är det underförstått ett eleven på något sätt använder informationen i

återkopplingen för att utveckla sin kompetens och att formativ återkoppling är tänkt att fungera som en process. Sadler (1989) går ett steg längre och hävdar att det inte existerar någon återkoppling om eleverna inte använder sig av den information de får. De kan använda denna information till att öka sin ansträngning, motivation eller sitt engagemang i uppgiften (Hattie et al., 2017). Återkoppling handlar då om dialogiska processer, inte envägsöverföring av information (Sadler, 1989). Vidare kan dessa processer medföra en medvetenhet hos eleven om att matematisk kompetens alltid kan utvecklas (Hattie et al., 2017).

Ett annat sätt att beskriva formativ återkoppling är att den syftar till att minska skillnaden mellan den nuvarande förståelsen eller prestationen och det önskade målet eller den önskade nivån på prestationen (Hattie & Timperley, 2007; Sadler, 1989). Detta innebär att eleverna behöver känna till både sin nuvarande situation och målbilden, vilket förutsätter att lärarens återkoppling innehåller information som är specifikt relaterad till uppgiften (Sadler, 1989; Shute, 2008). Lärarens återkoppling är ett svar på elevens prestation på den givna uppgiften och innefattar nästan alltid en förväntan om ett svar från eleven (Price et al., 2011). Det är därför idealt om eleverna bearbetar informationen och använder den i efterföljande prestationer. Då blir återkopplingen en tvåvägsprocess eller en dialog (Ajjawi & Boud, 2017; Carless, 2006). Denna dialog förutsätter att återkoppling är en del av ordinarie undervisning eftersom dialogen baseras på elevernas prestationer, vilka i sin tur baseras på det innehåll som eleverna ska utveckla förståelse kring (Hattie & Timperley, 2007). I syfte att stödja elevernas fortsatta lärande kan läraren då styra undervisningen utifrån bedömningsinformationen som framkommer i elevernas prestationer (Black & Wiliam, 1998; Hattie & Timperley, 2007; Sadler, 1989).

Enligt Hattie och Timperley (2007) kan skillnaden mellan var eleven befinner sig i sin lärandeprocess och den önskade nivån minskas genom tre frågeställningar som eleven kan ställa till sig själv med hjälp av läraren: ”Vart är jag på väg/vad är målet?”, ”Hur går det för mig?” samt ”Vad är nästa steg/vart ska jag härnäst”. För att dessa frågeställningar ska kunna besvaras behöver läraren ha en klar bild över vad som ska bedömas i elevernas prestationer när de löser en uppgift. Vidare behöver uppgiften vara formulerad på ett sätt som ger den information som önskas (Hodgen & Wiliam, 2006). Första frågan (”Vart är jag på väg?”) är kopplad till målet (eller målen) elever behöver uppnå och detta behöver vara tydligt för dem (s.k.

feed up). Denna typ av återkoppling kan till exempel ge information om vilka matematiska kompetenser som behöver utvecklas vidare (Harks et al., 2014). Utan förståelse för detta mål saknas grunden för att kunna följa sina egna lärandeframsteg, vilket är en nyckelaspekt av självreglerat lärande[4] (Hattie & Timperley, 2007). Den andra frågan (”Hur går det för mig?”) är kopplad till framsteg och vad eleverna åstadkommit (s.k. feed back). Denna typ av återkoppling kan till exempel ge information om vilken matematisk kompetens de visar (Harks et al., 2014). Den tredje frågan (”Vart ska jag härnäst?”) är kopplad till information om vad som är nästa steg framåt (s.k. feed forward). Detta steg är beroende av att eleverna vet var de befinner sig i lärandeprocessen i förhållande till målet (information kopplad till andra frågan). Denna framåtsyftande information behöver ges i relation till kunskapsmålet och de kriterier som behöver uppfyllas för att nå målet och som följt med uppgiften, även om kriterierna är outtalade. Frågan innebär att lärare och elever behöver veta vad de ska inrikta sig på för elevernas fortsatta lärande. Den framåtsyftande informationen kan hjälpa eleverna med att välja nästa lämpliga utmaning, att välja olika strategier och processer för att lösa uppgiften och kan bidra till djupare förståelse och mer information om vad som är och inte är förstått samt leda till mer självreglerat lärande (Hattie et al., 2017). Brooks et al. (2019) lyfter dock att det ändå inte är säkert att information kopplat till de tre nämnda frågorna säkerställer att eleverna engagerar sig i formativa återkopplingsprocesser.

Interaktioner mellan lärare och elever i formativa återkopplingsprocesser

Flera forskare (t.ex. Carless & Boud, 2018; Hattie & Timperley, 2007; Lipnevich et al., 2016; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006) betonar vikten av lärares och elevers roller i interaktionen i återkopplingsprocesser. På senare tid har fokus flyttats från att se eleverna som passiva mottagare av information till aktiva deltagare i återkopplingsprocesserna (t.ex. Carless et al., 2020; Winstone et al., 2017). Ett exempel på aktivt deltagande är att eleverna engagerar sig i kommentarer som de får på en genomförd uppgift genom att de ser över sin egen lösning i förhållande till ett alternativt lösningsförslag. Ett sådant engagemang kräver att eleverna själva bearbetar och skapar information genom att jämföra informationen med sitt eget resonemang och

[4] Ett självreglerat lärande är ett metakognitivt styrt beteende där eleverna anpassar sina strategier i uppgifter de ställs inför och innebär att följa och styra det egna lärandet samt genomföra de korrigeringar som behövs (Winne, 1996).

formulera nya tankar eller lösningar. Detta utgör ett centralt och avgörande steg i en återkopplingsprocess (Panadero & Lipnevich, 2022).

Elevers engagemang kan beskrivas utifrån fyra välavgränsade, fast inbördes samverkande, aspekter: beteendemässiga, emotionella, kognitiva och agensbaserade. Den beteendemässiga aspekten innebär handlingar som signalerar elevers engagemang. Ett exempel på hur detta kan ta sig uttryck är när en elev försöker anstränga sig för att förklara sin lösning eller suckar när läraren ber eleven att redogöra för sina resonemang. Den emotionella aspekten avser känslomässiga upplevelser som kan ha betydelse för engagemanget. Ett exempel är när en elev uttrycker en frustration i en återkopplingssituation. Den kognitiva aspekten omfattar användningen av lärandestrategier och hur elever reglerar sitt lärande. Detta kan till exempel uttryckas genom att en elev muntligen reflekterar över sin lösningsprocess och aktivt tar nästa steg i den (Fredricks et al., 2004; Skinner et al., 2009). Den agensbaserade aspekten handlar om elevens initiativförmåga och aktiva deltagande i undervisningen. Detta kan till exempel komma till uttryck när en elev argumenterar för sin lösning på en uppgift (Reeve & Tseng, 2011). Elever har alltså observerats engagera sig i matematiska aktiviteter och återkopplingssituationer på olika sätt, vilket har visat sig bero på sammanhanget, individuella faktorer och hur interaktionerna med läraren formas. Dessa interaktioner har i sin tur betydelse för i vilken grad eleverna engagerar sig i formativa återkopplingsprocesser.

Nicol och Macfarlane-Dick (2006) lyfter vikten av att engagera eleverna i en återkopplingsloop som omfattar uppgift, prestation, information från läraren och att eleven får möjlighet att bearbeta och utveckla sitt arbete för att möjliggöra feed forward. Att information upprepat revideras i en loop mellan lärare och elev förbättrar möjligheten att eleverna agerar på den (Sadler, 2010). Återkoppling som ger framåtsyftande information ökar chanserna för att eleverna ska använda den (Brooks et al., 2019; Sadler, 2010) och därmed engagera sig i den formativa återkopplingsprocessen.

Återkopplingsprocesser och lärande

Ett sätt att öka sannolikheten att eleverna förstår informationen och därmed förbättrar förutsättningarna för sitt lärande är att återkoppling sker i dialog mellan elev och lärare, där eleven på så sätt involveras i återkopplingsprocesser (Fiskerstrand & Gamlem, 2023; Lipnevich et al., 2016; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006; Wiliam, 2010). Som tidigare nämnts kan

återkoppling både ses som information (resultat av bedömning av elevers prestationer) som läraren presenterar för eleverna och som en interaktiv process där information upprepat revideras och delas mellan lärare, elever och artefakter (Hattie & Timperley, 2007). För den del av processen som innefattar lärarens information till eleven angående elevens prestation kan begreppet respons användas (Balan & Jönsson, 2021). När återkoppling sker i dialogform kan eleverna utveckla sina bedömningar av kvaliteten på det egna arbetet. En sådan förståelse är central för elevers självbedömning (Sadler, 1989) och kan i sin tur stimulera till fortsatt lärande (Wiliam, 2011). Vidare kan eleverna även reglera sitt lärande genom att de får möjlighet att bättre förstå den information som responsen innehåller eftersom informationsutbytet just sker i dialog med läraren och att lärare och elev kan ha en diskussion om responsen (Higgins et al., 2001; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). Det finns således en skillnad i att se återkoppling som en envägsöverföring av information från lärare till elev mot att se det som en process där information (t.ex. frågor och svar) utbyts fram och tillbaka mellan lärare och elev. Hattie et al. (2017) poängterar vikten av att fokusera på återkoppling i termer av hur elever erfar formativ återkoppling, snarare än hur denna initieras av lärare, eftersom det är hur eleverna erfarit och förstått som är av primär betydelse för deras engagemang i återkopplingsprocesser.

I äldre forskning har återkoppling dock vanligen setts just som en envägsöverföring där information ges till eleverna för att orsaka förändring av agerande och resultera i lärande (Shute, 2008). Ett problem med att se återkoppling som envägsöverföring är att elevens lärande då är lärarens ansvar, vilket leder till frågan hur förmågan till självreglering kan utvecklas hos eleverna (Boud, 2000). Att se återkoppling som en envägsöverföring innebär ett antagande om att eleverna kan avkoda och omsätta informationen till handling, vilket visat sig vara en svår uppgift. Till exempel är skriftlig respons i kombination med betyg på prov svår för eleverna att relatera till, eftersom sådan respons kräver motivation, konstruktiv självregleringsförmåga och tid för att kunna använda informationen till att utveckla matematisk kompetens och utveckla sin förståelse (Sandal et al., 2022). Ytterligare ett problem med att se återkoppling som en envägsöverföring är just att man bortser från hur återkoppling interagerar med elevernas motivation och uppfattning om den egna förmågan (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006).

Respons

Som tidigare beskrivits kan begreppet respons användas för att beskriva en del av återkopplingsprocessen. I denna kappa avser respons[5] både den initiering av en återkopplingsprocess som läraren gör (enligt Balan & Jönsson, 2021) och lärarens fortsatta presentation av information till eleven i återkopplingsprocessen. Eftersom avhandlingen fokuserar på elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser som initierats av läraren avses respons från lärare till elev. Lärarens respons stannar antingen hos eleven eller leder till att eleven engagerar sig i en återkopplingsprocess. Om responsen leder till att eleven engagerar sig handlar det om återkoppling enligt definitionen av Sadler (1989).

Den formativa återkopplingsprocessen innebär alltså en loop som föregås av att eleven genomför någon form av uppgift eller får en fråga som kan generera information till läraren. Läraren gör därpå en bedömning och presenterar information om bedömningen för eleven (respons), varvid eleven engagerar sig genom att till exempel förklara sin lösning eller att reflektera över sin lösningsprocess och ta nästa steg i denna. Läraren lyssnar sedan på och bedömer elevens respons och använder denna nya information för att hjälpa eleven vidare genom en ytterligare iteration i loopen.

Respons på fyra nivåer

Hattie och Timperley (2007) presenterar ett ramverk med fyra nivåer på vilka respons kan ges på: uppgifts-, process-, självreglerings- och personlig nivå. Den kan ges enbart på en nivå eller i en kombination av de olika nivåerna. Beroende på vilken nivå den ges på, kan den ge olika förutsättningar för elevernas fortsatta lärande i matematik. De frågor som Hattie och Timperley (2007) relaterar formativ återkoppling till (”Vart är jag på väg?”, ”Hur går det för mig?”, ”Vart ska jag härnäst?”) kan således kombineras med respons på olika nivåer.

Respons kan ge goda förutsättningar för elevernas lärande när den fokuserar på uppgifts-, process- och självregleringsnivå. Enligt Hattie och Timperley (2007) bidrar dessa nivåer till att överbrygga skillnaden mellan

[5] I referenser till tidigare forskning används begreppet respons om det tydligt har framgått att det avser antingen initieringen av en återkopplingsprocess eller lärarens reviderade presentation av information. I annat fall används begreppet återkoppling (som då inte behöver vara formativ).

elevers aktuella kunskapsnivå och den referensnivå som anger vad de förväntas kunna utföra och förstå. Respons på *uppgiftsnivå* är enligt dem inriktad på hur väl de utför och förstår uppgifter. Den kan handla om i vilken riktning en elevs prestation utvecklas och om att korrigera fel eller brister i den. Respons på uppgiftsnivå kan därmed tolkas vara ämnesspecifik. I matematik kan denna nivå förstås som respons som riktas mot den aktuella uppgiften snarare än mot elevernas fortsatta matematiklärande (Björklund Boistrup, 2010). Här kan det till exempel handla om att bedöma ett svar på en uppgift som antingen rätt eller fel eller om strategierna eller procedurerna eleverna använder är lämpliga och korrigering av dem (Hattie & Timperley, 2007). Det kan också handla om att i respons fokusera på hur många uppgifter eleverna löst eller antalet rätta svar. Att få reda på vad som var rätt eller fel eller vad (till skillnad från hur) som skulle kunna bli bättre på en specifik uppgift kan ge goda förutsättningar för att utveckla kompetens (Fyfe et al., 2023). Respons på denna nivå kan dock medföra att eleverna i högre grad utvecklar ytlig kunskap (Brooks et al., 2019), till exempel genom att känna till en strategi utan att förstå hur den kan tillämpas, eftersom den inte fokuserar på hur eleverna skulle kunna gå vidare eller hur informationen kan överföras till andra uppgifter (Winstone et al., 2017). Den huvudsakliga begränsningen med respons på uppgiftsnivå är därmed svårigheten för eleverna att generalisera informationen till andra uppgifter och hur de kan utveckla sin matematiska kompetens mer långsiktigt. Allt för mycket respons på uppgiftsnivå kan medföra att elever fokuserar på kortsiktiga mål istället för att utveckla mer långsiktiga strategier. Därför behöver respons på denna nivå kombineras med en inriktning på de processer (respons på processnivå) som eleverna använder för att fullgöra en uppgift (Harks et al., 2014; Rakoczy et al., 2013). Det är denna kombination som enligt Hattie och Timperley (2007) ger bättre förutsättningar för lärande, eftersom responsen då i högre utsträckning kan generaliseras till andra uppgifter.

Respons på *processnivå* avser enligt Hattie och Timperley (2007) bearbetning av information, färdigheter och strategier som krävs av eleverna för att utföra, slutföra eller skapa en uppgift. Respons som ges på processnivå leder därför generellt sett till bättre förståelse och ger goda förutsättningar för lärande (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006; Shute, 2008). Respons på processnivå kan, liksom respons på uppgiftsnivå, tolkas vara ämnesspecifik. I matematik innebär detta att responsen riktas mot både den analytiska och den produktiva aspekten av matematisk kompetens, vilket innefattar fokus

på de processer och procedurer som behövs för att genomföra en uppgift eller för att kommunicera sina lösningar i just matematik. Den analytiska och produktiva aspekten är viktiga delar av matematiska resonemang (Kilpatrick et al., 2001; Lithner, 2008). Respons med inriktning på process fokuserar således på hantering och tillämpande av matematiska begrepp och metoder samt på kritisk reflektion över matematiska tillämpningar (Björklund Boistrup, 2010). Sådan respons kan underlätta för elever att slutföra uppgifter genom att rikta uppmärksamheten mot hur svårigheter kan hanteras, snarare än mot enbart om ett svar är rätt eller fel. Processfokuset kan också skapa bättre förutsättningar för dialog mellan den som ger respons och eleverna, eftersom det riktas mot förståelse av de underliggande matematiska processerna (Hattie & Timperley, 2007).

Respons på *självregleringsnivå* är, enligt Hattie och Timperley (2007) inriktad på egenkontroll, styrning och reglering av agerande. Denna respons syftar till att stärka elevernas förmåga att utvärdera sina framgångar, reglera sitt lärande samt till att motivera sig själva. Det kan innebära att utveckla strategier för självbedömning och för att granska det egna arbetet (Butler & Winne, 1995) samt att stärka elevernas förmåga att själva söka och använda respons (Carless & Boud, 2018). Läraren kan hjälpa eleverna med strategier för planering genom att till exempel ge förslag på hur eleverna kan förbereda sig inför ett prov. Ett annat exempel är att läraren kan uppmuntra eleverna att jämföra sin egen lösning med ett alternativt lösningsförslag och justera det i förhållande till kriterier som ska uppfyllas (Brooks et al., 2019). Självregleringsnivån är mer övergripande och till viss del oberoende av ämnet. Att använda sig av självreglering kan till exempel handla om att anstränga sig eller använda strategier för att planera och genomföra uppgifter och andra aktiviteter. Genom respons på självregleringsnivå i ämnet matematik kan eleverna ges möjlighet att bli mer självständiga i sitt matematiklärande.

Respons på *personlig nivå* är inriktad på värdering av person istället för prestation. Enligt Hattie och Timperley (2007) är det vanligt med respons på denna nivå, men sådan respons ger vanligen inte goda förutsättningar för att stödja fortsatt lärande, eftersom den inte ger information om vad de måste göra för att nå de aktuella målen. Den har till och med visat sig kunna ha en negativ effekt på prestationer (Kluger & DeNisi, 1996; Lipnevich et al., 2023). Ett exempel på denna typ av respons är beröm utan förklaring, såsom ”bra jobbat”. Respons på personlig nivå i ämnet matematik kan uttryckas

genom till exempel ”du är ju så begåvad och duktig i matematik” (Lipnevich et al., 2016). Sådan respons ger inte samma förutsättningar för elever att lära sig matematik som respons på de tre andra nivåerna, eftersom den inte uppmuntrar till reflektion kring den matematiska processen eller till att använda matematikens uttrycksformer, såsom symbolisk, verbal, numerisk och grafisk (Björklund Boistrup, 2010).

Matematisk kompetens

För att kunna förstå vad återkoppling i matematik riktas mot och syftar till att utveckla behöver begreppet matematisk kompetens preciseras, dels i generella termer, dels i relation till formativ återkoppling.

Avhandlingen fokuserar särskilt på respons på processnivå som är inriktad på utveckling av matematisk kompetens. Matematisk kompetens är inte ”färdig” utan konstrueras aktivt av eleverna i undervisningens sociala processer (Engström, 2004). Matematisk kompetens består av en sammansättning av flera olika kompetenser som krävs för att hantera matematik i olika sammanhang. Begreppet är formulerat i generiska termer, utan koppling till specifika innehållsområden inom matematikämnet eller utbildningsnivåer, vilket innebär att samma sammansättning av kompetenser kan identifieras hos såväl yngre som äldre elever. Hur matematisk kompetens kan beskrivas varierar något beroende på vilket ramverk som används. De ramverk som utvecklats av Niss och Højgaard Jensen (2002) och Kilpatrick et al. (2001) utgör två av de mest frekvent använda beskrivningarna av matematisk kompetens. Niss och Højgaard Jensen beskriver matematisk kompetens som åtta enskilda men sammanlänkade kompetenser.[6] Kilpatrick beskriver den istället som fem samverkande trådar.[7] Även om terminologin skiljer sig överlappar ramverken delvis i sitt sätt att beskriva vad som krävs för att utveckla matematisk kompetens. Om en enskild kompetens ska identifieras som särskilt central hos både Kilpatrick et al. och Niss och Højgaard Jensen, är det resonemangskompetensen. Kilpatrick et al. beskriver resonemangskompetensen som grundläggande för att, i samspel med övriga

[6] De åtta enskilda kompetenserna enligt Niss och Højgaard Jensen (2002) är: tankegångs-, problemlösnings-, modellerings-, resonemangs-, hjälpmedels-, kommunikations-, symbol- och formalism- samt representationskompetens.

[7] De fem enskilda trådarna enligt Kilpatrick et al. (2001) är: logiskt resonemang, strategisk kompetens, begreppsförståelse, positiv inställning och räknefärdigheter.

kompetenser, förstå, förklara och utveckla den allmänna matematiska kompetensen. Även Niss och Højgaard Jensen betonar resonemang som en bärande aspekt i flera av de andra matematiska kompetenserna och därmed som central för utvecklingen av allmän matematisk kompetens.

För att en matematiklärare ska kunna hjälpa elever vidare att utveckla sin kompetens och för att kunna planera undervisning, behöver läraren vara medveten om och kunna analysera elevernas kompetens (Steinbring, 1998). Eleverna kan visa sin matematiska kompetens i flera olika situationer, inte enbart genom att lösa uppgifter. När elever är engagerade i olika matematiska aktiviteter kan läraren få betydelsefull information om elevernas kompetenser genom observationer och ge relevant och adekvat respons ”i stunden”. Respons i matematik kan således ges i samband med olika moment i matematikundervisningen och rikta sig mot flera delar av elevernas arbete, från problemformulering till redovisning och kommunikation av lösningar (Niss, 2007). Eftersom matematiska resonemang kan anses vara centrala för lärande i matematik (Kilpatrick et al., 2001; Niss & Højgaard Jensen, 2002) blir elevers resonemang en särskilt betydelsefull aspekt att uppmärksamma i samband med respons, oavsett vilket moment i undervisningen det gäller.

Matematiska resonemang

Resonemangsförmåga handlar om matematisk argumentation. I undervisning där elever resonerar matematiskt är det viktigt att de förstår sambanden mellan begrepp och procedurer och kan förklara varför en beräkning är giltig (Kilpatrick et al., 2001). Detta räknas till den analytiska sidan av matematisk kompetens (Niss, 2003). Att genomföra procedurer, veta när och hur man använder dem på lämpligt sätt och skicklighet i att utföra dem flexibelt, exakt och effektivt hör till den produktiva aspekten av matematisk kompetens (Niss, 2003).

Både den analytiska och den produktiva aspekten av matematisk kompetens är viktiga delar av matematiska resonemang (t.ex. Kilpatrick et al., 2001; Lithner, 2008). Fakta och metoder som undervisas med fokus på förståelse[8] är lättare att komma ihåg och använda, och de kan rekonstrueras

[8] Förståelse refererar till att läraren uppmärksammar hur begrepp kan förklaras, hur en uppgift kan lösas, men även varför den kan lösas på det sättet.

när de glöms bort. Om eleverna förstår en metod kan de genom resonemang pröva dess rimlighet och vid behov korrigera sitt tillvägagångssätt.

En nyckelaspekt vid utveckling av matematisk kompetens är just de matematiska resonemang som eleverna engagerar sig i när de löser uppgifter (Lithner, 2008). Lithner skiljer mellan två typer av matematiska resonemang, imitativt och kreativt, som båda behövs för att utveckla elevers matematiska kompetens. Ett imitativt resonemang innebär att eleverna kan lösa en uppgift med en lösningsmetod som de känner till eller som läraren eller en annan elev anger. Inom detta ramverk görs antagandet att utantillärande uppstår ur imitativt resonemang (användande av procedurer som enbart kräver procedurell kunskap, algoritm eller memorerat resonemang). Risken med imitativa resonemang är att elever uppfattar att matematik handlar om att memorera regler. I kontrast till imitativt resonemang innebär ett kreativt resonemang att elever skapar, eller återskapar, en lösningsmetod som är ny för dem och som är matematiskt förankrad (Lithner, 2008). Elever kan alltså med denna typ av resonemang argumentera för sin lösning. Problemlösning är exempel på en bra metod för att eleverna ska kunna få möjlighet att föra kreativa resonemang.

Matematisk kompetens och formativ återkoppling

Då matematisk kompetens innefattar både en produktiv och en analytisk aspekt som är nära förbundna med varandra (Niss, 2003) är det av relevans att fokusera på båda dessa aspekter i undervisning och i formativ återkoppling. Elever behöver lösa en uppgift korrekt genom att tillämpa procedurer som leder fram till ett korrekt svar (förstå hur), kunna förstå den bakomliggande matematiken och förklara val och genomförande av en procedur (förstå hur och varför). Detta sammanfaller med vad ett kreativt resonemang innebär enligt Lithner (2008).

Ett för ensidigt fokus på huruvida ett svar är rätt eller fel sätter den analytiska aspekten åt sidan så länge fokus inte ligger på varför svaret är rätt eller fel. När den analytiska aspekten sätts åt sidan finns det en risk att fokus istället läggs på ett mer oreflekterat ”görande”. Ett annat problem med att enbart fokusera på huruvida ett svar är rätt eller fel är att återkoppling då kan ses som en envägsöverföring där man antar att det skulle vara lätt för eleverna att omsätta informationen de får till något som de kan använda för sitt fortsatta lärande. Formativ återkoppling som till exempel ger korrigerande

råd, snarare än bara en bedömning av om arbetet är rätt eller fel, kommer därför mer sannolikt att leda till engagemang i återkopplingsprocesser (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). Ett engagemang i detta fall kan till exempel innebära att eleverna ser över sin lösning i förhållande till förslaget på hur den kan korrigeras och färdigställas. Återkoppling som enbart signalerar rätt eller fel riskerar däremot att förmedla att det viktigaste är att få rätt svar, snarare än att utveckla förståelse och resonemang.

3 Tidigare forskning

I detta kapitel presenteras den forskning som avhandlingen specifikt tar sin utgångspunkt i. Inledningsvis presenteras forskning som fokuserar på återkopplingspraktik i matematikklassrum. Därefter vänds blicken mot elever och elevers perspektiv på återkoppling; deras uppfattningar om och upplevelser av återkopplingssituationer. Avslutningsvis presenteras forskning med fokus på elevers engagemang i återkopplingsprocesser. Mot bakgrund av åldersspannet i de båda delstudierna inkluderas forskning från olika utbildningsnivåer. När den forskning som presenteras avser en specifik åldersgrupp anges detta, medan forskning av mer allmän relevans presenteras utan särskild åldersavgränsning.

Återkopplingspraktik i matematikklassrum

För att förstå elevers upplevelser av och engagemang i återkopplingsprocesser är det nödvändigt att uppmärksamma den återkopplingspraktik de möter i undervisningen. I detta avsnitt presenteras därför forskning om återkopplingspraktik i matematikklassrum, med fokus på hur återkoppling tar form i undervisningen och vilka utmaningar som har identifierats inom denna praktik.

Vanliga återkopplingssituationer

Enligt Pryor och Crossouard (2008) möter yngre elever ofta återkoppling inom ett konvergent bedömningsramverk där fokus ligger på korrekt svar. På motsvarande sätt visar Brooks et al. (2019) att respons på uppgiftsnivå var den vanligaste formen av återkoppling. Detta tyder på att formativ återkoppling med syfte att stödja fortsatt lärande är mindre framträdande, och i matematik har den visat sig vara särskilt ovanlig (Peterson & Earl Irving, 2008; Sandal et al., 2022; Sandal & Sperle, 2024). Flera studier visar att återkoppling i matematikundervisning ofta fokuserar på om svaret är rätt eller fel (Björklund Boistrup, 2010; Chihodzi et al., 2023; Havnes et al., 2012) och att interaktioner mellan lärare och elever inte alltid är i form av dialogiska återkopplingsprocesser (Gamlem, 2019). Undervisningen kan därmed

präglas av envägsöverföring av information snarare än gemensam utforskning (Björklund Boistrup, 2010; 2015; Gamlem, 2019; Haara et al., 2020) och elever involveras inte alltid i förklaringar av, eller diskussioner om, underliggande matematiska begrepp och processer (Fyfe et al., 2023). I studier där återkoppling ingår som en del av matematikundervisningen uppfattas den dessutom ofta som betygsättning av prestationer, det vill säga som summativ, snarare än som stöd för fortsatt lärande (Gamlem, 2019; Nieminen & Atjonen, 2023). Dessutom finns det exempel på att det är svårare för elever att veta vilka kunskapsmålen i matematik är jämfört med andra skolämnen (Dann, 2015) samt vad som är nästa steg i lärandet (Sandal et al., 2022).

Utmaningar för formativ återkopplingspraktik

Ämnets natur påverkar hur lärare praktiserar återkoppling (Carless et al., 2020; Havnes et al., 2012; Wolters & Pintrich, 1998). Samtidigt har tidigare forskning ofta behandlat återkoppling generellt, medan ämnesspecifika återkopplingspraktiker har fått mindre uppmärksamhet (Carless et al., 2020). Wolters och Pintrichs forskning (1998) visar att många matematiklärare uppfattar sitt ämne som tydligt definierat, sekventiellt och statiskt, medan till exempel lärare inom naturvetenskap och samhällskunskap snarare uppfattar sina ämnen som mer öppna, mindre sekventiella och mer dynamiska. En uppfattning att matematik är sekventiell och statisk kan bidra till att återkoppling fokuserar på rätt eller fel snarare än på förståelse och utveckling, vilket riskerar att hamna i konflikt med principerna för formativ återkoppling.

Sandal et al. (2022) visar att elever ofta uppfattar responsen som summativ trots att läraren försökt införa en formativ återkopplingspraktik. Detta tyder på att lärares arbete med att etablera en formativ återkopplingspraktik, särskilt den som relaterar till planering och iscensättande av dialoger lärare och elever emellan, behöver stärkas i matematikklassrum. Det går också att se skillnader mellan lärares och elevers uppfattningar om vilken återkoppling som ger goda förutsättningar för elevernas lärande, vilket Murtagh (2014) visar. Carless (2006) har visat att lärare anser att deras återkoppling är mycket mer värdefull än vad studenter anser. Studenterna tycker å sin sida ofta att lärares återkoppling är förvirrande, omotiverad och obegriplig och därmed inte särskilt användbar för deras fortsatta lärande.

Motsvarande skillnad finns mellan hur elever och lärare uppfattar hur användbar återkoppling är för fortsatt lärande, där lärare tycks överskatta kvaliteten på sin återkoppling och elevernas engagemang i återkopplingsprocesser (Havnes et al., 2012; Jónsson et al., 2018; Van der Kleij, 2019). Trots att lärare visat sig ge frekvent och omfattande respons rapporterar elever att de möter lite återkoppling som är till hjälp för lärandet (Hattie et al., 2017). Detta tyder på att återkopplingens kvalitet, snarare än dess kvantitet, är betydelsefull för om elever uppfattar den som användbar för lärandet (Brooks et al., 2019).

Elevers perspektiv på återkoppling

Att ta elevers perspektiv på återkoppling möjliggör en djupare förståelse av de förutsättningar som ligger till grund för formativa återkopplingsprocesser i matematikundervisning. Elevers upplevelser kan nämligen enligt Harks et al. (2014) antas ha betydelse för deras engagemang i återkopplingsprocesser. Mot denna bakgrund lyfts i detta avsnitt forskning om elevers perspektiv på återkoppling fram utifrån två teman: vilken typ av respons och återkopplingssituationer som elever föredrar samt återkopplingens känslomässiga och motiverande dimensioner.

Elevers preferenser för respons och återkopplingssituationer

Forskning visar att elever och studenter är missnöjda med återkoppling när den saknar specifika råd för hur de kan förbättra sina prestationer (Hattie et al., 2017; Higgins et al., 2001; Tong, 2011), men också för att den ibland kan vara svår att förstå (Chanock, 2000; Dann, 2015, Jonsson, 2012; Price et al., 2011). Bland elever i grundskolans tidigare år tenderar de äldre av dessa att vara mer kritiska till lärares återkoppling än de yngre (Cowie, 2009).

Ett tema i tidigare forskning som utgår från elevers perspektiv på återkoppling är vilken typ av respons som elever föredrar och vilka processer de uppfattar som användbara (eller inte) för att stödja dem i sitt lärande, förbättra deras prestationer eller utveckla deras kunskaper. På detta tema har den tidigare forskningen visat ett relativt brett spektrum av uppfattningar. Elever värdesätter respons som är beskrivande, konstruktiv och användbar för att hjälpa dem i sitt lärande och för att utveckla sina prestationer

(Gamlem, 2019; Gamlem & Smith, 2013; Peterson & Earl Irving, 2008). Sådan respons kan även bidra till ökad motivation och tilltro till den egna förmågan att klara av en specifik uppgift (Marrs et al., 2016; Murtagh, 2014). Hur väl responsen fyller dessa funktioner kan dock variera beroende på hur responsen och återkopplingsprocessen är utformad (Cowie, 2005). Suryadi och Kusairi (2021) visar att elever värdesätter återkoppling som särskilt fokuserar på deras förståelse av undervisningsinnehållet. Återkoppling med fokus på förståelse kan relateras till den beskrivande typen av respons, eftersom elevernas faktiska kompetens då är i fokus. Den beskrivande typen av respons har dock visat sig vara ovanligare (t.ex. Antoniou & James, 2014; Burnett & Mandel, 2010, Gamlem & Smith, 2013; Jonsson, 2012). I linje med resultat av Hargreaves (2013) fann Peterson och Earl Irving (2008) att även om eleverna önskade återkoppling baserad på bedömningsresultat för att stödja dem i sitt lärande så utvecklade sådan återkoppling deras självregleringsförmåga i låg grad.

En återkommande beskrivning bland elever i grundskolans tidigare år är att användbar respons innebär att läraren ställer nya frågor som får dem att reflektera över uppgiften igen och själva komma på lösningarna, något som eleverna även uppfattar gynnar dem i sitt lärande (Eriksson et al., 2022). Vidare visar de en preferens för påminnelser, enkla uppmaningar, ledtrådar eller instruktioner samt en benägenhet att anstränga sig för att hitta lösningar (Hargreaves, 2013). I likhet med detta framkommer i en fokusgruppsstudie av Eriksson et al. (2022) att eleverna betonade vikten av att själva kunna hitta lösningar, men samtidigt uppskattade de uppmärksamhet från läraren och blev frustrerade när de inte fick den, exempelvis när läraren behövde hjälpa flera elever samtidigt.

Hos elever på högstadie- och gymnasienivå finns samtidigt en stark önskan om återkoppling som identifierar problem som behöver åtgärdas (se t.ex. Dang, 2016; Ganapathy et al., 2020; Havnes et al., 2012; Van Boekel et al., 2023) och som bidrar med lösningar på dessa problem (Lee, 2008; Rasool et al., 2023; Van der Kleij, 2021).

Enligt studier som spänner från grundskola till gymnasium, uppfattar elever att muntlig, en-till-en-baserad återkoppling mellan lärare och elev ger goda förutsättningar för lärande (Cowie, 2009; Tong, 2011; Williams, 2010). Vidare framhålls även förbättringsförslag som tydliggör nästa steg i lärandet som betydelsefulla (Gamlem & Smith, 2013; Sandal et al., 2022; Walker et al., 2020), liksom återkoppling kopplad till bedömningskriterier (Gamlem &

Smith, 2013; Williams, 2010) eller betyg som ger information om aktuell prestationsnivå (Harris et al., 2014; Peterson & Earl Irving, 2008).

Tidigare forskning har även visat potentiellt motstridiga resultat. Flera studier visar samstämmiga svar från elever om vilken återkoppling de uppfattar ger goda förutsättningar för deras lärande (t.ex. Eriksson et al., 2022; Gamlem & Smith, 2013; Murtagh, 2014). Samtidigt visar annan forskning (Peterson & Earl Irving, 2008; Tong, 2011; Van der Kleij, 2021) att elevers uppfattningar om återkoppling också styrs av deras intressen och de behov de anser sig ha. Dessa intressen och behov innefattar inte nödvändigtvis återkoppling som, utifrån ett lärandeperspektiv, ger goda förutsättningar för lärande (Lee, 2008). Elevers preferenser för vilken typ av respons som de föredrar kan därmed variera mellan individer (Williams, 2010), men också mellan olika åldersgrupper. Bland högstadieelever har en diskrepans identifierats mellan upplevelser av vad syftet med återkoppling bör vara och vilken typ av information responsen bör innehålla (Van Boekel et al., 2023). I en enkätstudie av Van Boekel et al. (2023) framkom att de flesta ansåg att syftet med återkoppling borde vara att fokusera på processerna. När de däremot ombads beskriva den bästa responsen, beskrev de den snarare i termer som motsvarar respons på uppgiftsnivå. Denna diskrepans väcker frågor om hur olika typer av respons faktiskt engagerar elever i praktiken, vilket är centralt för att förstå engagemang i formativa återkopplingsprocesser.

Känslomässiga och motiverande dimensioner

Ett annat tema i tidigare forskning om elevers uppfattningar om återkoppling består av känslomässiga och motiverande dimensioner. Till exempel har elevers uppfattningar om beröm eller elevers förklaringar till framgång och misslyckande undersökts och det har visat sig att elever ofta relaterar framgång och misslyckande till ansträngning (Burnett & Mandel, 2010; Eriksson et al., 2022; Gipps & Tunstall, 1998). Elever kan också uppskatta icke-riktat beröm, som till exempel ”bra” (Burnett & Mandel, 2010; Murtagh, 2014), även om de inser att denna typ av respons inte hjälper dem vidare i sitt lärande (Murtagh, 2014).

Strijbos et al. (2021) visar att elever troligen använder respons som de accepterar och uppfattar som användbar eller rättvis. Uppfattad rättvisa är den starkaste indikatorn på att eleverna kommer att använda responsen,

vilket indikerar att upplevd rättvisa har betydelse för elevers engagemang i återkopplingsprocesser. Yngre elever kan även ha en övertro på sin kunskap och de skulle därför kunna vara mindre benägna att söka efter och vara villiga att reflektera över informationen som återfinns i återkopplingen (Nelson & Fyfe, 2019).

Andra exempel på känslomässiga dimensioner är att negativ respons, såsom lärares ogillande eller information som fokuserar på svagheter (Hattie & Timperley, 2007), och positiv respons, såsom lärarens godkännande eller information om hur prestationen kan förbättras, kan framkalla känslor som antingen stör eller stödjer lärande (Hargreaves, 2013; Gamlem & Smith, 2013; Heyman et al., 2013). Negativ respons kan även ha ett negativt inflytande på den lärandes självuppfattning och självförtroende och därmed påverka engagemang i återkopplingsprocesser på ett negativt sätt (Hattie & Timperley, 2007; James, 2000; Marrs et al., 2016).

Elevers engagemang i återkopplingsprocesser

Förutsättningarna för att utveckla matematisk kompetens har under lång tid varit i fokus för matematikdidaktisk forskning och en förutsättning som visat sig vara av stor betydelse är elevernas engagemang i återkopplingsprocesser. Samtidigt är det inte givet att eleverna engagerar sig på ett sätt som stödjer deras lärande. I detta avsnitt lyfts därför forskning fram om elevers engagemang, de utmaningar som har identifierats samt viktiga förutsättningar för engagemang och fortsatt lärande.

Formativ återkoppling har i ett stort antal studier, däribland metaanalyser och forskningsöversikter från olika utbildningsnivåer, visat sig ha betydande effekt på elevers lärande (t.ex. Hattie & Timperley, 2007; Kingston & Nash, 2011; Shute, 2008; Wisniewski et al., 2020). Dessa och andra metaanalyser och forskningsöversikter (t.ex. Newman et al., 2021; Van der Kleij et al., 2015) visar samtidigt att effekten av återkoppling och återkopplingsprocesser påverkas av flera faktorer och att återkoppling således inte är någon garanti för lärande, något som även Brookhart (2012) och Sadler (2010) framhåller. Återkoppling kan till och med påverka elevers lärande negativt, vilket bland annat kan förklaras med att effekten av återkopplingsinterventioner minskar när respons fokuserar på eleven som person istället för på uppgiften (Black

& Wiliam, 1998; Hattie & Timperley, 2007; Kluger & DeNisi, 1996; Shute, 2008).

Formativ bedömning, inklusive formativ återkoppling, har dessutom visat sig kunna ge bättre förutsättningar för elevers lärande inom språk än inom matematik eller naturvetenskap, vilket Kingston och Nash (2011) förklarar med att uppgifter i matematik och naturvetenskap troligen är mer kognitivt krävande. Dessutom fann Havnes et al. (2012) skillnader mellan lärares och elevers uppfattningar om elevernas engagemang i återkopplingsprocesser, särskilt i matematik. Lärarna förväntade sig att eleverna engagerade sig i högre utsträckning än eleverna rapporterade att de gjorde. Lärare tenderar även att uppfatta återkoppling mer motiverande än vad elever gör (Mäkipää, 2021). Det har även visat sig att elever inte alltid uppfattar muntlig respons som återkoppling och inte heller på det sätt som läraren avsett (Van der Kleij, 2021). I forskning har därför fokus flyttats från att fokusera på frågan *om* formativ återkoppling fungerar till att istället fokusera på *när*, *var* och *hur* formativ återkoppling fungerar (Bennett, 2011; Fyfe et al., 2023).

Oavsett potentialen med formativ återkoppling finns det belägg för att elever inte alltid engagerar sig i återkopplingsprocesser (t.ex. Dann, 2015; Hargreaves, 2012; Williams, 2010). Exempelvis engagerar sig elever inte alltid i återkopplingsprocesser som består av korrigeringar (Williams, 2010). Istället för att ägna sin uppmärksamhet åt hur svaret kan vidareutvecklas (processfokus) har elever visat sig ägna uppmärksamheten åt svarets korrekthet (Máñez et al., 2019). Enligt Hargreaves (2012) kan en anledning till att vissa elever inte engagerar sig i återkopplingsprocesser bero på att responsen inte upplevs som relevant när den fokuserar på förutbestämda svar inom ett snävt kunskapsområde, snarare än att anknyta till elevernas egna erfarenheter eller frågor. Söderström et al. (2024) visar att elever ofta uppfattar respons utan färdiga lösningsförslag som mer användbar. En kvantitativ studie i matematikklassrum av Rakoczy et al. (2013) analyserade effekten av skriftlig återkoppling i relation till elevers målorientering. I studien framkommer att om eleverna av olika anledningar inte intresserar sig för att lära sig så spelar det ingen roll vilken återkoppling de möter, eftersom de ändå inte har en tanke på att engagera sig.

