

Möjligheter i kollegiala samtal om NO-undervisning och bedömning

Möjligheter i kollegiala samtal om NO-undervisning och bedömning

Marlene Sjöberg



GÖTEBORGS UNIVERSITET

© MARLENE SJÖBERG, 2014

Licentiatuppsats i ämnesdidaktik vid institutionen för didaktik och pedagogisk profession, Utbildningsvetenskapliga fakulteten, Göteborgs universitet.

Licentiatuppsatsen finns i fulltext i GUPEA – Göteborgs universitets publikationer – elektroniskt arkiv, i samlingen "Licentiatuppsatser/ Institutionen för didaktik och pedagogisk profession"
<http://hdl.handle.net/2077/39153>

Denna licentiatuppsats har genomförts inom den nationella forskarskolan LicFontD – Forskarskola i naturvetenskap, matematik, teknik och dessa ämnens didaktik för verksamma lärare och förskollärare.

Forskarskolan, som leder fram till en licentiatexamen, är ett samarbete mellan 13 universitet och högskolor med Lindköpings universitet som världhögskola www.isv.liu.se/fontd och finansieras av Vetenskapsrådet (projektnummer 2011-5293).

Sammanfattning

- Titel: Möjligheter i kollegiala samtal om NO-undervisning och bedömning
- Författare: Marlene Sjöberg
- Språk: Svenska med en engelsk sammanfattning
- GUPEA: <http://hdl.handle.net/2077/39153>
- Nyckelord: kollegiala samtal, lärares professionsutveckling, ämnesdidaktik, lärarkompetens, bedömningskompetens, fenomenografi

Syftet med studien är att belysa NO-lärares kollegiala samtal om bedömning i ett sammanhang av undervisning och lärande i naturvetenskap, som arena för professionsutveckling. Lärares kompetens är en av de viktigaste faktorerna för elevers möjlighet att lära och kollegialt samarbete om planering av undervisning kan skapa goda förutsättningar för lärares lärande.

Uppsatsen bygger på två delstudier. Båda studierna tar utgångspunkt i den fenomenografiska traditionen, där lärande innebär att någon erfar ett fenomen för ett för henne nytt sätt.

I den första delstudien analyseras kvalitativt skilda sätt i hur lärare i kollegiala samtal uttrycker sig om innehållsliga aspekter av NO-undervisning och bedömning. I den andra delstudien analyseras samtalsflödet. Resultatet i studien bygger därmed på två delresultat av olika karaktär. I den första studien uttrycker sig lärarna om samma innehåll men på skilda sätt. Skillnaden framträder i hur de talar om aspekter av bedömning och relationen mellan dem. När kunskap och eller det kunnande eleverna visat relateras till den undervisning som genomförts i klassrummet, öppnar det för ett förhållningssätt där undervisning och bedömning ses som beroende av varandra. I den andra studien belyses möjligheter till lärande i de kollegiala samtalen om bedömning av elevers kunnande i naturvetenskap, ur såväl ett kollektivt som ett individuellt perspektiv. Bilden som framträder i studien är inte entydig utan snarare mångbottnad och varierad i relation till de aktiviteter lärarna ägnar sig åt, individuellt eller kollegialt. Ett antal exempel har identifierats som sammantaget bidrar med kunskap om innebörden av möjligheter i de kollegiala samtalen.

Kollegiala samtal om NO-undervisning och bedömning av elevers lärande kan därmed bidra till lärares professionsutveckling. I samtalen skapas möjlighet

till att explicit uttrycka sig om exempelvis tolkning av styrdokument och vilken betydelse den får för planering, genomförande och utvärdering av egen undervisning. Genom att eftersträva samtal med god kvalitet, där deltagarna gemensamt eller med hjälp av en samtalsledare medvetet försöker synliggöra varandras förgivettaganden, kan möjligheter skapas för gemensam och individuell utveckling som lärare.

English Abstract

Title: Possibilities in collegial discussions on science teaching and assessment
Author: Marlene Sjöberg
Language: Swedish with an English abstract
GUPEA: <http://hdl.handle.net/2077/39153>
Keywords: Collegial discussions, teachers professional development, science education, teachers' competence, assessment literacy, phenomenography.