Studier med studenter visar att ett återkommande problem är att de inte tar del av den respons de får som stöd för sitt fortsatta lärande. Även om de uppskattar att få respons utnyttjar de alltså inte den potential som formativ återkoppling kan ha (Brown & Glover, 2006; Carless, 2006; Jonsson, 2012;

Maclellan, 2001; Sinclair & Cleland, 2007; Vattøy et. al., 2021). Studien av Sinclair och Cleland (2007) visade att färre än hälften av studenterna hämtade ut lärarens respons. En studie av MacDonald (1991) visade att även när studenter läser lärares skriftliga respons använder de den sällan som en guide för att revidera sitt arbete eller sina uppgifter. Att studenter inte engagerar sig i återkopplingsprocesser har bland annat visat sig bero på att de vid upprepade tillfällen inte kunnat se användbarheten av återkopplingen (Price et al., 2011). Liknande mönster har identifierats i studier med både grundskole- och gymnasieelever, där upplevd användbarhet framträder som betydelsefull för hur elever engagerar sig i återkopplingsprocesser (Harks et al., 2014; Kelly, 2018; Sandal & Sperle, 2024). Forskning på såväl studenter (t.ex. Ajjawi & Boud, 2017; Price et al., 2011) som elever (t.ex. Kelly, 2018; Ole & Gallos, 2023; Plank et al., 2014) visar att dialogisk återkoppling stödjer engagemang i återkopplingsprocesser. Dialogen kan dock begränsas av lärares tillgänglighet och attityd (Plank et al., 2014; Price et al., 2011). Vidare behöver inte dialogen innebära att eleverna processar vad som sägs och drar slutsatser baserade på det (Van der Schaaf et al., 2013).

Forskning pekar på att elevers och studenters huvudsakliga intresse ofta handlar om vilket betyg de fått på en given uppgift (t.ex. MacDonald, 1991; Lee, 2021; Sandal & Sperle, 2024). Det är framför allt i forskning inom högre utbildning som problemet med ett engagemang i återkopplingsprocesser som inte stödjer fortsatt lärande har identifierats (t.ex. Brown & Glover, 2006; MacLellan, 2001), men motsvarande problem har även uppmärksammats i grund- och gymnasieskolan (t.ex. Rakoczy et al., 2013; Sidenvall et al., 2022). Det finns inte heller något som talar för att effekterna av formativ återkoppling skulle bli kraftfullare ju äldre eleverna blir, vilket skulle kunna innebära att yngre och äldre elever (samt studenter) processar information i formativ återkoppling på liknande sätt (Fyfe et al., 2023). Hur elever och studenter uppfattar och utvärderar återkopplingsprocesser verkar dessutom grunda sig i hur dessa processer sett ut i deras tidigare skolgång (Beaumont et al., 2011; Blair, 2010). Detta kan också bidra till att elever i samma återkopplingssituation tolkar och värderar återkopplingen på olika sätt, vilket Blair (2010) visade i en experimentell studie i matematik där elever fick samma typ av respons, men ändå fokuserade på olika aspekter av responsen och därmed hade olika upplevelser av situationen. Således finns det både likheter och skillnader i uppfattningar och upplevelser mellan studenter och elever och skillnader inom respektive grupp.

Tidigare studier indikerar att elevers och studenters förståelse av återkopplingens syfte har betydelse för hur de engagerar sig i återkopplingsprocesser (Nelson & Schunn, 2009; Sandal et al., 2022). De visar även att skillnader i hur återkopplingsprocesser uppfattas av lärare och elever respektive studenter kan bidra till variationer i engagemang (Price et al., 2011; Jónsson et al., 2018; Van Boekel et al., 2023; Van der Kleij, 2021). Behovet av en gemensam förståelse har beskrivits i termer av ett delat återkopplingsspråk (Hattie & Timperley, 2007; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006), eller som återkopplingslitteracitet enligt Carless och Boud (2018), vilket innebär att söka, ge och använda respons som en källa till vidare lärande. Havnes et al. (2012) har en alternativ beskrivning som framhåller att det är av vikt att utveckla något som de kallar ”bedömning-för-lärande-kultur”. I en sådan kultur finns ett fokus på hur respons kan användas för att stödja lärande och detta fokus involverar både lärare och elever. En sådan återkopplingspraktik är således integrerad i undervisningen och inte en separat aktivitet (Henderson et al., 2019). En sådan bedömningskultur kan dock ta lång tid att utveckla (Balan, 2012; Sandal et al., 2022; Wiliam, 2011) och bygger på en känsla av samhörighet och att eleverna känner sig trygga tillsammans med lärare och de andra eleverna (Bergqvist et al., 2010). En sådan bedömningskultur kan även medföra att elever vågar visa sina svagheter genom att ställa frågor och diskutera (Barry et al., 2019; Resnick et al., 1991; Stipek et al., 1998).

Yates (2000) framhåller att fel är en oundviklig del av matematiklärande och att det därför är viktigt att elever utvecklar förmåga att betrakta sina fel som något positivt och konstruktivt. Att utmana eleverna i lärandeprocessen genom frågor som uppmuntrar dem att själva komma på varför ett svar är felaktigt eller om andra lösningsmetoder kan användas har dessutom visat sig engagera elever (Dang et al., 2022; Kazemi & Stipek, 2001). Som motpol finns det elever som inte tycker att respons som utmanar med att ställa krav på att de själva ska konstruera lösningsmetoder är användbar och av den anledningen inte engagerar sig i formativa återkopplingsprocesser (Söderström et al., 2024). Hur återkoppling planeras och genomförs, att eleverna får tillräcklig träning i att använda respons, att de ges möjlighet att använda den i en specifik kontext och att responsen kommer i rätt tid är kontextuella aspekter som därmed har visat sig vara potentiellt viktiga för elevers engagemang i återkopplingsprocesser (DeLuca et al., 2018; Havnes

et al., 2012; Jonsson, 2012; Jonsson & Panadero, 2018; Winstone et al., 2017; Yang & Carless, 2013).

Sammanfattning av tidigare forskning

Ett mönster i tidigare forskning om återkoppling är att den i första hand har fokuserat återkopplingspraktiker i allmänhet, snarare än att undersöka elevers upplevelser i specifika återkopplingssituationer eller specifika ämnen. Elever möter ofta återkoppling inom en konvergent, eller utvärderande, bedömningsram och det verkar (med viss motsägelse) som att de flesta elever föredrar formativ återkoppling i form av respons som fokuserar på processen snarare än att ge en färdig lösning.

Även om forskningen visar hur formativ återkoppling som eleverna kan engagera sig i bör utformas, såsom att den bör erbjuda eleverna information om hur de kan förbättra sina prestationer och sin kompetens, visar den även att lärandekontexten har betydelse för elevers engagemang i återkopplingsprocesser. Samtidigt som det finns viss konsensus att lärandekontexten har betydelse för elevers mottagande och användning av respons lyfts olika utmaningar. En av de mest framträdande utmaningarna är att elever inte ges tillräcklig träning och möjlighet att använda respons i en specifik kontext. Dessutom betonas att återkoppling är ämnesrelaterad, vilket påverkar hur den förstås och tillämpas. Särskilt i matematikundervisning framstår respons som ger information om vad som är rätt och fel som vanligt.

Tidigare forskning visar att elever blir mer engagerade av utmaningar som innebär att de behöver motivera sina lösningar. Återkoppling som sker i dialog mellan elever och lärare har också visat sig främja engagemang. Dessutom gynnas elevers utveckling av matematisk kompetens om responsen är inriktad på processer. Utifrån tidigare forskning kvarstår dock frågan om hur elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i matematikundervisning kan förstås, särskilt i relation till vad som har betydelse för variationer i elevers engagemang. I denna avhandling står därför elevers perspektiv i förgrunden, samtidigt som deras engagemang förstås i relation till såväl individuella faktorer som den ämnesspecifika lärandekontext där återkopplingsprocesser tar form.

4 Teoretiska utgångspunkter

För att fördjupa förståelsen för vad som har betydelse för variationer i elevers engagemang undersöks i denna avhandling formativa återkopplingsprocesser i iscensatta återkopplingssituationer ur både ett socialt och ett individuellt perspektiv. Detta då förklaringar till elevers engagemang kan erhållas utifrån båda dessa perspektiv (Panadero & Lipnevich, 2022; Yackel & Cobb, 1996). Det sociala perspektivet utgörs av lärandekontexten som undersöks genom sociomatematiska och sociala normer. Dessa har visat sig kunna vara betydelsefulla för engagemang i återkopplingsprocesser, då forskning visar att elevers engagemang är beroende av den sociala och relationella kontext där respons ges (Van der Kleij, 2019; Winstone et al., 2017). Det individuella perspektivet utgörs av individuella elevers uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning samt skillnader i mål-orientering och självreglering. Skillnader i uppfattningar, målorientering och förmåga till självreglering undersöks eftersom forskning visar att individuella faktorer är betydelsefulla för hur elever tolkar, använder och engagerar sig i återkoppling (Cowie, 2009; Panadero & Lipnevich, 2022; Sandal et al., 2022; Winne, 1996).

Det sociala och det individuella perspektivet har varit vägledande i utformningen av avhandlingens teoretiska ramar. De teoretiska ramarna har även utvecklats över tid. Inledningsvis låg fokus på det individuella perspektivet (Green, 2014), vars resultat tydliggjorde behovet av att inkludera det sociala perspektivet. Denna utveckling har lett fram till en ansats där teoretiska begrepp från olika teoretiska perspektiv kombineras som analytiska verktyg för att belysa elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser.

Det sociala och individuella perspektivet

I detta avsnitt beskrivs normer och deras betydelse i matematikklassrummet, med fokus på hur sociala och sociomatematiska normer kan reglera interaktioner mellan lärare och elever i återkopplingsprocesser. Eftersom normer och uppfattningar etableras och förändras i samspel, behandlas även relationen mellan det sociala och det individuella perspektivet samt hur dessa

förhåller sig till varandra. Dessa perspektiv sammanförs i det ramverk som presenteras och som används för analys av normer. Därefter beskrivs betydelsen av elevers målorientering och självreglering för deras engagemang i formativa återkopplingsprocesser, eftersom dessa kan bidra till att förstå vad som har betydelse för variationer i elevers engagemang.

Sociala och sociomatematiska normer

Begreppet normer kan användas för att beskriva och specificera de ömsesidiga förväntningar som uppstår i ett klassrum genom samspel mellan lärare och elever (Cobb et al., 1992; Cobb & Yackel, 1996). Vidare karaktäriseras normer av företeelser i klassrumsaktiviteter som sker både individuellt och kollektivt (Cobb et al., 2001). Normerna etableras och förändras genom interaktionerna mellan elever och lärare och kan därför skilja sig avsevärt från ett klassrum till ett annat (Cobb & Yackel, 1996).

Normer är en kontextuell aspekt av undervisningssituationer och en del i att undersöka lärandekontexter kan således innebära att undersöka normer. Sociala normer reglerar interaktioner lärare och elever emellan. I matematik regleras interaktioner mellan lärare, elever och ämnet av ämnesspecifika *sociomatematiska normer*. De senare har betydelse för elevers engagemang i återkopplingsprocesser i matematik (Cobb & Yackel, 1996) och är därför relevanta för att studera elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser och vad som har betydelse för variationer i deras engagemang (se Green, 2014; 2021; 2024). Sociomatematiska normer är de regler eller traditioner som gäller i klassrummet kopplat till matematik, till exempel att det förväntas att elever redogör för sin lösningsmetod och hur denna redogörelse bör utformas för att uppfattas som matematiskt relevant eller giltig. Det kan också beskrivas som det förhållningssätt till matematik och matematikundervisning som råder hos elever och lärare sinsemellan (Cobb & Yackel, 1996). Termen används för att kunna diskutera hur olika uppfattningar om matematik och matematiklärande och olika matematiska ageranden etableras och regleras i samband med matematikundervisning. Den rådande mikrokulturen i matematikklassrummet bildar grund för de matematiska aktiviteterna i undervisningen, vilka innefattas i de sociomatematiska normerna (se vidare Yackel & Cobb, 1996). Dessa normer styr lärandet genom att ange ramar för hur exempelvis matematiska begrepp och metoder introduceras, vad som betraktas som en matematiskt acceptabel

förklaring (Cobb & Yackel, 1996; Yackel & Cobb, 1996) och vad som bör fokuseras på (Kloosterman, 1996; 2002).

Sociala normer är generella regler och traditioner som gäller för många olika aktiviteter och de behöver inte vara ämnesberoende. Det kan till exempel handla om vem som förväntas göra vad, att eleverna förväntas lyssna på varandra och på läraren eller att alla i klassrummet agerar respektfullt mot varandra.

Det kan vara svårt att göra en distinktion mellan vad som är sociala respektive sociomatematiska normer i relation till formativ återkoppling. I denna avhandling görs följande distinktion mellan sociala och sociomatematiska normer: interaktion mellan lärare och elev som inte riktas mot matematiken specifikt inramas av de sociala normerna. Interaktion mellan lärare och elev som riktas mot matematik, såsom hur eleverna uppfattar att lärande i matematik och undervisning i matematik bör gå till eller hur de tar sig an en uppgift kopplat till det matematiska innehållet, inramas av de sociomatematiska normerna. Denna distinktion blir relevant, men möjligen också problematisk när elever redovisar sina lösningar i en formativ återkopplingssituation. En förväntan på att eleverna *ska* redovisa sina uppgifter (men inte *hur*) är då en social norm avseende vem som förväntas göra vad. En sådan förväntan är inte ämnesspecifik eftersom elever även i andra ämnen, till exempel fysik, förväntas redovisa sina uppgifter. En förväntan på att redovisningen ska vara matematiskt rigorös och på vilket sätt den ska vara det är däremot en sociomatematisk norm. Om diskussionen istället förs utifrån ett antagande om att redovisning av lösningar i matematik är gynnsamt för utvecklingen av matematisk kompetens, handlar det om ett förhållningssätt till hur lärande i matematik bör gå till och följaktligen också om en sociomatematisk norm.

Ibland används termen didaktiskt kontrakt för att beskriva de normer som gäller för samspelet mellan läraren och den enskilde eleven i matematikklassrummet (Brousseau, 1997). Detta har paralleller till både sociala och sociomatematiska normer. Det didaktiska kontraktet är vanligen en implicit överenskommelse mellan lärare och elev och innefattar till exempel att det är läraren som rättar och kommenterar provsvaren och att det är eleverna som deltar i klassrumsdiskussioner. Mot denna bakgrund blir det didaktiska kontraktet relevant att beakta även vid studier av elevers engagemang. En skillnad mellan sociala och sociomatematiska normer å ena sidan och didaktiskt kontrakt å andra sidan är att normerna förhandlas fram i klass-

rummets mikrokultur, eller i lärandekontexten, medan det didaktiska kontraktet existerar på förhand för en given situation. Det didaktiska kontraktet existerar på både makro- och mikronivå eftersom elever har med sig uppfattningar och idéer till matematikklassrummet, vilket påverkar vad som händer i klassrummets interaktioner. Makrokulturen influerar alltså hur eleverna ska bete sig i matematikklassrummet utifrån förväntningar som grundas på skolans regler och skolan som institution. Mikrokulturen är mer direkt och säregen och formas av interaktionerna individerna emellan (Herbel-Eisenmann, 2003).

Att det didaktiska kontraktet skapas och utvecklas mellan personerna i klassrummet via undervisningen innebär att olika typer av lärandekontexter medför olika typer av kontrakt (Wedege & Skott, 2007), vilket i sin tur gör att det didaktiska kontraktet både fungerar som förutsättning för och som villkor i matematikundervisningen. Enligt Grouws och Lembke (1996) kan en bristande överensstämmelse mellan undervisning och klassrummets mikrokultur leda till frustration hos både lärare och elever samt till att det didaktiska kontraktet bryts. Om de sociala och sociomatematiska normerna inte är gynnsamma för elevernas lärande i matematik kan de behöva förändras, vilket skulle kunna uttryckas som att det didaktiska kontraktet behöver omförhandlas. Omförhandlingen sker i interaktionerna mellan lärare och elever, det vill säga i mikrokulturen. Då kontraktet vanligen är implicit, innebär det att det blir synligt först när det bryts (Brousseau, 1997) och det uppstår en normkonflikt.

Ramverk för analys av normer

Cobb och Yackel (1996) presenterar ett teoretiskt ramverk som kan användas vid analys av lärande och undervisning i matematikklassrum. Ramverket är möjligt att använda både för att identifiera sociomatematiska normer i olika återkopplings- och undervisningssituationer i matematikundervisning och för att studera hur lärare kan forma och etablera sociomatematiska normer som stödjer elevers utveckling av matematisk kompetens (se t.ex. Ozdemir Baki & Kilicoglu, 2023; Reinke et al., 2024; Tossavainen et al., 2024). Eftersom formativ återkoppling är en integrerad del i matematikundervisning används ramverket i denna avhandling för att analysera elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser (se Green, 2014; 2021; 2024).

Cobb och Yackel (1996) utgår från det de benämner emergent perspektiv. Det emergenta perspektivet inkluderar tre analytiska kategorier gällande mikrokulturen i klassrummet: sociala normer, sociomatematiska normer och klassrummets matematiska praktiker[9]. Det emergenta perspektivet behandlar utvecklingen av normer och uppfattningar som sammanhängande. Sociala normer i klassrummet koordineras med elevers generella uppfattningar om sin egen och andras roller eller hur en aktivitet bör gå till. Sociomatematiska normer koordineras på motsvarande sätt med uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning. Läraren har en central roll i att påverka och möjliggöra utvecklingen av normerna. Eleverna har också de en central roll i denna process då deras uppfattningar är nyckelaspekter i ”förhandlingarna” om normerna.

Ramverket innefattar således en samverkan mellan det sociala perspektivet och det individuella perspektivet[10] (elevernas uppfattningar) då dessa perspektiv inte kan existera oberoende av varandra. Vidare förutsätter ramverket att utvecklingen av dessa båda perspektiv observeras och analyseras. Cobb et al. (2001) summerar relationen mellan det sociala och individuella perspektivet enligt följande:

> When we take a social perspective, we therefore locate a student's reasoning within an evolving classroom microculture, and when we take a psychological perspective, we treat that microculture as an emergent phenomenon that is continually regenerated by the teacher and students in the course of their ongoing interactions. As a consequence the coordination is not between individual students and the classroom community viewed as separate, sharply defined entities. Instead, the coordination is between two alternative ways of looking at and making sense of what is going on in classrooms. (s. 122)

Citatet visar att normativa praktiker inom klassrummet skapas genom lärarens och elevernas interaktioner, varför både det individuella och det sociala perspektivet är nödvändiga. Det sociala perspektivet innefattar både de sociala och sociomatematiska normer som reglerar gruppens deltagande i

---

[9] Den analytiska kategorin klassrummets matematiska praktiker används inte i avhandlingen eftersom den främst innefattar normer kopplade till matematiska idéer och uttrycksformer, snarare än normer för hur matematiska resonemang och interaktioner organiseras i klassrummet (se vidare Cobb et al., 2001; Cobb & Yackel, 1996, för beskrivning av denna analytiska kategori).

[10] Cobb och Yackel (1996) använder termen ”psykologiskt perspektiv” synonymt med ”individuellt perspektiv”.

klassrummet. I denna avhandling studeras de sociomatematiska normerna som kan beskrivas som interaktioner som riktas mot matematik mellan lärare och elev i formativa återkopplingsprocesser. Interaktionerna utgör i sin tur en del av lärandekontexten. Det individuella perspektivet innefattar den enskilde elevens handlingar vid deltagande i klassrumsaktiviteter. Elevens handlingar influeras i sin tur av dennes uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning. Det individuella perspektivet relaterar således till uppfattningar om ens egen och andras roller eller hur en aktivitet bör gå till samt uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning (Yackel & Cobb, 1996). Då upplevelserna av matematikundervisningen influerar och formar uppfattningarna (Spangler, 1992) är utgångspunkten i denna avhandling att uppfattningarna kan härledas från elevernas upplevelser av formativa återkopplingsprocesser. Elevernas uppfattningar om vad som är rätt att göra i matematik och matematikundervisning samverkar i sin tur med de sociomatematiska normer som råder (Yackel & Cobb, 1996). En sammanfattning av de använda koordinerade perspektiven ges i Tabell 1, så som de har tolkats, utvecklats och använts i denna avhandling.

Tabell 1 Ramverk baserat på Cobb och Yackel (1996) för analys av engagemang

Socialt perspektiv	**Individuellt perspektiv**
Sociala normer	Uppfattningar om sin egen och andras roller eller hur en aktivitet bör gå till
Sociomatematiska normer	Uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning

Målorientering

Förutom uppfattningar, som är en del av det individuella perspektivet, omfattar de teoretiska utgångspunkterna även målorientering, eftersom elevers målorientering kan ha betydelse för deras engagemang i formativa återkopplingsprocesser. Fokus är på hur målorientering kan påverka elevers motivation, lärandestrategier och självreglering.

Målorientering handlar om individers mål med att lösa uppgifter (Pintrich & De Groot, 1990) och har visat sig ha betydelse för elevers agerande i undervisningen (Ames, 1992; Cowie, 2009; Lerang et al., 2018). Genom att identifiera elevers målorientering i matematikundervisning ges en indikation på varför eleverna gör det de gör och varför de eventuellt inte är benägna att

göra det som förväntas av dem (Hannula, 2006; Lazarides & Rubach, 2017; Wosnitza & Volet, 2012; Yorke, 2003). Det är alltså relevant att identifiera elevers målorientering för att förstå vad som har betydelse för deras engagemang (se Green, 2014). Målorientering kan delas upp i *lärandemål* och *prestationsmål* (se Dweck, 1986; Elliot, 2005; Kaplan & Maehr, 2007; Linnenbrink & Pintrich, 2000). Elever med lärandemål har en målorientering där fokus ligger på utveckling av den egna kompetensen och de utvärderar därför sin måluppfyllelse i relation till den kompetens de vill uppnå. Elever med prestationsmål har en målorientering där fokus ligger på att visa sin kompetens och de jämför sig gärna med andra (Waege, 2007; Wigfield et al., 2011; Winstone et al., 2021).

Lärandemål som målorientering är sammankopplat med konstruktiv självreglering (se avsnitt Självreglering), ihärdighet och benägenhet att revidera befintlig kompetens när en elev får information som inte stämmer med sin tidigare uppfattning (Ames, 1992; He et al., 2023; Lemos, 1999; Pintrich & De Groot, 1990; Wigfield et al., 2011; Winstone et al., 2021). Givet dessa elevers ihärdighet och benägenhet att revidera sin kompetens finns således förutsättningar för att dessa elever engagerar sig på ett sätt som är stödjande för deras fortsatta lärande. Vidare värdesätter elever med lärandeorientering själva lärandet och förlitar sig på ansträngning för att uppnå det (VandeWalle, 2003). En lärandeorientering bland eleverna bidrar även till en vilja hos eleverna att lösa mer utmanande uppgifter och att våga ta risker (Resnick et al., 1991; Stipek et al., 1998). Denna vilja att lösa utmanande uppgifter och till att våga ta risker kan i sin tur skapa en känsla av kompetens (Stipek et al., 1998).

Elever som istället har prestationsmål som målorientering är inte lika benägna att anstränga sig och kopplar framgång till inre, okontrollerbara och stabila faktorer, som att man är bra eller inte bra på något (Dweck & Leggett, 1988), vilket kan påverka deras engagemang i formativa återkopplingsprocesser. Även respons med fokus på utveckling kan påverka deras engagemang, eftersom den kan tolkas som utvärdering och bedömning av den egna förmågan i form av personlig kritik och upplevas bekymrande (VandeWalle, 2003). Dessa elevers uppmärksamhet riktas mot utvärdering av den egna förmågan och bort från själva uppgiften och kriterier som ska uppfyllas. Det blir också svårare för en elev med prestationsorientering att följa sina framsteg, eftersom dessa delvis beror på oöverskådliga faktorer, såsom andras prestation och andras validering av ens förmåga, vilket

ytterligare hindrar självreglering. Prestationsmål som målorientering gör således konstruktiv självreglering svårare (Lemos, 1999). Däremot är elevers mål inte personliga karaktärsdrag utan i högsta grad påverkbara och ett resultat av tidigare upplevelser av lärandesituationer (Stipek et al., 1998; De Corte et al., 2011; Lazarides & Rubach, 2017).

Vidare finns det indikationer på att lärandekontexten samverkar med elevernas målorientering (Yokoyama & Miwa, 2021). Undervisningssituationer där misstag eller otillräckliga lösningar behandlas som naturliga delar i lärandet främjar lärandeorientering (Stipek et al., 1998; Tytler et al., 2008). Om en elev tolkar att göra fel i matematik som en negativ händelse, kan detta ha en inverkan på elevens målorientering i matematik (Yates, 2000). Elevernas upplevelser av matematikundervisningen kan i hög grad ha inflytande på deras uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning (Cobb et al., 1992; Spangler, 1992). I matematikklassrummet får elever signaler om vad det innebär att kunna matematik och vad detta lärande har för social betydelse (Grouws & Lembke, 1996). Om en lärare fokuserar på slutresultat i form av betyg, blir detta fokus styrande för både undervisningen, elevernas och lärarens metodval samt vilka lösningar som godtas i klassen (Lee, 2021). Det kan till exempel innebära att anledningen till att lära sig matematik blir bra prestationer i provsammanhang, snarare än att det är meningsfullt att arbeta med matematik eller att utveckla förståelse för innehållet (Mendick, 2002). Återkoppling påverkar alltså elevernas målorientering och därmed även deras självreglering, deras upplevelser av och engagemang i återkopplingsprocesser.

Självreglering

Självreglering är en central aspekt av elevers engagemang i återkopplingsprocesser (Brandmo et al., 2020). Denna teoretiska utgångspunkt betonar självregleringens betydelse för lärande, förmågan att hantera och övervinna kontextuella hinder samt hur självreglerat lärande kan stärkas eller begränsas.

Självreglering avser självstyrda tankar, känslor och beteenden som är inriktade på att uppnå mål (Zimmerman, 2000). Elever med konstruktiva strategier för självreglering ger respons till sig själva och har kognitiva strategier för att lära, komma ihåg och förstå (Hattie & Timperley, 2007; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). Sådana strategier har i tidigare forskning

kopplats till bättre förutsättningar för att engagera sig i återkopplingsprocesser (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006, Winstone et al., 2017). Självreglerat lärande är ett metakognitivt styrt beteende där eleven anpassar strategier till uppgifter de får (Brandmo et al., 2020; Hadwin et al., 2010; Winne, 1996). Ett metakognitivt beteende består av egenkontroll (reflektion över sitt lärande), styrning (av lärandet) och korrigering av åtgärder. På så sätt bidrar elevers förmåga att följa, styra och reglera sina handlingar till den formativa återkopplingens effekt på elevers lärande (Hattie & Timperley, 2007; Zimmerman, 2002). Självreglering är därför ett centralt begrepp i studier av elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser (t.ex. Brandmo et al., 2020; Green, 2014; He et al., 2023; Wigfield et al., 2011. Enligt Corno (2001) har alla elever dessa självreglerande förmågor, men de används inte alltid konstruktivt med avseende på lärande. Detta kan bero på bristande motivation eller elevers målorientering (He et al., 2023; Winstone et al., 2021).

Ibland har självreglering beskrivits vara oberoende av kontext (Wolters & Pintrich, 1998). Elever med konstruktiva strategier för självreglering förväntas vara medvetna och ha förmågan att kontrollera sitt agerande för att nå uppsatta mål. En viktig aspekt av denna medvetenhet och kontroll är förmågan att kunna hantera och övervinna kontextuella hinder (Corno, 1989) och att därmed ha den motivation och de kognitiva resurser som krävs för att nå det uppsatta kunskapsmålet. Dock lyfter till exempel Zimmerman (2002), Hadwin (2018), Schunk och DiBenedetto (2020) och De Smul et al. (2019) att lärandekontexten har en viktig betydelse för främjandet av självreglerat lärande. Detta bekräftas även av Allal (2016), Ames (1992) och Heritage (2016) som visar att skillnader i lärarnas undervisningsmetoder, bland annat den typ av arbete och uppgifter de ber eleverna att engagera sig i, kan påverka deras motivation och självreglering. I denna avhandling tolkas självreglering som en förmåga som alla elever har i både olika utsträckning och på olika sätt, men som inte alltid används konstruktivt i den givna stunden. Vidare kan den självreglerande förmågan variera beroende på både den individuella eleven och lärandekontext.

Sammanfattning av teoretiska utgångspunkter

I avhandlingen används normer, såväl sociala som sociomatematiska, tillsammans med målorientering och självreglering som teoretiska utgångspunkter för att analysera data och därmed besvara forskningsfrågorna. Delstudie I (Green, 2014) visade att det inte var tillräckligt att undersöka formativa återkopplingsprocesser utifrån endast det individuella perspektivet, utan det uppkom ett behov av att addera det sociala perspektivet. Genom att kombinera olika teoretiska ramar blir det möjligt att analysera både individuella faktorer och sociala aspekter som kan ha betydelse för hur och varför elever engagerar sig i formativa återkopplingsprocesser (Bikner-Ahsbahs & Prediger, 2010). Radford (2008) lyfter fram att teorier med skilda ontologiska och epistemologiska grunder ofta är svåra att förena, men framhåller samtidigt att mångfalden av perspektiv kan bidra till en mer omfattande och nyanserad förståelse av komplexa fenomen. Bikner-Ahsbahs och Prediger (2010) beskriver olika sätt att använda fler än en teori, där en kombination av teoretiska ramar är en strategi där teoretiska perspektiv kompletterar varandra för att ge en mer heltäckande analys, även när deras ontologiska och epistemologiska utgångspunkter skiljer sig åt. När en enskild teori inte räcker till för att förstå en komplex process, möjliggör en kombination att skilda aspekter av ett fenomen kan belysas. Cobb och Yackel (1996) utgår från ett emergent perspektiv där individen konstruerar sin förståelse av matematik, samtidigt som den formas genom klassrummets sociala och sociomatematiska normer. Teorier om målorientering och självreglering bygger på en socialkognitiv syn, där lärande ses som en process där individens interna kognitiva processer både påverkas av och samverkar med den sociala och fysiska miljön genom till exempel respons och återkopplingsprocesser. Detta kan skapa en spänning mellan två olika synsätt på hur kunskap utvecklas (Radford, 2008): betoningen på individuella faktorer, kontra den sociala kontextens betydelse för lärandeprocessen. Samtidigt kan en kombination möjliggöra en mer nyanserad analys av elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser.

För att klargöra hur den teoretiska utgångspunkten förhåller sig till olika typer av ramverk används Eisenharts (1991) distinktion mellan formella teoretiska och konceptuella ramverk. Formella teoretiska ramverk utgår från etablerade och testbara teorier med tydliga definitioner och hypoteser, ofta i

relation till kvantitativa metoder. Konceptuella ramverk är mer flexibla och möjliggör tolkning och förståelse av fenomen genom en kombination av teoretiska perspektiv utan strikt hypotesprövning. Målorientering och självreglering passar normalt sett in i formella teoretiska ramverk (se t.ex. Elliot, 2005; Zimmerman, 2002), men i föreliggande studie används inte målorientering och självreglering som strikt mätbara variabler, utan de tolkas utifrån elevers uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning och hur deras engagemang i formativa återkopplingsprocesser tar sig uttryck. Målorientering och självreglering, tillsammans med sociala och sociomatematiska normer, används därmed i denna avhandling som ett konceptuellt ramverk, där de kombineras som analytiska verktyg.

5 Metod

I detta kapitel presenteras och motiveras metodologiska val samt de metoder och tillvägagångssätt som användes för urval av deltagare, iscensättande av återkopplingssituationer (empirisk metod), datagenerering och analys.

Empiriska data genererades och analyserades i två delstudier (I & II). I delstudie I undersöktes gymnasieelevers upplevelser av och engagemang[11] i en formativ återkopplingsprocess med fokus på de förmågor som fanns beskrivna i ämnesplanen för matematik vid tiden för studiens genomförande (Läroplan för gymnasieskolan [Gy11], 2011). I delstudie II undersöktes årskurs 2-elevers upplevelser av en formativ återkopplingsprocess (Green, 2021) och deras engagemang i denna process (Green, 2024), där återkopplingsprocessen fokuserade på deras resonemang i matematik. Då en formativ återkopplingsprocess iscensattes i båda delstudierna, var det möjligt att undersöka upplevelser av och engagemang i formativa återkopplingsprocesser i samma ämneskontext fast i olika åldersgrupper. Undersökning av elevers upplevelser leder, via deras uppfattningar, till ökad förståelse för vad som har betydelse för variationer i elevers engagemang. Antagandet var att elever i olika åldersgrupper kunde ha olika uppfattningar om matematik, matematikundervisning och matematiklärande, vilket också skulle kunna komma till uttryck i olika beskrivningar.

Tillvägagångssättet i delstudierna har varit kvalitativt i form av tolkning av intervjuer och observationer, vilket har möjliggjort en fördjupad förståelse av elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser.

---

[11] I de olika delstudierna används begreppen användande av formativ återkoppling (delstudie I) och agerande på formativ återkoppling (delstudie II, Green, 2021) synonymt. I denna kappa har agerande på formativ återkoppling ersatts av användande av respons. I de fall användande av formativ återkoppling har avsett återkopplingsprocessen i sin helhet har det huvudsakligen ersatts av engagemang i återkopplingsprocessen.

Urval och empirisk metod

I detta avsnitt presenteras urval av deltagare, en redogörelse för den återkopplingssituation som behövde iscensättas i respektive delstudie för att kunna uppnå syftena och besvara forskningsfrågorna samt responsens utformning. Responsen gavs till lågstadie- och gymnasieelever och var därför utformad på olika sätt med anpassningar till elevernas olika åldrar och olika matematikinnehåll.

Urval och empirisk metod, delstudie I

I delstudie I valdes skola och lärare utifrån ett bekvämlighetsurval (Clark et al., 2021) där forskaren initierade kontakten direkt, baserat på en sedan tidigare etablerad kontakt med skolan. Anledningen till detta bekvämlighetsurval var ett antagande om att läraren med större sannolikhet skulle engagera sig i genomförandet av studien om forskaren var bekant för läraren, då en redan etablerad tillit kunde underlätta samarbetet.

Studien genomfördes med en klass bestående av 25 gymnasieelever, varav 15 deltog i den efterföljande datainsamlingen i form av intervjuer. Urvalet av intervjudeltagare gjordes som ett målinriktat urval (Clark et al., 2021) med hjälp av läraren och baserades på en önskan om att uppnå variation i såväl tidigare prestationer som ambitionsnivå. Läraren bidrog med en subjektiv bedömning av vilka elever som tillsammans kunde representera denna variation, baserat på både tidigare erfarenheter och elevernas prestationer på matematikuppgifter som de hade löst.

För att ha ett rikt innehåll att ge respons på fick eleverna två matematikuppgifter av problemlösningskaraktär där de inte hade någon färdig lösningsmetod tillgänglig (icke rutinmässig). Uppgifterna hämtades från tidigare Nationella prov i matematik, kurserna A och 1b (PRIM-gruppen, 2002, se Green, 2014). Urval av provuppgifter gjordes i samråd med läraren för att passa dennes planering och för att de skulle vara lämpliga för elevgruppen. Urvalet utgick från en avvägning mellan att eleverna skulle ha förutsättningar att lösa uppgifterna och att uppgifterna inte skulle upplevas som för lätta. Valet var inte givet, eftersom en och samma uppgift kan uppfattas som olika svår beroende på elevers förkunskaper och tidigare erfarenheter.

Eleverna fick lösa matematikuppgifterna, varpå deras lärare gav dem skriftlig respons[12] på uppgifts-, process- och självregleringsnivå (Hattie & Timperley, 2007) en vecka senare. Responsen utformades av forskaren i dialog med läraren. Responsen gavs tillsammans med en uttryckt önskan om att den skulle användas (enligt Sadlers definition av återkoppling, 1989) genom att eleven till exempel ombads jämföra sin lösning med ett redan utarbetat lösningsförslag. Responsen var individuellt anpassad och icke-värderande (ej poäng, betyg eller levererad i form av matris) och var utformad med ett språk som eleverna skulle kunna förstå.

Tre veckor senare genomförde eleverna ett prov som inte ingick i studien, men som var en del av den ordinarie undervisningen. Responsen gavs före provet i syfte att tydliggöra responsens funktion i undervisningen och ge den ett konkret innehållsligt sammanhang. Eleverna var vana vid att lösa uppgifter i sin lärobok på egen hand. För att situationen skulle likna deras ordinarie undervisning så mycket som möjligt fick deras svar på matematikuppgifterna därför ligga till grund för den formativa återkopplingen.

Responsens utformning, delstudie I

Den skriftliga (i pappersform) respons som läraren gav utformades individuellt för varje elev utifrån elevens prestation på matematikuppgifterna. Exempel på hur responsen formulerades återfinns i bilagorna till Green (2014). Den var särskilt utformad utifrån forskning om återkoppling som ger goda förutsättningar för elevers lärande (t.ex. Hattie & Timperley, 2007; Shute, 2008). Responsen formulerades genom att kombinera frågorna ”Vad är målet?”, ”Var befinner sig elevens prestation i förhållande till målet?” och ”Hur ska eleven förbättra prestationen i riktning mot målet?”. Responsen var specifik då den kunde kopplas till en specifik uppgift och även till ett specifikt innehåll som elevens uppmärksamhet kunde riktas mot. Responsen tydliggjorde styrkor och utvecklingsbehov och var framåtsyftande då den gav förslag på förbättring som eleverna kunde ha användning av i kommande uppgifter. Responsen gav information på uppgifts-, process- och självregleringsnivå (Hattie & Timperley, 2007). Uppgiftsnivån fångades genom att ange huruvida elevens svar på respektive fråga varit rätt eller fel och var därmed av mer korrigerande art. Processnivån fångades genom att

[12] I Green (2014) och Green (2021) används istället begreppet formativ återkoppling när hänvisningen specifikt gäller lärarens initiering av återkopplingsprocessen.

förslag gavs på hur eleven skulle kunna fortsätta sin lösning samt förslag på hur lösningen kunnat se ut om den varit korrekt eller mer effektiv. På självregleringsnivå ombads eleverna att se över sina egna lösningar i förhållande till förslag på hur en lösning kunde färdigställas eller en alternativ lösning som gavs i responsen.

Urval och empirisk metod, delstudie II

I delstudie II kontaktade forskaren först en skolchef, med vilken det sedan tidigare fanns en etablerad kontakt inom ramen för tidigare samverkan. Genom denna kontakt fick forskaren tillgång till rektorer med ansvar för lågstadieskolor. Rektorerna frågade lärare om att delta och tre lärare, fördelade på tre klasser och två skolor, valde att medverka. Urvalet av elever gjordes också i denna delstudie utifrån ett målinriktat urval med hjälp av lärarna för att få en spridning mellan låg- och högpresterande elever och mellan elevernas ambitionsnivå. Urvalet i denna delstudie baserades även på lärarnas bedömning av vilka elever som kunde förväntas känna sig bekväma med att delta i studien och som hade tillräcklig språklig och social förmåga för att kunna uttrycka sig i samtal. 15 lågstadieelever deltog i studien.

En matematikuppgift av problemlösningskaraktär togs fram och urvalet av uppgift gjordes baserat på att det skulle finnas ett rikt matematiskt innehåll att ge respons på, inte ha någon specificerad lösningsmetod, vara möjlig att lösa med olika strategier och kunna lösas på olika svårighetsnivåer. Uppgiften hämtades från Skolverket (2014), där den benämns ”Problemet Fiskar” (se bilaga i Green, 2021, 2024). I delstudien användes en bearbetad version av uppgiften, där två av de tre svårighetsnivåer som Skolverket (2014) urskiljer kombinerades. I samband med att eleverna skulle försöka lösa uppgiften fick eleverna muntlig respons som gavs med stöd av en guide (se avsnitt Responsens utformning, delstudie II). Att identifiera elevers svårigheter och att därefter ge en anpassad respons kan vara en utmaning för lärare (Black & Wiliam, 2009). Före återkopplingsinterventionen hölls därför en workshop på respektive skola med två deltagande lärare på den ena skolan och en lärare på den andra skolan. I denna workshop fick lärarna information om projektet och om guiden, dess struktur och hur det var tänkt att den skulle användas. Dessutom diskuterades vilka lösningar som kunde förutses på problemet som eleverna skulle lösa, inklusive lösningar som eleverna troligen inte skulle ge, samt vilken typ av respons som kunde ges till respektive lösning. I nära

anslutning till workshopen prövades den tilltänkta empiriska metoden i en lågstadieklass tillsammans med lärarna. Syftet var att undersöka om respons kunde ges i enlighet med guiden och att identifiera behov av eventuella förtydliganden eller justeringar inför genomförandet.

I återkopplingssituationen fick eleverna lösa matematikuppgiften, som läraren introducerade genom högläsning för att säkerställa att språket i uppgiften var begripligt. Responsen behövde ges muntligt i stunden då det var fokus på elevernas resonemang och för att eleverna skulle uppmuntras att framföra sina resonemang. Responsen gavs specifikt inom ett divergent formativt bedömningsramverk, vilket innebär att den syftade till att upptäcka vad eleven vet, förstår eller kan göra (Torrance & Pryor, 1998). Eftersom fokus låg på förståelse, inriktades responsen på att rikta elevernas uppmärksamhet mot samband mellan begrepp och procedurer. För att lära mer om dessa elevers upplevelser och engagemang uppmanades de att argumentera för eller motivera sin lösning baserat på en uppsättning frågor och på så sätt fokusera på de matematiska processerna.

Återkopplingsprocessen bestod av interaktioner mellan lärare och elev. En del i interaktionen var att läraren gav respons baserat på diagnostiska frågor som ställdes med hjälp av guiden. Återkopplingsprocessen skedde i en loop genom att läraren samlade in information från eleven med hjälp av frågorna, gav respons, lyssnade på eleven och sedan använde informationen för att stötta eleven i utvecklingen av sin matematiska kompetens. Genom direkta frågor från läraren uppmanades eleverna att motivera sina lösningar och argumentera för matematiken som återfanns i uppgiften, vilket gjorde att det skapades förutsättningar för ett engagemang som ligger i linje med syftet med formativ återkoppling.

Elevernas svar var inte huvudfokus, utan hur de löst uppgifterna. I praktiken innebar elevernas lösningar förklaringar av de underliggande matematiska begrepp och processer som användes. Tyngdpunkten lades på att eleverna beskrev de olika metoder och strategier som de använde och varför deras tillvägagångssätt ansågs korrekta eller varför de hade kommit till en viss slutsats, samt innebörden av de begrepp som återfanns i uppgiften. Läraren undersökte på vilket sätt eleverna visade förståelse istället för huruvida lösningen var rätt eller fel. I återkopplingssituationen fick eleverna möjlighet att följa och bedöma sina egna argument, vilket innebär ett matematiskt resonerande (Kilpatrick et al., 2001). Responsen baserades

således specifikt på elevernas resonemang där elevernas förståelse av det matematiska innehållet var central.

Responsens utformning, delstudie II

I delstudie II var återkopplingsformatet för responsen muntligt och fokuserade i huvudsak på processnivå. Syftet var att hjälpa eleven framåt i problemlösningsprocessen utan att ge en lösningsmetod. Responsen var delvis även fokuserad på självregleringsnivå då eleverna utmanades med frågor som gav dem möjlighet att öka sin ansträngning eller sitt engagemang i uppgiften. Responsen var inte fördröjd för att summera något som eleven presterat, utan eleven uppmuntrades istället att engagera sig i stunden.

För att säkerställa att lärarnas respons i delstudie II utgick från elevernas specifika behov och att de fick stöd i återkopplingssituationen, togs avstamp i en återkopplingsguide som använts i tidigare forskning (Sidenvall, 2019). Återkopplingsguiden (se bilagorna i Green, 2021; 2024) gav lärarna stöd i att identifiera elevernas svårigheter och hur de sedan kunde ge lämplig respons som eleverna kunde använda för att komma vidare i sin lösningsprocess utan att ange en färdig lösningsmetod eller lotsa eleverna fram till en lösning av uppgiften. Guiden innehöll en matris som identifierade elevens val av angreppssätt, dess genomförande och var i problemlösningsprocessen eleven befann sig. I samråd med deltagande lärare reviderades guiden för att säkerställa att den var tydlig och praktiskt användbar för att ge respons till elever i årskurs 2. Även om guidens struktur behölls oförändrad från Sidenvall (2019), tolkades och tillämpades den i denna studie med utgångspunkt i Mason et al. (2010), som särskilt betonar tre faser i problemlösningsprocessen: tolkning av problemet, val eller skapande av lösningsmetod och genomförande av lösningen samt utvärdering av vald lösningsmetod.

I guiden fanns även tre diagnostiska frågor som läraren ställde till eleverna: ”Kan du med egna ord tala om vad du ska svara på/ta reda på/lösa i uppgiften?”, ”Vad har du gjort/hur har du tänkt fram till nu?”, ”Varför har du gjort/tänkt så?”. Frågorna syftade till att läraren skulle få en förståelse för hur långt i problemlösningsprocessen eleverna hade kommit, kunna identifiera vad som var svårt för dem och deras metoder och problemlösningsstrategier samt för att hjälpa eleverna att själva reflektera över sitt genomförande. Beroende på var i problemlösningsprocessen eleven befann sig, samt om det handlade om elevens medvetenhet och kontroll i sitt

genomförande eller de strategier och metoder som användes för att lösa problemet, fanns olika förslag på respons som läraren kunde ge.

För att ytterligare träna på att ge respons enligt guiden, använde lärarna den på varsin lektion där eleverna fick i uppgift att lösa en liknande matematikuppgift. Dessa lektioner ingick inte i återkopplingsinterventionen. Lektionerna observerades av forskaren utan aktiv medverkan i syfte att kunna diskutera eventuella förbättringar på hur respons kunde ges samt för att säkerställa att responsen gavs i enlighet med guiden. Under förberedelsen var det svårt för lärarna att ge respons på sådant sätt att eleverna gavs möjlighet att själva skapa lösningsmetoder. Efter att lärarna hade provat en gång var de mer bekväma med att inte lotsa eleverna igenom lösningsprocessen och det fungerade då för lärarna att ge respons utan att ange lösningsmetod.

Datagenerering

Elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i matematikundervisning formas av flera samverkande delar, vilket gör det till ett komplext forskningsområde. För att kunna fördjupa förståelsen för denna komplexitet används flera datakällor. I denna studie genomfördes såväl informella samtal, intervjuer som observationer. Syftet med de informella samtalen var att få en frihet i insamlingen av information (Robson, 2011), med möjlighet att initiera frågor och följa upp det eleverna sade på ett mer avslappnat sätt. Denna flexibilitet möjliggjorde även att samtalen kunde justeras löpande utifrån deltagarnas individuella reaktioner, såsom fördjupade eller förenklade frågor samt relevanta följdfrågor. Syftet med intervjuerna var att fånga elevernas beskrivningar av sina upplevelser och därefter tolka innebörden av upplevelserna i termer av engagemang. Intervjuer är särskilt lämpliga när människors upplevelser ska beskrivas och styrkan ligger i anknytningen till intervjupersonens upplevda undervisningssituation (Brinkmann & Kvale, 2015). Syftet med observationerna var att få en nära inblick i deltagarnas perspektiv genom att fånga både det de säger och gör samt det material de eventuellt interagerar med (Derry et al., 2010).

För att undersöka elevernas upplevelser av och engagemang i den formativa återkopplingsprocess som initierades i respektive klassrum genomfördes informella samtal i delstudie I, intervjuer i båda delstudierna och observationer i delstudie II. De formativa återkopplingsprocesser som

skedde i respektive lågstadieklassrum (delstudie II) videoinspelades, dels för att skapa ett videounderlag till stimulated recall, där videomaterial används i efterföljande intervjuer (Calderhead, 1981), dels för att observera av elevernas handlingar samt verbala och icke-verbala uttryck. Observationerna som skedde på plats i klassrummet användes tillsammans med videounderlaget för att tolka uttryck för engagemang i återkopplingsprocessen. Videoobservationerna har bidragit till en fördjupad förståelse för elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i matematikundervisning genom att de gav tillgång till rika och detaljerade iakttagelser om hur engagemanget tog sig uttryck i klassrummet.

I Tabell 2 visas en summering av antal informanter, längd på intervjuer och den genererade datamängden.

Tabell 2 Summering av antal informanter, intervjuer och mängd genererad data

	Delstudie I	**Delstudie II**
Antal informanter	15	15
Tidpunkt	Mars 2013	Oktober 2019
Korta informella samtal (ljud)	9 min	-
Total längd intervjuer (ljud)	9 h 50 min	-
Total längd intervjuer (ljud och video)	-	8 h 22 min
Observationer (video)	-	12 h 51 min
Observationer (fältanteckningar)	-	1 sida

Datagenerering delstudie I

Datagenereringen gjordes genom korta informella samtal och intervjuer. För att undersöka elevernas omedelbara reaktioner och fånga deras beskrivningar av sina upplevelser av den formativa återkopplingsprocessen genomfördes korta informella samtal med eleverna i samband med att responsen gavs. Då ställdes frågor av typen: Hur känns det? Hur upplever du detta?

En vecka efter att eleverna fått responsen genomfördes individuella intervjuer av forskaren med respektive elev. Under intervjuerna var endast forskaren och respondenten närvarande. Forskaren och eleven satt snett mittemot varandra i ett avskilt rum som låg i anslutning till den korridor på skolan där deras matematikklassrum fanns. I intervjuerna ställdes frågor (bilaga 1) med anknytning till hur eleverna kände, upplevde, uppfattade och förstod responsen och den formativa återkopplingsprocessen i sin helhet samt kring deras engagemang i den formativa återkopplingsprocessen. För att bättre förstå elevernas upplevelser av den formativa återkopplings-

processen var det nödvändigt att även få insyn i deras uppfattningar om skolämnet matematik och mer allmänt om bedömning och matematiklärande. Därför ställdes även frågor för att identifiera elevernas målorientering. Intervjupersonernas svar följdes aktivt upp i intervjun på ett så neutralt sätt som möjligt med ambitionen att deras utsagor skulle klargöras och utvidgas. Intervjuerna och de korta informella samtal som genomfördes i samband med återkopplingen ljudinspelades. Intervjuerna varade 30–60 minuter och de korta samtalen varade 1–2 minuter. Det som sades i det inspelade materialet transkriberades och utgjorde det material som sedan analyserades i flera steg. Transkriberingarna omfattade således verbala konversationer med undantag för icke-verbala ljud, såsom suckar.

För att validera att eleverna skulle förstå frågorna i intervjuerna och vid behov revidera forskarens intervjuguide genomfördes en pilotstudie med en gymnasieelev. Eleven deltog sedan inte i huvudstudien. Pilotstudien ledde inte till några revideringar.

Datagenerering delstudie II

I delstudie II genomfördes både observationer och intervjuer. Videoobservationer genomfördes för att dokumentera återkopplingssituationen och därigenom generera videosekvenser för användning i stimulated recall samt för att möjliggöra rika och detaljerade beskrivningar och tolkningar (Alvesson & Deetz, 2021) av elevernas engagemang. Dessa videoobservationer genomfördes under en lektion på 60 minuter med vardera klass och kompletterades med fältanteckningar. Fältanteckningarna utgjorde ett stöd för det som inte fångades i inspelningen, i enlighet med vad Heath et al. (2010) förespråkar, och utgjordes till exempel av hur eleverna påkallade lärarens uppmärksamhet med hjälp av handuppräckning. Observationerna var av typen icke-deltagande där forskaren iakttog utan att delta i det som skedde. Observationerna genomfördes på ett delvis strukturerat sätt, men utan att följa ett fast observationsschema för registrering av olika beteenden (Clark et al., 2021).

Videoinspelningen av interaktionerna mellan lärare och elev i återkopplingssituationen gjordes genom att en stationär kamera placerades framför respektive deltagande elev och med en vinkel så att inga andra elever kom i bild. De stationära kamerorna bidrog till att forskaren kunde anta en mer observerande roll och att det inte var tvunget att vistas nära eleven.

Därmed minskade elevernas uppmärksamhet på kameran. Videoinspelningarna av lektionerna bestod av elevernas användande av konkret material, elevernas arbete med och eventuella lösningar på matematikuppgiften samt av interaktioner lärare och elev emellan. Interaktionsdata i videoobservationerna var framför allt verbal, men bestod även av icke-verbala handlingar såsom att vända på ett papper eller att använda konkret material. Eftersom endast elevernas händer, lösningar och materialanvändning filmades kunde andra icke-verbala handlingar, såsom handuppräckning, inte fångas på video. Dessa dokumenterades i fältanteckningarna. I klassrummet gjordes observationer och videoinspelningar av förekomster av situationer där elever avstod från att svara på lärarens frågor eller valde att inte lösa uppgiften.

Vidare genomfördes intervjuer där det ställdes likvärdiga frågor (bilaga 2) som i delstudie I, bortsett från frågor direkt riktade mot elevernas engagemang i den formativa återkopplingsprocessen. Istället ställdes indirekta frågor relaterade till deras engagemang för att synliggöra om de framför allt var fokuserade på att lösa uppgiften framför sig eller om de var intresserade av att göra mer allmängiltiga resonemang som sträckte sig bortom den aktuella uppgiften. I intervjuerna fick eleverna reflektera över frågorna som läraren ställde i återkopplingssituationen. Frågorna de reflekterade över kunde vara frågor som skulle få dem att själva reda ut varför svaret blivit felaktigt eller om andra lösningsmetoder kunde användas. Forskaren ställde kompletterande frågor som syftade till att förtydliga och fördjupa elevernas utsagor. Intervjuerna genomfördes av forskaren med respektive elev en dag efter återkopplingssituationen. De genomfördes i ett rum i anslutning till elevernas matematikklassrum. Intervjuerna varade 23–50 minuter och endast forskaren och respondenten närvarade och satt snett emot varandra.

Intervjuerna genomfördes i kombination med stimulated recall där de inspelade videosekvenserna av när respektive elev fick respons spelades upp. Syftet med dessa inspelade sekvenser var att påminna eleverna om återkopplingssituationen, vad läraren sade, vilket engagemang eleven visade och hur läraren använde informationen för att stötta elevens matematiska kompetens. Stimulated recall är en av flera metoder som kan användas för att fånga informanters reflektioner om något som de har liten erfarenhet av att diskutera och som kan upplevas abstrakt för dem (Barton, 2015). Genom metoden försöker forskaren få tillgång till de tankar som de som intervjuas

hade under ett visst tillfälle (Yinger, 1986). Fördelen med att använda denna metod i studien var att intervjuerna utgick från faktiska klassrumssituationer, vilket innebar att elevernas utsagor var kopplade till interaktionen som skedde i klassrummet (Calderhead, 1981). Stimulated recall bör enligt Calderhead dock inte vara den enda metoden då den ger begränsad insyn i informanternas tankar i en given stund. För att undersöka elevernas engagemang utgörs datamaterialet i studien inte enbart av intervjuerna med stimulated recall, utan även av observationerna.

Precis som i delstudie I transkriberades det inspelade materialet (både observations- och intervjudata). Transkriberingarna analyserades sedan i flera steg.

Som ett led i att kvalitetssäkra designen genomfördes en pilotstudie (Robson, 2011) innan huvudstudien för att vid behov kunna revidera upplägg och metoder. Pilotstudien prövade metoden för datainsamling, det vill säga om eleverna förstod intervjufrågorna och att deras svar skulle kunna ge ett användbart underlag för att besvara forskningsfrågorna. Pilotstudien ledde inte till några ändringar i designen eller i guiden. Intervjuerna genomfördes med två elever och resulterade inte i några större revideringar av intervjufrågorna. Dessa båda elever deltog inte i huvudstudien.

Summering av datagenerering

I Tabell 3 visas en summering av forskningsfrågor[13], syfte, använda empiriska metoder och datagenerering i avhandlingens delstudier.

[13] Begreppen i delstudiernas forskningsfrågor skiljer sig något från den begreppsanvändning som förs fram i denna kappa, till följd av revidering och vidareutveckling efter respektive delstudie.

Tabell 3 Summering av empiriska metoder och datagenerering

	Delstudie I	**Delstudie II**	
	Green, 2014	**Green, 2021**	**Green, 2024**
Utgångs-problematik	Eleverna är inte alltid engagerade i återkopplingsprocesser på ett sätt som stödjer deras fortsatta lärande.		
Syfte	Undersöka hur elever upplever formativ återkoppling och hur de använder den.	Öka förståelsen för vilka aspekter som är viktiga för elevers engagemang i formativa återkopplings-processer.	Bidra med ökad kunskap om elevers engagemang i formativa återkopplings-processer i relation till lärandekontexten.
Forsknings-fråga	Hur upplever eleverna formativ återkoppling? Hur använder eleverna en formativ återkoppling? Hur samverkar elevernas upplevelser, hur de använder återkopplingen och deras målorientering?	Hur upplever elever formativ (process-fokuserad) återkoppling på sina resonemang i matematik?	Hur engagerar sig elever i den formativa återkopplingsprocessen i matematik?
Urval	15 gymnasieelever i en klass.	15 årskurs 2-elever fördelade på tre klasser.	
Empirisk metod	Skriftlig formativ respons (på uppgifts-, process- och självregleringsnivå) på elevernas skriftliga lösningar på två matematikuppgifter.	Muntlig formativ respons (på processnivå) på elevernas resonemang i matematik i samband med att eleverna löste en matematikuppgift.	
Data-generering	Ljudinspelning av korta informella samtal där eleverna beskrev sina omedelbara reaktioner i samband med responsen. Ljudinspelning av semistrukturerade intervjuer.	Videoinspelade observationer. Videoinspelning av semistrukturerade intervjuer, baserade på metoden stimulated recall.	

Analys

I analyserna för både delstudie I och II användes en abduktiv ansats, där de teoretiska begreppen tolkades i ljuset av empirin och empirin tolkades i ljuset av de teoretiska begreppen (Alvesson & Sköldberg, 2018). Gemensamt för analyserna i båda delstudierna var kategorisering och tolkning av elevers upplevelser och engagemang. I linje med delstudiernas syften fokuserade delstudie I på elevernas målorientering, engagemang och upplevelser av återkopplingsprocessen och delstudie II på elevernas uppfattningar och normer samt eventuella normkonflikter.

Analys delstudie I

Analysen i delstudie I gjordes på intervjudata i fyra steg (se Figur 1).



Figur 1 Visuell översikt av analysprocessen i delstudie I

Analysen i delstudie I genomfördes på intervjudata från de inspelade intervjuerna. I de olika analysstegen användes olika delmängder av intervjudatan och data från de korta informella samtalen.

I det första steget av analysen markerades utsagor där eleverna gav uttryck för hur de upplevde återkopplingsprocessen. Utsagorna sorterades sedan in i olika kategorier utifrån upplevelser med samma innebörd. Utsagorna kategoriserades abduktivt: de var alltså inte förutbestämda utan växte fram genom en växelverkan mellan empiri och teoretiska begrepp relaterade till formativ återkoppling och motivation. De teoretiska begreppen hämtades från tidigare forskning och teoretiska beskrivningar av elevers upplevelser,

uppfattningar, motivation att lära sig matematik och engagemang i formativa återkopplingsprocesser. Exempel på utsagor är uttryck av affektiv eller kognitiv karaktär. Affektiva uttryck avsåg exempelvis om återkopplingsprocessen upplevdes som förvirrande eller ledde till besvikelse. Kognitiva uttryck avsåg exempelvis uppfattningar om respons på uppgifts-, process- och självregleringsnivå. Uppfattningar på uppgiftsnivå kunde vara elevernas uttryckta önskemål om lösningsmetod och uppfattningar på processnivå kunde vara att de fokuserade på matematiska processer. För att ge en samlad bild av elevernas upplevelser fokuserade analysen på innebörden i utsagorna snarare än hur frekvent olika upplevelser uttrycktes. Den initiala uppsättningen kategorier strukturerades ytterligare genom en iterativ process där likheter och skillnader i utsagornas innebörd jämfördes. Dessa likheter och skillnader avsåg exempelvis hur eleverna förhöll sig till matematiken, deras uppfattningar om matematiklärande samt hur den formativa återkopplingsprocessen upplevdes stödja och styra deras fortsatta lärande. Detta resulterade i mer nyanserade kategorier som beskrev hur eleverna upplevde återkopplingsprocessen. De framväxande kategorierna meningskodades genom att elevernas utsagor bröts ned i meningsbärande enheter baserat på innebörden och tilldelades specifika koder (Brinkmann & Kvale, 2015).

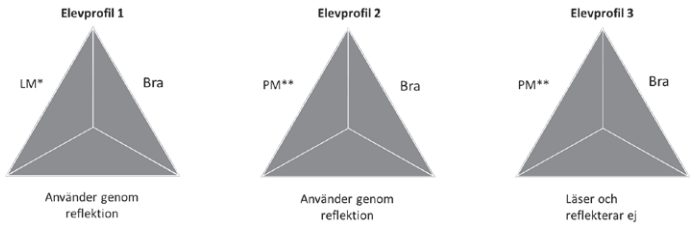
I det andra analyssteget riktades analysen mot elevernas målorientering. Analysen avgränsades till de delar av intervjuerna där eleverna besvarade frågor om sina uppfattningar om matematik, lärande och undervisning i ämnet. Inom detta material identifierades och kategoriserades utsagor som indikerade olika former av målorientering. Utsagor som betonade förståelse och utveckling kategoriserades som lärandeorientering. Utsagor där resultatet stod i fokus, särskilt i kombination med låg ansträngning eller med uttryck för att vilja bli klar snabbt, undvika att resonera kring uppgifter eller efterfråga färdiga lösningsförslag från läraren, kategoriserades som prestationsorientering.

I steg tre riktades analysen mot elevernas engagemang (användande) i den formativa återkopplingsprocessen utifrån det teoretiska begreppet självreglering (Boekaerts, 1993; 1999). Analysen avgränsades till de delar av intervjuerna där eleverna besvarade frågor om sitt engagemang. Elevernas reflektioner över sitt engagemang användes för att tolka om de hade konstruktiva strategier för självreglering eller inte. Ett tecken på detta var att eleverna, efter att ha läst den skriftliga responsen, visade eftertanke kring sina

egna prestationer, till exempel: ”Jag har missat detta i uträkningen, det måste jag tänka på nästa gång.” Elever som använde responsen på detta sätt tolkades som reflekterande och därmed engagerade i återkopplingsprocessen. Elever som inte arbetade vidare med den respons de fått tolkades som ”inte reflekterande”.

I det fjärde och sista steget sammanfördes resultaten från analyssteg 1, 2 och 3 i en gemensam analys av hur elevernas upplevelser, målorientering och engagemang i återkopplingsprocessen (självreglering) samverkade. Detta gjordes genom att dessa tre aspekter ställdes i relation till varandra på individnivå. Engagemang i återkopplingsprocessen ställdes mot upplevelse respektive målorientering. Denna struktur underlättade analysarbetet genom att minska antalet möjliga samband. Målet var att tolka vilken betydelse den enskilda elevens upplevelser och målorientering hade för engagemanget i den formativa återkopplingsprocessen, eftersom tidigare forskning också visat att elevernas upplevelser (Jonsson, 2012) och målorientering (Ames, 1992; Cowie, 2009; Pintrich & De Groot, 1990) kan vara anledningar till eventuellt bristande engagemang.

Analysen resulterade i tre kategorier av elever indelade utifrån deras upplevelser: (I) De som *uppskattade* responsens fokus på styrkor, utvecklingsbehov, den enskilda elevens prestation samt konkreta råd för förbättring, (II) de som *inte uppskattade* återkopplingsprocessen och (III) de som förhöll sig *neutralt* till den. Inom var och en av dessa tre kategorier delades eleverna in i två underkategorier beroende på om de använde responsen eller ej (engagemang i återkopplingsprocessen). Detta resulterade i sex kategorier baserade på en kombination av upplevelse och användande. Analysen på individnivå fortsatte därefter genom att en bild skapades över respektive elevs målorientering (lärande- eller prestationsorientering) i förhållande till deras användande av responsen (använde eller använde ej). Därigenom framträdde fyra kategorier med olika kombinationer av målorientering och användande. Dessa två sammanslagna kategorier, bestående av de sex respektive fyra elevkategorier, kombinerades parvis för att jämföras med varandra. Jämförelsen resulterade i tre elevprofiler. Dessa elevprofiler baserades således på (i) elevernas målorientering (lärande- eller prestationsorientering), (ii) elevernas användande av responsen (använder genom reflektion eller läser och reflekterar ej) samt (iii) elevernas upplevelser av den formativa återkopplingsprocessen. En översikt över dessa tre elevprofiler presenteras i figur 2.



*LM: lärandemål

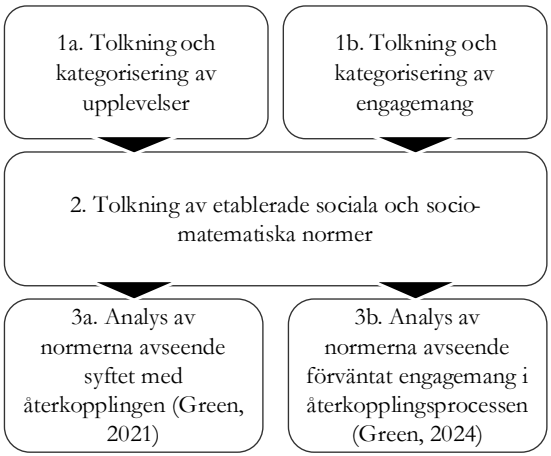
**PM: prestationsmål

Figur 2 De tre elevprofilerna

Elevprofilerna gjorde det möjligt att identifiera eventuella samband mellan upplevelser och användande. Detta gjordes genom att se om elever som upplevde att återkopplingsprocessen gav ökad motivation eller tyckte att responsen var användbar, använde responsen. Ett annat syfte var att identifiera eventuella samband mellan målorientering och användande. Detta gjordes genom att se om en särskild målorientering ledde till ett särskilt användande av responsen. Vidare gjordes en koppling mellan målorientering och upplevelser med syftet att se om det fanns någon skillnad mellan upplevelserna bland eleverna med olika målorientering. För att bättre förstå eventuella skillnader mellan elevprofilerna med samma målorientering (elevprofil 2 och 3) gjordes en fördjupad analys av dessa elevers upplevelser av återkopplingsprocessen samt deras uppfattningar om återkoppling, matematik, matematikundervisning och matematiklärande.

Analys delstudie II

Analysen för delstudie II gjordes i tre steg (se Figur 3). I det sista steget genomfördes två analyser baserade på två olika utfall i de tidigare stegen.



Figur 3 Visuell översikt av analysprocessen i delstudie II

I delstudie II analyserades både intervju- och observationsdata. Intervjuerna analyserades för att undersöka hur eleverna upplevde den formativa återkopplingsprocessen (Green, 2021) och hur de engagerade sig i den (Green, 2024). Observationer av klassrumsinteraktionen analyserades för att undersöka elevernas engagemang (Green, 2024).

I steg 1a markerades inledningsvis utsagor där eleverna gav uttryck för hur de kände, upplevde, uppfattade eller förstod responsen och den formativa återkopplingsprocessen i sin helhet (Green, 2021) och i steg 1b markerades utsagor där eleverna gav uttryck för engagemang (Green, 2024). De markerade utsagorna sorterades i kategorier utifrån upplevelser med samma innebörd (steg 1a) eller engagemang med samma innebörd (steg 1b). Utsagorna som innehöll denna information sorterades in i kategorier av upplevelser eller engagemang som uttrycktes olika, men tolkades ha samma betydelse. Utöver analysen av intervjudata analyserades även observationsdata från återkopplingssituationen. I denna analys tolkades och kategoriserades elevernas engagemang i den interaktion mellan lärare, elev och ämnet, det vill säga matematiken, som initierades av responsen.

Kategorierna var inte förutbestämda, utan analysen hade en abduktiv ansats, där tidigare forskningsresultat och teoretiska beskrivningar om elevers upplevelser av och engagemang i återkopplingsprocesser samt uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning var vägledande för tolkningar och kategoriseringar.

I likhet med delstudie I användes kännetecken som kan vara av affektiv eller kognitiv karaktär för att identifiera vilka fraser som innehöll information om elevernas upplevelser. För att identifiera fraser som innehöll information om elevernas engagemang användes följande kännetecken: elevernas emotionella reaktioner och uppmärksamhet på det som efterfrågades i responsen, deras fokus när de arbetade med matematik (om det fanns ett intresse av att föra resonemang som sträckte sig bortom uppgiften de skulle lösa) och hur de reglerade sin problemlösning.

I det första steget ingick även en iterativ jämförelse och ytterligare kategorisering av likheter och skillnader i innebörder av uttalanden från eleverna respektive innebörder av deras upplevelser och engagemang. Liksom i delstudie I bestod dessa likheter och skillnader av till exempel hur eleverna förhöll sig till matematiken och matematiklärande och hur responsen hjälpte dem att styra sitt lärande. Kategorierna slogs samman genom flera iterationer, då mönster av upplevelser och engagemang framträdde i analysprocessen. Analysen av elevernas upplevelser och engagemang resulterade i distinkta kategorier gällande hur eleverna upplevde och engagerade sig i återkopplingsprocessen. Även i denna delstudie tilldelades kategorierna specifika koder genom meningskodning.

I det andra steget utgjorde Cobb och Yackels (1996) ramverk, som innefattar sociala och sociomatematiska normer, utgångspunkt för vidare analys av elevernas gemensamma upplevelser av och engagemang i den formativa återkopplingsprocessen samt vad som har betydelse för variationer i deras engagemang. Tabell 1, som beskriver sociala normer och sociomatematiska normer utifrån såväl ett socialt som ett individuellt perspektiv, användes i analysen genom att det sociala och det individuella perspektivet relaterades till varandra för att tolka normerna. Det individuella perspektivet relaterar till elevernas uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning. Dessa uppfattningar uttrycktes explicit av eleverna eller härleddes ur deras beskrivningar av upplevelser och observationer av deras engagemang i återkopplingssituationen. Utgångspunkten för analysen var att upplevelser påverkar och formar elevers uppfattningar (Spangler, 1992). Genom att synliggöra uppfattningarna om matematik, matematikundervisning och matematiklärande som verkade råda, kunde normerna tolkas och relateras till sociala och sociomatematiska normer (refererar till det sociala perspektivet) givet att det individuella och det sociala perspektivet samverkar. I analysen tolkades elevernas uttryckta

uppfattningar som indikatorer på underliggande normer i matematikklassrummet. När liknande uppfattningar återkom i flera elevutsagor förstods de som uttryck för etablerade normer snarare än enskilda åsikter. Utsagor om elevers egna och andras roller, eller om hur aktiviteter förväntas gå till, exempelvis en förväntan om att läraren ska tillhandahålla en lösningsmetod, tolkades som uttryck för sociala normer. Uppfattningar om vad som räknas som viktigt i matematik, matematikundervisning och matematiklärande, såsom fokus på rätt svar, tolkades som uttryck för sociomatematiska normer.

I det tredje steget fördjupades analysen utifrån två olika perspektiv, dels utifrån elevernas upplevelser av återkopplingsprocessen (3a), dels utifrån deras engagemang i återkopplingsprocessen i förhållande till vad som förväntades av dem (3b). I steg 3a analyserades normerna för att avgöra huruvida det fanns en konflikt mellan lärare och elev gällande syftet med återkopplingen. Analysen gjordes genom att tolka vilka sociala och sociomatematiska normer som var etablerade och vilka uppfattningar som var i linje med syftet med återkopplingen, vilka som inte var i linje med syftet, och vilka som var neutrala. Att till exempel uppfatta att det är läraren som är den som kontrollerar svaren, och att det viktiga är att komma fram till det korrekta svaret, tolkades som en normkonflikt mellan elevens uppfattning om återkopplingens syfte och lärarens intention att använda formativ återkoppling som stöd för lärande.

I steg 3b analyserades relationen mellan lärandekontexten och elevernas engagemang i den formativa återkopplingsprocessen genom att eventuella normkonflikter avseende förväntat engagemang identifierades. Med lärandekontext avses de nya sociala och sociomatematiska normer som introducerades genom den formativa återkopplingsprocessen. Dessa nya normer bar med sig en förväntan på eleverna att engagera sig i återkopplingsprocessen. Konflikter med dessa normer identifierades genom att tolka elevernas engagemang i förhållande till denna förväntan. Deras engagemang relaterades därpå till sociala och sociomatematiska normer, som till exempel vem som förväntades göra vad (social norm) eller att lösningarna behövde motiveras (sociomatematisk norm). Att till exempel en elev hade fokus på prestation och på att komma fram till ett svar (oavsett om det var korrekt eller inte) tolkades som att lärare och elev hade olika uppfattningar om matematik och matematiklärande. Detta förstods som en normkonflikt

avseende sociomatematiska normer, men det kan också förstås och beskrivas som att det didaktiska kontraktet bröts i återkopplingssituationen.

Forskningsetiska överväganden

Under hela forskningsprocessen följdes Vetenskapsrådets etiska riktlinjer, inklusive de krav som ställs på information, samtycke, konfidentialitet och nyttjande (Vetenskapsrådet, 2011; 2024). Eleverna i båda delstudierna informerades om sin roll i projektet, forskningens syfte, att deltagandet var frivilligt och att de hade rätt att avbryta sin medverkan när de ville utan att ange anledning. Denna information gavs både för att eleverna skulle kunna fatta beslut om sitt deltagande och för att tydliggöras på nytt i samband med observationerna och intervjuerna. Lågstadieelevernas lärare tillfrågade de elever som de bedömde uppfyllde de urvalskriterier som fanns, men tog också hänsyn till vilka de trodde skulle ha lättare för att uttrycka sig verbalt och därigenom känna sig bekväma med att delta i studien. Skriftligt samtycke inhämtades från gymnasieeleverna och från vårdnadshavare till lågstadieeleverna. Inhämtningen gjordes i enlighet med de principer för informerat samtycke som Etikprövningsmyndigheten förordar (https://etikprovningsmyndigheten.se, u.å.; se även *Lag om etikprövning av forskning som avser människor*, SFS 2003:460), enligt vilken elever som fyllt 15 år kan samtycka själva till att delta i en studie, medan elever under 15 år behöver vårdnadshavares samtycke. Eleverna gav sitt samtycke till den planerade databehandlingen muntligt (lågstadieeleverna) respektive skriftligt (gymnasieeleverna) i enlighet med Vetenskapsrådets etiska riktlinjer (Vetenskapsrådet, 2011; 2024). Materialet har endast använts i enlighet med samtycket. Vidare formulerades informationen till lågstadieeleverna så att även dessa och inte bara vårdnadshavarna skulle kunna förstå den. Etikprövning söktes inte eftersom känsliga personuppgifter inte skulle samlas in och då ingen metod användes som syftat till att påverka forskningspersoner fysiskt eller psykiskt eller som inneburit en risk för att skada forskningspersonen fysiskt eller psykiskt.

Även om det var eleverna som var forskningspersoner i respektive delstudie fanns vissa etiska beaktanden att göra i förhållande till lärarna. Lärarna som deltog gjorde det frivilligt genom att först tillfrågas om de ville delta. I delstudie I initierades kontakten med den deltagande läraren direkt av forskaren och i delstudie II initierades kontakten av lärarnas rektor som

valde ut och tillfrågade lärare om att medverka i studien. Vid det första mötet med forskaren fick lärarna information om syftet med delstudien och vad de förväntades göra och de gavs möjlighet att dra sig ur deltagandet.

De tillfällen när lärarna tränade på att ge respons enligt guiden gav forskaren möjlighet att bekanta sig med lågstadieeleverna inför studiens genomförande och påminna dem om vad deltagandet innebar. För att bekanta sig med gymnasieeleverna och informera dem om deltagandet gjordes ett fältbesök. Informanterna i både delstudie I och II fick information om vad som avsågs att analyseras i inspelningen. I delstudie II fick informanterna även information om att det inspelade materialet skulle användas som underlag i intervjuerna. Eleverna informerades även om att det insamlade materialet endast skulle komma att användas i forskningssyfte. Elevernas ordinarie matematikundervisning påverkades inte nämnvärt och de uppgifter som eleverna löste var passande utifrån respektive lärares planering av undervisningen. Vidare fanns det inget beroendeförhållande mellan forskaren och informanterna, eftersom forskaren inte var undervisande lärare.

För att kunna identifiera vem som sagt och gjort vad i analys av datamaterialet samlades elevernas namn in tillsammans med det inspelade materialet. Elevernas namn, lärarnas namn och e-postadresser samt de inspelade och transkriberade intervjuerna behandlades konfidentiellt. Personligt identifierbar information pseudonymiserades genom kodning av namn och kopplingar till inspelat material. Personligt identifierbar information har inte använts i sammanhang där resultatet diskuterats. Eftersom namn och ljud från personer utgör en behandling av personuppgifter har EU:s allmänna dataskyddsförordning GDPR (*Skydd för fysiska personer med avseende på behandling av personuppgifter och om det fria flödet av sådana uppgifter och om upphävande av direktiv 95/46/EG (allmän dataskyddsförordning),* Förordning 2016/679), följts. Lågstadieelevernas vårdnadshavare informerades om rättigheter i enlighet med GDPR. Gymnasieeleverna fick information om att deras personuppgifter skulle behandlas i enlighet med Personuppgiftslagen (*Personuppgiftslagen*, SFS 1998:204).

I enlighet med Arkivlagen (*Arkivlagen*, SFS 1990:782) ska alla uppgifter och all data arkiveras. Inspelat material och transkriberingar förvaras hos huvudmannen för forskningen och hanteras så att obehöriga inte kan ta del av det. Både lärare och elever fick information om hur de kan få ta del av studiens resultat samt information om ansvarig forskare.

Etiska överväganden har även gjorts inför och under genomförandet av intervjuerna. Enligt Alderson och Morrows (2011) rekommendationer hölls intervjuerna på en tyst plats, vilket medgav respekt för elevernas integritet och gav dem bästa möjlighet att kunna fokusera på samtalet. Intervjuerna gjordes i ett rum som angränsade till klassrummen eleverna befann sig i. Eleverna tillfrågades om de gav medgivande till att intervjuerna spelades in och att anteckningar fördes vid behov. Forskaren hade ett medvetet icke värderande förhållningssätt med ett inbjudande kroppsspråk och ett försök att signalera nyfikenhet. Vidare försökte forskaren lyssna på vad eleverna sade och avläsa deras kroppsspråk för att förstå om de var bekväma med att fortsätta prata (Alderson & Morrow, 2011; Robson, 2011). Forskaren lyssnade mer än pratade och ställde frågorna på ett enkelt, tydligt och vänligt sätt.

En annan viktig aspekt rör forskaretik, vilket handlar om forskarens relation till forskningsuppgiften (Vetenskapsrådet, 2024). Hit hör transparens gällande användning av generativ AI. Detta verktyg har kommit in i slutet av skrivprocessen som stöd i språkgranskningen, främst för att förkorta meningar samt få hjälp med språklig variation och synonymer till vissa ord.

Kvalitetskriterier i forskningen

I detta avsnitt reflekteras över avhandlingens design och metodval med utgångspunkt i en kvalitetsmodell av Tracy (2010). Denna kvalitetsmodell används eftersom den beskriver kvalitetskriterier som är särskilt anpassade till forskning baserad på kvalitativa data. Reflektionen belyser designens stringens, metodval, didaktiska och etiska förutsättningar, forskningens pålitlighet genom ett rikt empiriskt material samt hur forskarens roll, språkval och relation till deltagarna hanterats med transparens och metodologisk medvetenhet, liksom de teoretiskt förankrade val som gjorts i analysen av vad som kan tolkas som upplevelser, engagemang och normer.

Designen skilde sig åt mellan delstudie I och II. Erfarenheterna från delstudie I visade att skriftlig formativ respons inte nödvändigtvis gav upphov till återkopplingsprocesser där alla elever engagerade sig. För att i delstudie II skapa en så god grund som möjligt för att kunna undersöka lågstadieelevernas upplevelser av och engagemang i formativa återkopplingsprocesser var det av vikt att designen möjliggjorde dialogiska processer. För

att öka förutsättningarna för sådana processer var både matematikinnehållet och formatet på responsen centrala delar av designen. Matematikuppgifter av problemlösningskaraktär bedömdes ge de bästa förutsättningarna för en dialogisk process. Responsen utformades för att röra sig i en loop mellan lärare och elev, snarare än som en enkelriktad överföring av information från lärare till elev. Responsen gavs samtidigt som eleverna arbetade med uppgiften. Eftersom den då var både tidsbunden (omedelbar) och utformad som en loop, bedömdes muntlig respons vara ett rimligt val. Återkopplingsprocesser är situationsbundna, vilket innebär att det inte är givet hur respons som ger goda förutsättningar för lärande i matematik ska utformas. Det huvudsakliga syftet i de olika delstudierna har dock inte varit att utveckla eller utvärdera en specifik typ av respons, och inte heller att mäta effekterna av den formativa återkopplingen. Förväntningen att eleverna skulle argumentera för sin lösning och därigenom fokusera på de matematiska processerna och den matematik som återfanns i uppgiften, klargjordes i själva återkopplingssituationen snarare än vid lektionens inledning eller i introduktionen av uppgiften. Detta val gjordes för att undvika att ge intrycket att en motivering var något avvikande från vad eleverna brukade göra i matematik och matematikundervisning. Situationen skulle annars kunnat innebära att det implicita didaktiska kontraktet förklarades (Brousseau, 1997), vilket hade kunnat ge en indikation om att det skulle komma att brytas. Målet var istället att skapa möjligheten att undersöka huruvida det faktiskt bröts eller inte utifrån de existerande normerna och elevernas upplevelser av och engagemang i denna återkopplingsprocess.

För att kunna svara på hur de upplevde återkopplingsprocessen fick eleverna uttrycka sina tankar om den formativa återkopplingsprocessen i intervjuer istället för andra metoder. Enkäter skulle till exempel inte gett samma djup och detaljer (Clark et al., 2021). Det har behövts aktsamhet kring formuleringen av intervjufrågorna så att eleverna inte misstolkade dem. Frågorna har noga genomarbetats för att passa målgrupperna, så att de inte blev ledande och för att undvika att eleverna skulle känna sig obekväma. Utan att fråga eleverna är det svårt att veta hur de ser på sin egen värld (Doverborg & Pramling, 1993), i detta fall hur de tolkar och använder lärarens respons. För att minska risken för att eleverna skulle svara på det sätt som de trodde sig förväntas svara, tydliggjordes syftet med intervjuerna (t.ex. poängterades att det inte fanns något rätt eller fel) och eleverna besöktes i förväg för att skapa en initial kontakt. Forskaren var medveten om

att saker kunde missuppfattas i intervjuerna. Till exempel användes, med något undantag, inte ordet återkoppling bland lågstadieeleverna eftersom det skulle kunna vara ett ord som de inte var bekanta med. Istället gjordes omformuleringar i stil med: ”Nu sade läraren så här och hur tänker du när du hör det?”. Ibland behövde även frågor ställas igen och på annat sätt, vilket kan ha underlättats av att forskaren är utbildad lärare i matematik och således har tidigare förvärvad ämneskompetens och bedömningskompetens.

De korta informella samtalen i delstudie I genomfördes för att undersöka elevernas första spontana reaktioner då de fick responsen, eftersom spontana reaktioner kan övergå i andra typer av upplevelser och därmed glömmas bort i intervjuerna. Observationerna i delstudie II bestod i huvudsak av videoobservationer kompletterade med en begränsad mängd fältanteckningar. Observationerna genomfördes för att undersöka om eleverna använde responsen och vilket engagemang de visade, eftersom det skulle varit svårt att undersöka deras engagemang i intervjuer. Dels hade det kunnat vara svårt för eleverna att artikulera vilket engagemang de visade i den formativa återkopplingsprocessen, dels är det inte säkert att det elever säger att de gör är det som de faktiskt gör. Samma sak gäller observationerna av huruvida eleverna engagerade sig i återkopplingsprocessen eller inte (Green, 2021). Observationerna har således lett till att forskaren inte enbart varit beroende av elevernas egna redogörelser. De har istället varit viktiga komplement till intervjuerna. Videoinspelningarna i samma delstudie gjorde det möjligt att fånga gester och rörelser som kan ha betydelsebärande mening när det verbala språket inte är tillräckligt.