The aim of this study is to shed light on collegial discussions as an arena for professional development, investigated when science teachers discuss assessment in the context of teaching and learning science. Teachers' competence is very important for students' opportunities to learn, and collegial cooperation about teaching may influence teachers' learning.

This essay is based on two studies. Both studies are theoretically based in the phenomenographic tradition, where learning implies that someone experiences a phenomenon in a way that is, for that person, new and qualitatively different.

In the first study, I analyze qualitatively different ways in which science teachers in collegial meetings discuss science teaching and assessment, which means focusing on how the teachers express the content of the discussion. In the second study the analytical focus is on the flow of the discussion in itself. In this way, the result of the overall study is built on two results with distinct qualities. In the first study, it is identified that the teachers discuss the same content in qualitatively different ways, in particular, the relation between aspects of assessment. Relating students' knowledge to the teaching carried out in the classroom opens up for a relational approach where teaching and assessment are seen as interdependent. In the second study, the opportunities for learning in collegial discussions about students' knowledge in science are investigated, both from a collective and an individual perspective. The picture that emerges is not unambiguous, but rather multifaceted, and varies in relation to teachers' individual or collegial activities. A number of examples are identified, which as a whole will contribute to knowledge about opportunities for learning that arise in these collegial discussions.

Collegial discussions about science teaching and assessment of students' knowledge may promote teachers' professional development. In the discussions it is possible to explicitly discuss, for instance, how to interpret of the syllabus and the significance of this interpretation for planning, carrying out and evaluating your teaching. By aiming for discussions of a high quality where the participants, with or without a moderator, deliberately point out the things that the others take for granted, opportunities for mutual or individual development as teachers will emerge.

Artikelförteckning

Uppsatsen baseras på följande två artiklar:

Artikel 1: Sjöberg, M. *Lärares samtal om bedömning av elevers kunskande i naturvetenskap.*

Manuskript

Artikel 2: Sjöberg, M. *Möjligheter för lärande i NO-lärares kollegiala samtal om undervisning och bedömning.*

Manuskript

Kontakta författaren för att ta del av manuskripten: marlene.sjoberg@gu.se

Innehåll

ABSTRACT.....	FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.
ENGLISH ABSTRACT	FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.
ARTIKELFÖRTECKNING	9
INNEHÅLL	11
KAPITEL 1 INLEDNING	13
Syfte och forskningsfrågor	15
KAPITEL 2 LITTERATURÖVERSIKT	17
Bedömningskompetens - en aspekt av lärares ämnesdidaktiska kunnande	17
Kunnande i naturvetenskap i relation till ämnets karaktär	19
Bedömning.....	21
Samarbete med ämnesdidaktiskt fokus.....	22
Reflektion.....	22
Kollegialt samarbete om bedömning.....	23
Sammanfattning i relation till forskningsfrågorna	24
KAPITEL 3 METOD, EMPIRI OCH ANALYS	27
Empirisk design	27
TALES-projektet	27
Min empiri - licentiatprojektet	28
Bearbetning av data	29
Forskarens roll.....	29
Analys	30
De kollegiala samtalens innehåll	32
Kvalitativt skilda sätt att uttrycka sig i samtalet.....	33
Samtalssekvenser med variation av inlägg över tid.....	33
Lärarnas inlägg och möjlighet till lärande i samtalen	34
Etiska aspekter	34
Aidentifiering.....	35
KAPITEL 4 RESULTAT I STUDIENS ARTIKLAR	37
De kollegiala samtalens innehåll och inramning	37

Barbapappa	37
Möte 6, första provplaneringsmötet.....	38
Möte 7, andra provplaneringsmötet.....	39
Möte 8, första uppföljningsmötet.....	40
Möte 10, andra uppföljningsmötet.....	40
Resultat artikel 1.....	41
Kvalitativt skilda sätt att uttrycka sig i samtalet.....	41
Resultat artikel 2.....	42
Individens möjlighet att lära i samtalet.....	42
Vändpunkter i samtalet – öppning för kollegialt lärande.....	44
KAPITEL 5 DISKUSSION	45
Implikationer.....	48
TILLKÄNNAGIVANDEN	49
REFERENSER.....	51

Kapitel 1 Inledning

Lärarens kompetens är en av de viktigaste faktorerna för elevers möjligheter att lära (Hattie, 2009). Innebörden av lärarkompetens kan inom utbildningsvetenskap beskrivas på olika sätt och utifrån olika perspektiv. På kollektiv nivå handlar det om professionalisering av en yrkesgrupp, där kunskaper om elevers lärande är kärnan (Carlgren & Marton, 2000). Behovet av en gemensam professionell kunskapsbas för att diskutera olika delar av kedjan från uttolkning av mål, till bedömning av elevers kunskaper, är stort:

Framför allt är det nödvändigt att i stället för att definiera lärares kunnande i termer av en yrkesroll och en uppsättning allmänna kompetenser göra det i relation till ett professionellt objekt som lärarna besitter speciella kunskaper om. (Carlgren & Marton, 2000, s.183).

Den professionella kunskapsbas som Carlgren och Marton (2000) beskriver, har sin grund inom ett undervisningsämne och dess innehåll, såsom naturvetenskap. Lärarkompetens kan därmed beskrivas i relation till undervisning och lärande av ett bestämt ämnesinnehåll, vilket inom ämnesdidaktisk forskning betecknas bland annat i termer av *pedagogical content knowledge*, PCK, (Shulman, 1986). Kompetensen innefattar då den kunskap lärare behöver för att undervisa ett specifikt ämnesinnehåll i en specifik elevgrupp.

Utveckling av lärarkompetens sker såväl inom ramen för lärares grundutbildning som under fortlöpande yrkesliv. Professionsutveckling är en komplex process som tar sig i olika uttryck för olika individer och sammanhang: ”The research literature clearly demonstrates that PCK development is a complex process that is highly specific to the context, situation, and person.” (van Driel & Berry, 2012, s.27). Ett sätt att möta upp individens specifika situation och utgångsläge, är att inta ett dynamiskt och processinriktat perspektiv på professionsutveckling, där anpassningar till individens förutsättningar kan skapa möjlighet för lärare att utvecklas på det sätt som är mest användbart för dem (Clarke & Hollingsworth, 2002).

Lärares professionsutveckling kan dessutom ske såväl kollegialt som individuellt. Om tidigare satsningar ofta riktade sig mot den individuella

MÖJLIGHETER I KOLLEGIALA SAMTAL OM NO-UNDERVISNING OCH BEDÖMNING

läraren, finns det idag ett tydligt stöd för att fokusera på hela grupper av lärare. Det kan innebära att hela ämneslag från samma skola deltar i fortbildning. Oavsett om enskilda lärare eller hela lärarlag deltar, kan sambandet mellan kompetensutbildningsinsatser och lärarnas konkreta verksamhet se olika ut. Till skillnad från enskilda föreläsningar kan insatsen ha en direkt relation till lärares undervisning. Det senare erbjuder då möjlighet till gemensamma diskussioner om undervisning i lärares yrkespraktik. Grossman et al. (2009) menar att undervisningspraktiken bör stå i centrum för lärares kompetensutveckling, utan att separera teori och praktik. Olika satsningar erbjuder därmed olika möjligheter för professionsutveckling i ett kollegialt och lokalt sammanhang.

Eftersom kompetensutvecklingsaktiviteter utanför skolan ofta har en generell karaktär, kan det lokala lärarkollegiet ha stor betydelse för den individuella lärarens möjlighet att reflektera över och omsätta den mer generella kunskapen i praktisk handling i den egna undervisningssituationen (Wallace & Loughran, 2012). Det kollegiala sammanhanget kan således fungera som en länk mellan dokumenterad kunskap om lärande och undervisning och lärares agerande i klassrummet, där individ och sammanhang både påverkar och samspelar med varandra (Shulman & Shulman, 2004).