För att minimera risken att forskarens närvaro skulle påverka elevernas handlingar eller den ordinarie undervisningen och för att eleverna skulle känna sig så bekväma som möjligt, intog forskaren en passiv roll under lektionerna. En del i att inta denna passiva roll var att forskaren tillkallade elevernas lärare när någon elev bad om hjälp.

Gällande analys av data har ställningstaganden, baserade på tidigare forskning, gjorts kring vilken källdata som kan representera upplevelser, engagemang, sociala och sociomatematiska normer. Analys av transkriberingarna har diskuterats i forskningssammanhang på Högskolan Kristianstad, vilket innebär att tolkningar har gjorts och prövats både av forskaren själv och i dialog med andra forskare.

6 Sammanfattning av delstudierna

Här ges en kort summering av delstudie I (licentiatuppsats, Green, 2014) och delstudie II (artikel 1, Green, 2021 & artikel 2, Green, 2024), som bygger vidare på delstudie I. Summeringen fokuserar framför allt på respektive delstudies resultat.

Delstudie I (licentiatuppsats)

Green, J. (2014). *Elevers användande[14] av formativ återkoppling i matematik.* [Licentiatuppsats]. Högskolan Kristianstad.

I denna delstudie undersöktes hur gymnasieelever engagerade sig i en formativ återkopplingsprocess i matematik och om det fanns andra aspekter såsom tidigare upplevelser som påverkade deras engagemang. Delstudiens syfte var att undersöka hur elever upplever en formativ återkoppling och hur de använder den. Genom att rikta fokus mot eleverna och utgå från deras perspektiv var ambitionen att bidra med ökad kunskap om aspekter som har betydelse för hur de engagerar sig i formativa återkopplingsprocesser. Följande forskningsfrågor ställdes: Hur upplever eleverna en formativ återkoppling? Hur använder eleverna en formativ återkoppling? Hur samverkar elevernas upplevelser, hur de använder återkopplingen och deras målorientering?

I delstudien fick eleverna skriftlig respons[15] på två matematikuppgifter av problemlösningskaraktär. Empirin i studien utgjordes av två typer av ljudinspelade intervjuer, dels korta informella samtal med syfte att undersöka elevernas första reaktioner, dels semistrukturerade intervjuer med 15 elever med syfte att undersöka deras upplevelser av och engagemang i den formativa återkopplingsprocessen. Data analyserades med fokus på individuella faktorer med betydelse för elevernas engagemang utifrån de teoretiska begreppen självreglering, motivation, målorientering och uppfattningar om

[14] I licentiatuppsatsen användes begreppet användande av formativ återkoppling istället för engagemang i återkopplingsprocessen.

[15] I licentiatuppsatsen användes begreppet formativ återkoppling.

vad lärande i matematik innebär och vad lärare och elever ska göra för att eleverna ska lära sig matematik.

Studien visade att eleverna upplevde återkopplingsprocessen på olika sätt, dels som användbar och motiverande, dels som skrämmande och svår att förstå. Ett antal av eleverna hade uppfattningar om att bedömning i matematik handlar om huruvida en matematikuppgift är rätt eller fel besvarad. Dessa elever upplevde återkopplingsprocessen som en extra aktivitet snarare än ett tillfälle till lärande. Samverkan mellan elevernas målorientering, upplevelser och användande av responsen resulterade i tre elevprofiler. Det fanns inte några tydliga samband mellan målorientering och användningen av responsen, utan den upplevdes som motiverande och användbar oavsett målorientering. Eleverna med ett lärandeorienterat förhållningssätt engagerade sig i återkopplingsprocessen genom att de använde responsen i huvudsak genom reflektion (elevprofil 1). De uppskattade responsens fokus på styrkor, utvecklingsbehov, elevens enskilda prestation och att den gav konkreta råd för förbättring. Eleverna med ett prestationsorienterat förhållningssätt hade samma positiva upplevelser som de med ett lärandeorienterat förhållningssätt, men visade ett mer varierat engagemang. Några av dem använde responsen genom reflektion, och engagerade sig därigenom i återkopplingsprocessen (elevprofil 2), medan andra läste responsen, men utan reflektion och engagerade sig därmed inte i återkopplingsprocessen på ett sätt som stödjer fortsatt lärande (elevprofil 3). För dem var förmågan att hantera och övervinna kontextuella hinder svårare. Kontextuella hinder kunde utgöras av klassrumsnormer som betonade rätt svar, tidsmässiga begränsningar eller arbetssätt som inte gav utrymme för att pröva olika lösningar. Dessa hinder verkade främst vara det som hindrade deras engagemang, snarare än den enskilda elevens målorientering eller det emotionella engagemang som framkallats av responsen.

Delstudie II (artikel 1)

Green, J. (2021). Primary students' experiences of formative feedback in mathematics. *Education Inquiry 14*(3), 285–305. https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1995140

Resultatet i delstudie I, som visade att det fanns kontextuella hinder som några elever hade svårt att övervinna, skapade ett intresse för att undersöka lågstadieelevers upplevelser av och engagemang i en formativ återkopplings-

process. Antagandet var att dessa elever skulle kunna ha andra uppfattningar om hur matematikundervisning och matematiklärande skulle gå till. Med denna utgångspunkt studerades årskurs 2-elevers (7–8 åringar) upplevelser av en formativ återkopplingsprocess i matematik för att öka förståelsen för vilka aspekter som är viktiga för elevers engagemang i en sådan process. För att bättre förstå varför elever inte alltid engagerar sig i återkopplingsprocesser ställdes följande forskningsfråga: Hur upplever elever formativ återkoppling (processfokuserad) på sina resonemang i matematik inom ett divergent ramverk?

Empirin i studien utgjordes av återkopplingssituationer där 15 elever fick processfokuserad respons på sina resonemang i matematik av sin matematiklärare. Responsen innefattade till exempel förslag på olika strategier som eleverna kunde använda sig av. Som stöd för läraren användes en särskilt utformad guide som hjälpte till att identifiera elevernas svårigheter och ge förslag på lämplig respons utan att ge någon färdig lösningsmetod. Under en lektion observerades huruvida eleverna använde responsen i samband med att de arbetade med en matematikuppgift av problemlösningskaraktär. Dessa återkopplingssituationer spelades in och det videoinspelade materialet användes en dag senare i semistrukturerade intervjuer med eleverna då stimulated recall genomfördes. Data genererad från intervjuerna användes för att undersöka elevernas upplevelser av den formativa återkopplingsprocessen. Elevernas upplevelser analyserades sedan med avseende på sociala respektive sociomatematiska normer. Upplevelserna kunde i sin tur avslöja förhållningssätt till lärande.

Studien visade att majoriteten av eleverna hade en vilja att lära och fokusera på den underliggande matematiken (processen), snarare än att enbart hitta rätt svar. Majoriteten upplevde också att återkopplingsprocessen var stödjande för deras fortsatta lärande. De verkade inte fokusera på sin nuvarande förmåga eller hur den bedömdes, utan istället på värdet av att utveckla förmågan. Samtidigt observerades även inslag av ett prestationsorienterat förhållningssätt hos vissa elever, vilket tog sig uttryck i att de inte hade fokus på processen utan uttryckte att de ville gå snabbt framåt och avsluta uppgiften. Följaktligen hade några elever och läraren olika uppfattningar om matematik och matematiklärande i den nya återkopplingssituationen, samt om sin egen och lärarens roll i den. Detta hindrade dock inte eleverna från att använda responsen. Konflikten uppstod då den formativa återkopplingsprocessen inte motsvarade de sociala och socio-

matematiska normer som verkade vara etablerade. Det fanns även elever vars uppfattningar var neutrala i förhållande till det syfte som återkopplingen förmedlade och där ingen konflikt uppstod då eleverna inte hade några tydliga förväntningar på matematiklärande, hur man lär sig eller vem som skulle göra vad. Dessa elever uppfattade responsen som användbar och hade inte någon önskan att läraren skulle göra eller säga något annorlunda. Processfokuserad respons upplevdes således som stödjande. Samtidigt gav bristande överensstämmelse med sociala och sociomatematiska normer upphov till osäkerhet eller uttalade normkonflikter mellan elevers uppfattningar och återkopplingens syfte.

Delstudie II (artikel 2)

Green, J. (2020). Primary school students' engagement in the formative feedback process in mathematics. *Nordic Studies in Mathematics Education, 29*(2), 46–69.

Både delstudie I (licentiatuppsats) och delstudie II (artikel 1) indikerade att inte enbart individuella faktorer kan ha betydelse för elevers engagemang i återkopplingsprocesser utan även de sociala och sociomatematiska normer som råder i klassrummet. Mot denna bakgrund undersöktes elevers engagemang i en formativ återkopplingsprocess i matematik med särskilt fokus på lärandekontextens betydelse vad gäller normer utifrån följande forskningsfråga: Hur engagerar sig elever i den formativa återkopplingsprocessen i matematik?

För studien användes samma datamaterial som delstudie II artikel 1, det vill säga videoinspelade återkopplingssituationer där elever fick processfokuserad respons från sin lärare på resonemang i matematik när de löste en matematikuppgift av problemlösningskaraktär. Responsen som gavs följde en guide som utformats för att hjälpa läraren att identifiera elevernas svårigheter och utifrån dessa ge lämplig respons. Genom återkopplingsprocessen initierades en ny sociomatematisk norm i klassrummet, där matematik och matematiklärande handlar om att förstå begrepp och processer. Vidare initierades en ny gemensam social norm där elevernas roll innebar att formulera egna lösningsmetoder och motivera sina lösningar. Utöver videoinspelade återkopplingssituationer genomfördes semistrukturerade stimulated recall-intervjuer med 15 elever dagen efter återkopplingssituationen.

Studien visade att elevernas engagemang i denna formativa återkopplingsprocess kunde kategoriseras utifrån hur väl engagemanget låg i linje med de sociomatematiska normer som återkopplingen syftade till att introducera. Det primära fokuset för de flesta elever var att snabbt hitta rätt svar och de förväntade sig att läraren skulle bekräfta eller ange lösningsmetod. Detta fokus indikerade ett prestationsorienterat förhållningssätt och en annan syn på matematiklärande än den som responsen förmedlade, vilket i studien beskrivs som en normkonflikt mellan lärarens intentioner och elevernas uppfattningar. Studiens resultat visade att återkopplingsprocessen samt rådande sociomatematiska normer hade betydelse för elevernas engagemang där responsens fokus på förståelse och matematiska resonemang bidrog till en förflyttning från primärt fokus på prestation och rätt svar till ett engagemang i form av motivering och verifiering. Att läraren ställde utmanande frågor och uppmärksammade vad som var bra och vad som behövde utvecklas i elevernas lösningar utan att ange lösningsmetod var avgörande för att engagera eleverna i att fokusera på process och motivering av lösningar.

7 Diskussion

I detta kapitel sammanförs resultaten från delstudierna med den övergripande forskningsfrågan kring vilken betydelse lärandekontexten och individuella faktorer har för elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i matematikämnet, och diskuteras i relation till tidigare forskning. För att fördjupa förståelsen för vad som har betydelse för variationer i elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i matematikundervisning, diskuteras hur sociala och sociomatematiska normer, elevers målorientering samt deras uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning kan bidra till att förklara vad som har betydelse för variationer i deras engagemang. En kontextualisering av forskningsresultatet i form av implikationer för praktiken görs genom att diskutera förhållningssätt och arbetssätt i klassrummet. Avslutningsvis förs en kritisk reflektion över studierna gällande aspekter som kan ha påverkat resultat och slutsatser och förslag ges på fortsatt forskning.

Avhandlingens huvudresultat

Syftet med denna avhandling är att bidra till ökad förståelse för elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser ur elevernas perspektiv och samtidigt beakta den lärandekontext där återkopplingen sker. Både delstudie I och II visar att både eleven och lärandekontexten, i samverkan, har betydelse för elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i matematikämnet. En tydlig likhet mellan delstudierna är att elever som var självreglerande i återkopplingssituationen och som uppvisade ett lärandeorienterat förhållningssätt genom att de motiverades av att själva pröva och skapa lösningar, upplevde återkopplingsprocessen som ett stöd i sin lärandeprocess. Deras lärande främjades av respons som fokuserade på matematiska resonemang, där förståelse och strategier för problemlösning stod i centrum. Dessa elever engagerade sig i återkopplingsprocessen på ett sätt som låg i linje med de sociomatematiska normer som introducerades genom den iscensatta formativa återkopplingssituationen. Ett prestationsorienterat förhållningssätt hängde däremot samman med ett begränsat engagemang, genom att vissa elever snarare uppvisade ett fokus som låg på

att snabbt nå rätt svar eller att läraren skulle ge lösningsmetoden. Den individuella elevens målorientering, uppfattningar och självreglerande förmåga hade alltså betydelse för elevens engagemang i återkopplingsprocessen. När lärarens syfte med att introducera en återkopplingsprocess som ett verktyg för lärande skiljde sig från elevernas uppfattningar om syftet, uppstod en normkonflikt som inverkade negativt på elevernas engagemang. Lärandekontexten, i form av de etablerade sociomatematiska normerna, hade alltså betydelse för hur responsen togs emot och användes och således också betydelse för elevernas engagemang.

Socialt perspektiv på återkopplingspraktiken

Lärandekontextens betydelse för elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i matematikämnet diskuteras i detta avsnitt i ljuset av de sociala och de sociomatematiska normerna.

De formativa återkopplingsprocesserna orsakade en normkonflikt både bland lågstadie- och gymnasieeleverna. Båda delstudierna visar att flera elever inte spontant fokuserade på fortsatt lärande, utan snarare var inriktade på färdiga svar och prestation. Det innebär att elevernas uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning vid återkopplingsprocessens initiering inte helt låg i linje med syftet för formativ återkoppling i Hattie och Timperleys (2007) mening. Detta överensstämmer också med Sadlers (1989) betoning på att elever behöver förstå vad som utgör kvalitet för att kunna bedöma sitt eget arbete. Av lågstadieeleverna var samtliga engagerade i återkopplingsprocessen, vilket möjliggjordes genom lärarens respons. Trots detta framkom uppfattningar som avslöjade en konflikt mellan dem och läraren (eller snarare syftet med återkopplingen). Eleverna förväntade sig att läraren skulle ge lösningsmetoden och beskrev lärarens öppna frågor som ”konstiga”. Detta visar att den sociala normen att själva skapa och motivera lösningar ännu inte var etablerad. Samma mönster återfanns gällande de sociomatematiska normerna. För majoriteten av lågstadieeleverna handlade inte matematik och matematiklärande främst om att förstå begrepp och processer. Det handlade inte heller om att det är viktigt att skapa och motivera egna lösningsmetoder för att kunna utveckla matematisk kompetens.

Bland gymnasieeleverna var det vissa som inte engagerade sig i återkopplingsprocessen på ett sätt som tydligt stödjer fortsatt lärande.

Skillnaden mellan det nya lärandefokuset i undervisningssituationen och elevernas uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning hindrade dessa gymnasieelever från att använda responsen, vilket tolkas som att de inte använde några konstruktiva strategier för självreglering i den givna stunden. Även bland lågstadieeleverna framträdde liknande uppfattningar, men där fick alltså inte normkonflikten samma hindrande konsekvenser för deras engagemang. Gymnasieelevernas uppfattningar om matematiklärande och hur matematiklärande skulle gå till avslöjade således också en möjlig konflikt lärare och elev emellan. Dessa normkonflikter illustrerar den omförhandlingsprocess av normer som Cobb och Yackel (1996) beskriver. Det går därmed att anta att de iscensatta återkopplingsprocesserna med en dialogisk ansats utmanade elevernas tidigare etablerade uppfattningar. I samband med att eleverna i delstudierna deltog i formativa återkopplingsprocesser skapades en ny undervisningssituation med ett antal nya regler för undervisning och lärande i matematik. Elevernas uppfattningar stämde således inte överens med denna nya situation, eftersom de hade ett primärt fokus på prestation (den produktiva aspekten var i förgrunden) istället för på utveckling av matematisk kompetens där både den produktiva och den analytiska aspekten är i förgrunden (Niss, 2003). Skillnaden i uppfattningar om hur lärandet och matematikundervisningen skulle gå till och de förväntningar som lärare och elever hade på varandra i samband med det, bidrog till att de rådande normerna utmanades.

Trots att responsen i båda delstudierna formulerades utifrån vetenskapligt grundade principer, till exempel att tydliggöra styrkor och utvecklingsbehov samt vara framåtsyftande (t.ex. Shute, 2008), visade normkonflikterna mellan lärare och elever både bland lågstadie- och gymnasieeleverna att även etablerade normer kan behöva beaktas för att responsen ska kunna bidra till elevers engagemang i återkopplingsprocesser. Resultaten nyanserar därmed tidigare forskning som lyfter fram lärandekontextens relevans (t.ex. Gamlem & Smith, 2013; Jonsson & Panadero, 2018; Panadero & Lipnevich, 2022; Winstone et al., 2017), genom att synliggöra hur lärandekontextens normer relaterar till elevernas engagemang. Ajjawi och Boud (2017) samt Carless (2016) bidrar till att belysa att återkoppling inte enbart är en fråga om utformning, utan också om hur återkopplingens innebörd skapas i interaktionen mellan lärare och elev i den lärandekontext den ingår. Lärandekontexten har inte bara betydelse för hur eleverna i en given

återkopplingssituation tolkar och använder responsen, utan behöver även uppmärksammas i utvecklingen av formativa återkopplingspraktiker. De etablerade normerna var ett större hinder för gymnasieelevernas engagemang än för lågstadieelevernas, då de sistnämndas engagemang inte hindrades av normkonflikten. Fastän lågstadieeleverna argumenterade för sina lösningar och kom att fokusera på matematiken som återfanns i uppgiften, fanns samtidigt en uppfattning om att läraren skulle vägleda dem genom deras lösningsprocess. En liknande uppfattning återfinns hos gymnasieelever i en studie av Sidenvall et al. (2022), där det visades att uppfattningen att läraren ska vägleda eleven genom svårigheter kan leda till minskad motivation och hindra engagemang i formativa återkopplingsprocesser. Att sådana uppfattningar finns på ett tidigt stadium tyder på att de, om de inte utmanas, kan utvecklas till hinder för engagemang i återkopplingsprocesser. Det är därför rimligt att anta att vilka sociala och sociomatematiska normer som etableras tidigt har betydelse för elevers engagemang. Det kan också vara så att normer behöver omförhandlas om en normkonflikt uppstår. Det är troligt att både lärare och elever behöver förstå och acceptera de sociala och sociomatematiska normer som gynnar elevernas engagemang i formativa återkopplingsprocesser både vid införandet av sådana processer och på längre sikt. Däremot visar resultaten från delstudierna att sociala och sociomatematiska normer verkar ha liten betydelse för engagemang i formativa återkopplingsprocesser så länge eleverna använder konstruktiva strategier för självreglering och själva reflekterar över och styr sitt eget lärande mot det mål som återkopplingen syftar till.

Resultaten från delstudie I och II visar att elever i större utsträckning har ett prestationsorienterat förhållningssätt, vilket kan sättas i relation till den typ av återkoppling de vanligen möter. Tidigare forskning visar att processorienterad respons inte verkar vara vanlig, utan det är vanligare att elever möter återkoppling inom ett bedömningsramverk där det huvudsakligen saknas ett fokus på beskrivande återkoppling eller förståelse (Antoniou & James, 2014; Burnett & Mandel, 2010; Fyfe et al., 2023; Gamlem & Smith, 2013; Hargreaves, 2013; Peterson & Earl Irving, 2008; Torrance & Pryor, 1998). Även studier av elevers uppfattningar om bedömning i matematik visar att återkoppling ofta förstås i termer av prestation och värdering snarare än som stöd för fortsatt lärande (Nieminen & Atjonen, 2023). En sådan återkopplingspraktik kan förklara varför det är vanligt att elever utvecklar ett prestationsorienterat förhållningssätt. Den kan

samtidigt bidra till att etablera sociala och sociomatematiska normer som står i konflikt med syftet med processfokuserad respons, vilket belyser de normkonflikter som framkom i delstudierna. Det är därför väsentligt att diskutera dessa normkonflikter i förhållande till tidigare forskning om vilken återkoppling elever vanligen möter, eftersom elevers upplevelser av matematikundervisningen influerar och formar deras uppfattningar (Spangler, 1992) och därigenom de normer som etableras (Yackel & Cobb, 1996). Enstaka iscensättande av formativa återkopplingssituationer kan inte förväntas förändra elevernas engagemang så länge inte normerna förändras samtidigt. Sociala och sociomatematiska normer behöver istället successivt omförhandlas i samspelet mellan lärare, elever och ämnet (Cobb & Yackel 1996).

De sociala och sociomatematiska normerna kan behöva omförhandlas för att stödja elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser, särskilt när eleverna inte använder konstruktiva strategier för självreglering. Detta gäller särskilt om normerna är fokuserade på prestation istället för på matematiklärande och på att matematik handlar om att förstå begrepp och processer. Normer med fokus på lärande var inte etablerade i någon av delstudierna, vilket kan ha hindrat engagemanget i återkopplingsprocessen för flera av gymnasieeleverna. Elevers undervisningssituation, med avseende på återkoppling, kan alltså behöva utmanas och omarbetas så att lärares och elevers ömsesidiga förväntningar överensstämmer. För att kunna förändra normerna i en undervisningssituation behöver lärare först vara medvetna om de rådande normerna, vilket kan vara svårt då dessa är svåra att upptäcka om inget utmanar dem (Brousseau, 1997). Både lågstadie- och gymnasieeleverna fick respons som, enligt deras egna utsagor, skilde sig från vad de var vana vid. Responsen var processfokuserad (respons på processnivå enligt Hattie & Timperley, 2007), vilket möjliggjorde att de rådande normerna kunde synliggöras. Även om en lärare inte ensam kan etablera normer då det görs i samverkan med eleverna, har läraren ändå ett stort inflytande över vilka sociala och sociomatematiska normer som ska gälla (Cobb & Yackel, 1996). Denna avhandling visar också att läraren kan utmana rådande normer och lägga grunden till en möjlig förändring av dem. Genom att införa formativ återkoppling och genom interaktionen mellan lärare och elever som sker i återkopplingsprocessen kan en etablering av en ny sociomatematisk norm påbörjas.

Individuellt perspektiv på återkopplingspraktiken

Elevers målorientering och uppfattningar diskuteras här för att belysa individuella faktorers betydelse för elevers engagemang i återkopplingsprocesser. Individuella faktorer har också i tidigare forskning visats vara relevanta för hur elever engagerar sig i återkopplingsprocesser (Panadero & Lipnevich, 2022).

Målorienteringens betydelse för individers engagemang

Om de redan etablerade sociomatematiska normerna krockar med etableringen av den nya sociomatematiska norm som den formativa återkopplingsprocessen innebär, uppstår en normkonflikt. I sådana situationer har målorientering betydelse för elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser och lärandeorientering är mer gynnsam än prestationsorientering.

Eleverna i de båda delstudierna hade olika uppfattningar om matematik och hur matematiklärande och matematikundervisning bör gå till. På individnivå fanns det elever som hade ett lärandeorienterat förhållningssätt och andra elever som hade ett prestationsorienterat förhållningssätt. Ett lärandeorienterat förhållningssätt antas vara bättre för elevers lärande eftersom elever med lärandeorientering har visat sig ha ett intresse för eller ser värdet i att lösa uppgifter och de tenderar att öka sin ansträngning för att övervinna hindren (Ames, 1992; He et al., 2023; Lemos, 1999; Pintrich & De Groot, 1990; Winstone et al., 2021). Vidare utnyttjar eleverna med lärandeorientering hinder för att analysera och utveckla sina strategier. Eleverna med ett lärandeorienterat förhållningssätt, både på lågstadieskolorna och gymnasieskolan, uttryckte att deras lärande gynnades av återkopplingen och de ökade sin ansträngning just för att övervinna hindren. Dessa elever verkade ha en vilja att lösa utmanande uppgifter och vågade ta risker.

För elever med ett prestationsorienterat förhållningssätt handlade återkopplingsprocessen däremot om att visa vad de kunde och att få bekräftelse på att svaret var rätt. När de inte hade rätt kunde de uttrycka besvikelse. När elevers uppfattningar och kontextuella förväntningar krockar, påvisas normkonflikter som skulle kunna vara bidragande till

avsaknad av engagemang i formativa återkopplingsprocesser. Det är svårare för en elev med prestationsorientering att använda konstruktiva strategier för självreglering, såsom att följa sitt lärande och att utveckla och förändra sina strategier, eftersom det delvis är beroende av andras validering av ens förmåga (Lemos, 1999). Lågstadieeleverna sökte ofta bekräftelse på uppgiftsnivå, huruvida ett svar var rätt eller fel (Hattie & Timperley, 2007), vilket tolkades som att prestationen var i fokus snarare än processen. Den identifierade normkonflikten kan också förstås som en skillnad mellan den nivå läraren riktade responsen mot och den nivå som eleverna efterfrågade: medan läraren fokuserade på processer och fortsatt lärande, sökte eleverna i högre grad bekräftelse på uppgiftsnivå. Gymnasieelevernas målorientering undersöktes specifikt och de uttryckte framför allt prestationsmål. De riktade sin uppmärksamhet mot utvärdering av den egna förmågan och bort från själva uppgiften och de kriterier som skulle uppfyllas. För att övervinna eventuella kontextuella hinder krävs en konstruktiv självreglerande förmåga (Corno, 1989) och vissa av gymnasieeleverna var inte självreglerande på ett konstruktivt sätt i den givna återkopplingsprocessen. De kontrollerade alltså inte sitt agerande för att nå de mål som återkopplingen syftade till, såsom att hitta likheter och skillnader i sin lösning jämfört med en alternativ lösning.

Enligt till exempel Hattie och Timperley (2007) kan formativ återkoppling bidra till att elever med prestationsorientering utvecklar lärandeorientering, särskilt om responsen är processfokuserad. Gymnasieelevernas känslomässiga reaktioner, såsom besvikelse och en önskan att ”glömma bort” situationen, visar hur sådan oväntad (processfokuserad) respons kan upplevas som otrygg, särskilt när den utmanar etablerade normer. Detta bekräftar tidigare forskning som pekar på att övergången från ett prestationsorienterat till ett lärandeorienterat förhållningssätt är en process som kan kräva tid och stöd (Balan, 2012; Hargreaves, 2013; Havnes, 2012; Sandal et al., 2022). Den upplevda otryggheten kan förstås mot bakgrund av att sociala och sociomatematiska normer kan behöva omförhandlas, något som sker i samspelet mellan elever, lärare och ämnet (Cobb & Yackel, 1996). Vilken typ av normer som etableras är därmed avgörande för om elevernas engagemang riktas mot lärande, eftersom normerna utgör en central del av lärandekontexten.

Om lärandekontexten är processfokuserad förbättras möjligheterna till lärandeorientering hos eleverna, eftersom elevernas mål inte är personliga egenskaper utan snarare ett resultat av tidigare lärandeerfarenheter och

därmed något som går att påverka (De Corte et al., 2011; Dweck, 1986; Lazarides & Rubach, 2017; Stipek et al., 1998). Eftersom lärandekontexter verkar ha betydelse för hur eleverna engagerar sig i återkopplingsprocesser går det att konstatera att det inte bara är responsen i den enskilda återkopplingssituationen som kan behöva förändras. Gymnasieeleverna upplevde återkopplingsprocessen som en engångsföreteelse och de efterlyste en regelbundenhet. En slutsats är att undervisningen behöver möjliggöra fokus på lärande som inkluderar *regelbunden* formativ återkoppling för att på så sätt bidra till elevers lärandeorientering. Detta visar på vikten av att integrera återkoppling i den ordinarie matematikundervisningen, vilket är i linje med studien av Havnes et al. (2012). Även Rakoczy et al. (2013) och Henderson et al. (2019) drar slutsatsen att det inte bara är enskilda återkopplingssituationer utan hela återkopplingspraktiker som kan behöva förändras. Rakoczy et al. (2013) visade dessutom att typen av återkoppling inte hade någon betydelse för de elever som, av olika anledningar, inte var intresserade av att lära. Dessa elever hade ändå inte en tanke på att engagera sig. Liknande mönster kunde urskiljas hos flera av gymnasieeleverna, där en normkonflikt mellan återkopplingens syfte och deras uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning tycktes hindra engagemanget. Tillsammans med forskningen av Havnes et al. (2012), Henderson et al. (2019) och Rakoczy et al. (2013) visar denna avhandling vikten av att i tidiga skolår etablera sociomatematiska normer i linje med formativ återkoppling där fokus är på det fortsatta lärandet.

Det framträder en skillnad mellan lågstadieelevernas upplevelser och deras engagemang i delstudie II. Skillnaden består av vilken respons eleverna föredrog och hur de faktiskt engagerade sig i en formativ återkopplingsprocess. Ett prestationsorienterat förhållningssätt framträder i undersökningen av deras engagemang (Green, 2024), medan det i intervjuerna om deras upplevelser (Green, 2021) framträder att majoriteten hade en ambition och en vilja att lära sig. Eleverna argumenterade inte per automatik för sina lösningar, vilket troligen berodde på att den etablerade sociomatematiska normen inte var att förstå de matematiska processerna utan istället att fokusera på resultat och genomförande av procedurer.

Uppfattningars betydelse för individers engagemang

Resultaten visar att konstruktiv självreglering tycks skapa förutsättningar för engagemang i formativa återkopplingsprocesser, även när elevernas uppfattningar om matematikundervisning och matematiklärande inte helt överensstämmer med återkopplingens syfte. I båda delstudierna framkom vissa gemensamma uppfattningar, oavsett skillnader i elevernas ålder. En sådan uppfattning var att matematik är ett ämne där uppgifter antingen är rätt eller fel, snarare än ett ämne där lösningar kan ha olika kvalitet och utvecklas vidare. De elever som uttryckte dessa uppfattningar visade ett engagemang som i varierande grad överensstämde med syftet med formativ återkoppling. Tidigare forskning har visat att många studenter inom högre utbildning inte engagerar sig i återkopplingsprocesser (t.ex. Jonsson, 2012; Sinclair & Cleland, 2007; Vattøy et al., 2021). Detsamma gäller för elever i grund- och gymnasieskolan, även om de uppskattar den respons de får (t.ex. Dann, 2015; Havnes et al., 2012; Sidenvall et al., 2022). Att ha fokus på att matematiklösningar antingen är rätt eller fel kan tolkas som en normkonflikt mellan läraren och eleven avseende syftet med den formativa återkopplingen, men denna konflikt behöver alltså inte ha betydelse för elevers engagemang i återkopplingsprocessen.

Vissa elevers uppfattningar var neutrala i förhållande till det syfte som återkopplingen i respektive delstudie förmedlade. Detta tolkades som att eleverna uppfattade det läraren sade och gjorde i klassrummet som det rätta. I det fallet uppstod ingen normkonflikt. En neutral uppfattning i förhållande till den sociomatematiska norm som återkopplingsprocessen initierade innebär i sig ingen garanti för att en elev ska engagera sig i återkopplingsprocessen, vilket syntes hos gymnasieeleverna med en sådan uppfattning då vissa engagerade sig och andra inte.

Oavsett elevernas uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning värdesatte både lågstadie- och gymnasieeleverna formativ återkoppling som fokuserade på deras fortsatta problemlösningsprocess då den utvecklade deras prestationer. Detta är i linje med resultat av Gamlem och Smith (2013), Peterson och Earl Irving (2008) och Sandal et al. (2022) som visat att elever värdesätter respons som kan hjälpa dem att utveckla sina prestationer. I likhet med resultat av Eriksson et al. (2022) uppskattade eleverna responsen då den var användbar genom att den utmanade deras tänkande och förståelse. En möjlig förklaring till att

lågstadieeleverna uppfattade återkopplingen som användbar är att den gavs muntligt och i en-till-en-situationer mellan lärare och elev, till skillnad från den skriftliga respons som gymnasieeleverna fick. Tidigare studier av Williams (2010) och Tong (2011) visar att elever ofta upplever individuell muntlig respons som särskilt stödjande för lärande. I respektive delstudie uppskattade majoriteten av eleverna processfokuserad respons snarare än att få färdiga lösningsmetoder, även om det också fanns upplevelser och uppfattningar som stod i konflikt med återkopplingens syfte.

Lågstadieeleverna upplevde också att det var viktigt att lämnas ensamma en stund, till skillnad från lågstadieeleverna i studien av Eriksson et al. (2022). Att lågstadieeleverna i delstudie II ville bli lämnade ensamma en stund bör dock ställas i relation till skillnaden mellan deras engagemang och deras upplevelser av den formativa återkopplingsprocessen. Jämfört med engagemanget visade elevernas upplevelser en tydligare betoning på lärande, vilket pekar på en diskrepans i studien mellan elevernas uppfattningar om återkopplingens syfte och hur de i praktiken förhöll sig till den. På så vis finns paralleller till Van Boekel et al. (2023), där en liknande diskrepans framkom mellan uppfattningar om syftet med formativ återkoppling och beskrivningar av den information som eleverna önskade få från lärarens respons.

Att lågstadieeleverna visade en benägenhet att anstränga sig för att hitta lösningar på egen hand bekräftar inte bara tidigare resultat av Eriksson et al. (2022) och Hargreaves (2013), utan visar också att viljan att lära kan vara stark även i tidiga skolår, förutsatt att responsen upplevs som begriplig och meningsfull. Detta tyder på att elevers ansträngning inte behöver stå i motsättning till deras ålder, utan är beroende av hur undervisning och återkoppling organiseras och vilket stöd de får. Gymnasie- och lågstadieelevernas upplevelser av responsens användbarhet i kombination med lågstadieelevernas engagemang tyder på att det finns potential att få elever engagerade i formativa, processfokuserade återkopplingsprocesser.

Olika elever föredrog dock olika typer av respons, vilket enligt resultaten från denna avhandling kan förklaras med att vissa elever, oberoende av ålder, hade svårt att förstå återkopplingsprocessen och dess syfte. Om eleverna inte förstår syftet kan det innebära att de inte förstår responsens relevans och därför inte ser dess användbarhet, vilket är en viktig aspekt för att eleverna ska använda den (Gamlem & Smith, 2013; Harks et al., 2014; Jonsson & Panadero, 2018; Williams, 2010; Winstone et al., 2021). Att elever föredrar olika typer av respons redovisas även i tidigare forskning (Peterson & Earl

Irving, 2008; Tong, 2011; Van der Kleij, 2021), där variationen dock relateras till elevernas olika intressen och behov. Att det fanns elever som inte förstod syftet med återkopplingen och som hade svårt för att förstå hur responsen skulle användas kan tolkas som att deras fokus inte låg på de matematiska processerna. Detta är i linje med forskning i matematikklassrum där studier visat att fokus tenderat vara på huruvida ett svar är rätt eller fel och att elevers matematiska tänkande inte lyfts fram (t.ex. Björklund Boistrup, 2010; Chihodzi et al., 2023; Havnes, 2012; Sandal et al., 2022; Sandal & Sperle, 2024). Att återkopplingen för vissa elever inte uppfattades ha med lärande att göra, i kombination med att elevers lärandekontexter vanligen inte är processorienterade (Hargreaves, 2013), kan tyda på en svårighet med att få elever engagerade i formativ, processfokuserad återkoppling.

Eftersom det finns ett samspel mellan det sociala och det individuella perspektivet (Yackel & Cobb, 1996), kan de sedan tidigare etablerade sociomatematiska normerna ha samverkat med elevernas uppfattningar om matematik och bedömning och därigenom drivit fram ett fokus på prestation istället för på lärande. I klassrum där fokus är på korrekt svar främjas inte alltid elever som använder konstruktiva strategier för självreglering (Havnes et al., 2012; Wolters & Pintrich, 1998). Förutsättningarna för ett större engagemang hos eleverna och därmed ett större fokus på lärande istället för på prestation förbättras om fokus läggs på ett processinriktat arbetssätt, där eleverna utvecklar förmågan att beskriva och reflektera kring matematiska lösningsprocesser (Eriksson et al., 2022; Dang et al., 2022; Kazemi & Stipek, 2001; Sandal et al., 2022). Tidigare forskning (Allal, 2016; Ames, 1992; Heritage, 2016) har visat att skillnader i lärarnas undervisningsmetoder kan påverka elevernas motivation och självreglering. Med dessa resonemang som utgångspunkt kan det antas att deras självreglering påverkas positivt, vilket i sin tur kan förbättra engagemanget i återkopplingsprocesser. Detta överensstämmer med de resultat som framkom i delstudie II, där elevernas engagemang förbättrades när återkopplingspraktiken präglades av ett processfokus snarare än av prestation.

Integrering av socialt och individuellt perspektiv

Panadero och Lipnevich (2022) beskriver lärandekontext och individuella faktorer som två delar som har betydelse i formativa återkopplingsprocesser.

Individuella faktorer kan till exempel avse uppfattningar som har betydelse för elevers engagemang. I detta sammanhang kan det vara uppfattningar om hur matematiklärande och matematikundervisning ska gå till (Cobb & Yackel, 1996). Den här avhandlingen fokuserar särskilt på en kombination av dessa båda delar och bekräftar att båda är relevanta för elevers engagemang i återkopplingsprocesser. Vidare är syftet med avhandlingen att försöka ge svar på hur dessa delar samverkar med varandra, det vill säga varför elever engagerar sig på olika sätt och hur dessa variationer relaterar till lärandekontexten.

Delstudiernas övergripande resultat visar att elevers engagemang i återkopplingsprocesser kan hindras när de rådande sociala och sociomatematiska normerna inte stämmer överens med de normer som formativ återkoppling i matematik introducerar. Detta gäller dock inte om eleverna har ett lärandeorienterat förhållningssätt eller använder konstruktiva strategier för självreglering där de själva styr sitt eget lärande i återkopplingsprocessen. Då det finns olika normer etablerade i olika klassrum ges elever olika förutsättningar för att engageras i återkopplingsprocesser. Hur relationen mellan elevernas uppfattningar, målorientering och normerna ser ut kan förstås genom det reflexiva samband som finns mellan det sociala och det individuella perspektivet. Samma sak gäller det omvända förhållandet: de sociala och sociomatematiska normerna förändras och etableras utifrån de uppfattningar och den målorientering som eleverna har (Cobb & Yackel, 1996). Denna samverkan mellan det sociala och det individuella ligger nära Panadero och Lipnevichs (2022) förståelse av återkoppling som något som, utöver innehåll, formas i samspel mellan individ och lärandekontext.

Hur relationen mellan individuella faktorer och lärandekontexten tar sig uttryck framgår särskilt tydligt i resultaten från undersökningen av gymnasieeleverna i delstudie I. När en elev inbjuds att delta i en aktivitet värderar eleven uppgifter utifrån sin nuvarande kompetens och uppfattningar (Op't Eynde et al., 2002) och på så sätt har den enskilda eleven betydelse för sitt engagemang i återkopplingsprocesser. Eleverna med ett lärandeorienterat förhållningssätt i delstudie I såg responsen som meningsfull för sitt lärande och använde den på ett reflekterande sätt, medan eleverna med ett prestationsorienterat förhållningssätt visade ett mer varierat engagemang beroende på deras förmåga till självreglering och på om de upplevde kontextuella hinder i återkopplingssituationen.

Lärandekontexten spelar dock en viktig roll för vilken målorientering eleven utvecklar (Stipek et al., 1998; Tytler et al., 2008; Yates, 2000; Yokoyama & Miwa, 2021), liksom för främjandet av självreglerat lärande (Ames, 1992; Zimmerman, 2002). Både målorientering och självreglering har i tidigare forskning kopplats till hur elever engagerar sig i återkopplingsprocesser (Cowie, 2009; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006; Panadero & Lipnevich, 2022; Sandal et al., 2022; Winne, 1996; Winstone et al., 2017). I delstudie II blev detta samband tydligt då flera lågstadieelever visade en vilja att lära och upplevde återkopplingsprocessen som stödjande. Samtidigt uttryckte några elever osäkerhet då de inte förstod syftet med lärarens frågor. I dessa fall uppstod en normkonflikt, vilket tyder på att de existerande sociala och sociomatematiska normerna hade betydelse för elevernas engagemang. De sociala och sociomatematiska normer som existerar i en matematikklass styr även de förväntningar och uppfattningar som eleverna har (Cobb & Yackel, 1996; Yackel & Cobb, 1996). Om elever och lärare inte har samma förväntningar på vad som ska ske och hur det ska gå till bryts den implicita överenskommelsen. När undervisningen inte stämmer överens med elevernas uppfattningar om matematik och om hur matematikundervisning eller matematiklärande bör gå till, kan återkopplingsprocesser ses som normbrytande aktiviteter och leda till att elever inte engagerar sig i dem. Detta bekräftades bland lågstadieeleverna där flera elever utgick från att läraren skulle ge lösningsmetoden och korrekt svar, men återkopplingsprocessen betonade istället resonemang och förståelse. Här blev det tydligt att en normkonflikt gällande de sociomatematiska normerna hade betydelse för engagemanget. Dock visade resultaten också att när responsen gavs i dialog och fokuserade på processer och förståelse, kunde engagemanget förskjutas från fokus på rätt svar till motivering och verifiering. Samtidigt framträdde bristande engagemang hos vissa gymnasieelever med ett prestationsorienterat förhållningssätt, där de sociomatematiska normerna framstod som hindrande, medan andra elever med samma målorientering engagerade sig trots dessa normer. I linje med resultat från Cowie (2009), som visar att elevernas målorientering kan påverka deras engagemang, antyder resultaten att vad lärare lägger vikt vid i matematikundervisning och formativ återkoppling skulle kunna ha större betydelse för elevers engagemang för elever med prestationsorientering istället för lärandeorientering. Normerna kan vara särskilt hindrande om den formativa återkopplingen utgör en pålaga i undervisningen snarare än att vara en

naturligt integrerad del i den. Samtidigt är interaktionen mellan lärare, elev och ämnet viktig. Läraren har en viktig roll i denna interaktion eftersom det är läraren som kan initiera och leda utvecklingen av normerna. När återkopplingen utformas i syfte att eleverna ska ges möjlighet att utveckla sin matematiska kompetens och de engagerar sig kan troligtvis deras fortsatta lärande stödjas.