Ett lokalt och kollegialt sammanhang kan fungera som en given utgångspunkt i professionsutveckling, exempelvis inom aktionsforskning (Rönnerman, 2012). Därmed framstår kollegiala samtal som såväl en god möjlighet som förutsättning för lokal skolutveckling. På liknande sätt kan ämneslärarlag på en skola gemensamt utveckla undervisning i så kallade lesson study (Stigler & Hiebert, 1999). Oavsett inriktning och form, såsom aktionsforskning eller lesson study, möjliggörs professionsutveckling inom ramen för lärares kollegiala samarbete i den egna skolans sammanhang (Shulman & Shulman, 2004). I ett ämneslärarlag finns möjligheter till att relatera fortbildning till den egna undervisningssituationen, vilket kan bidra till utveckling av lärarkompetens. Ett sådant upplägg skapar möjlighet till att lärare ges specifik respons i sitt sammanhang, vilket stärker möjligheten till utveckling av lärarkompetens i termer av PCK (van Driel & Berry, 2012).

Kollegiala samtal framstår därmed som en möjlig arena för lärares professionsutveckling, där gemensam planering och utvärdering av NO-undervisning med ett självkritiskt förhållningssätt har visat sig ha betydelse för lärares lärande (Simon & Campbell, 2012). Simon och Campbell (2012)

uttrycker dock att utveckling av en sådan praktik inom en lärargrupp kan vara komplicerad, samtidigt som utgångspunkt i ett kollegialt sammanhang för lärarlagets kompetensutveckling är värdefull.

Sammanfattningsvis framstår därmed kollegiala samtal om undervisning och elevers lärande i och om naturvetenskap som en viktig arena och möjlighet för lärares utveckling av lärarkompetens. Då tidigare forskning om lärarkompetens i kollegiala sammanhang framför allt haft fokus på undervisning, finns behov av studier i relation till bedömning av elevers lärande. Förväntningar och krav på lärares förmåga gällande bedömning är stora idag, då utvärdering av skolans verksamhet och elevers kunskaper har fått ökad uppmärksamhet i samhällsdebatten. I lärares dagliga arbete kan bedömning genomföras i syfte att stödja såväl elevgrupper som enskilda elevers fortsatta utveckling, vilket innebär att bedömning av elevers lärande har en direkt relation till undervisning. Lärare har därmed i sin yrkesprofession behov av att i olika situationer och med olika syften kommunicera och artikulera aspekter av bedömning. Kollegiala samtal om undervisning, lärande och bedömning kan ske i såväl lärarrummet, vid gemensam kompetensutveckling som i ämneslärarlagets organiserade möten. De möjligheter till professionsutveckling som skapas inom de senare finns det därmed behov av att belysa.

Syfte och forskningsfrågor

Licentiatuppsatsen syftar till att belysa NO-lärares kollegiala samtal om bedömning i ett sammanhang av undervisning och lärande i naturvetenskap, som arena för professionsutveckling. Följande forskningsfrågor studeras:

1. Vad uttrycker NO-lärare i kollegiala samtal om bedömning av elevers kunnande i naturvetenskap? (artikel 1)
2. Vilka möjligheter för lärande, så väl för individen som kollegiet, skapas i kollegiala samtal om bedömning av elevers kunnande i naturvetenskap? (artikel 2)

Kapitel 2 Litteraturoversikt

Denna uppsats syftar till, som tidigare nämnts, att belysa NO-lärares kollegiala samtal om bedömning i ett sammanhang av undervisning och lärande i naturvetenskap, som arena för professionsutveckling. Därav följer här en problematisering och genomgång av för studien centrala begrepp, samt dess inbördes relation, utifrån relevant forskning.

Bedömningskompetens - en aspekt av lärares ämnesdidaktiska kunnande

NO-lärare genomför bedömningar av elevers kunnande i naturvetenskap som en del av sitt yrkesuppdrag. Bedömningens innebörd kan dock definieras och beskrivas på många sätt och någon entydig bild i litteraturen är svår att urskilja. Beroende på syfte med bedömning kan terminologi och definitioner variera med sammanhanget. På ett övergripande plan kan bedömning ses som en brygga mellan undervisning och elevers lärande (William, 2010). Därmed kan bedömning fungera som utvärdering av såväl undervisning som en enskild elevs utveckling. I internationell litteratur används då termen *assessment*, vilken även inbegriper den process som leder fram till det underlag som bedömningen grundar sig på. I ett snävare perspektiv kan bedömning definieras som en värdering eller tolkning av ett specifikt underlag. I engelsk terminologi handlar det då snarare om *evaluation*, utvärdering, vilken inte givet inbegriper bedömningsprocessen i sin helhet.