Slutsatser

Studierna som ligger till grund för avhandlingen visar att målorientering har betydelse om de etablerade sociomatematiska normerna krockar med etableringen av den nya sociomatematiska norm som formativa återkopplingsprocesser innebär. Lärandeorientering är mer gynnsam än prestationsorientering när det gäller elevers engagemang i återkopplingsprocesser. Uppfattningar om matematik, matematiklärande och matematikundervisning tycks vidare ha begränsad betydelse för engagemanget hos elever som använder konstruktiva strategier för självreglering.

Genom att undersöka elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i ljuset av sociala och sociomatematiska normer har förståelsen fördjupats för varför vissa elever engagerar sig på sätt som stödjer deras fortsatta lärande, medan andra inte gör det. Det finns ingen garanti för att eleverna kommer att engagera sig på ett sådant gynnsamt sätt, oavsett hur väl en formativ återkopplingsprocess planeras, eftersom både elevernas tidigare upplevelser och deras uppfattningar om återkopplingens syfte samt de rådande sociala och sociomatematiska normerna kan ha betydelse för deras engagemang. Detta angreppssätt, där normkonflikter används som ett sätt för att förstå elevers eventuellt bristande engagemang i formativa återkopplingsprocesser och de resultat som framkommit, utgör ett bidrag till forskningen om formativ återkoppling i matematikundervisning.

Implikationer för undervisningspraktiken

Att rådande sociala och sociomatematiska normer och elevers målorientering och uppfattningar kan begränsa eller möjliggöra elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser får konsekvenser för matematikundervisningen. I detta avsnitt diskuteras implikationer för den formativa återkopplingspraktiken i matematikundervisningen. De handlar om att flytta

fokus från prestation till lärande, att uppmärksamma matematiska processer, att organisera återkoppling som en regelbunden process i form av dialoger, att eleverna får uppgifter som stimulerar lärandet samt att läraren samlar in information genom frågor som rör elevernas resonemang. Implikationerna rör framför allt hur undervisningen kan anpassas för att lösa en eventuell normkonflikt mellan syftet med formativ återkoppling och elevers uppfattningar om matematik, matematikärande och matematikundervisning. Genom en sådan anpassning av undervisningen kan fokus förflyttas från resultat, såsom korrekta lösningar (prestationsfokus), till matematiska processer (lärandefokus). En sådan förskjutning kan skapa bättre förutsättningar för att främja lärandeorientering hos eleverna. Fokus på matematiska processer avser att eleverna både behöver kunna tillämpa de procedurer som leder fram till det rätta svaret (förstå hur) och att kunna förstå den bakomliggande matematiken och förklara val och genomförande av en procedur (förstå hur och varför). Detta ligger i linje med läroplanens betoning av att undervisningen i matematik ska ge eleverna förutsättningar att utveckla förmåga att föra och följa matematiska resonemang, använda matematikens uttrycksformer för att redogöra för och argumentera för och om lösningar samt värdera valda strategier och metoder (Skolverket, 2022; 2025).

För att flytta fokus från prestation till lärande behöver sociomatematiska normer vara sådana att eleverna får möjlighet att lära sig att argumentera för sina lösningar. Detta möjliggör även att sociala normer, där eleverna är de som ska argumentera för sina lösningar, kan etableras. Om eleverna ska fokusera på matematiken, det vill säga de begrepp och processer som finns i de uppgifter de arbetar med, behöver de uppmärksammas på och utmanas i dessa processer. Det som ges fokus blir också det som uppfattas som viktigt. Det implicerar att fokus i undervisningen behöver ligga på analys av alternativa lösningar (likheter, skillnader, kvaliteter) snarare än på enskilda svar.

När de matematiska processerna regelbundet uppmärksammas av läraren och fokus riktas mot utveckling av elevernas matematiska kompetens sker återkoppling som en regelbunden process. I en sådan process synliggörs vad eleverna har genomfört (t.ex. i en uppgift), och denna information kan användas för att formulera framåtsyftande respons. En dialogisk process med frågor som bjuder in elever att undersöka sitt eget resonemang, exempelvis varför en viss lösning blev som den blev, riktar uppmärk-

samheten mot begrepp och processer snarare än enbart rätt eller fel. Bland lågstadieeleverna i delstudie II bidrog en sådan dialog till att eleverna argumenterade för sina lösningar med fokus på begrepp och processer. Dialogen skapade således ett engagemang både i återkopplingsprocessen och den matematik som återfanns i uppgiften. Samtidigt behöver denna typ av frågor inte nödvändigtvis upplevas som utmanande. Elever kan ibland svara utan att stöta på hinder när de uppmanas att argumentera för en lösning. Dialogen kan ge eleverna bättre förutsättningar att förstå syftet med det som sker i klassrummet, men om eleverna från början saknar en viss förståelse för syftet, kan det innebära att dialogen inte får önskad effekt som verktyg för lärande. Att medvetandegöra syftet kan således bidra till bättre förutsättningar på sikt, genom att förväntningarna på elevernas och lärarens roller förändras och att ett annat förhållningssätt till matematiklärande kan etableras. Även om just den muntliga dialogen lyfts fram här, kan mer formella metoder och strategier för återkoppling behövas.

Ett annat sätt att flytta fokus från prestation till lärande är genom att skapa förutsättningar för dialoger som stödjer etableringen av normer i linje med formativ återkoppling. Sådana dialoger kan utvecklas när läraren använder frågor som en integrerad del av återkopplingen och bjuder in eleverna att resonera, förklara och utforska olika lösningar. Uppgifter som stimulerar fördjupade matematiska resonemang kan då fungera som en utgångspunkt för dessa samtal, särskilt när de ger möjlighet att pröva olika lösningsstrategier och metoder, använda varierande uttrycksformer och upptäcka att det ibland finns flera rimliga och korrekta lösningar. Lärarens frågor kan exempelvis handla om huruvida eleverna kan generalisera sina resultat eller om deras lösningar är rimliga (jfr återkopplingsguiden). Denna typ av frågor kan ställas även i samband med mer rutinmässiga uppgifter. Utifrån en uppgift kan en stor mängd användbar information samlas in och även felaktiga svar och otillräckliga lösningar kan bidra till lärandet och till att styra fokus bort från resultatet som sådant.

Resultaten i denna avhandling indikerar att en tidig introduktion av uppgifter och uppmaningar, formulerade som nämnda frågor, kan vara betydelsefull. Ett sådant upplägg kan ge elever tidig träning i att hantera den frustration som kan uppstå i mötet med denna typ av frågeställningar och därigenom minska risken att de försöker undvika dylika situationer.

Kritisk reflektion över studierna

Med utgångspunkt i kvalitetsmodellen av Tracy (2010) diskuteras i följande avsnitt avhandlingens relevans för forskningsfältet och för att tydliggöra transparensen i forskningsprocessen problematiseras aspekter som kan ha påverkat resultat och slutsatser. Avslutningsvis görs en summerande reflektion kring avhandlingens överförbarhet och (naturalistiska) generaliserbarhet.

Relevans och begreppsdefinitioner

Denna avhandling situeras inom forskningsfälten formativ återkoppling och matematikdidaktik eftersom såväl återkopplingens relation till ämnet som lärandekontexten har betydelse för hur elever söker och engagerar sig i formativ återkoppling (Havnes, 2012; Panadero & Lipnevich, 2022). Relevansen stärks av att elevers upplevelser i specifika återkopplingssituationer och i ett specifikt ämne har undersökts, istället för att fokusera på elevers perspektiv på återkoppling i allmänhet. Kombinationen av informanter i olika åldrar och metodvariation har möjliggjort att elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i matematikundervisning har kunnat undersökas på olika sätt.

Trots en strävan att vara stringent och systematisk i design och beskrivningar kan en svaghet vara att vissa begrepp (t.ex. engagemang, användande och agerande på) är nära sammanvävda. Begreppen har därför ofta förtydligats i texten genom exempel.

Det kan även finnas en problematik i översättning av begrepp från engelskspråkig litteratur. Begreppet ”beliefs”, som används av Cobb och Yackel (1996), är starkt kopplat till ett särskilt forskningsfält; därför används istället ”views” i artiklarna i delstudie II, vilket på svenska översatts till ”uppfattningar” (andra forskare kan använda t.ex. ”föreställningar”[16]). I tillämpningen av ramverket av Cobb och Yackel (1996) uppstod ett behov av att på ett fördjupat sätt beskriva begreppet ”uppfattningar” som används i det individuella perspektivet, vilket Cobb och Yackel inte gör. Därför görs ett explicit antagande om hur begreppet uppfattningar kan tolkas. Denna

[16] I delstudie I (Green, 2014) används både begreppet föreställningar och uppfattningar. Begreppen är närliggande och har använts för att beskriva samma fenomen. För ökad tydlighet används i denna kappa endast begreppet uppfattningar.

tolkning kan skilja sig från andra tolkningar, men torde inte vara problematisk då den överensstämmer med ramverkets begreppsanvändning.

I delstudie II fokuserade responsen på de matematiska processerna i form av elevernas bearbetning av information, färdigheter, strategier och metoder. Därför användes begreppet processfokuserad respons. Andra forskare skulle kunna hävda att responsen gavs på självregleringsnivå då den stärkte elevernas förmåga att lösa uppgifterna samt att utvärdera de matematiska lösningarna. Denna problematik torde dock inte ha påverkat studiens genomförande eller resultat, eftersom analysen hade varit densamma oavsett nivå.

Design och metoder

Avseende design, metodval, genomförande och analys finns det några kritiska element att diskutera. För gymnasieeleverna i delstudie I kan resultatet ha påverkats av att forskaren inte var undervisande lärare. Eleverna uttryckte att återkopplingsprocessen inte ingick i deras ordinarie undervisning. Vidare krävdes inte att dessa elever omedelbart skulle använda responsen, vilket i praktiken kunde innebära att de inte kom vidare i sitt lärande och att återkopplingen, när responsen inte användes, därmed inte blev formativ. I delstudie I utmanades elevernas förståelse inte lika tydligt som i delstudie II, då responsen var mer av beskrivande karaktär. Den skriftliga responsen kunde inte utmana eleverna på samma sätt som en muntlig interaktion. Detta kan ha gjort det svårare för en del av eleverna i delstudie I att engagera sig i återkopplingsprocessen, vilket kan ha lett till att datamaterialet inte i full utsträckning speglar det studerade fenomenet.

Att lågstadieeleverna i delstudie II inte fick tydliga instruktioner om att lektionens mål var att motivera lösningar kan ha påverkat hur de initialt svarade på lärarens respons. Samtidigt var detta ett medvetet val, eftersom en tydlig instruktion hade kunnat styra deras engagemang och dölja hur de spontant förhöll sig till återkopplingsprocessen. En annan utmaning är att intervjua yngre elever. Det kan vara svårt eftersom deras minne, deras förmåga att uttrycka sina tankar och deras möjlighet att reflektera i efterhand kan vara begränsade. Med reflektion avses här att återkalla och verbalisera sina tankeprocesser. Därför användes metoden stimulated recall (Yinger, 1986). Trots metodens fördelar kan elevernas upplevelser påverkas av hur de kommer ihåg situationen, vilket kan leda till efterkonstruktioner (Lyle, 2003;

Yinger, 1986). Vidare kan begränsad förståelse för fenomenet eleverna ställs inför försvåra reflektion (Barton, 2015) och beteenden är ofta inlärda och har bakomliggande orsaker som kan vara svåra att urskilja (Calderhead, 1981). Syftet med stimulated recall var inte att återskapa exakt hur eleverna tänkte i stunden utan att fånga deras upplevelser och engagemang i processen som helhet. Utsagorna kan dock bestå av en kombination av vad eleverna tänkte i stunden och tankar som uppstår i intervjusituationen. (Calderhead, 1996). Elevernas upplevelser och engagemang beskrivs utifrån forskarens tolkning av deras uttryck och skulle kunna innebära att ”faktiska” upplevelser delvis har gått förlorade (Pehkonen, 1995). Detta gäller särskilt i delstudie II där eleverna var yngre.

Transparens i analys och resultatpresentation har eftersträvats och citat har återgivits med kontext för att stärka trovärdigheten. Samtidigt blev vissa utsagor korta, vilket innebär att delstudie II delvis saknar fylliga beskrivningar, vilket kan vara en begränsning för vilka slutsatser som kan dras.

I delstudie II kan elevernas engagemang ha påverkats av videoinspelningen. Video kan leda till onaturligt agerande, vilket är en nackdel när syftet är att fånga elevernas perspektiv (Blikstad-Balas, 2016). På motsvarande sätt kan ljud- och videoinspelningarna ha hämmat elevernas spontana agerande och sätt att uttrycka sig i återkopplingssituationen och i intervjuerna i både delstudie I och II. Däremot verkade eleverna i delstudie II uppleva situationen som en välbekant arbetsuppgift, vilket kan förklaras av att elever som filmas ofta snabbt vänjer sig och glömmer bort kameran (Heath et al., 2010). Observationerna i delstudie II fokuserade på en särskild situation där eleverna deltog i formativa återkopplingsprocesser. Ett sådant fokus genererar, enligt Alvesson och Deetz (2021) en selektiv bild av det som studeras, men möjliggör samtidigt en detaljerad beskrivning av en naturlig händelse.

Analysen genomfördes i en process där tolkningar och kategoriseringar följde på varandra, vilket gav ett relativt komplext datamaterial och innebar vissa utmaningar. Dels behövde spårbarheten mellan genererade data och de följande analysstegen säkerställas genom noggrann dokumentation, dels ökade den gradvisa processen risken för selektiva tolkningar. Dessa utmaningar hanterades genom kontinuerlig jämförelse av utfall gentemot det föregående analysledet samt reflektion kring forskarens tolkningsval. Vidare är analysen genomförd på individnivå, men resultaten presenteras inte på individnivå utan utifrån kategoriseringar av utsagor från intervju- och

observationsdata. Det innebär att en enskild elev vid olika delar i intervjun kan ha gett uttryck för både prestationsorienterade och lärandeorienterade förhållningssätt. Det innebär också att utsagorna i delstudie II, artikel 1, som baseras på elevernas beskrivna upplevelser, påvisar en annan målorientering än utsagorna i artikel 2, som baseras på observation av deras engagemang. En sådan skillnad torde vara normal, eftersom det eleverna säger sig uppleva inte nödvändigtvis stämmer överens med deras observerade engagemang.

Urval av informanter

Urvalet i delstudie II, där lärare föreslog lågstadieelever som förväntades känna sig bekväma och lättare skulle kunde uttrycka sig verbalt, kan ses som en styrka för datainsamlingen. Det begränsar dock generaliserbarheten och kan ha missat alternativa upplevelser (t.ex. elever mindre öppna för formativ återkoppling). Urvalet kan också ha påverkat resultatet i delstudien (artikel 2) när det gäller elevernas engagemang. Hur eleverna uttrycker begränsande aspekter påverkas sannolikt av var den ordinarie återkopplingspraktiken ligger på kontinuumet mellan ett beskrivande och ett utvärderande tillvägagångssätt. I en mer utvärderande återkopplingspraktik kan begränsande aspekter framträda tydligare. Intervjusvaren kan därtill ha påverkats av förväntanseffekter, där informanterna kan ha svarat utifrån vad de trodde förväntades av dem (Brinkmann & Kvale, 2015).

Överförbarhet

Responsen som eleverna i respektive delstudie har fått skiljer sig åt. Det har gjort det möjligt att fördjupa förståelsen för elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i matematikundervisning på olika sätt. Gemensamt för delstudierna är dock att intervjuer användes som metod (se Tabell 2). Avhandlingen ger liknande resultat både i grundskolan och gymnasiet, men varje klassrumskontext är unik, vilket kan innebära ett problem gällande generaliseringsanspråk. Resultatet kan dock vara (naturalistiskt) generaliserbart och överförbart till matematikundervisningens praktik i allmänhet, då matematiklärare både i grundskola och på gymnasium bör kunna reflektera över resultaten i förhållande till sin egen undervisning. Detta bör vara möjligt då studierna genomförts med elever i ordinarie matematikklassrum och i autentiska undervisningssituationer samt eftersom resultaten bygger på utsagor från elever i olika åldrar. Även om delstudierna genomfördes både

bland lågstadie- och gymnasieelever och därmed i olika undervisningskontexter, framträdde liknande elevuppfattningar och normkonflikter i relation till lärandeprocesserna i båda delstudierna, vilket stärker möjligheten till naturalistisk generalisering.

Fortsatt forskning

Delstudierna i denna avhandling genomfördes var för sig under korta tidsperioder och visar inte vad som händer över en längre tid. För att ytterligare fördjupa förståelsen för lärandekontextens betydelse skulle det vara av relevans att undersöka huruvida det sker förändring i elevernas engagemang och upplevelser om eleverna engageras i formativa återkopplingsprocesser under en längre tidsperiod och vad denna förändring i så fall skulle bestå av.

Det skulle även vara relevant att undersöka vilka eventuella effekter man kan se på elevernas lärande kopplat till ett specifikt matematikinnehåll i ett scenario där de lärandekontextuella förutsättningarna är gynnsamma för elevers fortsatta lärande. Gynnsamma förutsättningar skulle kunna vara att formativa återkopplingsprocesser redan används och att ett lärandeorienterat förhållningssätt är etablerat i undervisningen.

8 English summary

Introduction

Feedback on student learning is a key strategy for formative assessment (Black & Wiliam, 1998; Hattie & Timperley, 2007; Hattie, 2009). It can be one of the most powerful educational tools students can use to improve their performance and knowledge (Black & Wiliam, 1998; Hattie & Timperley, 2007; Sadler, 1989), and a significant aspect of mathematics teaching is to engage students in formative feedback practices. However, for feedback to be effective students must engage in formative feedback processes (Winstone et al., 2017), which in turn requires that the proper conditions are in place for engagement. In this thesis, formative feedback information is referred to as 'response', which means the teacher's initiation of the feedback process (Balan & Jönsson, 2021) and the teacher's continued presentation of information to the student within this process. Despite the potential of formative feedback, previous research conducted from primary school (e.g., Dann, 2015; Hargreaves, 2012; Williams, 2010) to higher education (e.g., Brown & Glover, 2006; Carless, 2006; MacLellan, 2001) has shown that students do not always engage in formative feedback processes. To understand why students do not engage, formative feedback practices need to be examined and understood with respect to how formative feedback functions under different conditions and for different students (Bennet, 2011; Fyfe et al., 2023).

The aim of this thesis is to deepen understanding of what matters for variations in students' engagement in formative feedback processes in mathematics education, with a particular focus on students' perspectives. The overarching research question is: What significance do the learning context and individual factors have for students' engagement in formative feedback processes in the subject of mathematics?

Research on feedback has predominantly focused on identifying factors that are important for feedback to be effective, without examining to the same extent how students engage or why they engage in a particular way

(Hattie et al., 2017; Lipnevich et al., 2016). The studies focusing on students' experiences or views of feedback have mainly involved students in higher education or upper secondary school, while there are fewer involving lower educational stages (Antoniou & James, 2014; Hargreaves, 2013; Van der Kleij, 2019), including mathematics classrooms (Nieminen & Atjonen, 2023).

Learning context is a potential factor that influences students' engagement in formative feedback processes (Winstone et al., 2017). To better understand how individual students engage in formative feedback processes, studies that take a student perspective while simultaneously considering contexts are needed (Van der Kleij et al., 2019). One essential key to investigating contexts can involve observing norms, especially those regulating the interaction between students, teacher and subject, as these can be critical in students' engagement in formative feedback processes. The subject of mathematics is in focus in this thesis, which is why the interaction is considered to be regulated by socio-mathematical norms (Cobb & Yackel, 1996).

Theoretical framework

To deepen understanding of what matters for variations in students' engagement in formative feedback processes in mathematics education, this thesis examines formative feedback processes in staged feedback situations through both a social and an individual lens, as explanations for students' engagement may arise from both (Panadero & Lipnevich, 2022; Yackel & Cobb, 1996). The learning context is examined through socio-mathematical and social norms, both of which may play an important role in engagement (Van der Kleij, 2019; Winstone et al., 2017), while the individual lens focuses on students' views of mathematics, mathematics learning and teaching, and differences in goal orientation and self-regulation (Cowie, 2009; Panadero & Lipnevich, 2022; Sandal et al., 2022; Winne, 1996).

Learning goals (another term is mastery goals) and performance goals are a common division of goal orientations (see Dweck, 1986; Elliot, 2005; Kaplan & Maehr, 2007; Linnenbrink & Pintrich, 2000). Students with learning goals focus on developing competence, whereas performance-oriented students focus on demonstrating competence and tend to compare themselves with others (Waege, 2007; Wigfield et al., 2011; Winstone et al., 2021). Learning orientation is linked to a student's self-regulation, persis-

tence and propensity to revise their existing competence when receiving information that is inconsistent with their prior understanding (Ames, 1992; He et al., 2023; Lemos, 1999; Pintrich & De Groot, 1990; Winstone et al., 2021). Students who are self-regulated are engaged in the feedback process, they provide response to themselves, and have cognitive strategies for learning, remembering and understanding (Hattie & Timperley, 2007; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006), and should therefore have the potential to better engage in formative feedback processes (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006; Winstone et al., 2017). Self-regulated students are expected to be aware of and have the ability to control their actions in order to achieve set goals. An important aspect of this awareness and control is the ability to manage and overcome contextual obstacles (Corno, 1989), which means having the necessary motivation and cognitive resources for achieving the defined knowledge goals. Furthermore, learning context plays an important role in the promotion of self-regulated learning (De Smul et al., 2019; Hadwin, 2018; Schunk & DiBenedetto, 2020; Zimmerman, 2002). Performance-oriented students are less likely to exert effort, and tend to link their success to internal, uncontrollable and stable factors, such as being good or not good at something, which may affect their engagement in a formative feedback process. Performance orientation makes self-regulation more difficult (Lemos, 1999). However, students' goals are not personal traits but are instead influenceable and a result of their previous experiences of different learning situations (De Corte et al., 2011; Lazarides & Rubach, 2017; Stipek et al., 1998).

To describe and specify the mutual expectations that arise in classroom interactions, the concept of norms can be used (Cobb et al., 1992; Cobb & Yackel, 1996). Norms are established and changed through interactions between students and teachers and can therefore differ between classrooms (Cobb & Yackel, 1996). They are a contextual aspect and examining learning contexts thus involve examining norms. Social norms regulate interactions between teachers and students, while socio-mathematical norms regulate interactions between teachers, students and the mathematical content. These norms are important for students' engagement in feedback processes in mathematics (Cobb & Yackel, 1996).

Socio-mathematical norms concern the prevailing approaches to mathematics and mathematics learning among students and teachers and describe how views of mathematics and mathematical actions are established and

regulated in teaching. Social norms are general rules and traditions that apply across activities and are not subject-specific, such as expectations about who is to do what or that students should listen to each other.

Cobb and Yackel (1996) present a theoretical framework for analysing learning and teaching in mathematics classrooms. As formative feedback is integral to mathematics instruction, this framework is used in this thesis to analyse students' engagement in formative feedback. According to Cobb and Yackel (1996), the development of norms and views is interconnected. Social norms are coordinated with views of roles and how activities should be carried out, while socio-mathematical norms are coordinated with views of mathematics, mathematics learning and teaching. Both teachers and students have central roles in initiating and negotiating these norms and students' views are key aspects in this process. The framework therefore includes an interaction between a social perspective and an individual perspective (students' views), and these perspectives cannot exist independently of each other.

In this thesis the norms are limited to, and can be described as, the interactions directed towards mathematics between teacher and student in the feedback process; i.e., the socio-mathematical norms. The interactions, in turn, form part of the learning context. The individual perspective encompasses the individual student's actions when participating in classroom activities. In turn, the student's actions are influenced by their views of mathematics, mathematics learning and mathematics teaching. The individual perspective thus relates to views of one's own and others' roles or of how an activity should be carried out, as well as of mathematics, mathematics learning and mathematics teaching (Yackel & Cobb, 1996). As experiences of mathematics teaching influence and shape these views (Spangler, 1992), they can be derived from the students' experiences and engagement. Students' goals and views of what the correct thing to do in mathematics and mathematics teaching is, in turn, are influenced by the socio-mathematical norms that prevail. At the same time, the socio-mathematical norms are influenced by the students' goals and views (Yackel & Cobb, 1996).

Method

Empirical data were generated and analysed in two sub-studies (I & II) from staged situations in which upper secondary and primary school students were given problem-solving tasks and received written and oral formative feedback, respectively. In Sub-study I the students' experiences of and engagement in a formative feedback process were investigated, focusing on most of the abilities described in the national curriculum for mathematics (Gy11). Sub-study II examined the students' experiences of a formative feedback process in mathematics (Green, 2021) and their engagement in this process (Green, 2024), focusing on their reasoning in mathematics.

To investigate the students' experiences and engagement in a formative feedback process, short informal conversations (Sub-study I), observations of the students' actions and engagement (Sub-study II) and semi-structured interviews with the students (Sub-studies I and II) were carried out in connection with them receiving response. In Sub-study II, the interviews were conducted in combination with stimulated recall. All data were generated through either audio or video recording. The empirical basis was studied and analysed in relation to goal orientation, self-regulation, and social and socio-mathematical norms.

In Sub-study I, a teacher participated along with 15 upper secondary school students. In Sub-study II, three teachers participated (the students' regular teachers, divided between three classes and two schools) along with 15 primary school students. In both sub-studies, the selection of students was based on the desire to achieve variation in both prior achievement and level of ambition.

The responses were designed in different ways due to adaptations to the students' different ages and the relevant mathematics content. In Sub-study I, the students received written response from the researcher and regular teacher on task, process and self-regulation level (Hattie & Timperley, 2007) after they had worked on the problem-solving tasks. For the students to experience that the response was useful it was given before the regular teacher's test, which was three weeks later. In Sub-study II the students were also given a problem-solving task, but received the response immediately in connection with their problem-solving. As support for providing a response the teachers used a specially designed guide, which helped them identify the students' difficulties and offered suggestions for an appropriate response

without specifying a solution method. Thus, in this sub-study the response was given orally, by regular teachers in connection with the students trying to solve the problem-solving task. The response had to be given orally at the moment when the focus was on the students' reasoning, in order to encourage them to express their reasoning. Unlike the response in Sub-study I, which focused on feedback on three levels, this response was mainly given at the process level with the aim of helping the student move forward in the problem-solving process based on generated information and without specifying the solution method. The main focus of the formative feedback process was not the students' answers but rather how they solved the task, i.e. the processes that led to the answer.

Analysis

The analysis processes for Sub-studies I and II were initially similar in how experiences and engagement were interpreted and categorised, and in how the theoretical framework informed the analysis. To discover possible patterns in the empirical data an abductive approach was used, in which the theoretical concepts were interpreted in the light of the empirical data and the empirical data were interpreted in the light of the theoretical concepts (Alvesson & Sköldberg, 2018). Because the aims and research questions in the two Sub-studies differed, the subsequent analysis processes accordingly diverged.

In Sub-study I, interview data together with short informal conversations were analysed by looking for phrases with information that described the students' experiences of the formative feedback process. Drawing on prior research and theoretical accounts of students' experiences, views, motivation to learn mathematics, and engagement in formative feedback processes, affective (e.g. whether they experienced the response as confusing) and cognitive markers (e.g. experiences that can be related to views of feedback at different levels according to Hattie & Timperley, 2007) were used to identify these phrases. The experiences were categorised by sorting the phrases into categories of experiences that were expressed in different ways but had the same meaning (in line with meaning coding, described by Brinkmann & Kvale, 2015).

The students' goal orientations were interpreted and categorised based on interview questions concerning mathematics and learning and teaching in the

subject. Statements emphasising the importance of learning and understanding were interpreted as learning orientation, whereas statements prioritising task completion with minimal effort and viewing learning as secondary were interpreted as performance orientation

Students' engagement in a formative feedback process was analysed with respect to the theoretical concept of self-regulation (Boekaerts, 1993; 1999). A student who uses feedback to improve their performance or direct their own learning is, in some sense, self-regulating (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). The students' reflections were used to interpret whether they were self-regulating. Students who reflected on their performance after reading the written response were interpreted as 'reflective', whereas those who did not continue to work with the response were interpreted as 'not reflective'.

Next, it was investigated how the students' experiences, how they engaged in the formative feedback process (self-regulation), and their goal orientation interacted by setting these three aspects against each other at the individual level. The goal was to interpret what significance the individual student's experiences and goal orientation had for their engagement in the formative feedback process, as students' experiences (Jonsson, 2012) and goal orientation (Ames, 1992; Cowie, 2009; Pintrich & De Groot, 1990) can be reasons for their lack of commitment.

In Sub-study II, interview data were analysed by looking for phrases with information that described students' experiences (Green, 2021) or engagement (Green, 2024). Similar to Sub-study I, characteristics of an affective or cognitive nature were used to identify phrases that contained information about the students' experiences. To identify such phrases, the following characteristics were used: their emotional reactions and attention to what was requested in the feedback; their focus when working with mathematics (i.e. whether they had an interest in reasoning beyond the task they were expected to solve); and how they regulated their problem-solving.

Furthermore, meaning coding was carried out, similar to Sub-study I, whereby the phrases were sorted into categories of similarities in experiences or engagement that were expressed differently but had similar meaning. The categories were merged in several steps as new patterns of experiences or engagement were revealed in the analysis process. The analysis of the students' experiences and engagement then resulted in distinct categories describing how students experienced the formative feedback process and their engagement in it. In addition to the phrases, observational data on

student engagement in the classroom interaction between teacher, student and subject (i.e., the mathematics initiated by the feedback) was analysed and categorised, with the results reported in Article 2 (Green, 2024).

Cobb and Yackel's (1996) framework, including social and socio-mathematical norms, formed a starting point for the analysis and interpretation of students' experiences of and engagement in the formative feedback process, as well as the causes of variation in that engagement. The students' views were either expressed explicitly or derived from how they described their experiences and the commitment they showed in the feedback situation. This connection was made through how experiences shape students' views of mathematics, mathematics learning and mathematics teaching (Spangler, 1992). By making visible the views that seemed to prevail, the norms could be interpreted as the individual and the social perspective working together. Students' views of mathematics, mathematics teaching and mathematics learning were related to social and socio-mathematical norms. The mutual relationship between the individual and social perspectives (Cobb & Yackel, 1996) was used to interpret these norms. Students' descriptions and observed engagement (individual perspective) were used to interpret the social and socio-mathematical norms (social perspective) that prevailed. Statements about students' and teachers' roles or expectations for how activities should work were interpreted as social norms, while views of mathematics, teaching and learning, such as a focus on correct answers, were interpreted as socio-mathematical norms.

To investigate whether there was a conflict between teacher and student regarding the purpose of the feedback, the norms were analysed, with the results reported in Article 1 (Green, 2021). The analysis entailed interpreting which social and socio-mathematical norms were established and which views aligned with the purpose of the feedback, did not align with it, or were neutral. A view that the teacher evaluates the answers and that finding the correct answer is most important was interpreted as a conflict between student and the purpose of the feedback.

To investigate the relationship between learning context and students' engagement in a formative feedback process, possible norm conflicts regarding expected engagement were analysed, with the results reported in Article 2 (Green, 2024). 'Learning context' refers to the new social and socio-mathematical norms introduced through the formative feedback process. Different expectations concerning commitment were interpreted, such as

who was expected to do what (social norm) or that solutions needed to be justified (socio-mathematical norm). Focusing on performance and simply finding an answer was interpreted as a differing view of mathematics and mathematics learning, and thus as a conflict of norms.

Short summary of the studies

The following are summaries of Sub-study I (licentiate thesis, Green, 2014) and Sub-study II (Article 1, Green, 2021 & Article 2, Green, 2024), with a focus on their results.

Sub-study I (licentiate thesis)

Green, J. (2014). *Students' usage of formative feedback in mathematics.* [Licentiate thesis]. Kristianstad University.

This sub-study investigated how upper secondary school students engaged in a formative feedback process in mathematics, with the aim of examining how they experienced and used it. By focusing on students, thus adopting a student perspective, the study aimed to increase current knowledge about aspects that are important for their engagement in formative feedback processes. The following research questions were asked: How do students experience formative feedback? How do students use formative feedback? How do students' experiences, usage and goal orientation interact?

In this sub-study, students received written response on two problem-solving mathematics tasks. Data comprised audio-recorded short informal conversations capturing initial reactions and semi-structured interviews with 15 students examining their experiences of, and engagement in, the formative feedback process. How students experienced and used the formative feedback was analysed with a focus on the importance of aspects of individual students when it came to their use of formative feedback. The theoretical concepts of self-regulation (Boekaerts, 1993; 1999), motivation, goal orientation (e.g. Deci & Ryan, 2000) and views of what learning in mathematics entails and what teachers and students should do in order for students to learn mathematics (e.g. Kloosterman, 1996) provided support in the analysis of the collected empirical data. The most prominent finding was that students found the feedback useful and confusing, but also in some cases frightening. Their experiences showed that they had views entailing that

assessment in mathematics concerns whether a mathematics task has been answered correctly or incorrectly. Furthermore, they saw feedback as an extra activity rather than as an opportunity to learn. Some of them had the ability to manage and overcome contextual barriers, while some did not experience any barriers at all. Managing and overcoming contextual barriers was more difficult for some students, and appeared to be the main obstacle preventing them from using their feedback rather than the individual student's goal orientation or the emotional engagement evoked by the formative feedback process.

Sub-study II (Article 1)

Green, J. (2021). Primary students' experiences of formative feedback in mathematics. *Education Inquiry* *14*(3), 285–305. https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1995140

In Sub-study I, contextual barriers that some students struggled to overcome were identified, prompting interest in examining primary students' experiences of, and engagement in a formative feedback process. Assuming these students might hold different views of how mathematics teaching and learning should be conducted, Grade 2 students' (7–8 years) experiences of a formative feedback process in mathematics were therefore analysed to clarify which aspects are important for students' engagement in such a process.

Data comprised feedback situations in which 15 students received process-focused response on their mathematical reasoning from their mathematics teacher while working on a problem-solving mathematics task. The feedback situations were observed and video recorded. The recordings were used the following day in semi-structured interviews with the students, during which stimulated recall was conducted. The students' experiences were analysed and related to social and socio-mathematical norms.

Based on the experiences they expressed in the interviews, there was generally a learning-oriented approach among the students. They had a willingness to learn, and several of them focused on the underlying mathematics (the process) rather than simply finding the correct answer. However, a performance-oriented approach was also observed among the students. Not everyone was focused on the process; some instead expressed that they wanted to move forward quickly and finish the task. Consequently,

some students had different views to those of the teacher regarding mathematics and mathematics learning in the new feedback situation, as well as their own and the teacher's role in the feedback situation, but this did not prevent them from using the response. As the new feedback situation revealed different views of how mathematics, mathematics learning and teaching should be done as well as who should do what, a conflict between the teacher (or the purpose of the feedback) and the students could be identified. This conflict arose when the feedback did not correspond to the social and socio-mathematical norms that seemed to have been established.

Sub-study II (Article 2)

Green, J. (2024). Primary school students' engagement in the formative feedback process in mathematics. *Nordic Studies in Mathematics Education, 29*(2), 46–69.

Findings from Sub-study I (Licentiate thesis) and Sub-study II (Article 1) indicated that students' engagement in feedback processes is influenced not only by individual factors but also by the social and socio-mathematical norms prevailing in the classroom. Against this background, students' engagement in a formative feedback process in mathematics was examined with particular focus on the role of the learning context in terms of norms, guided by the following research question: How do students engage in the formative feedback process in mathematics?

This study used the same dataset as Sub-study II Article 1. The students' engagement in the formative feedback process, as it was interpreted in the feedback situation and how they expressed this engagement in the interviews, was analysed in the light of social and socio-mathematical norms. An analysis was also conducted as to whether there was a conflict between the teacher and the students regarding the purpose of the feedback. The formative feedback initiated an interaction between teacher and student that revealed that their foci differed, which can be interpreted as a norm conflict. This difference in focus led to an uncertainty in the feedback situation among some students. Some had different views of their own role and that of the teacher, which were established as part of the current social norms. Through the feedback, the establishment of a new social norm was initiated whereby the students' role was to create their own solution methods instead of being provided with them, and to justify their solutions. The establishment of a new socio-mathematical norm was also initiated, in which mathematics and

mathematics learning entail understanding concepts and processes and that it is important that students create their own solution methods instead of being provided with them. Such a norm did not seem to be established among the students, as they did not automatically focus on learning, as shown by the observations of the feedback situations. It can thus be concluded that the students and the teacher had different views of mathematics and mathematics learning in the new feedback situation, which can be seen as a conflict between teacher and student.

Discussion

This thesis contributes to an increased understanding of students' engagement in formative feedback processes based on their perspectives, while taking into account the learning context in which the feedback takes place. Among the primary school students, the social norm of creating and justifying one's own solution methods was not fully established, nor was the socio-mathematical norm that mathematics and its learning concern understanding concepts and processes. Some upper secondary school students did not engage in ways that clearly supported continued learning as they did not activate their self-regulatory skills and therefore did not make use of the response. The difference between the new learning focus in the teaching situation and these students' views of mathematics, mathematics learning and mathematics teaching hindered them and revealed a possible conflict between teacher and student. This change in norms felt unsafe to them, as the assessment through feedback did not correspond to their performance-oriented approach. The formative feedback thus caused a norm conflict at both stages.

Through the feedback process, a new sociomathematical norm was initiated, one in which mathematics and mathematics learning concern understanding concepts and processes. The students' expectations did not align with this shift, as their focus was on performance rather than learning. The difference in the expectations the teachers and students had of each other and of how learning and mathematics teaching should be done contributed to challenging the prevailing norms. Although the primary school students engaged with the mathematical content, they still expected the teacher to guide them through the solution process. This view, consistent with Sidenvall et al. (2022), suggests that early-established expectations may

develop into obstacles to engagement in formative feedback processes unless they are challenged.

Response based on scientifically grounded principles may benefit students' learning (e.g., Shute, 2008). However, although the response in this thesis followed such principles, the norm conflicts between teachers and both primary and secondary school students showed that established norms also need to be considered for feedback to support student engagement. This confirms research demonstrating the relevance of the learning context (Gamlem & Smith, 2013; Jonsson & Panadero, 2018; Panadero & Lipnevich, 2022; Winstone et al., 2017).

Formative feedback focuses on students' continued learning, and contributes to a process-oriented learning context with a focus on the underlying mathematical processes (Hattie & Timperley, 2007). Process-oriented feedback does not appear to be common, with students usually being given feedback within an assessment framework in which there tends to be a lack of focus on descriptive feedback or understanding (Antoniou & James, 2014; Burnett & Mandel, 2010; Fyfe et al., 2023; Gamlem & Smith, 2013; Hargreaves, 2013; Peterson & Earl Irving, 2008; Torrance & Pryor, 1998). To support engagement in formative feedback processes, social and socio-mathematical norms may need to be renegotiated when they emphasise performance rather than learning mathematics and the notion that mathematics concerns understanding concepts and processes. A learning-oriented approach could be seen among the students in each sub-study, which can be assumed to be better for their learning and knowledge development. Students with learning-oriented approach, in both primary and upper secondary school, saw that their learning benefited from the feedback, and took advantage of the obstacles they encountered to increase their effort. These students seemed to have a willingness to solve challenging tasks and dared to take risks. Formative feedback can help students with a performance-orientation develop a more learning-oriented approach, especially if the feedback is process-focused (e.g., Hattie & Timperley, 2007). However, the change involved in going from performance orientation to learning orientation can take time (Balan, 2012; Hargreaves, 2013; Havnes, 2012; Sandal et al., 2022) precisely because the social and socio-mathematical norms need to be renegotiated, which is something that happens in the interaction between students, teachers and subject (Cobb & Yackel, 1996). These norms are thus key to fostering a learning-oriented approach among

students, as the learning context includes norms. If the learning context is process-oriented, the conditions for supporting students in adopting a learning-oriented approach are improved, because the students' goals are not personal characteristics but rather the result of previous learning experiences, and can thus be influenced (Dweck, 1986; Stipek et al., 1998).

A distribution between learning-oriented and performance-oriented approaches was observed among both primary and upper secondary students, while some appeared more neutral. The students thus had different views about mathematics and how mathematics learning and teaching should be done. The performance-oriented approach among the primary students was evident in their focus on quick answers and their expectation that the teacher should guide them if the task was not quick or easy to finish. This conflict between students' views and contextual expectations demonstrates norm conflicts that may hinder engagement in a feedback process. Following one's learning and changing strategies is more difficult for students with a performance-orientation because it depends partly on others' validation, which makes their self-regulation more challenging (Lemos, 1999).

To overcome contextual obstacles, self-regulatory skills are required (Corno, 1989), and some upper secondary school students were not self-regulating in the feedback process. They did not control their actions to achieve the goal the feedback aimed at. It can thus be stated that goal orientation matters if the established socio-mathematical norms conflict with the establishment of the new socio-mathematical norm that a formative feedback process entails. In such a case, learning orientation is more favourable than performance orientation in terms of student engagement in the process.

This thesis shows that the views of students who are self-regulating and self-direct their own learning in the feedback process do not seem to hinder their engagement in a formative feedback process. In both sub-studies, and regardless of age, some common views appeared, such as seeing mathematics as a subject with solutions that are either right or wrong rather than having different qualities. Students with these views showed varying engagement. Having a focus on mathematics solutions as being either right or wrong can be interpreted as a norm conflict between teacher and student regarding the purpose of the feedback, but this conflict does not have to be significant for the students' engagement in the formative feedback process. The overall interpretation of the sub-studies, however, is that if the prevailing social and

socio-mathematical norms do not correspond to the norms initiated by formative feedback in mathematics, they can act as barriers to students' engagement, unless the students have a learning-oriented approach or are self-regulated. As different norms are established in different classrooms, students are provided different conditions for engaging in the feedback process. Examining feedback practices through social and socio-mathematical norms increases the understanding of why some students engage while others do not. There is no guarantee that students will engage, even if the feedback is well designed. Using norm conflicts to understand students' lack of engagement therefore constitutes a contribution to the research field.

Referenser

Adie, L., Van der Kleij, F., & Cumming, J. (2018). The development and application of coding frameworks to explore dialogic feedback interactions and self-regulated learning. *British Educational Research Journal, 44*, 704–723. https://doi.org/10.1002/berj.3463

Ajjawi, R., & Boud, D. (2017). Researching feedback dialogue: An interactional analysis approach. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 42*, 252–265. https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1102863

Alderson, P., & Morrow, V. (2011). *The ethics of research with children and young people. A practical handbook* (2 uppl.). Sage.

Allal, L. (2016). The co-regulation of student learning in an assessment for learning culture. I L. Allal, & D. Laveault (Red.), *Assessment for learning: Meeting the challenge of implementation* (s. 259–273). Springer.

Alvesson, M., & Deetz, S. (2021). *Doing critical research*. Sage.

Alvesson, M., & Sköldberg, K. (2018). *Reflexive methodology: New vistas for qualitative research*. Sage.

Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology, 84*(3), 261–271. https://doi.org/10.1037/0022-0663.84.3.261

Antoniou, P., & James, M. (2014). Exploring formative assessment in primary school classrooms: Developing a framework of actions and strategies. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 26*(2), 153–176. http://dx.doi.org/10.1007/s11092-013-9188-4

Balan, A. (2012). *Assessment for learning. A case study in mathematics education* [Doktorsavhandling]. Malmö universitet.

Balan, A., & Jönsson, A. (2021). Relationen mellan lärares intentioner och deras respons till elever: En studie om återkoppling som stöd för matematisk resonemangsförmåga på mellanstadiet. *Educare, (4)*, 81–113. https://doi.org/10.24834/educare.2021.4.4

Barry, A. L., Gay, A. S., Pelkey, M. L., Rothrock, K., & Mnayer, M. (2019). Students tell us the best way to learn mathematics in high school. *IUMPST: The Journal, 2,* 1–13.

Barton, K. C. (2015). Elicitation techniques: Getting people to talk about ideas they don't usually talk about. *Theory & Research in Social Education, 43*(2), 179–205. https://doi.org/10.1080/00933104.2015.1034392

Beaumont, C., O'Doherty, M., & Shannon, L. (2011). Reconceptualising assessment feedback: A key to improving student learning? *Studies in Higher Education, 36*, 671–687. https://doi.org/10.1080/03075071003731135

Bennett, R. E. (2011). Formative assessment: A critical review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 18*(1), 5–25. https://doi.org/10.1080/0969594X.2010.513678

Bergqvist, E., Bergqvist, T., Boesen, J., Helenius, O., Lithner, J., Palm, T., & Palmberg, B. (2010). *Matematikutbildningens mål och undervisningens ändamålsenlighet: Gymnasieskolan hösten 2009*. Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs universitet.

Bikner-Ahsbahs, A., Prediger, S. (2010). Networking of theories – an approach for exploiting the diversity of theoretical approaches. I B. Sriraman, & L. English (Red.), *Theories of mathematics education: Seeking New Frontiers* (s. 483–505). Springer.

Björklund Boistrup, L. (2010). *Assessment discourses in mathematics classrooms: A multimodal social semiotic study* [Doktorsavhandling]. Stockholms universitet.

Björklund Boistrup, L. (2015). Governing through implicit and explicit assessment acts: Multimodality in mathematics classrooms. I M. Hamilton, R. Heydon, K. Hibbert, & R. Stooke (Red.), *Negotiating spaces for literacy learning: Multimodality and governmentality* (s. 131–148). Bloomsbury Publishing.

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5*(1), 7–73. https://doi.org/10.1080/0969595980050102

Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 21*(1), 5–31. https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5

Blair, K. P. (2010). *The neglected importance of feedback perception in learning: An analysis of children and adults' uptake of quantitative feedback in a mathematics simulation environment* [Doktorsavhandling]. Stanford University.

Blikstad-Balas, M. (2016). Key challenges of using video when investigating social practices in education: Contextualization, magnification, and representation. *International Journal of Research & Method in Education, 40*(5), 511–523. https://doi.org/10.1080/1743727X.2016.1181162

Boekaerts, M. (1993). Being concerned with well-being and with learning. *Educational Psychologist, 28*(2), 149–167. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2802_4

Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research, 31*(6), 445–457. https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00014-2

Boud, D. (2000). Sustainable assessment: Rethinking assessment for the learning society. *Studies in Continuing Education, 22*(2), 151–167. https://doi.org/10.1080/713695728

Brandmo, C., Pandero, E., & Hopfenbeck, T. N. (2020). Bridging classroom assessment and self-regulated learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 27*(4), 319–331. https://doi.org/10.1080/0969594X.2020.1803589

Brinkmann, S., & Kvale, S. (2015). *Interviews. Learning the craft of qualitative research interviewing.* (3 uppl.). Sage Publications.

Brookhart, S. M. (2007). Expanding views about formative classroom assessment: A review of the literature. I J.H. McMillan (Red.), *Formative classroom assessment: Theory into practice*. Columbia University.

Brookhart, S. M. (2017). *How to give effective feedback to your students*. Association of Supervision and Curriculum Development.

Brookhart, S. M. (2012). Teacher feedback in formative classroom assessment. I C. Webber,
& J. Lupart (Red.), *Leading student assessment* (s. 225–239). Springer.

Brooks, C., Carroll, A., Gillies, R. M., & Hattie, J. (2019). A matrix of feedback for learning. *Australian Journal of Teacher Education, 44*(4). http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2018v44n4.2

Brousseau, G. (1997). *The theory of didactical situations in mathematics*. Kluwer Academic Publishers.

Brown, E., & Glover, C. (2006). Evaluating written feedback. I C. Bryan, & K. Clegg (Red.), *Innovative assessment in higher education* (s. 81–91). Routledge.

Burnett, P. C., & Mandel, V. (2010). Praise and feedback in the primary classroom: Teachers' and students' perspectives. *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology, 10*, 145–154.

Butler, D., & Winne, P. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research, 65*(3), 245–274. https://doi.org/10.2307/1170684

Calderhead, J. (1981). Stimulated recall: A method for research on teaching. *British Journal of Educational Psychology, 51*, 211–217. https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1981.tb02474.x

Calderhead, J. (1996). Teachers' beliefs and knowledge. I D. C. Berliner, & R. C. Calfee (Red.), *Handbook of educational psychology* (s. 709–725). Simon & Schuster Macmillan.

Carless, D. (2006). Differing perceptions in the feedback process. *Studies in Higher Education, 31*(2), 219–233. https://doi.org/10.1080/03075070600572132

Carless, D. (2016). Feedback as Dialogue. I M. Peters (Red.), *Encyclopedia of educational philosophy and theory* (s. 1–6). Springer.

Carless, D., and Boud, D. (2018). The development of student feedback literacy: Enabling uptake of feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education 43*(8), 1315–1325. https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1463354

Carless, D., To, J., Kwan, C., & Kwok, J. (2020). Disciplinary perspectives on feedback processes: Towards signature feedback practices. *Teaching in Higher Education, 28*(6), 1158–1172). https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1863355

Chanock, K. (2000). Comments on essays: Do students understand what tutors write? *Teaching in Higher Education*, *5*(1), 95–105. https://doi.org/10.1080/135625100114984

Chihodzi, B., Mwakapenda, W., & Ngulube, B. (2023). Ticks and crosses in primary mathematics assessments: What purpose do they serve? *Pythagoras, 44*(1), 1–13. https://doi.org/10.4102/pythagoras.v44i1.647

Clark, T., Bryman, A., Foster, L., & Sloan, L. (2021). *Bryman's social research methods* (6 uppl). Oxford University Press.

Cobb, P., Stephan, M., McClain, K., & Gravemeijer, K. (2001). Participating in classroom mathematical practices. *The Journal of the Learning Sciences, 10*(1 & 2), 113–163.

Cobb, P., Wood, T., Yackel, E., & Perlwitz, M. (1992). A follow-up assessment of a second-grade problem-centered mathematics project. *Educational Studies in Mathematics, 23*(5), 483–504. https://doi.org/10.1007/BF00571469

Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist, 31*(3–4), 175–190. https://doi.org/10.1080/00461520.1996.9653265

Corno, L. (1989). Self-regulated learning: A volitional analysis. I B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Red.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice* (s. 111–141). Springer-Verlag.

Corno, L. (2001). Volitional aspects of self-regulated learning. I B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Red.), *Self-regulated learning and academic achievement*: *Theoretical perspectives* (2 uppl., s. 191–226). Lawrence Erlbaum Associates.

Cowie, B. (2005). Pupil commentary on assessment for learning. *The Curriculum Journal, 16*(2), 137–151. https://doi.org/10.1080/09585170500135921

Cowie, B. (2009). My teacher and my friends helped me learn. I D. M. McInerney, G. T. L. Brown, & G. A. D. Liem (Red.), *Student perspectives on assessment* (s. 85–105). Information Age.

Dang, T. T. D. (2016). Vietnamese EFL students' perceptions of noticing-based collaborative feedback on their writing performance. *English Language Teaching, 9*, 141–153. http://dx.doi.org/10.5539/elt.v9n5p141

Dang, T. T. D., Scull, J., & Chowdhury, R. (2022). Engagement with a sequence of feedback-correction: A case study of secondary school students in Vietnam. *International Journal of Instruction, 15*(1), 1025–1044. https://doi.org/10.29333/iji.2022.15158a

Dann, R. (2015). Developing the foundations for dialogic feedback in order to better understand the "learning gap" from a pupil's perspective. *London Review of Education, 13*(3), 5–20. https://doi.org/10.18546/LRE.13.3.03

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

De Corte, E., Mason, L., Verschaffel, F. D., & Verschaffel, L. (2011). Self-regulation of mathematical knowledge and skills. I B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Red.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (s. 155–172). Routledge.

DeLuca, C., Chapman-Chin, A., LaPointe-McEwan, D., & Klinger, D. (2018). Student perspectives on assessment for learning. *The Curriculum Journal, 29*(1), 77–94. https://doi.org/10.1080/09585176.2017.1401550

Derry, S. J., Pea, R. D., Barron, B., Engle, R. A., Erickson, F., Goldman, R., Hall, R., Koschmann, T., Lemke, J. L., Sherin, M. G, & Sherin, B. L. (2010). Conducting video research in the learning sciences: Guidance on selection, analysis, technology, and ethics. *The Journal of the Learning Sciences ,19*(1), 3–53. https://doi.org/10.1080/10508400903452884

De Smul, M., Heirweg, S., Devos, G., & Van Keer, H. (2019). School and teacher determinants underlying teachers' implementation of self-regulated learning in primary education. *Research Papers in Education,* 3(6), 701–724. https://doi.org/10.1080/02671522.2018.1536888

Doverborg, E., & Pramling, I. (1993). *To understand children's thinking. Methods for interviewing children.* University of Gothenburg.

Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist, 41*(10), 1040–1048. https://doi.org/10.1037/0003-066X.41.10.1040

Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review, 95*, 256–273. https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.256

Elliot, A. J. (2005). A conceptual history of the achievement goal construct. I A. J. Elliot, & C. S. Dweck (Red.), *Handbook of competence and motivation* (s. 52–72). The Guilford Press.

Eisenhart, M. A. (1991) Conceptual frameworks for research circa 1991: Ideas from a cultural anthropologist; Implications for mathematics education researchers. I R.G. Underhill (Red.), *Proceedings of the 13th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 1*, 202–219. Blacksburg, USA.

Engström, A. (2004, 22-24 september). Lärarkunskap och matematikdidaktisk kompetens [konferenspresentation]. *LUMA 2004*, Göteborg. Hämtad 2014-09-10, från https://ncm.gu.se/media/ncm/komp-utv/luma04/LUMA%202004%20engstrom.pdf.

Eriksson, E., Björklund Boistrup, L., & Thornberg, R. (2022). "You must learn something during a lesson": How primary school students construct meaning from teacher feedback. *Educational Studies, 48*(3), 323–340. https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1753177

Etikprövningsnämnden. (u.å.). Hämtad den 26 juni 2026 från https://etikprovningsmyndigheten.se/

Fiskerstrand, P., & Gamlem, S. M. (2023). Instructional feedback to support self-regulated writing in primary school. *Frontiers in Education, 8*, 1–11. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1232529

Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research, 74*(1), 59–109. https://doi.org/10.3102/00346543074001059

Fyfe, E. R., Borriello, G. A., & Merrick, M. (2023). A developmental perspective on feedback: How corrective feedback influences children's literacy, mathematics, and problem solving. *Educational Psychologist, 58*(3), 130–145. https://doi.org/10.1080/00461520.2022.2108426

Förordning 2016/679. *Skydd för fysiska personer med avseende på behandling av personuppgifter och om det fria flödet av sådana uppgifter och om upphävande av direktiv 95/46/EG (allmän dataskyddsförordning).* Europaparlamentet, Europeiska unionens råd. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN

Gamlem, S. M., & Smith, K. (2013). Student perceptions of classroom feedback. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 20*(2), 150–169. https://doi.org/10.1080/0969594X.2012.749212

Gamlem, S. M. (2015). Feedback to support learning: Changes in teachers' practice and beliefs. *Teacher Development, 19*(4), 461–482. https://doi.org/10.1080/13664530.2015.1060254

Gamlem, S. M. (2019). Mapping teaching through interactions and pupils' learning in mathematics. *Sage Open, 9*(3), 1–13. https://doi.org/10.1177/2158244019861485

Ganapathy, M., Tan, D. A. L., & Phan, J. (2020). Students' perceptions of teachers' written corrective feedback in the Malaysian ESL classroom. *Malaysian Journal of Learning and Instruction, 17*(2), 103–136.

Gibbs, G., & Simpson C. (2004). Conditions under which assessment supports students' learning. *Learning and Teaching in Higher Education 1*(1), 3–31. http://eprints.glos.ac.uk/3609/

Gipps, C., & Tunstall, P. (1998). Effort, ability and the teacher: Young children's explanations for success and failure. *Oxford Review of Education, 24*(2), 149–165. https://doi.org/10.1080/0305498980240201

Green, J. (2014). *Elevers användande av formativ återkoppling i matematik* [Licentiatuppsats]. Högskolan Kristianstad.

Green, J. (2021). Primary students' experiences of formative feedback in mathematics. *Education Inquiry 14*(3), 285–305. https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1995140

Green, J. (2024). Primary school students' engagement in the formative feedback process in mathematics. *Nordic Studies in Mathematics Education, 29*(2), 46–69. https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1995140

Grouws, D. A., & Lembke, L. O. (1996). Influential factors in student motivation to learn mathematics: The teacher and classroom culture. I M. Carr (Red.), *Motivation in mathematics* (s. 39–62). Hampton Press, Inc.

Haara, F. O., Engelsen, K. S., & Smith, K. (2020). Moving from traditional to responsive mathematics classrooms: a proposition of an intervention model. *Teacher Development,* 24(3), 399–414. https://doi.org/10.1080/13664530.2020.1763443

Hadwin, A. F., Oshige, M., Gress, C. L. Z., & Winne, P. H. (2010). Innovative ways for using gStudy to orchestrate and research social aspects of self-regulated learning. *Computers of Human Behavior, 26*(5), 794–805. https://doi.org/10.1016/j.chb.2007.06.007

Hadwin, A. (2018). Self-regulation, co-regulation, and shared regulation in collaborative learning environments. I D. H. Schunk, & J. A. Green (Red.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (2 uppl., s. 83–106). Routledge.

Hannula, M. S. (2006). Affect in mathematical thinking and learning. Towards integration of emotion, motivation, and cognition. I J. Maasz, & W. Schloeglmann (Red.), *New mathematics education research and practice* (s. 209–232). Sense Publishers.

Hargreaves, E. (2012). Teachers' classroom feedback: Still trying to get it right. *Pedagogies: An International Journal, 7*(1), 1–15. https://doi.org/10.1080/1554480X.2012.630454

Hargreaves, E. (2013). Inquiring into children's experiences of teacher feedback: Reconceptualising assessment for learning. *Oxford Review of Education, 39*(2), 229–246. https://doi.org/10.1080/03054985.2013.787922

Harks, B., Rakoczy, K., Hattie, J., Besser, M., & Klieme, E. (2014) The effects of feedback on achievement, interest and self-evaluation: The role of feedback's perceived usefulness, *Educational Psychology, 34*(3), 269–290. https://doi.org/10.1080/01443410.2013.785384

Harris, L. R., Brown, G. T. L., & Harnett, J. A. (2014). Understanding classroom feedback practices: A study of New Zealand student experiences, perceptions, and emotional responses. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 26*, 107–133. https://doi.org/10.1007/s11092-013-9187-5

Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement.* Routledge.

Hattie, J., Gan, M., & Brooks, C. (2017). Instruction based on feedback. I R. E. Mayer, & P. A. Alexander (Red.), *Handbook of research on learning and instruction* (2 uppl., s. 290–324). Routledge.

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research, 77*(1), 81–112. https://doi.org/10.3102/003465430298487

Havnes, A., Smith, K., Dysthe, O., & Ludvigsen, K. (2012). Formative assessment and feedback: Making learning visible. *Studies in Educational Evaluation, 38*(1), 21–27. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2012.04.001

He, J., Liu, Y., Ran, T., & Zhang, D. (2023). How students' perception of feedback influences self-regulated learning: the mediating role of self-efficacy and goal orientation. *European Journal of Psychology of Education, 38*(4), 1551–1569. https://doi.org/10.1007/s10212-022-00654-5

Heath, C., Hindmarsh, J., & Luff, P. (2010). *Video in qualitative research analysing social interaction in everyday life*. Sage.

Henderson, M., Ajjawi, R., Boud, D., & Molloy, E. (2019). Identifying feedback that has impact. I M., Henderson, R., Ajjawi, D., Boud, & E., Molloy (Red.), *The impact of feedback in higher education*. (s. 15–34). Palgrave Macmillan Cham.

Herbel-Eisenmann, B. (2003, april). *Examining "norms" in mathematics education literature: Refining the lens* [konferenspresentation]. Research presession of the annual meeting of the National Council of Teachers of Mathematics, San Antonio, TX, USA.

Heritage, M. (2016). Assessment for learning: Co-regulation in and as student-teacher interaction. I L. Allal, & D. Laveault (Red.), *Assessment for learning: Meeting the challenge of implementation* (s. 327–343). Springer.

Heyman, G. D., Fu, G., & Lee, K. (2013). Selective skepticism: American and Chinese children's reasoning about evaluative academic feedback. *Developmental Psychology, 49*(3), 543–553. https://doi.org/10.1037/a0031282

Hiebert, J., & Stigler, J. W. (2023). Creating practical theories of teaching. I A. Praetorius, & C. Y. Charalambous (Red.), *Theorizing teaching. Current status and open issues* (s. 23–56). Springer.

Higgins, R., Hartley, P., & Skelton, A. (2001). Getting the message across: The problem of communicating assessment feedback. *Teaching in Higher Education*, *6*(2), 269–274. http://dx.doi.org/10.1080/13562510120045230

Hodgen, J., & Wiliam, D. (2006). *Mathematics inside the black box: Assessment for learning in the mathematics classroom*. GL Assessment.

James, D. (2000). Making the graduate: Perspectives on student experience of assessment in higher education. I A. Filer (Red.), *Assessment: Social practice and social product* (s. 151–167). Routledge Falmer.

Jeanotte, D., & Kieran, C. (2017). A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. *Educational Studies in Mathematics, 96*(1), 1–16. http://dx.doi.org/10.1007/s10649-017-9761-8

Jonsson, A. (2012). Facilitating productive use of feedback in higher education. *Active Learning in Higher Education*, *14*(1), 63–76. https://doi.org/10.1177/1469787412467125

Jonsson, A., & Panadero, E. (2018). Facilitating students' active engagement with feedback. I A. A. Lipnevich, & J. K. Smith (Red.), *The Cambridge handbook of instructional feedback* (s. 531–553). Cambridge University Press.

Jónsson, I. R., Smith, K., & Geirsdóttir, G. (2018). Shared language of feedback and assessment. Perception of teachers and students in three Icelandic secondary schools. *Studies in Educational Evaluation, 56*, 52–58. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.11.003

Kaplan, A., Maehr, M. L. (2007). The Contributions and prospects of goal orientation theory. *Educational Psychological Review, 19*, 141–184. https://doi.org/10.1007/s10648-006-9012-5

Kazemi, E., & Stipek, D. (2001). Promoting conceptual thinking in four upper-elementary mathematics classrooms. *The Elementary School Journal, 102*(1), 59–80. https://doi.org/10.1086/499693

Kelly, M. R. (2018). *How does teacher to student feedback and the teacher-student relationship relate to fourth and fifth grade student achievement in writing as measured by the Lucy Calkins writing rubric?* [Doktorsavhandling]. Evangel universitet.

Kingston, N., & Nash, B. (2011). Formative assessment: A meta-analysis and call for research. *Educational Measurement: Issues and Practice, 30*(4), 28–37. https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.2011.00220.x

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics.* National Academy Press.

Kloosterman, P. (1996). Students' beliefs about knowing and learning mathematics: Implications for motivation. I M. Carr (Red.), *Motivation in mathematics* (s. 131–156). Hampton Press, Inc.

Kloosterman, P. (2002). Beliefs about mathematics and mathematics learning in the secondary school: Measurement and implications for motivation. I G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Red.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education* (s. 247–269). Kluwer Academic Publishers.

Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1996). The effects of feedback interventions on performance: A historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin, 119*(2), 254–284. https://doi.org/10.1037/0033-2909.119.2.254

Koenka, A. C., Linnenbrink-Garcia, L., Moshontz, M., Atkinson, K. M., Sanchez, C. E., & Cooper, H. (2021). A meta-analysis on the impact of grades and comments on academic motivation and achievement: A case for written feedback. *Educational Psychology, 41*(7), 922–947. https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1659939

Lazarides, R., & Rubach, C. (2017). Instructional characteristics in mathematics classrooms: Relationships to achievement goal orientation and student engagement. *Mathematics Education Research Journal, 29*(2), 201–220. https://doi.org/10.1007/s13394-017-0196-4

Lee, I. (2008). Student reactions to teacher feedback in two Hong Kong secondary classrooms. *Journal of Second Language Writing, 17*(3), 144–164. https://doi.org/10.1016/j.jslw.2007.12.001

Lee, M. H. (2021). Lower secondary school students' perceptions of science assessment feedback and their conceptions of science assessment: A transitional phase of developing an understanding of assessment. *Research in Science & Technological Education, 41*(3), 928–945. https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1973401

Lemos, M. S. (1999). Students' goals and self-regulation in the classroom. *International Journal of Educational Research, 31*(6), 471–485. https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00016-6

Lerang, M. S., Ertesvåg, S. K., & Havik, T. (2018). Perceived classroom interaction, goal orientation and their association with social and academic learning outcomes. *Scandinavian Journal of Educational Research, 63*(6), 913–934. https://doi.org/10.1080/00313831.2018.1466358

Linnenbrink, E. A., & Pintrich, P. R. (2000). Multiple pathways to learning and achievement: The role of goal orientation in fostering adaptive motivation, affect, and cognition. I C. Sansone, & J. M. Harackiewicz (Red.), *Intrinsic and extrinsic motivation. The search for optimal motivation and performance* (s. 195–227). Academic Press.

Lipnevich, A. A., Berg, D. A. G., & Smith, J. K. (2016). Toward a model of student response to feedback. I G. T. L. Brown, & L. R. Harris (Red.), *The handbook of human and social conditions in assessment* (s. 169–185). Routledge.

Lipnevich, A. A., Eßer, F. J., Park, M. J., & Winstone, N. (2023). Anchored in praise? Potential manifestation of the anchoring bias in feedback reception. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 30*(1), 4–17. https://doi.org/10.1080/0969594X.2023.2179956

Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, *67*(3), 255–276. http://dx.doi.org/10.1007/s10649-007-9104-2

Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet: Lgr22. (2022). Skolverket. https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-lgr22-for-grundskolan-samt-for-forskoleklassen-och-fritidshemmet

Läroplan för gymnasieskolan: Gy11. (2011). Skolverket. https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/laroplan-gy11-for-gymnasieskolan

Läroplan för gymnasieskolan: Gy11 (rev. uppl.). (2022). Skolverket. https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/laroplan-gy11-for-gymnasieskolan

Läroplan för gymnasieskolan: Lgy25. (2025). Skolverket. Läroplan (Gy25) för gymnasieskolan - Skolverket

Lyle, J. (2003). Stimulated recall: A report on its use in naturalistic research. *British educational research journal, 29*(6), 861–878. https://doi.org/10.1080/0141192032000137349

MacDonald, R. (1991). Developmental students' processing of teacher feedback in composition instruction. *Review of Research in Developmental Education, 8*(5), 1–5.

MacLellan, E. (2001). Assessment for learning: The differing perceptions of tutors and students. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *26*(4), 307–318. https://doi.org/10.1080/02602930120063466

Máñez, I., Vidal-Abarca, E., Kendeou, P., & Martínez, T. (2019). How do students process complex formative feedback in question-answering tasks? A think-aloud study. *Metacognition and Learning, 14,* 65–87. https://doi.org/10.1007/s11409-019-09192-w

Marrs, S., Zumbrunn, S., McBride, C., & Stringer, K. J. (2016). Exploring elementary student perceptions of writing feedback. *Journal on Educational Psychology, 10*(1), 16–28.

Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (2010). *Thinking mathematically* (2 uppl.). Pearson Education.

Mendick, H. (2002). 'Why are we doing this?': A case study of motivational practices in mathematics class. I A. D. Cockburn, & E. Nardi (Red.), *Proceedings of the 26th conference of the international group for the psychology of mathematics education*: *Vol. 3* (s. 329–336). University of East Anglia.

Murtagh, L. (2014). The motivational paradox of feedback: Teacher and student perceptions. *Curriculum Journal, 25*(4), 516–541. https://doi.org/10.1080/09585176.2014.944197

Mäkipää, T. (2021). Students' and teachers' perceptions of self-assessment and teacher feedback in foreign language teaching in general upper secondary education – A case study in Finland. *Cogent Education, 8,* 1–19. https://doi.org/10.1080/2331186X.2021.1978622

Nelson, L. J., & Fyfe, E. R. (2019). Metacognitive monitoring and help-seeking decisions on mathematical equivalence problems. *Metacognition and Learning, 14*(2), 167–187. https://doi.org/10.1007/s11409-019-09203-w

Nelson, M. M., & Schunn, C. D. (2009). The nature of feedback: How different types of peer feedback affect writing performance. *Instructional Science, 37*, 375–401. https://doi:10.1007/s11251-008-9053-x

Newman, M., Kwan, I., Schucan Bird, K., & Hoo, H. T. (2021). *The impact of Feedback on student attainment: A systematic review*. Education Endowment Foundation.

Nicol, D. J., & MacFarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education, 31*(2), 199–218. https://doi.org/10.1080/03075070600572090

Nieminen, J. H., & Atjonen, P. (2023). The assessment culture of mathematics in Finland: A student perspective. *Research in Mathematics Education, 25*(2), 243–262. https://doi.org/10.1080/14794802.2022.2045626

Niss, M., & Højgaard Jensen, T. (2002). *Kompetencer og matematiklæring. Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark.* (Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr. 18 – 2002). https://static.uvm.dk/publikationer/2002/kom/hel.pdf

Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. I A. Gagatsis, & S. Papastavridis (Red.), *3rd Mediterranean conference on mathematical education* (s. 115–124). Hellenic Mathematical Society and Cyprus Mathematical Society.

Niss, M. (2007). Opgavediskursen i matematikundervisningen. *MONA: Matematik og Naturfagsdidaktik, 2007*(1), 7–17.

Niss, M., Bruder, R., Planas, N., Turner, R., & Villa-Ocho, J. A. (2016). Survey team on: Conceptualisation of the role of competencies, knowing and knowledge in mathematics education research. *ZDM Mathematics Education, 48*, 611–632. https://doi.org/10.1007/s11858-016-0799-3

Nyquist, J. B. (2003). *The benefits of reconstruing feedback as a larger system of formative assessment: A meta-analysis* [Opublicerad masteruppsats]. Vanderbilt University.

Ole, F. C. B., & Gallos, M. R. (2023). Impact of formative assessment based on feedback loop model on high school students' conceptual understanding and engagement with physics. *Journal of Turkish Science Education, 20*(2), 333–355. https://orcid.org/0000-0001-6248-4168

Op't Eynde, P., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2002). Framing students' mathematics-related beliefs. I G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Red.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (s. 13–37). Kluwer Academic Publishers.

Ozdemir Baki, G., & Kilicoglu, E. (2023). Social and socio-mathematical norms constructed by teachers in classes through the development of noticing skills. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 18*(1), em0723. https://doi.org/10.29333/iejme/12649

Panadero, E., & Lipnevich, A. (2022). A review of feedback models and typologies: Towards an integrative model of feedback elements. *Educational Research Review, 35*. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100416

Pehkonen, E. (1995). *Pupils' views of mathematics: Initial report for an international comparison project* (Research Report 152). University of Helsinki, Finland.

Peterson, E. R., & Earl Irving, S. (2008). Secondary school students' conceptions of assessment and feedback. *Learning and Instruction, 18*(3), 238–250. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.05.001

Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology, 82*(1), 33–4. https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.1.33

Plank, C., Dixon, H., & Ward, G. (2014). Student voices about the role feedback plays in the enhancement of their Learning. *Australian Journal of Teacher Education, 39*(9), 98–110. https://doi.org/10.14221/ajte.2014v39n9.8

Price, M., Handley, K., & Millar, J. (2011). Feedback: Focusing attention on engagement. *Studies in Higher Education, 36*(8), 879–896. https://doi.org/10.1080/03075079.2010.483513

PRIM-gruppen. (2002). *Kurs 1*. Hämtad 2023-12-01, från https://www.su.se/primgruppen/nationella-prov/kurs-1-1.587762?open-collapse-boxes=ccbd-frisl%C3%A4pptaprov,ccbd-frisl%C3%A4pptaprovkursa

Pryor, J., & B. Crossouard. (2008). A sociocultural theorisation of formative assessment. *Oxford Review of Education, 34*(1), 1–20. https://doi.org/10.1080/03054980701476386

Radford, L. (2008). Connecting theories in mathematics education: Challenges and possibilities. *ZDM Mathematics Education, 40*, 317–327. https://doi.org/10.1007/s11858-016-0799-3

Rakoczy, K., Harks, B., Klieme, E., Blum, W., & Hochweber, J. (2013). Written feedback in mathematics: Mediated by students' perception, moderated by goal orientation. *Learning and Instruction, 27*(13), 63–73. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.03.002

Rasool, U., Mahmood, R., Zammad Aslam, M., Barzani, S. H. H., & Qian, J. (2023). Perceptions and preferences of senior high school students about written corrective feedback in Pakistan. *Sage Open, 13*(3), 1–15. https://doi.org/10.1177/21582440231187612

Reeve, J., & Tseng, C. (2011). Agency as a fourth aspect of students' engagement during learning activities. *Contemporary Educational Psychology, 36*(4), 257–267. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2011.05.002

Reinke, L., Stephan, M., & Cobb, P. (2024). Teacher press to establish what counts as an acceptable explanation grounded in problem settings. *Journal für Mathematik-Didaktik, 45*(1), 31–56. https://doi.org/10.1007/s13138-023-00225-1

Resnick, L. B., Bill, V. L., Lesgold, S. B., & Leer, M. N. (1991). Thinking in arithmetic class. I B. Means, C. Chelemer, & M. S. Knapp (Red.), *Teaching advanced skills to at-risk students: Views from research and practice* (s. 27–67). Jossey-Bass Inc, Publishers.

Robson, C. (2011). *Real world research: A resource for users of social research methods in applied settings* (3 uppl.). Wiley.

Sadler, R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science, 18*(2), 119–14. http://dx.doi.org/10.1007/BF00117714

Sadler, R. (2010). Beyond feedback: Developing student capability in complex appraisal. *Assessment & Evaluation in Higher Education. 35*(5), 535–550. https://doi.org/10.1080/02602930903541015

Sandal, A. K., Helleve, I., Smith, K., & Gamlem, S. M. (2022). Feedback practice in lower secondary school: Exploring development of perceptions of feedback practice among students and teachers. *Cogent Education,* 9(1), 1–19. https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2101236

Sandal, A. K., & Sperle, A. K. (2024). Students' perspective on feedback in mathematics in high school. *Cogent Education, 11*(1), 1–14. https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2343523

SFS 1990:782. *Arkivlag.* https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/arkivlag-1990782_sfs-1990-782

SFS 1998:204. *Personuppgiftslag.* https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/personuppgiftslag-1998204_sfs-1998-204/

SFS 2003:460. *Lag om etikprövning av forskning som avser människor.* https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2003460-om-etikprovning-av-forskning-som_sfs-2003-460

Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). Motivation and social cognitive theory. *Contemporary Educational Psychology, 60*, 101832. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101832

Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research, 78*(1), 153–189. https://doi.org/10.3102/0034654307313795

Sidenvall, J. (2019). *Lösa problem. Om elevers förutsättningar att lösa problem och hur lärare kan stödja processen* [Doktorsavhandling]. Umeå universitet.

Sidenvall, J., Granberg, C., Lithner, J., & Palmberg, B. (2022). Supporting teachers in supporting students' mathematical problem solving. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology,* 55(10), 2389–2409. https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2151067

Sinclair, H. K., & Cleland, J. A. (2007). Undergraduate medical students: Who seeks formative feedback? *Medical Education 41*(6), 580–2. https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2007.02768.x

Skinner, E. A., Kindermann, T. A., Connell, J. P., & Wellborn, J. G. (2009). Engagement and disaffection as organizational constructs in the dynamics of motivational development. I K. Wentzel, & A. Wigfield (Red.), *Handbook of motivation in school* (s. 223–245). Erlbaum.

Skolverket. (2014). *Problembanken. Grundskola åk 1–3, modul: Problemlösning.* Hämtad 2019-06-05, från https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/name/P03WCPLAR047219

Skolverket. (2022). *Betyg och prövning. Kommentarer till Skolverkets allmänna råd om betyg och prövning.* [Elektronisk resurs]

Spangler, D. A. (1992). Assessing students' beliefs about mathematics. *Arithmetic Teacher 40*(3), 148–152. https://doi.org/10.5951/AT.40.3.0148

Steinbring, H. (1998). Elements of epistemological knowledge for mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education, 1*(2), 157–189. https://doi.org/10.1023/A:1009984621792

Stipek, D., Salmon, J. M., Givvin, K. B., & Kazemi, E. (1998). The value (and convergence) of practices suggested by motivation research and promoted by mathematics education reformers. *Journal for Research in Mathematics Education, 29*(4), 465–488. https://doi.org/10.2307/749862

Strijbos, J. W., Pat-El, R., & Narciss, S. (2021). Structural validity and invariance of the feedback perceptions questionnaire. *Studies in Educational Evaluation,* 68*, 1–12.* https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.100980

Suryadi, A., & Kusairi, S. (2021). Developing computer-assisted formative feedback in the light of resource theory: A case on heat concept. *Journal of Technology and Science Education, 11*(2), 343–356. https://doi.org/10.3926/jotse.1100

Svenska Akademiens ordbok. (u.å.). Upplevelse. Hämtad den 1 mars 2026, från https://www.saob.se/artikel/?seek=Upplevelse&pz=1#U_U517_37750

Söderström, S., Palm, T., & Granberg, C. (2024). The effects of mathematical ability and motivational beliefs on students' perceptions of feedback usefulness. *Frontiers in Education, 9, 1–12*. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1374664

Tong, S. T. A. (2011). Exploring students' perception of and reaction to feedback in school-based assessment. *Malaysian Journal of ELT Research, 7*(2), 104–147.

Torrance, H., & Pryor, J. (1998). *Investigating formative assessment: Teaching, learning and assessment in the classroom*. Open University Press.

Tossavainen, T., Johansson, C., Juhlin, A., & Wedestig, A. (2024). Programming as a mediator of mathematical thinking: Examples from upper secondary students exploring the definite integral. LUMAT: *International Journal on Math, Science and Technology Education, 12*(3), 78–99. https://doi.org/10.31129/LUMAT.12.3.2155

Tracy, S. J. (2010). Qualitative quality: Eight "big-tent" criteria for excellent qualitative research. *Qualitative Inquiry, 16*, 837–851. https://doi.org/10.1177/1077800410383121

Tunstall, P., & Gipps, C. (1996a). "How does your teacher help you to make your work better?" Children's understanding of formative assessment. *Curriculum Journal, 7*(2), 185–203. https://doi.org/10.1080/0958517960070205

Tunstall, P., & Gipps, C. (1996b). Teacher feedback to young children in formative assessment: A typology. *British Educational Research Journal,* 22(4), 389–404. https://doi.org/10.1080/0141192960220402

Tytler, R., Osborne, J., Williams, G., Tytler, K., & Cripps Clarke, J. (2008). Opening up pathways: Engagement in STEM across the primary-secondary school transition. http://hdl.voced.edu.au/10707/215301

Van Boekel, M., Hufnagle, A. S., Weisen, S., & Troy, A. (2023). The feedback I want versus the feedback I need: Investigating students' perceptions of feedback. *Psychology in the Schools, 60*, 3389–3402. https://doi.org/10.1002/pits.22928

Van der Kleij, F. M. (2019). Comparison of teacher and student perceptions of formative assessment feedback practices and association with individual student characteristics. *Teaching and Teacher Education, 85,* 175–189. https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.06.010

Van der Kleij, F. M. (2021). Teacher and student perceptions of oral classroom feedback practices: A video-stimulated recall study. *The Australian Educational Researcher, 50,* 353–370. https://doi.org/10.1007/s13384-021-00478-0

Van der Kleij, F. M., & Adie, L. E. (2020). Towards effective feedback: an investigation of teachers' and students' perceptions of oral feedback in classroom practice. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 27*(3), 252–270. https://doi.org/10.1080/0969594X.2020.1748871

Van der Kleij, F. M., Adie, L. E., & Cumming, J. (2019). A meta-review of the student role in feedback. *International Journal of Educational Research, 98,* 303–323. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.09.005

Van der Kleij, F. M., Feskens, R. C. W., & Eggen, T. J. H. M. (2015). Effects of feedback in a computer-based learning environment on students' learning outcomes: a meta-analysis. *Review of Educational Research, 85*(4), 475–511. https://doi.org/10.3102/0034654314564881

Van der Kleij, F. M., & Lipnevich, A. A. (2021). Student perceptions of assessment feedback: A critical scoping review and call for research. *Educational Assessment,*

Evaluation and Accountability, 33, 345–373. https://doi.org/10.1007/s11092-020-09331-x

Van der Schaaf, M., Baartman, L., Prins, F., Oosterbaan, A., & Schaap, H. (2013). Feedback dialogues that stimulate students' reflective thinking. *Scandinavian Journal of Educational Research, 57*(3), 227–245. https://doi.org/10.1080/00313831.2011.628693

VandeWalle, D. (2003). A goal orientation model of feedback-seeking behavior. *Human Resource Management Review, 13*(4), 581–604. https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2003.11.004

Vattøy, K. D., Gamlem, S. M., & Mork Rogne, W. (2021) Examining students' feedback engagement and assessment experiences: A mixed study. *Studies in Higher Education, 46*(11), 2325–2337. https://doi.org/10.1080/03075079.2020.1723523

Vetenskapsrådet. (2011). *God forskningssed*. Vetenskapsrådet.

Vetenskapsrådet. (2024). *God forskningssed*. [Elektronisk resurs]. (rev. utg.) Vetenskapsrådet.

Voigt, J. (1995). Thematic patterns of interaction and sociomathematical norms. I P. Cobb, & H. Bauersfeld (Red.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (s. 163–201). Lawrence Erlbaum Associates.

Voigt, J. (1998). The culture of the mathematics classroom: Negotiating the mathematical meaning of empirical phenomena. I F. Seger, & J. Voigt, & U. Waschescio (Red.), *The culture of the mathematics classroom* (s. 191–220). Cambridge University Press.

Waege, K. (2007). *Elevenes motivasjon for å lære matematikk og undersøkende matematikkundervisning* [Doktorsavhandling]. NTNU.

Walker, R., Oliver, R., & Mackenzie, R. (2020). Interviews with secondary school students: Perceptions of feedback. *Issues in Educational Research, 30*(4), 1576–1595. http://www.iier.org.au/iier30/walker.pdf

Wedege, T., & Skott, J. (2007). Potential for change of views in the mathematics classroom? I D. Pitta-Pantazi, & G. Philippou (Red.), *Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME5)*, Cypern.

Wigfield, A., Klauda, S. L., & Cambria, J. (2011). Influences on the development of academic self-regulatory processes. I B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Red.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (s. 33–48). Routledge.

Wiliam, D. (2010). An integrative summary of the research literature and implications for a new theory of formative assessment. I H.A. Andrade, & G. J. Cizek (Red.), *Handbook of formative assessment* (s.18–40). Routledge.

Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation, 37*(1), *3–14*. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.03.001

Williams, J. A. (2010). "You know what you've done right and what you've done wrong and what you need to improve on": New Zealand students' perspectives on

feedback. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 17*(3), 301–314. https://doi.org/10.1080/0969594X.2010.496249

Winne, P. H. (1996). A metacognitive view of individual differences in self-regulated learning. *Learning and Individual Differences, 8*(4), 327–353. https://doi.org/10.1016/S1041-6080(96)90022-9

Winstone, N. E., Nash, R. A., Parker, M., & Rowntree, J. (2017). Supporting learners' agentic engagement with feedback: A systematic review and a taxonomy of recipience processes. *Educational Psychologist, 52*(1), 17–37. https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1207538

Winstone, N. E., Hepper, E. G., & Nash, R. A. (2021) Individual differences in self-reported use of assessment feedback: The mediating role of feedback beliefs. *Educational Psychology, 41*(7), 844–862. https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1693510

Wisniewski, B., Zierer, K., & Hattie, J. (2020). The power of feedback revisited: A meta-analysis of educational feedback research. *Frontiers in Psychology, 10*, 1–14. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03087

Wolters, C. A., & Pintrich, P. R. (1998). Contextual differences in student motivation and self-regulated learning in mathematics, English, and social studies classrooms. *Instructional Science 26*(1–2), 27–47. https://doi.org/10.1023/A:1003035929216

Wosnitza, M., & Volet, S. (2012). Group heterogeneity and homogeneity in personal content goals for a group learning activity: Impact on individual appraisals. *Applied Psychology, 61*(4), 585–604. https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2012.00507.x

Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation and autonomy in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education, 27*(4)*,* 458–477. https://doi.org/10.2307/749877

Yackel, E., Rasmussen, C., & King, K. (2000). Social and sociomathematical norms in an advanced undergraduate mathematics course. *Journal of Mathematical Behavior, 19*(3), 275–287.