Lärare behöver således kunskap om bedömning. Denna kunskap eller det kunnande som läraren utvecklar, kan betecknas som bedömningskompetens eller med det engelska uttrycket *assessment literacy* (t ex Abell & Siegel, 2011; Engelsens & Smith, 2013; Popham, 2009; Willis, Adie & Klenowski, 2013). På samma sätt som begreppet bedömning saknar en entydig definition, saknas konsensus även kring innebörden av bedömningskompetens (*assessment literacy*).

Sambandet mellan lärares kunskaper om bedömning och lärares syn på lärande, kan ses som utgångspunkt vid beskrivning av den kunskap lärare behöver i sitt arbete med bedömning: "Assessment values and principles are the overarching ideas and beliefs that guide assessment decisions in the

science classroom. They are grounded in a teacher's view of student learning.” (Abell & Siegel, 2011, s. 212). Willis, Adie och Klenowski (2013) uttrycker också att bedömningskompetens bör förstås i relation till lärandeteorier och betonar samtidigt att den bör ses som en framförhandlad, snarare än statisk, förståelse för och uppfattning om bedömning. De menar även att lärare i kollegiala sammanhang kan utveckla sin förmåga att artikulera och ifrågasätta sin egen bedömningspraktik.

Med utgångspunkt i bedömningskompetens och beskrivning av lärarkompetens i termer av PCK, har Abell och Siegel (2011) skapat en modell för att beskriva lärares bedömningskompetens (assessment literacy). Lärares värderingar och principer, grundade i lärares syn på lärande, samspelar med fyra olika kategorier av kunskap om bedömning; kunskap om syftet med bedömning, kunskap om vad som bedöms, kunskap om strategier för bedömning samt kunskap om tolkning och användning av bedömning (ibid).

PCK innefattar, som tidigare nämnts, den kunskap som läraren behöver för att undervisa ett specifikt ämnesinnehåll för och med en specifik elevgrupp. PCK-begreppet myntades av Shulman (1986) och har sedan diskuterats och utvecklats i olika riktningar (Magnusson, Krajcik & Borko, 1999; Abell, 2007; Abell, 2008; Nilsson, 2008; Zetterqvist, 2003). Förutom kunskap om bedömning av elevers kunnande i naturvetenskap, innefattar PCK även lärares kunskaper och uppfattningar om mål och syfte med undervisning i naturvetenskap, kunskap om kursplaner och undervisningsstrategier, samt kunskap om elevers förförståelse av naturvetenskap (Magnusson, Krajcik & Borko, 1999). PCK-begreppet är mångfacetterat och uppdelningen av PCK i delkomponenter kan vara användbart i studier av ämnesdidaktisk lärarkompetens, men samtidigt betonar Abell (2008) att PCK är mer än summan av dess beståndsdelar. Lärares förmåga att göra bedömningar av elevers kunnande i naturvetenskap kan relateras till lärares kunskap om naturvetenskapens roll i skolan. Hur och vad lärare väljer att bedöma, avgörs av deras uppfattningar om naturvetenskapens karaktär, menar Abell (2007). Hon uttrycker behov av fler studier av hur lärares bedömningskompetens tar sig i uttryck i det naturvetenskapliga klassrummet:

These studies of teacher knowledge of assessment in science provide rich research models that demonstrate a link between PCK for assessment and science teaching orientation. More studies are needed to better understand what teachers know about assessment, and how they design, enact, and score assessments in their science classes (Abell, 2007, s. 1132).

LITTERATURÖVERSIKT

I en studie av Gottheiner och Siegel (2012) undersöktes fem NO-lärares kunskaper om olika aspekter av bedömning. Utifrån givna bedömningsuppgifter diskuterade lärarna bland annat syn på lärande, såsom att utgå från elevers förkunskaper samt hur läraren ska stödja eleven när den utvecklar förståelse för naturvetenskap. När det gäller lärarnas tolkningar av elevuppfattningar och hur lärarna agerade utifrån tolkningen, visade sig en skillnad mellan att upprepa samma undervisning flera gånger eller att förändra undervisning för att möta elevuppfattningar. Detta empiriska exempel ligger i linje med hur Wallace och Loughran (2012) argumenterar om betydelsen av att sätta undervisning och lärande i relation till varandra:

A common theme that emerges from teacher research is the value of teachers listening to, and therefore learning from, their students. The connection between science teaching and science learning should be such that they are not separate and distinct activities but partners in a symbiotic relationship. Therefore, just as it is anticipated that students learn from their teachers, so too it should be expected that science teachers learn from their students. (Wallace & Loughran, 2012, s. 299).

Detta samband mellan undervisning och lärande, som uttrycks av Wallace och Loughran (2012), kan relateras till definitionen av bedömning som en bro mellan undervisning och lärande (William, 2010). Undervisning, lärande och bedömning framträder därmed som mer eller mindre sammanflätade och relaterade till varandra. Då lärares PCK utvecklas för varje område som undervisas (Magnusson et al., 1999), kan detsamma förmodas stämma även för utveckling av lärares bedömningskompetens.

Kunnande i naturvetenskap i relation till ämnets karaktär

Naturvetenskap i skolan grundar sig i naturvetenskap som akademisk disciplin, men kan samtidigt inte likställas med motsvarande universitetsämne. Skolämnet skiljer sig från den akademiska nivån med avseende på såväl innehåll som syfte och roll. Naturvetenskapens karaktär kan beskrivas utifrån tre dimensioner: naturvetenskap som *produkt*, *process* respektive *social institution* (Sjøberg, 2010). Naturvetenskap som produkt avser den etablerade kunskap vi har om oss människor och vår omvärld, såsom att alla människor behöver tillgång till syre för att kunna leva. Den kunskapen har vi utvecklat genom naturvetenskapligt etablerade arbetssätt och metoder. Naturvetenskapens

MÖJLIGHETER I KOLLEGIALA SAMTAL OM NO-UNDERVISNING OCH BEDÖMNING

karaktär kan därför beskrivas även som process. Dessa två dimensioner, naturvetenskap som produkt respektive process, har en nära koppling till sin akademiska motsvarighet. Därtill kan naturvetenskapens karaktär beskrivas i relation till dess funktion i och grund för utveckling av samhället, naturvetenskap som social institution. Lederman och Lederman (2012) har en liknande beskrivning av naturvetenskapens karaktär, men betonar även dess tentativa och föränderliga karaktär. Dessutom beskriver de naturvetenskap som subjektiv, eftersom arbetet utförs av naturvetare som är individer med sin personliga förförståelse och teorigrund. Beskrivningen av naturvetenskap som subjektiv står i kontrast till en vanlig elevuppfattning där naturvetenskap snarare uppfattas som objektiv sanning (Sjöberg, 2010).

De tre dimensionerna (Sjöberg, 2010) kan spåras i kursplanetexter i de naturvetenskapliga ämnena. Dagens kursplaner för den svenska grundskolan (i Lgr11) är uppbyggd av tre delar: ämnets syfte, centralt undervisningsinnehåll och kunskapskrav. I den första delen beskrivs ämnets syfte och övergripande mål i relation till ett antal förmågor som eleven ska få möjlighet att utveckla inom ramen för undervisningen. Texten är framför allt orienterad mot ämnets allmänbildande roll, där kunskaper i och om exempelvis biologi ska kunna användas av eleven som samhällsmedborgare. Förutom det samhällsinriktade syftet med undervisningen, belyses även det inom-ämnesinriktade syftet. I den andra delen av kursplanen, centralt innehåll, framträder det domänspecifika innehållet än tydligare. På så sätt framträder två olika utgångspunkter, nämligen ämnet utifrån det akademiska ämnets struktur respektive ämnet i relation till kunskapens användning i samhället. Hur de två utgångspunkterna kan förenas i undervisning, får avgöras av respektive lärare. De skilda utgångspunkterna för undervisning kan liknas vid vad Roberts (2007) har beaktat som vision I och vision II, där vision I innebär naturvetenskapen som sådan, dess produkter och processer. Medan vision II snarare utgår från samhällsrelaterade situationer där kunskap om naturvetenskap har en viktig roll.