Yang, M., & Carless, D. (2013). The feedback triangle and the enhancement of dialogic feedback processes. *Teaching in Higher Education, 18*(3), 285–297. https://doi.org/10.1080/13562517.2012.719154

Yates, S. M. (2000). Student optimism, pessimism, motivation and achievement in mathematics: A longitudinal study. I T. Nakahara, & M. Koyama (Red.), *Proceedings of the 24th conference of the international group for the psychology of mathematics* e*ducation: Vol 4* (s. 297–304). Hiroshima University.

Yinger, R. (1986). Examining thought in action: A theoretical and methodological critique of research on interactive teaching. *Teaching and Teacher Education*, *2*(3), 263–282. https://doi.org/10.1016/S0742-051X(86)80007-5

Yokoyama, M., & Miwa, K. (2021). A class practice study of intervention effect of interactive assessment. *Frontiers in Psychology, 12*, 1–9. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.599480

Yorke, M. (2003). Formative assessment in higher education: Moves towards theory and the enhancement of pedagogic practice. *Higher Education, 45*(4), 477–501. https://doi.org/10.1023/A:1023967026413

Zimmerman, B. J. (2000). Attainment of self-regulation: A social cognitive perspective. I M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Red.), *Handbook of self-regulation* (s. 13–39). Academic Press.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice 41*(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

Bilaga 1

Följande intervjuguide användes i delstudie I.

Allmänt

1. Är det viktigt att lära sig matematik?
    - Varför?
2. Vad driver dig att gå till mattelektionerna? (Betyg, intresse, krav från omgivningen, föräldrar, kompisar, tävling, behov av utveckling, intellektuellt behov, m.m).
3. Vad tycker du om ekvationer?
4. Vad tycker du om grafer?
5. Vad tycker du om procenträkning?
6. Vad anser du om dina kunskaper i matte?
7. Vad tycker du är viktigast: att man kan lösa många uppgifter i boken eller att man verkligen förstår vad man gör?
8. Brukar ni tävla om vem som kommit längst i matteboken? Vad tycker du om det?
9. Hur brukar du göra när du pluggar inför proven i matematik? (t.ex. Jag försöker lära mig olika metoder utantill; Jag pluggar bara på det jag vet att läraren sätter betyg på; Det är viktigt för mig att förstå helheten).

Återkopplingen

10. Vad tyckte du om återkopplingen?
11. Förstod du den återkoppling som du fick?
    - Om ja – varför, vad var det som gjorde att du förstod?
    - Om nej – varför inte, vad var det som du inte förstod?
12. Tyckte du att återkopplingen var användbar?
    I vilken grad hjälpte den dig att rätta till fel och missuppfattningar?
    Gav återkopplingen information om vad du behöver öva mer på?
    - Varför? På vilket sätt?
    - Varför inte?
13. Lärde du dig något av återkopplingen?

- Vad? Hur?
- Varför inte?

14. Har du gjort något med återkopplingen som du fick?
    - Ja – hur gjorde du när du gick igenom återkopplingen? Kommer du fortsätta att jobba så här?
    - Nej – varför inte? Vad skulle kunna fått dig att göra det? Finns det större chans till att använda en sådan här återkoppling (även om du inte gjorde det nu?), kan du tänkas göra det framåt?
15. Känner du att återkopplingen ger dig möjlighet att påverka din situation (dvs. resultat/betyg) senare i kursen?
16. Är det viktigt med följande… och kunde återkopplingen bidra till att hjälpa dig angående detta?
    - Tydliga mål
    - Målet ej så viktigt, själva arbetet som är det viktiga.

Känslor

17. Kommer du ihåg hur du kände i det ögonblick då du fick tillbaka återkopplingen? (Förvirring, besvikelse, osäkerhet, glädje, ledsamhet, likgiltighet mm).
18. Hur påverkade det din användning av återkopplingen?
19. Hur känner du nu?
20. Hur kommer du att använda återkopplingen nu?
21. Kan du se några positiva/negativa saker med denna återkoppling gällande (om det inte redan fångats under fråga 15-16):
    - Motivation
    - Hur du ser på dina kunskaper i matematik
    - Känner att du vill ge mer i matten, får dig till att prova svårare uppgifter mm.
    - Annat?
22. Något du vill tillägga?

Bilaga 2

Följande intervjuguide användes i delstudie II.

Materiel att ha med

Kamera
Dator inklusive film
Muspekare (fjärrkontroll)
Papper och penna
Laborativt material (penna (färgpennor), papper, klossar, mätband, vad finns?
Uppgift 1 (fiskarna)

Ta tiden!

Inledning

Vad vi kommer göra nu är att vi ska se på den filmen som spelades in förra gången vi sågs. Jag är intresserad av att veta vad du tyckte då X försökte hjälpa dig med denna uppgiften, vad du kände då, vilka tankar du fick.

Jag vill veta vad du tycker och känner och du ska inte känna att du ska säga vad du tror jag vill höra (du ska inte svara på något visst sätt, du behöver inte vara orolig, det finns inget rätt eller fel, du ska svara som du känner, det är därför som jag gör min undersökning, jag gör min undersökning för att göra saker bättre, för att ni ska kunna lära er matematik lite lättare). Om du ser något på filmen som du vill berätta något om hur du kände då kan du bara stanna. Och jag tänker att jag gör likadant, att jag stannar filmen om det är något som jag vill fråga dig om, om hur du kände. Är det ok? för att jag ska slippa komma ihåg allting som vi säger, så kommer jag filma. Du får avbryta när du vill.

Men innan vi börjar se filmen vill jag bara ställa ett par frågor.

Frågor upplevelser

1) Vad tycker du om matematik?
2) Har ni ibland lite kluriga problem? Vad tycker du om att lösa sådana/matematiska problem?
3) Vad tycker du om att visa dina lösningar på matteuppgifter som du gjort för någon annan?

4
a) Berätta, vad du tänkte/tyckte om Xs återkoppling
b) Hur gick det att lösa uppgiften tycker du?
c) Var det något som var svårt/lätt? Vad i så fall?

Se på filmen tillsammans
d) Nu sa läraren så här… Hur tänker du när du hör det? Varför sa läraren så?
e) Vad fanns i ditt huvud under tiden som du pratade med X, då när du försökte lösa denna uppgift (peka på den)? Berätta! Dyker samma sak upp nu när du ser filmen så här i efterhand. Berätta!
f) Hur känns det när X försöker hjälpa dig med uppgiften? Vad är det som gör att det känns (bra/xxx)/Varför känns det…?

5) Finns det något du hade önskat att X hade sagt till dig när hon försökte hjälpa dig? Vad? Kan du berätta? Varför? Vad hade det för betydelse när du skulle lösa uppgiften?

6) Vad tycker du om att X inte talar/talade om för dig hur du ska/skulle lösa uppgiften? Varför/vad är det som gör att tycker du så?

7) X ställer frågor till dig när hon ska hjälpa dig. T.ex. ställer hon frågan… Vad tänker/tycker du om det? (Eventuellt stryka denna fråga beroende på vad som framkommer genom 4c)

8 a) Fick du veta/något tips på vad som kan vara bra att tänka på när du löser en uppgift? Fick du veta något som du kan använda dig av/fortsätta med/göra om du löser en ny uppgift? Berätta.

9
a) Brukar X ge beröm när ni löser uppgifter?
b) Har du fått beröm någon gång? Vad sa läraren då?
c) Vad tyckte du om det?

Previous publications:

Editors: Kjell Härnqvist and Karl-Gustaf Stukát

1. KARL-GUSTAF STUKÁT *Lekskolans inverkan på barns utveckling.* Stockholm 1966

2. URBAN DAHLLÖF *Skoldifferentiering och undervisningsförlopp.* Stockholm 1967

3. ERIK WALLIN *Spelling. Factorial and experimental studies.* Stockholm 1967

4. BENGT-ERIK ANDERSSON *Studies in adolescent behaviour. Project Yg, Youth in Göteborg.* Stockholm 1969

5. FERENCE MARTON *Structural dynamics of learning.* Stockholm 1970

6. ALLAN SVENSSON *Relative achievement. School performance in relation to intelligence, sex and home environment.* Stockholm 1971

7. GUNNI KÄRRBY *Child rearing and the development of moral structure.* Stockholm 1971

Editors: Urban Dahllöf, Kjell Härnqvist and Karl-Gustaf Stukát

8. ULF P. LUNDGREN *Frame factors and the teaching process. A contribution to curriculum theory and theory on teaching.* Stockholm 1972

9. LENNART LEVIN *Comparative studies in foreign-language teaching.* Stockholm 1972

10. RODNEY ÅSBERG *Primary education and national development.* Stockholm 1973

11. BJÖRN SANDGREN *Kreativ utveckling.* Stockholm 1974

12. CHRISTER BRUSLING *Microteaching - A concept in development.* Stockholm 1974

13. KJELL RUBENSON *Rekrytering till vuxenutbildning. En studie av kortutbildade yngre män.* Göteborg 1975

14. ROGER SÄLJÖ *Qualitative differences in learning as a function of the learner's conception of the task.* Göteborg 1975

15. LARS OWE DAHLGREN *Qualitative differences in learning as a function of content-oriented guidance.* Göteborg 1975

16. MARIE MÅNSSON *Samarbete och samarbetsförmåga. En kritisk granskning.* Lund 1975

17. JAN-ERIC GUSTAFSSON *Verbal and figural aptitudes in relation to instructional methods. Studies in aptitude - treatment interactions.* Göteborg 1976

18. MATS EKHOLM *Social utveckling i skolan. Studier och diskussion.* Göteborg 1976

19. LENNART SVENSSON *Study skill and learning.* Göteborg 1976

20. BJÖRN ANDERSSON *Science teaching and the development of thinking.* Göteborg 1976

21. JAN-ERIK PERNEMAN *Medvetenhet genom utbildning.* Göteborg 1977

Editors: Kjell Härnqvist, Ference Marton and Karl-Gustaf Stukát

22. INGA WERNERSSON *Könsdifferentiering i grundskolan.* Göteborg 1977

23. BERT AGGESTEDT & ULLA TEBELIUS *Barns upplevelser av idrott.* Göteborg 1977

24. ANDERS FRANSSON *Att rädas prov och att vilja veta.* Göteborg 1978

25. ROLAND BJÖRKBERG *Föreställningar om arbete, utveckling och livsrytm.* Göteborg 1978

26. GUNILLA SVINGBY *Läroplaner som styrmedel för svensk obligatorisk skola. Teoretisk analys och ett empiriskt bidrag.* Göteborg 1978

27. INGA ANDERSSON *Tankestilar och hemmiljö.* Göteborg 1979

28. GUNNAR STANGVIK *Self-concept and school segregation.* Göteborg 1979

29. MARGARETA KRISTIANSSON *Matematikkunskaper Lgr 62, Lgr 69.* Göteborg 1979

30. BRITT JOHANSSON *Kunskapsbehov i omvårdnadsarbete och kunskapskrav i vårdutbildning.* Göteborg 1979

31. GÖRAN PATRIKSSON *Socialisation och involvering i idrott.* Göteborg 1979

32. PETER GILL *Moral judgments of violence among Irish and Swedish adolescents.* Göteborg 1979

33. TAGE LJUNGBLAD *Förskola - grundskola i samverkan. Förutsättningar och hinder.* Göteborg 1980

34. BERNER LINDSTRÖM *Forms of representation, content and learning.* Göteborg 1980

35. CLAES-GÖRAN WENESTAM *Qualitative differences in retention.* Göteborg 1980

36. BRITT JOHANSSON Pedagogiska samtal i vårdutbildning. Innehåll och språkbruk. Göteborg 1981

37. LEIF LYBECK *Arkimedes i klassen. En ämnespedagogisk berättelse.* Göteborg 1981

38. BIÖRN HASSELGREN *Ways of apprehending children at play. A study of pre-school student teachers' development.* Göteborg 1981

39. LENNART NILSSON *Yrkesutbildning i nutidshistoriskt perspektiv. Yrkesutbildningens utveckling från skråväsendets upphörande 1846 till 1980-talet samt tankar om framtida inriktning.* Göteborg 1981

40. GUDRUN BALKE-AURELL *Changes in ability as related to educational and occupational experience.* Göteborg 1982

41. ROGER SÄLJÖ *Learning and understanding. A study of differences in constructing meaning from a text.* Göteborg 1982

42. ULLA MARKLUND *Droger och påverkan. Elevanalys som utgångspunkt för drogundervisning.* Göteborg 1983

43. SVEN SETTERLIND *Avslappningsträning i skolan. Forskningsöversikt och empiriska studier.* Göteborg 1983

44. EGIL ANDERSSON & MARIA LAWENIUS *Lärares uppfattning av undervisning.* Göteborg 1983

45. JAN THEMAN *Uppfattningar av politisk makt.* Göteborg 1983

46. INGRID PRAMLING *The child's conception of learning.* Göteborg 1983

47. PER OLOF THÅNG *Vuxenlärarens förhållningssätt till deltagarerfarenheter. En studie inom AMU.* Göteborg 1984

48. INGE JOHANSSON *Fritidspedagog på fritidshem. En yrkesgrupps syn på sitt arbete.* Göteborg 1984

49. GUNILLA SVANBERG *Medansvar i undervisning. Metoder för observation och kvalitativ analys.* Göteborg 1984

50. SVEN-ERIC REUTERBERG *Studiemedel och rekrytering till högskolan.* Göteborg 1984

51. GÖSTA DAHLGREN & LARS-ERIK OLSSON *Läsning i barnperspektiv.* Göteborg 1985

52. CHRISTINA KÄRRQVIST *Kunskapsutveckling genom experimentcentrerade dialoger i ellära.* Göteborg 1985

53. CLAES ALEXANDERSSON *Stabilitet och förändring. En empirisk studie av förhållandet mellan skolkunskap och vardagsvetande.* Göteborg 1985

54. LILLEMOR JERNQVIST *Speech regulation of motor acts as used by cerebral palsied children. Observational and experimental studies of a key feature of conductive education.* Göteborg 1985

55. SOLVEIG HÄGGLUND *Sex-typing and development in an ecological perspective.* Göteborg 1986

56. INGRID CARLGREN *Lokalt utvecklingsarbete.* Göteborg 1986

57. LARSSON, ALEXANDERSSON, HELMSTAD & THÅNG *Arbetsupplevelse och utbildningssyn hos icke facklärda.* Göteborg 1986

58. ELVI WALLDAL *Studerande vid gymnasieskolans vårdlinje. Förväntad yrkesposition, rollpåverkan, självuppfattning.* Göteborg 1986

Editors: Jan-Eric Gustafsson, Ference Marton and Karl-Gustaf Stukát

59. EIE ERICSSON *Foreign language teaching from the point of view of certain student activities.* Göteborg 1986

60. JAN HOLMER *Högre utbildning för lågutbildade i industrin.* Göteborg 1987

61. ANDERS HILL & TULLIE RABE *Psykiskt utvecklingsstörda i kommunal förskola.* Göteborg 1987

62. DAGMAR NEUMAN *The origin of arithmetic skills. A phenomenographic approach.* Göteborg 1987

63. TOMAS KROKSMARK *Fenomenografisk didaktik.* Göteborg 1987

64. ROLF LANDER *Utvärderingsforskning - till vilken nytta?* Göteborg 1987

65. TORGNY OTTOSSON *Map-reading and wayfinding.* Göteborg 1987

66. MAC MURRAY *Utbildningsexpansion, jämlikhet och avlänkning.* Göteborg 1988

67. ALBERTO NAGLE CAJES *Studievalet ur den väljandes perspektiv.* Göteborg 1988

68. GÖRAN LASSBO *Mamma - (Pappa) - barn. En utvecklingsekologisk studie av socialisation i olika familjetyper.* Göteborg 1988

69. LENA RENSTRÖM *Conceptions of matter. A phenomenographic approach.* Göteborg 1988

70. INGRID PRAMLING *Att lära barn lära.* Göteborg 1988

71. LARS FREDHOLM *Praktik som bärare av undervisnings innehåll och form. En förklaringsmodell för uppkomst av undervisningshandlingar inom en totalförsvarsorganisation.* Göteborg 1988

72. OLOF F. LUNDQUIST *Studiestöd för vuxna. Utveckling, utnyttjande, utfall.* Göteborg 1989

73. BO DAHLIN *Religionen, själen och livets mening. En fenomenografisk och existensfilosofisk studie av religionsundervisningens villkor.* Göteborg 1989

74. SUSANNE BJÖRKDAHL ORDELL *Socialarbetare. Bakgrund, utbildning och yrkesliv.* Göteborg 1990

75. EVA BJÖRCK-ÅKESSON *Measuring Sensation Seeking.* Göteborg 1990

76. ULLA-BRITT BLADINI *Från hjälpskolelärare till förändringsagent. Svensk speciallärarutbildning 1921-1981 relaterad till specialundervisningens utveckling och förändringar i speciallärarens yrkesuppgifter.* Göteborg 1990

77. ELISABET ÖHRN *Könsmönster i klassrumsinteraktion. En observations- och intervjustudie av högstadieelevers lärarkontakter.* Göteborg 1991

78. TOMAS KROKSMARK *Pedagogikens vägar till dess första svenska professur.* Göteborg 1991

Editors: Ingemar Emanuelsson, Jan-Eric Gustafsson and Ference Marton

79. ELVI WALLDAL *Problembaserad inlärning. Utvärdering av påbyggnadslinjen Utbildning i öppen hälso- och sjukvård.* Göteborg 1991

80. ULLA AXNER *Visuella perceptionssvårigheter i skolperspektiv. En longitudinell studie.* Göteborg 1991

81. BIRGITTA KULLBERG *Learning to learn to read.* Göteborg 1991

82. CLAES ANNERSTEDT *Idrottslärarna och idrottsämnet. Utveckling, mål, kompetens - ett didaktiskt perspektiv.* Göteborg 1991

83. EWA PILHAMMAR ANDERSSON *Det är vi som är dom. Sjuksköterskestuderandes föreställningar och perspektiv under utbildningstiden.* Göteborg 1991

84. ELSA NORDIN *Kunskaper och uppfattningar om maten och dess funktioner i kroppen. Kombinerad enkät- och intervjustudie i grundskolans årskurser 3, 6 och 9.* Göteborg 1992

85. VALENTIN GONZÁLEZ *On human attitudes. Root metaphors in theoretical conceptions.* Göteborg 1992

86. JAN-ERIK JOHANSSON *Metodikämnet i förskollärarutbildningen. Bidrag till en traditionsbestämning.* Göteborg 1992

87. ANN AHLBERG *Att möta matematiska problem. En belysning av barns lärande.* Göteborg 1992

88. ELLA DANIELSON *Omvårdnad och dess psykosociala inslag. Sjuksköterskestuderandes uppfattningar av centrala termer och reaktioner inför en omvårdnadssituation.* Göteborg 1992

89. SHIRLEY BOOTH *Learning to program. A phenomenographic perspective.* Göteborg 1992

90. EVA BJÖRCK-ÅKESON *Samspel mellan små barn med rörelsehinder och talhandikapp och deras föräldrar - en longitudinell studie.* Göteborg 1992

91. KARIN DAHLBERG *Helhetssyn i vården. En uppgift för sjuksköterskeutbildningen.* 1992

92. RIGMOR ERIKSSON *Teaching Language Learning. In-service training for communicative teaching and self directed learning in English as a foreign language.* 1993

93. KJELL HÄRENSTAM *Skolboks-islam. Analys av bilden av islam i läroböcker i religionskunskap.* Göteborg 1993.

94. INGRID PRAMLING *Kunnandets grunder. Prövning av en fenomenografisk ansats till att utveckla barns sätt att uppfatta sin omvärld.* Göteborg 1994.

95. MARIANNE HANSSON SCHERMAN *Att vägra vara sjuk. En longitudinell studie av förhållningssätt till astma/allergi.* Göteborg 1994

96. MIKAEL ALEXANDERSSON *Metod och medvetande.* Göteborg 1994

97. GUN UNENGE *Pappor i föräldrakooperativa daghem. En deskriptiv studie av pappors medverkan.* Göteborg 1994

98. BJÖRN SJÖSTRÖM *Assessing acute postoperative pain. Assessment strategies and quality in relation to clinical experience and professional role.* Göteborg 1995

99. MAJ ARVIDSSON *Lärares orsaks- och åtgärdstankar om elever med svårigheter.* Göteborg 1995

100. DENNIS BEACH *Making sense of the problems of change: An ethnographic study of a teacher education reform.* Göteborg 1995.

101. WOLMAR CHRISTENSSON *Subjektiv bedömning - som besluts och handlingsunderlag.* Göteborg 1995

102. SONJA KIHLSTRÖM *Att vara förskollärare. Om yrkets pedagogiska innebörder.* Göteborg 1995

103. MARITA LINDAHL *Inlärning och erfarande. Ettåringars möte med förskolans värld.* Göteborg. 1996

104. GÖRAN FOLKESTAD *Computer Based Creative Music Making - Young Peoples´ Music in the Digital Age.* Göteborg 1996

105. EVA EKEBLAD *Children • Learning • Numbers. A phenomenographic excursion into first-grade children's arithmetic.* Göteborg 1996

106. HELGE STRÖMDAHL *On mole and amount of substance. A study of the dynamics of concept formation and concept attainment.* Göteborg 1996

107. MARGARETA HAMMARSTRÖM *Varför inte högskola? En longitudinell studie av olika faktorers betydelse för studiebegåvade ungdomars utbildningskarriär.* Göteborg 1996

108. BJÖRN MÅRDÉN *Rektorers tänkande. En kritisk betraktelse av skolledarskap.* Göteborg 1996

109. GLORIA DALL'ALBA & BIÖRN HASSELGREN (EDS) *Reflections on Phenomenography - Toward a Methodology?* Göteborg 1996

110. ELISABETH HESSLEFORS ARKTOFT *I ord och handling. Innebörder av "att anknyta till elevers erfarenheter", uttryckta av lärare.* Göteborg 1996

111. BARBRO STRÖMBERG *Professionellt förhållningssätt hos läkare och sjuksköterskor. En studie av uppfattningar.* Göteborg 1997

112. HARRIET AXELSSON *Våga lära. Om lärare som förändrar sin miljöundervisning.* Göteborg 1997

113. ANN AHLBERG *Children's ways of handling and experiencing numbers.* Göteborg 1997

114. HUGO WIKSTRÖM *Att förstå förändring. Modellbyggande, simulering och gymnasieelevers lärande.* Göteborg 1997

115. DORIS AXELSEN *Listening to recorded music. Habits and motivation among high-school students.* Göteborg 1997.

116. EWA PILHAMMAR ANDERSSON *Handledning av sjuksköterskestuderande i klinisk praktik.* Göteborg 1997

117. OWE STRÅHLMAN *Elitidrott, karriär och avslutning.* Göteborg 1997

118. AINA TULLBERG *Teaching the 'mole'. A phenomenographic inquiry into the didactics of chemistry.* Göteborg 1997.

119. DENNIS BEACH *Symbolic Control and Power Relay Learning in Higher Professional Education.* Göteborg 1997

120. HANS-ÅKE SCHERP *Utmanande eller utmanat ledarskap. Rektor, organisationen och förändrat undervisningsmönster i gymnasieskolan.* Göteborg 1998

121. STAFFAN STUKÁT *Lärares planering under och efter utbildningen.* Göteborg 1998

122. BIRGIT LENDAHLS ROSENDAHL *Examensarbetets innebörder. En studie av blivande lärares utsagor.* Göteborg 1998

123. ANN AHLBERG *Meeting Mathematics. Educational studies with young children.* Göteborg 1998

124. MONICA ROSÉN *Gender Differences in Patterns of Knowledge.* Göteborg 1998.

125. HANS BIRNIK *Lärare- elevrelationen. Ett relationistiskt perspektiv.* Göteborg 1998

126. MARGRETH HILL *Kompetent för "det nya arbetslivet"? Tre gymnasieklasser reflekterar över och diskuterar yrkesförberedande studier.* Göteborg 1998

127. LISBETH ÅBERG-BENGTSSON *Entering a Graphicate Society. Young Children Learning Graphs and Charts.* Göteborg 1998

128. MELVIN FEFFER *The Conflict of Equals: A Constructionist View of Personality Development.* Göteborg 1999

129. ULLA RUNESSON *Variationens pedagogik. Skilda sätt att behandla ett matematiskt innehåll.* Göteborg 1999

130. SILWA CLAESSON *"Hur tänker du då?" Empiriska studier om relationen mellan forskning om elevuppfattningar och lärares undervisning.* Göteborg 1999

131. MONICA HANSEN *Yrkeskulturer i möte. Läraren, fritidspedagogen och samverkan.* Göteborg 1999

132. JAN THELIANDER *Att studera arbetets förändring under kapitalismen. Ure och Taylor i pedagogiskt perspektiv.* Göteborg 1999

133. TOMAS SAAR *Musikens dimensioner - en studie av unga musikers lärande.* Göteborg 1999

134. GLEN HELMSTAD *Understandings of understanding. An inquiry concerning experiential conditions for developmental learning.* Göteborg 1999

135. MARGARETA HOLMEGAARD *Språkmedvetenhet och ordinlärning. Lärare och inlärare reflekterar kring en betydelsefältsövning i svenska som andraspråk.* Göteborg 1999

136. ALYSON MCGEE *Investigating Language Anxiety through Action Inquiry: Developing Good Research Practices.* Göteborg 1999

137. EVA GANNERUD *Genusperspektiv på lärargärning. Om kvinnliga klasslärares liv och arbete.* Göteborg 1999

138. TELLERVO KOPARE *Att rida stormen ut. Förlossningsberättelser i Finnmark och Sápmi.* Göteborg 1999

139. MAJA SÖDERBÄCK *Encountering Parents. Professional Action Styles among Nurses in Pediatric Care.* Göteborg 1999

140. AIRI ROVIO - JOHANSSON *Being Good at Teaching. Exploring different ways of handling the same subject in Higher Education.* Göteborg 1999

141. EVA JOHANSSON *Etik i små barns värld. Om värden och normer bland de yngsta barnen i förskolan.* Göteborg 1999

142. KENNERT ORLENIUS *Förståelsens paradox. Yrkeserfarenhetens betydelse när förskollärare blir grundskollärare.* Göteborg 1999.

143. BJÖRN MÅRDÉN *De nya hälsomissionärerna – rörelser i korsvägen mellan pedagogik och hälsopromotion.* Göteborg 1999

144. MARGARETA CARLÉN *Kunskapslyft eller avbytarbänk? Möten med industriarbetare om utbildning för arbete.* Göteborg 1999

145. MARIA NYSTRÖM *Allvarligt psykiskt störda människors vardagliga tillvaro.* Göteborg 1999

146. ANN-KATRIN JAKOBSSON *Motivation och inlärning ur genusperspektiv. En studie av gymnasieelever på teoretiska linjer/program.* Göteborg 2000

147. JOANNA GIOTA *Adolescents' perceptions of school and reasons for learning.* Göteborg 2000

148. BERIT CARLSTEDT *Cognitive abilities – aspects of structure, process and measurement.* Göteborg 2000

149. MONICA REICHENBERG *Röst och kausalitet i lärobokstexter. En studie av elevers förståelse av olika textversioner.* Göteborg 2000

150. HELENA ÅBERG *Sustainable waste management in households – from international policy to everyday practice. Experiences from two Swedish field studies.* Göteborg 2000

151. BJÖRN SJÖSTRÖM & BRITT JOHANSSON *Ambulanssjukvård. Ambulanssjukvårdares och läkares perspektiv.* Göteborg 2000

152. AGNETA NILSSON *Omvårdnadskompetens inom hemsjukvård – en deskriptiv studie.* Göteborg 2001

153. ULLA LÖFSTEDT *Förskolan som lärandekontext för barns bildskapande.* Göteborg 2001

154. JÖRGEN DIMENÄS *Innehåll och interaktion. Om elevers lärande i naturvetenskaplig undervisning.* Göteborg 2001

155. BRITT MARIE APELGREN *Foreign Language Teachers' Voices. Personal Theories and Experiences of Change in Teaching English as a Foreign Language in Sweden.* Göteborg 2001

156. CHRISTINA CLIFFORDSON *Assessing empathy: Measurement characteristics and interviewer effects.* Göteborg 2001

157. INGER BERGGREN *Identitet, kön och klass. Hur arbetarflickor formar sin identitet.* Göteborg 2001

158. CARINA FURÅKER *Styrning och visioner – sjuksköterskeutbildning i förändring.* Göteborg 2001

159. INGER BERNDTSSON *Förskjutna horisonter. Livsförändring och lärande i samband med synnedsättning eller blindhet.* Göteborg 2001

160. SONJA SHERIDAN *Pedagogical Quality in Preschool. An issue of perspectives.* Göteborg 2001

161. JAN BAHLENBERG *Den otroliga verkligheten sätter spår. Om Carlo Derkerts liv och konstpedagogiska gärning.* Göteborg 2001

162. FRANK BACH *Om ljuset i tillvaron. Ett undervisningsexperiment inom optik.* Göteborg 2001

163. PIA WILLIAMS *Barn lär av varandra. Samlärande i förskola och skola.* Göteborg 2001

164. VIGDIS GRANUM *Studentenes forestillinger om sykepleie som fag og funksjon.* Göteborg 2001

165. MARIT ALVESTAD *Den komplekse planlegginga. Førskolelærarar om pedagogisk planlegging og praksis.* Göteborg 2001

166. GIRMA BERHANU *Learning-In-Context. An Ethnographic Investigation of Mediated Learning Experiences among Ethiopian Jews in Israel.* Göteborg 2001.

167. OLLE ESKILSSON *En longitudinell studie av 10 – 12-åringars förståelse av materiens förändringar.* Göteborg 2001

168. JONAS EMANUELSSON *En fråga om frågor. Hur lärares frågor i klassrummet gör det möjligt att få reda på elevernas sätt att förstå det som undervisningen behandlar i matematik och naturvetenskap.* Göteborg 2001

169. BIRGITTA GEDDA *Den offentliga hemligheten. En studie om sjuksköterskans pedagogiska funktion och kompetens i folkhälsoarbetet.* Göteborg 2001

170. FEBE FRIBERG *Pedagogiska möten mellan patienter och sjuksköterskor på en medicinsk vårdavdelning. Mot en vårddidaktik på livsvärldsgrund.* Göteborg 2001

171. MADELEINE BERGH *Medvetenhet om bemötande. En studie om sjuksköterskans pedagogiska funktion och kompetens i närståendeundervisning.* Göteborg 2002

172. HENRIK ERIKSSON *Den diplomatiska punkten – maskulinitet som kroppsligt identitetsskapande projekt i svensk sjuksköterskeutbildning.* Göteborg 2002

173. SOLVEIG LUNDGREN *I spåren av en bemanningsförändring. En studie av sjuksköterskors arbete på en kirurgisk vårdavdelning.* Göteborg 2002

174. BIRGITTA DAVIDSSON *Mellan soffan och katedern. En studie av hur förskollärare och grundskollärare utvecklar pedagogisk integration mellan förskola och skola.* Göteborg 2002

175. KARI SØNDENÅ *Tradisjon og Transcendens – ein fenomenologisk studie av refleksjon i norsk førskulelærarutdanning.* Göteborg 2002

176. CHRISTINE BENTLEY *The Roots of Variation of English-Teaching. A Phenomenographic Study Founded on an Alternative Basic Assumption.* Göteborg 2002

177. ÅSA MÄKITALO *Categorizing Work: Knowing, Arguing, and Social Dilemmas in Vocational Guidance.* Göteborg 2002

178. MARITA LINDAHL *VÅRDA – VÄGLEDA – LÄRA. Effektstudie av ett interventionsprogram för pedagogers lärande i förskolemiljön.* Göteborg 2002

179. CHRISTINA BERG *Influences on schoolchildren's dietary selection. Focus on fat and fibre at breakfast.* Göteborg 2002

180. MARGARETA ASP *Vila och lärande om vila. En studie på livsvärldsfenomenologisk grund.* Göteborg 2002

181. FERENCE MARTON & PAUL MORRIS (EDS) *What matters? Discovering critical contitions of classroom learning.* Göteborg 2002

182. ROLAND SEVERIN *Dom vet vad dom talar om. En intervjustudie om elevers uppfattningar av begreppen makt och samhällsförändring.* Göteborg 2002

Editors: Björn Andersson, Jan Holmer and Ingrid Pramling Samuelsson

183. MARLÉNE JOHANSSON *Slöjdpraktik i skolan – hand, tanke, kommunikation och andra medierande redskap.* Göteborg 2002

184. INGRID SANDEROTH *Om lust att lära i skolan: En analys av dokument och klass 8y.* Göteborg 2002

185. INGA-LILL JAKOBSSON *Diagnos i skolan. En studie av skolsituationer för elever med syndromdiagnos.* Göteborg 2002

186. EVA-CARIN LINDGREN *Empowering Young Female Athletes – A Possible Challenge to the Male Hegemony in Sport. A Descriptive and Interventional Study.* Göteborg 2002

187. HANS RYSTEDT *Bridging practices. Simulations in education for the health-care professions.* Göteborg 2002

188. MARGARETA EKBORG *Naturvetenskaplig utbildning för hållbar utveckling? En longitudinell studie av hur studenter på grunskollärarprogrammet utvecklar för miljöundervisning relevanta kunskaper i naturkunskap.* Göteborg 2002

189. ANETTE SANDBERG *Vuxnas lekvärld. En studie om vuxnas erfarenheter av lek.* Göteborg 2002

190. GUNLÖG BREDÄNGE *Gränslös pedagog. Fyra studier om utländska lärare i svensk skola.* Göteborg 2003

191. PER-OLOF BENTLEY *Mathematics Teachers and Their Teaching. A Survey Study.* Göteborg 2003

192. KERSTIN NILSSON *MANDAT – MAKT – MANAGEMENT. En studie av hur vårdenhetschefers ledarskap konstrueras.* Göteborg 2003

193. YANG YANG *Measuring Socioeconomic Status and its Effects at Individual and Collective Levels: A Cross-Country Comparison.* Göteborg 2003

194. KNUT VOLDEN *Mediekunnskap som mediekritikk.* Göteborg 2003.

195. LOTTA LAGER-NYQVIST *Att göra det man kan – en longitudinell studie av hur sju lärarstudenter utvecklar sin undervisning och formar sin lärarroll i naturvetenskap.* Göteborg 2003

196. BRITT LINDAHL *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet.* Göteborg 2003

197. ANN ZETTERQVIST *Ämnesdidaktisk kompetens i evolutionsbiologi. En intervjuundersökning med no/biologilärare.* Göteborg 2003

198. ELSIE ANDERBERG *Språkanvändningens funktion vid utveckling av kunskap om objekt.* Göteborg 2003.

199. JAN GUSTAFSSON *Integration som text, diskursiv och social praktik. En policyetnografisk fallstudie av mötet mellan skolan och förskoleklassen.* Göteborg 2003.

200. EVELYN HERMANSSON *Akademisering och professionalisering – barnmorskans utbildning i förändring.* Göteborg 2003

201. KERSTIN VON BRÖMSSEN *Tolkningar, förhandlingar och tystnader. Elevers tal om religion i det mångkulturella och postkoloniala rummet.* Göteborg 2003

202. MARIANNE LINDBLAD FRIDH *Från allmänsjuksköterska till specialistsjuksköterska inom intensivvård. En studie av erfarenheter från specialistutbildningen och från den första yrkesverksamma tiden inom intensivvården.* Göteborg 2003

203. BARBRO CARLI *The Making and Breaking of a Female Culture: The History of Swedish Physical Education 'in a Different Voice'.* Göteborg 2003

204. ELISABETH DAHLBORG-LYCKHAGE *"Systers" konstruktion och mumifiering – i TV-serier och i studenters föreställningar.* Göteborg 2003

205. ULLA HELLSTRÖM MUHLI *Att överbrygga perspektiv. En studie av behovsbedömningssamtal inom äldreinriktat socialt arbete.* Göteborg 2003

206. KRISTINA AHLBERG *Synvändor. Universitetsstudenters berättelser om kvalitativa förändringar av sätt att erfara situationers mening under utbildningspraktik.* Göteborg 2004

207. JONAS IVARSSON *Renderings & Reasoning: Studying artifacts in human knowing.* Göteborg 2004

208. MADELEINE LÖWING *Matematikundervisningens konkreta gestaltning. En studie av kommunikationen lärare – elev och matematiklektionens didaktiska ramar.* Göteborg 2004

209. PIJA EKSTRÖM *Makten att definiera. En studie av hur beslutsfattare formulerar villkor för specialpedagogisk verksamhet.* Göteborg 2004

210. CARIN ROOS *Skriftspråkande döva barn. En studie om skriftspråkligt lärande i förskola och skola.* Göteborg 2004

211. JONAS LINDEROTH *Datorspelandets mening. Bortom idén om den interaktiva illusionen*. Göteborg 2004

212. ANITA WALLIN *Evolutionsteorin i klassrummet. På väg mot en ämnesdidaktisk teori för undervisning i biologisk evolution.* Göteborg 2004

213. EVA HJÖRNE *Excluding for inclusion? Negotiating school careers and identities in pupil welfare settings in the Swedish school.* Göteborg 2004

214. MARIE BLIDING *Inneslutandets och uteslutandets praktik. En studie av barns relationsarbete i skolan*. Göteborg 2004

215. LARS-ERIK JONSSON *Appropriating Technologies in Educational Practices. Studies in the Contexts of Compulsory Education, Higher Education, and Fighter Pilot Training.* Göteborg 2004

216. MIA KARLSSON *An ITiS Teacher Team as a Community of Practice.* Göteborg 2004

217. SILWA CLAESSON *Lärares levda kunskap.* Göteborg 2004

218. GUN-BRITT WÄRVIK *Ambitioner att förändra och artefakters verkan. Gränsskapande och stabiliserande praktiker på produktionsgolvet.* Göteborg 2004

219. KARIN LUMSDEN WASS *Vuxenutbildning i omvandling. Kunskapslyftet som ett sätt att organisera förnyelse.* Göteborg 2004

220. LENA DAHL *Amningspraktikens villkor. En intervjustudie av en grupp kvinnors föreställningar på och erfarenheter av amning.* Göteborg 2004

221. ULRIC BJÖRCK *Distributed Problem-Based Learning. Studies of a Pedagogical Model in Practice.* Göteborg 2004

222. ANNEKA KNUTSSON *"To the best of your knowledge and for the good of your neighbour". A study of traditional birth attendants in Addis Ababa, Ethiopia.* Göteborg 2004

223. MARIANNE DOVEMARK *Ansvar – flexibilitet – valfrihet. En etnografisk studie om en skola i förändring.* Göteborg 2004

224. BJÖRN HAGLUND *Traditioner i möte. En kvalitativ studie av fritidspedagogers arbete med samlingar i skolan.* Göteborg 2004

225. ANN-CHARLOTTE MÅRDSJÖ *Lärandets skiftande innebörder – uttryckta av förskollärare i vidareutbildning.* Göteborg 2005

226. INGRID GRUNDÉN *Att återerövra kroppen. En studie av livet efter en ryggmärgsskada.* Göteborg 2005

227. KARIN GUSTAFSSON & ELISABETH MELLGREN *Barns skriftspråkande – att bli en skrivande och läsande person.* Göteborg 2005

228. GUNNAR NILSSON *Att äga π. Praxisnära studier av lärarstudenters arbete med geometrilaborationer.* Göteborg 2005.

229. BENGT LINDGREN *Bild, visualitet och vetande. Diskussion om bild som ett kunskapsfält inom utbildning.* Göteborg 2005

230. PETRA ANGERVALL *Jämställdhetsarbetets pedagogik. Dilemman och paradoxer i arbetet med jämställdhet på ett företag och ett universitet.* Göteborg 2005

231. LENNART MAGNUSSON *Designing a responsive support service for family carers of frail older people using ICT.* Göteborg 2005

232. MONICA REICHENBERG *Gymnasieelever samtalar kring facktexter. En studie av textsamtal med goda och svaga läsare.* Göteborg 2005

233. ULRIKA WOLFF *Characteristics and varieties of poor readers.* Göteborg 2005

234. CECILIA NIELSEN *Mellan fakticitet och projekt. Läs- och skrivsvårigheter och strävan att övervinna dem.* Göteborg 2005.

235. BERITH HEDBERG *Decision Making and Communication in Nursing Practice. Aspects of Nursing Competence.* Göteborg 2005

236. MONICA ROSÉN, EVA MYRBERG & JAN-ERIC GUSTAFSSON *Läskompetens i skolår 3 och 4. Nationell rapport från PIRLS 2001 i Sverige. The IEA Progress in International Reading Literacy Study.* Göteborg 2005

237. INGRID HENNING LOEB *Utveckling och förändring i kommunal vuxenutbildning. En yrkeshistorisk ingång med berättelser om lärarbanor.* Göteborg 2006.

238. NIKLAS PRAMLING *Minding metaphors: Using figurative language in learning to represent.* Göteborg 2006

239. KONSTANTIN KOUGIOUMTZIS *Lärarkulturer och professionskoder. En komparativ studie av idrottslärare i Sverige och Grekland.* Göteborg 2006

240. STEN BÅTH *Kvalifikation och medborgarfostran. En analys av reformtexter avseende gymnasieskolans samhällsuppdrag.* Göteborg 2006.

241. EVA MYRBERG *Fristående skolor i Sverige – Effekter på 9-10-åriga elevers läsförmåga.* Göteborg 2006

242. MARY-ANNE HOLFVE-SABEL *Attitudes towards Swedish comprehensive school. Comparisons over time and between classrooms in grade 6*. Göteborg 2006

243. CAROLINE BERGGREN *Entering Higher Education – Gender and Class Perspectives.* Göteborg 2006

244. CRISTINA THORNELL & CARL OLIVESTAM *Kulturmöte i centralafrikansk kontext med kyrkan som arena.* Göteborg 2006

245. ARVID TREEKREM *Att leda som man lär. En arbetsmiljöpedagogisk studie av toppledares ideologier om ledarskapets taktiska potentialer.* Göteborg 2006

246. EVA GANNERUD & KARIN RÖNNERMAN *Innehåll och innebörd i lärares arbete i förskola och skola – en fallstudie ur ett genusperspektiv.* Göteborg 2006

247. JOHANNES LUNNEBLAD *Förskolan och mångfalden – en etnografisk studie på en förskola i ett multietniskt område.* Göteborg 2006

248. LISA ASP-ONSJÖ *Åtgärdsprogram – dokument eller verktyg? En fallstudie i en kommun.* Göteborg 2006

249. EVA JOHANSSON & INGRID PRAMLING SAMUELSSON *Lek och läroplan. Möten mellan barn och lärare i förskola och skola.* Göteborg 2006

250. INGER BJÖRNELOO *Innebörder av hållbar utveckling. En studie av lärares utsagor om undervisning.* Göteborg 2006

251. EVA JOHANSSON *Etiska överenskommelser i förskolebarns världar.* Göteborg 2006

252. MONICA PETERSSON *Att genuszappa på säker eller osäker mark. Hem- och konsumentkunskap ur ett könsperspektiv.* Göteborg 2007

253. INGELA OLSSON *Handlingskompetens eller inlärd hjälplöshet? Lärandeprocesser hos verkstadsindustriarbetare.* Göteborg 2007

254. HELENA PEDERSEN *The School and the Animal Other. An Ethnography of human-animal relations in education.* Göteborg 2007

255. ELIN ERIKSEN ØDEGAARD *Meningsskaping i barnehagen. Innhold og bruk av barns og voksnes samtalefortellinger.* Göteborg 2007

256. ANNA KLERFELT *Barns multimediala berättande. En länk mellan mediakultur och pedagogisk praktik.* Göteborg 2007

257. PETER ERLANDSON *Docile bodies and imaginary minds: on Schön's reflection-in-action.* Göteborg 2007

258. SONJA SHERIDAN OCH PIA WILLIAMS *Dimensioner av konstruktiv konkurrens. Konstruktiva konkurrensformer i förskola, skola och gymnasium.* Göteborg 2007

259. INGELA ANDREASSON *Elevplanen som text - om identitet, genus, makt och styrning i skolans elevdokumentation.* Göteborg 2007

Editors: Jan-Eric Gustafsson, Annika Härenstam and
Ingrid Pramling Samuelsson

260. ANN-SOFIE HOLM *Relationer i skolan. En studie av femininiteter och maskuliniteter i år 9.* Göteborg 2008

261. LARS-ERIK NILSSON *But can't you see they are lying: Student moral positions and ethical practices in the wake of technological change.* Göteborg 2008

262. JOHAN HÄGGSTRÖM *Teaching systems of linear equations in Sweden and China: What is made possible to learn?* Göteborg 2008

263. GUNILLA GRANATH *Milda makter! Utvecklingssamtal och loggböcker som disciplineringstekniker.* Göteborg 2008

264. KARIN GRAHN *Flickor och pojkar i idrottens läromedel. Konstruktioner av genus i ungdomstränaruthildningen.* Göteborg 2008.

265. PER-OLOF BENTLEY *Mathematics Teachers and Their Conceptual Models. A New Field of Research.* Göteborg 2008

266. SUSANNE GUSTAVSSON *Motstånd och mening. Innebörd i blivande lärares seminariesamtal.* Göteborg 2008

267. ANITA MATTSSON *Flexibel utbildning i praktiken. En fallstudie av pedagogiska processer i en distansutbildning med en öppen design för samarbetslärande.* Göteborg 2008

268. ANETTE EMILSON *Det önskvärda barnet. Fostran uttryckt i vardagliga kommunikationshandlingar mellan lärare och barn i förskolan.* Göteborg 2008

269. ALLI KLAPP LEKHOLM *Grades and grade assignment: effects of student and school charachterisitcs.* Göteborg 2008

270. ELISABETH BJÖRKLUND *Att erövra litteracitet. Små barns kommunikativa möten med berättande, bilder, text och tecken i förskolan.* Göteborg 2008

271. EVA NYBERG *Om livets kontinuitet. Undervisning och lärande om växters och djurs livscykler - en fallstudie i årskurs 5.* Göteborg 2008

272. CANCELLED

273. ANITA NORLUND *Kritisk sakprosaläsning i gymnasieskolan. Didaktiska perspektiv på läroböcker, lärare och nationella prov.* Göteborg 2009

274. AGNETA SIMEONSDOTTER SVENSSON *Den pedagogiska samlingen i förskoleklasen. Barns olika sätt att erfara och hantera svårigheter.* Göteborg 2009

275. ANITA ERIKSSON *Om teori och praktik i lärarutbildningen. En etnografisk och diskursanalytisk studie.* Göteborg 2009

276. MARIA HJALMARSSON *Lärarprofessionens genusordning. En studie av lärares uppfattningar om arbetsuppgifter, kompetens och förväntningar.* Göteborg 2009.

277. ANNE DRAGEMARK OSCARSON *Self-Assessement of Writing in Learning English as a Foreign Language. A Study at the Upper Secondary School Level.* Göteborg 2009

278. ANNIKA LANTZ-ANDERSSON *Framing in Educational Practices. Learning Activity, Digital Technology and the Logic of Situated Action.* Göteborg 2009

279. RAUNI KARLSSON *Demokratiska värden i förskolebarns vardag.* Göteborg 2009

280. ELISABETH FRANK *Läsförmågan bland 9-10-åringar. Betydelsen av skolklimat, hem- och skolsamverkan, lärarkompetens och elevers hembakgrund.* Göteborg 2009

281. MONICA JOHANSSON *Anpassning och motstånd. En etnografisk studie av gymnasieelevers institutionella identitetsskapande.* Göteborg 2009

282. MONA NILSEN *Food for Thought. Communication and the transformation of work experience in web-based in-service training.* Göteborg 2009

283. INGA WERNERSSON (RED) *Genus i förskola och skola. Förändringar i policy, perspektiv och praktik.* Göteborg 2009

284. SONJA SHERIDAN, INGRID PRAMLING SAMUELSSON & EVA JOHANSSON (RED) *Barns tidiga lärande. En tvärsnittsstudie om förskolan som miljö för barns lärande.* Göteborg 2009

285. MARIE HJALMARSSON *Lojalitet och motstånd - anställdas agerande i ett föränderligt hemtjänstarbete.* Göteborg 2009.

286. ANETTE OLIN *Skolans mötespraktik - en studie om skolutveckling genom yrkesverksammas förståelse.* Göteborg 2009

287. MIRELLA FORSBERG AHLCRONA *Handdockans kommunikativa potential som medierande redskap i förskolan.* Göteborg 2009

288. CLAS OLANDER *Towards an interlanguage of biological evolution: Exploring students´ talk and writing as* an arena for sense-making. Göteborg 2010

Editors: Jan-Eric Gustafsson, Åke Ingerman and Ingrid Pramling Samuelsson

289. PETER HASSELSKOG *Slöjdlärares förhållningssätt i undervisningen.* Göteborg 2010

290. HILLEVI PRELL *Promoting dietary change. Intervening in school and recognizing health messages in commercials.* Göteborg 2010

291. DAVOUD MASOUMI *Quality Within E-learning in a Cultural Context. The case of Iran.* Göteborg 2010

292. YLVA ODENBRING *Kramar, kategoriseringar och hjälpfröknar. Könskonstruktioner i interaktion i förskola, förskoleklass och skolår ett.* Göteborg 2010

293. ANGELIKA KULLBERG *What is taught and what is learned. Professional insights gained and shared by teachers of mathematics.* Göteborg 2010

294. TORGEIR ALVESTAD *Barnehagens relasjonelle verden - små barn som kompetente aktører i produktive forhandlinger.* Göteborg 2010

295. SYLVI VIGMO *New spaces for Language Learning. A study of student interaction in media production in English.* Göteborg 2010

296. CAROLINE RUNESDOTTER *I otakt med tiden? Folkhögskolorna i ett föränderligt fält.* Göteborg 2010

297. BIRGITTA KULLBERG *En etnografisk studie i en thailändsk grundskola på en ö i södra Thailand. I sökandet efter en framtid då nuet har nog av sitt.* Göteborg 2010

298. GUSTAV LYMER *The work of critique in architectural education.* Göteborg 2010

299. ANETTE HELLMAN *Kan Batman vara rosa? Förhandlingar om pojkighet och normalitet på en förskola.* Göteborg 2010

300. ANNIKA BERGVIKEN-RENSFELDT *Opening higher education. Discursive transformations of distance and higher education government.* Göteborg 2010

301. GETAHUN YACOB ABRAHAM *Education for Democracy? Life Orientation: Lessons on Leadership Qualities and Voting in South African Comprehensive Schools.* Göteborg 2010

302. LENA SJÖBERG *Bäst i klassen? Lärare och elever i svenska och europeiska policytexter.* Göteborg 2011

303. ANNA POST *Nordic stakeholders and sustainable catering.* Göteborg 2011

304. CECILIA KILHAMN *Making Sense of Negative Numbers.* Göteborg 2011

305. ALLAN SVENSSON (RED) *Utvärdering Genom Uppföljning. Longitudinell individforskning under ett halvsekel.* Göteborg 2011

306. NADJA CARLSSON *I kamp med skriftspråket. Vuxenstuderande med läs- och skrivsvårigheter i ett livsvärldsperspektiv.* Göteborg 2011

307. AUD TORILL MELAND *Ansvar for egen læring. Intensjoner og realiteter ved en norsk videregående skole.* Göteborg 2011

308. EVA NYBERG *Folkbildning för demokrati. Colombianska kvinnors perspektiv på kunskap som förändringskraft.* Göteborg 2011

309. SUSANNE THULIN *Lärares tal och barns nyfikenhet. Kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan.* Göteborg 2011

310. LENA FRIDLUND *Interkulturell undervisning – ett pedagogiskt dilemma. Talet om undervisning i svenska som andraspråk och i förberedelseklass.* Göteborg 2011

311. TARJA ALATALO *Skicklig läs- och skrivundervisning i åk 1-3. Om lärares möjligheter och hinder.* Göteborg 2011

312. LISE-LOTTE BJERVÅS *Samtal om barn och pedagogisk dokumentation som bedömningspraktik i förskolan. En diskursanalys.* Göteborg 2011

313. ÅSE HANSSON *Ansvar för matematiklärande. Effekter av undervisningsansvar i det flerspråkiga klassrummet.* Göteborg 2011

314. MARIA REIS *Att ordna, från ordning till ordning. Yngre förskolebarns matematiserande.* Göteborg 2011

315. BENIAMIN KNUTSSON *Curriculum in the Era of Global Development – Historical Legacies and Contemporary Approaches.* Göteborg 2011

316. EVA WEST *Undervisning och lärande i naturvetenskap. Elevers lärande i relation till en forskningsbaserad undervisning om ljud, hörsel och hälsa.* Göteborg 2011

317. SIGNILD RISENFORS *Gymnasieungdomars livstolkande.* Göteborg 2011

318. EVA JOHANSSON & DONNA BERTHELSEN (Ed.) *Spaces for Solidarity and Individualism in Educational Contexts.* Göteborg 2012

319. ALASTAIR HENRY *L3 Motivation.* Göteborg 2012

320. ANN PARINDER *Ungdomars matval – erfarenheter, visioner och miljöargument i eget hushåll.* Göteborg 2012

321. ANNE KULTTI *Flerspråkiga barn i förskolan: Villkor för deltagande och lärande.* Göteborg 2012

322. BO-LENNART EKSTRÖM *Kontroversen om DAMP. En kontroversstudie av vetenskapligt gränsarbete och översättning mellan olika kunskapsparadigm.* Göteborg 2012

323. MUN LING LO *Variation Theory and the Improvement of Teaching and Learning.* Göteborg 2012

324. ULLA ANDRÉN *Self-awareness and self-knowledge in professions. Something we are or a skill we learn.* Göteborg 2012

325. KERSTIN SIGNERT *Variation och invarians i Maria Montessoris sinnesträning materiel.* Göteborg 2012

326. INGEMAR GERRBO *Idén om en skola för alla och specialpedagogisk organisering i praktiken.* Göteborg 2012

327. PATRIK LILJA *Contextualizing inquiry. Negotiations of tasks, tools and actions in an upper secondary classroom.* Göteborg 2012

328. STEFAN JOHANSSON *On the Validity of Reading Assessments: Relationships Between Teacher Judgements, External Tests and Pupil Self-assessments.* Göteborg 2013

329. STEFAN PETTERSSON *Nutrition in Olympic Combat Sports. Elite athletes' dietary intake, hydration status and experiences of weight regulation.* Göteborg 2013

330. LINDA BRADLEY *Language learning and technology – student activities in web-based environments.* Göteborg 2013

331. KALLE JONASSON *Sport Has Never Been Modern.* Göteborg 2013

332. MONICA HARALDSSON STRÄNG *Yngre elevers lärande om natur. En studie av kommunikation om modeller i institutionella kontexter.* Göteborg 2013

333. ANN VALENTIN KVIST *Immigrant Groups and Cognitive Tests – Validity Issues in Relation to Vocational Training.* Göteborg 2013

334. ULRIKA BENNERSTEDT *Knowledge at play. Studies of games as members' matters.* Göteborg 2013

335. EVA ÄRLEMALM-HAGSÉR *Engagerade i världens bästa? Lärande för hållbarhet i förskolan.* Göteborg 2013

336. ANNA-KARIN WYNDHAMN *Tänka fritt, tänka rätt. En studie om värdeöverföring och kritiskt tänkande i gymnasieskolans undervisning.* Göteborg 2013

337. LENA TYRÈN *"Vi får ju inte riktigt förutsättningarna för att genomföra det som vi vill." En studie om lärares möjligheter och hinder till förändring och förbättring i praktiken.* Göteborg 2013

Editors: Jan-Eric Gustafsson, Åke Ingerman and Pia Williams

338. ANNIKA LILJA *Förtroendefulla relationer mellan lärare och elev.* Göteborg 2013

339. MAGNUS LEVINSSON *Evidens och existens. Evidensbaserad undervisning i ljuset av lärares erfarenheter.* Göteborg 2013

340. ANNELI SCHWARTZ *Pedagogik, plats och prestationer. En etnografisk studie om en skola i förorten.* Göteborg 2013

341. ELISABET ÖHRN och LISBETH LUNDAHL (red) *Kön och karriär i akademin. En studie inom det utbildningsvetenskapliga fältet.* Göteborg 2013

342. RICHARD BALDWIN *Changing practice by reform. The recontextualisation of the Bologna process in teacher education.* Göteborg 2013

343. AGNETA JONSSON *Att skapa läroplan för de yngsta barnen i förskolan. Barns perspektiv och nuets didaktik.* Göteborg 2013

344. MARIA MAGNUSSON *Skylta med kunskap. En studie av hur barn urskiljer grafiska symboler i hem och förskola.* Göteborg 2013

345. ANNA-LENA LILLIESTAM *Aktör och struktur i historieundervisning. Om utveckling av elevers historiska resonerande.* Göteborg 2013

346. KRISTOFFER LARSSON *Kritiskt tänkande i grundskolans samhällskunskap. En fenomenografisk studie om manifesterat kritiskt tänkande i samhällskunskap hos elever i årskurs 9.* Göteborg 2013

347. INGA WERNERSSON och INGEMAR GERRBO (red) *Differentieringens janusansikte. En antologi från Institutionen för pedagogik och specialpedagogik vid Göteborgs universitet.* Göteborg 2013

348. LILL LANGELOTZ *Vad gör en skicklig lärare? En studie om kollegial handledning som utvecklingspraktik.* Göteborg 2014

349. STEINGERDUR OLAFSDOTTIR *Television and food in the lives of young children.* Göteborg 2014

350. ANNA-CARIN RAMSTEN *Kunskaper som byggde folkhemmet. En fallstudie av förutsättningar för lärande vid teknikskiften inom processindustrin.* Göteborg 2014

351. ANNA-CARIN BREDMAR *Lärares arbetsglädje. Betydelsen av emotionell närvaro i det pedagogiska arbetet.* Göteborg 2014

352. ZAHRA BAYATI *"den Andre" i lärarutbildningen. En studie om den rasifierade svenska studentens villkor i globaliseringens tid.* Göteborg 2014

353 ANDERS EKLÖF *Project work, independence and critical thinking.* Göteborg 2014

354 EVA WENNÅS BRANTE *Möte med multimodalt material. Vilken roll spelar dyslexi för uppfattandet av text och bild?* Göteborg 2014

355 MAGNUS FERRY *Idrottsprofilerad utbildning – i spåren av en avreglerad skola.* Göteborg 2014

356 CECILIA THORSEN *Dimensionality and Predictive validity of school grades: The relative influence of cognitive and socialbehavioral aspects.* Göteborg 2014

357 ANN-MARIE ERIKSSON *Formulating knowledge. Engaging with issues of sustainable development through academic writing in engineering education.* Göteborg 2014

358 PÄR RYLANDER *Tränares makt över spelare i lagidrotter: Sett ur French och Ravens maktbasteori.* Göteborg 2014

359 PERNILLA ANDERSSON VARGA *Skrivundervisning i gymnasieskolan. Svenskämnets roll i den sociala reproduktionen.* Göteborg 2014

360 GUNNAR HYLTEGREN *Vaghet och vanmakt - 20 år med kunskapskrav i den svenska skolan.* Göteborg 2014

361 MARIE HEDBERG *Idrotten sätter agendan. En studie av Riksidrottsgymnasietränares handlande utifrån sitt dubbla uppdrag.* Göteborg 2014

362 KARI-ANNE JøRGENSEN *What is going on out there? - What does it mean for children's experiences when the kindergarten is moving their everyday activities into the nature - landscapes and its places?* Göteborg 2014

363 ELISABET ÖHRN och ANN-SOFIE HOLM (red) *Att lyckas i skolan. Om skolprestationer och kön i olika undervisningspraktiker.* Göteborg 2014

364 ILONA RINNE *Pedagogisk takt i betygssamtal. En fenomenologisk hermeneutisk studie av gymnasielärares och elevers förståelse av betyg.* Göteborg 2014

365 MIRANDA ROCKSÉN *Reasoning in a Science Classroom.* Göteborg 2015

366 ANN-CHARLOTTE BIVALL *Helpdesking: Knowing and learning in IT support practices.* Göteborg 2015

367 BIRGITTA BERNE *Naturvetenskap möter etik. En klassrumsstudie av elevers diskussioner om samhällsfrågor relaterade till bioteknik.* Göteborg 2015

368 AIRI BIGSTEN *Fostran i förskolan.* Göteborg 2015

369 MARITAado CRONQVIST *Yrkesetik i lärarutbildning - en balanskonst.* Göteborg 2015

370 MARITA LUNDSTRÖM *Förskolebarns strävanden att kommunicera matematik.* Göteborg 2015

371 KRISTINA LANÅ *Makt, kön och diskurser. En etnografisk studie om elevers aktörsskap och positioneringar i undervisningen.* Göteborg 2015

372 MONICA NYVALLER *Pedagogisk utveckling genom kollegial granskning: Fallet Lärande Besök utifrån aktör-nätverksteori.* Göteborg 2015

373 GLENN ØVREVIK KJERLAND *Å lære å undervise i kroppsøving. Design for utvikling av teoribasert undervisning og kritisk refleksjon i kroppsøvingslærerutdanningen.* Göteborg 2015

374 CATARINA ECONOMOU *"I svenska två vågar jag prata mer och så". En didaktisk studie om skolämnet svenska som andraspråk.* Göteborg 2015

375 ANDREAS OTTEMO *Kön, kropp, begär och teknik: Passion och instrumentalitet på två tekniska högskoleprogram.* Göteborg 2015

376 SHRUTI TANEJA JOHANSSON *Autism-in-context. An investigation of schooling of children with a diagnosis of autism in urban India.* Göteborg 2015

377 JAANA NEHEZ *Rektorers praktiker i möte med utvecklingsarbete. Möjligheter och hinder för planerad förändring.* Göteborg 2015

378 OSA LUNDBERG *Mind the Gap – Ethnography about cultural reproduction of difference and disadvantage in urban education.* Göteborg 2015

379 KARIN LAGER *I spänningsfältet mellan kontroll och utveckling. En policystudie av systematiskt kvalitetsarbete i kommunen, förskolan och fritidshemmet.* Göteborg 2015

380 MIKAELA ÅBERG *Doing Project Work. The Interactional Organization of Tasks, Resources, and Instructions.* Göteborg 2015

381 ANN-LOUISE LJUNGBLAD *Takt och hållning - en relationell studie om det oberäkneliga i matematik-undervisningen.* Göteborg 2016

382 LINN HÅMAN *Extrem jakt på hälsa. En explorativ studie om ortorexia nervosa.* Göteborg 2016

383 EVA OLSSON *On the impact of extramural English and CLIL on productive vocabulary.* Göteborg 2016

384 JENNIE SIVENBRING *I den betraktades ögon. Ungdomar om bedömning i skolan.* Göteborg 2016

385 PERNILLA LAGERLÖF *Musical play. Children interacting with and around music technology.* Göteborg 2016

386 SUSANNE MECKBACH *Mästarcoacherna. Att bli, vara och utvecklas som tränare inom svensk elitfotboll.* Göteborg 2016

387 LISBETH GYLLANDER TORKILDSEN *Bedömning som gemensam angelägenhet – enkelt i retoriken, svårare i praktiken. Elevers och lärares förståelse och erfarenheter.* Göteborg 2016

388 cancelled

389 PERNILLA HEDSTRÖM *Hälsocoach i skolan. En utvärderande fallstudie av en hälsofrämjande intervention.* Göteborg 2016

Editors: Åke Ingerman, Pia Williams and Elisabet Öhrn

390 JONNA LARSSON *När fysik blir lärområde i förskolan.* Göteborg 2016

391 EVA M JOHANSSON *Det motsägelsefulla bedömningsuppdraget. En etnografisk studie om bedömning i förskolekontext.* Göteborg 2016

392 MADELEINE LÖWING *Diamant – diagnoser i matematik. Ett kartläggningsmaterial baserat på didaktisk ämnesanalys.* Göteborg 2016

393 JAN BLOMGREN *Den svårfångade motivationen: elever i en digitaliserad lärmiljö.* Göteborg 2016

394 DAVID CARLSSON *Vad är religionslärar-kunskap? En diskursanalys av trepartssamtal i lärarutbildningen.* Göteborg 2017

395 EMMA EDSTRAND *Learning to reason in environmental education: Digital tools, access points to knowledge and science literacy.* Göteborg 2017

396 KATHARINA DAHLBÄCK *Svenskämnets estetiska dimensioner - - i klassrum, kursplaner och lärares uppfattningar.* Göteborg 2017

397 K GABRIELLA THORELL *Framåt marsch! – Ridlärarrollen från dåtid till samtid med perspektiv på framtid.* Göteborg 2017

398 RIMMA NYMAN *Interest and Engagement: Perspectives on Mathematics in the Classroom.* Göteborg 2017

399 ANNIKA HELLMAN *Visuella möjlighetsrum. Gymnasieelevers subjektsskapande i bild och medieundervisning.* Göteborg 2017

400 OLA STRANDLER *Performativa lärarpraktiker.* Göteborg 2017

401 AIMEE HALEY *Geographical Mobility of the Tertiary Educated – Perspectives from Education and Social Space.* Göteborg 2017

402 MALIN SVENSSON *Hoppet om en framtidsplats. Asylsökande barn i den svenska skolan.* Göteborg 2017

403 CATARINA ANDISHMAND *Fritidshem eller servicehem? En etnografisk studie av fritidshem i tre socioekonomiskt skilda områden.* Göteborg 2017

404 MONICA VIKNER STAFBERG *Om lärarblivande. En livsvärldsfenomenologisk studie av bildningsgångar in i läraryrket.* Göteborg 2017

405 ANGELICA SIMONSSON *Sexualitet i klassrummet. Språkundervisning, elevsubjektivitet och heteronormativitet.* Göteborg 2017

406 ELIAS JOHANNESSON *The Dynamic Development of Cognitive and Socioemotional Traits and Their Effects on School Grades and Risk of Unemployment.* Göteborg 2017

407 EVA BORGFELDT *"Det kan vara svårt att förklara på rader". Perspektiv på analys och bedömning av multimodal textproduktion i årskurs 3.* Göteborg 2017

408 GÉRALDINE FAUVILLE *Digital technologies as support for learning about the marine environment. Steps toward ocean literacy.* Göteborg 2018

409 CHARLOTT SELLBERG *Training to become a master mariner in a simulator-based environment: The instructors' contributions to professional learning.* Göteborg 2018

410 TUULA MAUNULA *Students' and Teachers' Jointly Constituted Learning Opportunities. The Case of Linear Equations.* Göteborg 2018

411 EMMALEE GISSLEVIK *Education for Sustainable Food Consumption in Home and Consumer Studies.* Göteborg 2018

412 FREDRIK ZIMMERMAN *Det tillåtande och det begränsande. En studie om pojkars syn på studier och ungdomars normer kring maskulinitet.* Göteborg 2018

413 CHRISTER MATTSSON *Extremisten i klassrummet. Perspektiv på skolans förväntade ansvar att förhindra framtida terrorism.* Göteborg 2018

414 HELENA WALLSTRÖM *Gymnasielärares mentorshandlingar. En verksamhetsteoretisk studie om lärararbete i förändring.* Göteborg 2018

415 LENA ECKERHOLM *Lärarperspektiv på läsförståelse. En intervjustudie om undervisning i årskurs 4-6.* Göteborg 2018

416 CHRISTOPHER HOLMBERG *Food, body weight, and health among adolescents in the digital age: An explorative study from a health promotion perspective.* Göteborg 2018

417 MAGNUS KARLSSON *Moraliskt arbete i förskolan. Regler och moralisk ordning i barn-barn och vuxen-barn interaktion.* Göteborg 2018

418 ANDREAS FRÖBERG *Physical Activity among Adolescents in a Swedish Multicultural Area. An Empowerment-Based Health Promotion School Intervention.* Göteborg 2018

419 EWA SKANTZ ÅBERG *Children´s collaborative technology-mediated story making. Instructional challenges in early childhood education.* Göteborg 2018

420 PER NORDÉN *Regnbågsungar: Familj, utbildning, fritid.* Göteborg 2018

421 JENNY RENDAHL *Vem och vad kan man lita på? Ungdomars förhållningssätt till budskap om mat och ätande utifrån ett forskarinitierat rollspel.* Göteborg 2018

422 MARTINA WYSZYNSKA JOHANSSON *Student experience of vocational becoming in upper secondary vocational education and training. Navigating by feedback.* Göteborg 2018

423 MALIN NILSEN *Barns och lärares aktiviteter med datorplattor och appar i förskolan.* Göteborg 2018

424 LINDA BORGER *Investigating and Validating Spoken Interactional Competence – Rater Perspectives on a Swedish National Test of English.* Göteborg 2018

425 ANNA-MARIA FJELLMAN *School choice, space and the geography of marketization – Analyses of educational restructuring in upper secondary education in Sweden.* Göteborg 2019

426 ANNELI BERGNELL *Med kroppen som illustration: Hur förskolebarn prat-skapar naturvetenskap med hjälp av multimodala och kroppsförankrade förklaringar.* Göteborg 2019

427 ANNE SOLLI *Handling socio-scientific controversy: Students' reasoning through digital inquiry.* Göteborg 2019

428 MARTIN GÖTHBERG *Interacting - coordinating text understanding in a student theatre production.* Göteborg 2019

429 SUSANNE STRÖMBERG JÄMSVI *Unpacking dominant discourses in higher education language policy.* Göteborg 2019

430 KURT WICKE *Läroböcker, demokrati och medborgaskap. Konstruktioner i läroböcker i samhällskunskap för gymnasiet.* Göteborg 2019

431 KATARINA SAMUELSSON *Teachers' Work in Times of Restructuring. On Contextual Influences for Collegiality and Professionality.* Göteborg 2019

432 HELÉNE BERGENTOFT *Lärande av rörelseförmåga i idrott och hälsa ur ett praktikutvecklande perspektiv.* Göteborg 2019

433 JANNA MEYER-BEINING *Assessing writers, assessing writing: a dialogical study of grade delivery in Swedish higher education.* Göteborg 2019

434 DAN FRANSSON *Game demands and fatigue profiles in elite football – an individual approach - Implications of training and recovery strategies.* Göteborg 2019

435 ELIN ARVIDSON *Physiological responses to acute physical and psychosocial stress – relation to aerobic capacity and exercise training.* Göteborg 2019

436 SUSANNE STAF *Skriva historia – literacyförväntningar och elevtexter i historieämnet på mellan- och högstadiet.* Göteborg 2019

437 VERONICA SÜLAU *Vad händer i lärares kollegiala samtalspraktik? En studie av mötet mellan en nationell kompetensutvecklingsinsats och en lokal fortbildningspraktik.* Göteborg 2019

438 MARIA OHLIN *How to Make Bicycling Safer – Identification and Prevention of Serious Injuries among Bicyclists.* Göteborg 2019

439 LINUS JONSSON *An empowerment-based school physical activity intervention with adolescents in a disadvantaged community: A transformative mixed methods investigation.* Göteborg 2019

440 ELIN NORDENSTRÖM *Feedback and instructional guidance in healthcare simulation debriefings.* Göteborg 2019

441 KATEŘINA ČERNÁ *Nurses' work practice in chronic care: knowing and learning in the context of patients' self-monitoring data.* Göteborg 2019

442 MARGARETHA HÄGGSTRÖM *Estetiska erfarenheter i naturmöten. En fenomenologisk studie av upplevelser av skog, växtlighet och undervisning.* Göteborg 2020

443 PANAGIOTA NASIOPOULOU *The professional preschool teacher under conditions of change – competence and intentions in pedagogical practises.* Göteborg 2020

444 ANNA TOROPOVA *Teachers meeting the challenges of the Swedish school system. Agents within boundaries.* Göteborg 2020

446 ULF RYBERG *Att urskilja grafiska aspekter av derivata – hur elevernas möjligheter påverkas av innehållets behandling i undervisningen.* Göteborg 2020

447 KASSAHUN WELDEMARIAM *Reconfiguring Environmental Sustainability in Early Childhood Education: a Postanthropocentric Approach.* Göteborg 2020

448 ANNE KJELLSDOTTER *Didactical Considerations in the Digitalized Classroom.* Göteborg 2020

449 CARINA PETERSON *Val, omröstning, styrning. En etnografisk studie om intentioner med, villkor för och utfall av barns inflytande i förskolan.* Göteborg 2020

450 LOTTA WEDMAN *The concept* concept *in mathematics education: A concept analysis.* Göteborg 2020

451 MARLENE SJÖBERG *Samtal om undervisning i naturvetenskap. Ämnesdidaktisk kollegial utveckling i lärarutbildning och lärarprofession.* Göteborg 2020

452 LENNART SVENSSON *Kontextuell analys – En forskningsmetodologi och forskningsansats.* Göteborg 2020

453 JOHN DOHLSTEN *Vad möjliggör och begränsar en hållbar elitfriidrott? Aktionsforskning i elitidrottspraktiker inom Göteborgs friidrottsförbund.* Göteborg 2020

454 LENA SOTEVIK *Barbiebröllop och homohundar. Barn och barndomar i relation till queerhet och (hetero)normativa livslinjer.* Göteborg 2020.

455 FRIDA SIEKKINEN *Att vara och inte vara. Elevpositioner(ingar) i spänningsfältet mellan svenska och svenska som andraspråk.* Göteborg 2021.

456 ANN-CHARLOTT WANK *Meningsskapande samtal. En studie om barns meningsskapande med fokus på processer och innehåll relaterat till förskolans praktik.* Göteborg 2021.

457 ANDREAS LUNDBERG ZACHRISSON *Overuse injuries in Swedish elite athletics. Incidence, occurrence, athlete availability, and risk factors.* Göteborg 2021.

458 ANNA NORRSTRÖM *Samtal under lärarlagsmöten. Diskursorienteringar i den professionella praktiken.* Göteborg 2021.

459 JOHANNA MELLÉN *Stability and Change. Policy, options, and choice in Swedish upper secondary education.* Göteborg 2021.

460 JONATAN JUNGMALM *Running-related injuries among recreational runners. How many, who, and why?* Göteborg 2021.

461 ELISABETH OHLSSON *Den synliggjorda vokabulären och praktiken. Gymnasieelevers akademiska skrivande på svenska.* Göteborg 2021.

462 VICTORIA ROLFE *Exploring socioeconomic inequality in educational opportunity and outcomes in Sweden and beyond.* Göteborg 2021.

463 JONAS LINDBÄCK *Värsta bästa skolan. Om unga i förorten och segregationen i skolan.* Göteborg 2021.

Editors: Christel Larsson, Elisabeth Öhrn, Pia Williams

464 ANNE-MARIE CEDERQVIST *Seeing the parts, understanding the whole. A technology education perspective on teaching and learning in processes of analysing and designing programmed technological solutions.* Göteborg 2021.

465 MARIE GRICE *Epistemic beliefs and conceptions of competence in education for sustainable development.* Göteborg 2021.

466 KRISTINA HUNEHÄLL BERNDTSSON *Digitala sexuella trakasserier i skolan: Elevperspektiv på sexting, utsatthet och jämställdhet.* Göteborg 2022.

Editors: Christel Larsson, Elisabeth Öhrn, Pia Williams och Olof Franck

467 STINA JERDBORG *Learning Principalship: Becoming a Principal in a Swedish Context. A study of Principals in Education and Practice.* Göteborg 2022.

468 ALEXANDRA SÖDERMAN *Digital studentkultur – om slutna grupper på Facebook som icke-formell arena i högre utbildning.* Göteborg 2022.

469. OLA HENRICSSON *"Som att hålla tiden i sin hand" – Didaktiskt perspektiv på muntligt berättande.* Göteborg 2022.

470 ERIKA MAJOROS *Linking recent and older IEA studies on mathematics and science.* Göteborg 2022.

471 JENNY SVANTESON WESTER *Teaching and learning mathematics with integrated small-group discussions. A learning study about scaling geometric figures.* Göteborg 2022.

472 JASMINE BYLUND *Everyday Language Practices and the Interplay of Ideologies, Investment and Identities. Language Use and Dispositions among Young Adolescents in Multilingual Urban Settings in Sweden.* Göteborg 2022.

473 AGNETA PIHL *Children retelling stories. Responding, reshaping, and remembering in early childhood education and care.* Göteborg 2022.

474 KATARINA NILFYR *Interaktionsmönster, social anpassning och emotioner i förskolan – En mikrosociologisk studie av interaktion mellan förskollärare och barn i målorienterade aktiviteter.* Göteborg 2022

475 LEAH NATASHA GLASSOW *Teacher sorting and the opportunity gap. A cross-national investigation of institutional differentiation and educational equity.* Göteborg 2022

476 ÅSA ANDERSSON *Sustainable inclusion without sustainability. Working with equal participation and unforeseen movement in physical education, sports, and research.* Göteborg 2023

477 INGELA FINNDAHL *Young students' Language Choice in Swedish compulsory school – expectations, learning and assessment.* Göteborg 2023

478 MIKAEL R KARLSSON *Skolförändring, reformer och professionella villkor – en etnografisk studie.* Göteborg 2023

479 LINUS BYLUND *Differentiation, didactics and inequality. How rich and poor populations are educated for sustainability.* Göteborg 2023

480 JONATAN FRIDOLFSSON *Statistical advancements in analyzing accelerometer-measured physical activity intensity.* Göteborg 2023

481 OLA FLENNEGÅRD *Uppdrag: Historia och demokrati Perspektiv på studieresor till Förintelsens minnesplatser.* Göteborg 2023

482 MALIN BRÄNNSTRÖM *Mellan osynlighet och avvikelse – nyanlända elever med kort skolbakgrund i grundskolans senare årskurser.* Göteborg 2023

483 EMELIE STAVHOLM *Teacher professional learning in response to contemporary challenges in early childhood education and care.* Göteborg 2024

484 TANYA K OSBORNE: *Unicorns in Moderation Gender and Epistemology on Stack Overflow.* Göteborg 2024

485 DIMITRIOS PAPADOPOULOS: *Individualising processes in adult education: The case of Swedish for immigrants (SFI).* Göteborg 2024

486 ANNA-LENA BORG: *Trygga och otrygga platser. En etnografisk studie om våld och utsatthet bland barn i fritidshem.* Göteborg 2024

487 PETER JOHANNESSON: *Lärares lärande i gränslandet mellan skolans och vetenskapens praktiker. Aktionsforskning som socialt lärande.* Göteborg 2024

Editors: Christel Larsson, Pia Williams and Olof Franck

488 LEA ELDSTÅHL-AHRENS: *Learning to argue in primary school: A sociocultural study of group discussions. with argumentative tasks.* Göteborg 2024

489 YI DING: *The Self in the School Context: Mathematics Self-concept and Self-efficacy in PISA.* Göteborg 2024

490 CLARA PALM: *Skrivundervisning i svenska som andraspråk inom vuxenutbildning.* Göteborg 2024

491 PANTEA RINNEMAA: *Reading and learning from civics textbooks: exploring challenges and opportunities from students' and teachers' perspective.* Göteborg 2024

492 ALENA SEREDKO: *Doing knowledge@scale: Sociomaterial Practices and Professional Learning of Software Developers on Stack Overflow.* Göteborg 2024

493 SOLVEIG E.S. HAUSKEN-SUTTER: *Interdisciplinary research and youth sport injury. Developing methodological insights.* Göteborg 2024

494 MARINA KARLSSON: *The Quality Dialogue. An activity theoretical study on systematic quality work in a municipal preschool administration.* Göteborg 2024

495 ANNA L.V. LUNDBERG: *Att lära om statisk och dynamisk proportionalitet – En studie av den didaktiska transpositionen av svenska matematikuppgifter med proportionalitet.* Göteborg 2024

496 HADIL ELSAYED*: Health Promotion in Swedish schools: Navigating Institutional, Social and Professional Landscapes.* Göteborg 2024

497 NATALIE DAVET*: Generationsmötets ambivalenser. Kritiska perspektiv på ålder, tid och rum.* Göteborg 2024

498 SOFIJE SHENGJERGJI: *Play-Responsive Teaching. Navigating Semiotic Repertoires and Digital Technologies in Early Childhood Education and Care.* Göteborg 2025

499 JULIA WANSELIUS: *Estimating added and free sugars intake in Swedish adolescents - methods, food sources, nutritional implications, and potential food label impact.* Göteborg 2025

500 MARI LINDSTRÖM*: Teachers' Professional Competence and Working Conditions in Swedish Schools. Relationships with student achievement.* Göteborg 2025

Editors: Stefan Johansson, Olof Franck, Christel Larsson and Pia Williams

501 MARI WOLLMAR: *Opportunities and challenges with the shift to climate-adapted food consumption. Balancing nutrition, climate impact, and acceptance in public and private meals.* Göteborg 2025

502 LENA ASP: *Does teaching quality matter for student learning outcomes? A student perspective of a mathematics classroom.* Göteborg 2025

503 CATHRINE SJÖLUND ÅHSBERG: *Vad är viktig historia? Att utforska, problematisera, utveckla och synliggöra tankeredskapet historisk signifikans.* Göteborg 2025

504 MAGGIE O'NEILL: *Educational work beyond carceral logics—Stereoscopic engagements with educational philosophy and abolitionism.* Göteborg 2025

505 JONNA KALLASTE HÅKANSSON: *Towards an animal standpoint in school? Critical Animal Pedagogy as Sustainability Education.* Göteborg 2025

506 JESSICA RAHM: *Att kommunicera historia. Språkliga resurser och kunskapserbjudanden i högstadiets historieundervisning.* Göteborg 2025

Editors: Stefan Johansson, Olof Franck, Christel Larsson and Karin Lager

507 JONAS JOHANSSON*: Det stillasittande hotet - En studie om hur policyaktörer, fackliga tidskrifter och personal i fritidshem konstruerar barns fysiska aktivitet.* Göteborg 2025

508 JONAS UDD*: SENCOs' Agency in Swedish Upper Secondary Schools. A lifeworld phenomenological study of how Special Educational Needs Coordinators navigate and manage their everyday worklife.* Göteborg 2025

509 SARA ANDERSSON*: Policyarbete i fritidens gränsland: Om förebyggande insatser för barn och unga i den urbana periferin.* Göteborg 2025

510 LINNEA ROSENGREN*: Rektorers arbete i osäkra tider - En aktör-nätverksstudie.* Göteborg 2025

511 ELPIS GRAMMATIKOPOULOU*: Paper and Digital Reading Assessment: Exploring aspects of validity using PIRLS and ePIRLS.* Göteborg 2026

512 DEBORAH ELIN SIEBECKE: *Feeling Well, Doing Well? Analysis of the Relationship between Well-Being and Academic Resilience in Sweden.* Göteborg 2026

513 ISABELLE MULLKERRINS: *Dietary intake, nutritional status, and food literacy competencies among youth adhering to vegan, lacto-ovo-vegetarian, pescatarian or omnivorous diets in Sweden.* Göteborg 2026

514 LOUISE HÅRD: *Subject-Integrated Food Education for Food-Related Learning in Early Primary.* Göteborg 2026

515 HANNA KNUTSON: *Powerful vocational mathematics knowing.* Göteborg 2026

516 ZAHRA HASANI YOURDSHAHI: *Teaching Quality and Educational Equity. Evidence from TIMSS Grade Eight Science Classrooms in Sweden.* Göteborg 2026

517 SARA ELIASSON: *Toddlers' interactions, agency, and concept formation in mechanical technology activities in Early Childhood Education.* Göteborg 2026

518 JENNY GREEN: *Formativ återkoppling i matematikundervisning. En studie av elevers engagemang i återkopplingsprocesser.* Göteborg 2026

I den här avhandlingen undersöks vad som har betydelse för elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser i matematikundervisning. Den bygger på två delstudier med elever i årskurs 2 respektive gymnasiet, vilka belyser dessa elevers upplevelser av och engagemang i formativa återkopplingsprocesser.

Avhandlingen visar att olika kontextuella faktorer, däribland normer, kan vara av betydelse för hur elever engagerar sig. Elevernas uppfattningar om syftet med den formativa återkopplingen överensstämde inte med lärarens syfte. Det tyder på att det fanns en konflikt mellan lärare och elever när det gäller sociala och sociomatematiska normer. En sådan konflikt kan utgöra ett hinder för elevers engagemang i formativa återkopplingsprocesser.



Jenny Green är lärare vid Högskolan Kristianstad. Jennys forskningsintresse är formativ återkoppling i matematikundervisning ur ett elevperspektiv, i grund- och gymnasieskolans matematikklassrum.

ISBN 978-91-7963-285-4
9789179632854