Lärares tolkning av kursplanen kan därmed innebära att både relatera och balansera dessa dubbla syften till varandra vid val av innehåll och planering av undervisning. Därtill ska elevers kunskapsbedömning bedömas. Som tidigare nämnts kan lärares förmåga att göra bedömningar av elevers kunskapsbedömning i naturvetenskap relateras till lärares kunskapsbedömning om naturvetenskapens roll i skolan, där hur och vad lärare väljer att bedöma, avgörs av deras uppfattningar om naturvetenskapens karaktär (Abell, 2007). Vad som framstår som viktigt att

kunna, skiljer sig därmed åt beroende på om det i första hand är kunnande om naturvetenskapens produkter och processer i sig, och eller i relation till dess användning och funktion i samhället.

Bedömning

Bedömning i det vidare perspektivet innebär dels att generera underlag för bedömning och dels att bedöma eller tolka detsamma. En sådan tolkning av en elevprestation kan ses som en *jämförelse* (Taras & Davies, 2014). Vid en jämförelse har bedömaren något som den jämför med och detta ”något” kan ha såväl implicit som explicit karaktär. Lärares implicita referensram betecknas ofta som tyst kunskap, vilken har utvecklats via individens erfarenheter (Sadler, 1989). En explicit referensram kan vara internt eller externt utvecklade kriterier för bedömningen. För att jämföra en elevprestation med något bör det vara känt vad man jämför med, således vad elever förväntas lära sig. Bra bedömning grundar sig i god förståelse för de kriterier som bedömningen sker utifrån, menar Sadler (1989).

Bedömning sker kontinuerligt i klassrummet, såväl formellt som informellt (Ayala et al., 2008) och med olika syften. Tillfällen för bedömning kan ske formellt, genom planerade aktiviteter för bedömning. Informell bedömning kan ske mer spontant, vid oplanerade tillfällen då läraren lyssnar på eleven och drar slutsatser om elevens kunnande. Genom observationer eller då en elev besvarar en fråga finns möjlighet att reagera på det eleven säger eller gör. Lärares reaktion och respons kan dock ha olika karaktär. Ett sätt är att enbart värdera det kunnande eleven ger uttryck för, medan ett annat är att bemöta i syfte att stödja elevens fortsatta lärande. I det senare fallet har bedömningen med andra ord ett formativt syfte för att antingen användas i rådande stund eller vid senare tillfälle. Black och Wiliam (2009) beskriver detta som oförutsedda tillfällen för bedömning i formativt syfte, men Bennett (2011) är kritisk till bedömning som sker ’hela tiden’. Enligt honom bör bedömning ske utifrån noggrant planerade situationer där elevens uttryck kan relateras till kritiska delar av en ämnes-/begrepps-förståelse. Då bedömning även innebär att dra slutsatser utifrån den information som samlas in om elevers kunnande för användning i fortsatt undervisning, betonar Bennett (ibid) att distinktionen mellan evidensbaserade slutsatser och därefter anpassning av undervisning är avgörande. Goda ämneskunskaper underlättar möjligheten att ställa relevanta frågor, veta vad som ska bedömas samt vilka slutsatser som kan dras (Bennett,

2011). Djupa ämneskunskaper kan därmed skapa goda förutsättningar för lärarens möjligheter att tolka sina elevers kunskaper och ge kvalitativ återkoppling som stödjer fortsatt lärande, menar han.

Vid bedömning i summativt syfte, såsom underlag för betygssättning, måste eleven via genomförd undervisning, ha fått möjlighet att utveckla den kunskap och det kunnande som efterfrågas vid bedömningstillfället. Bedömningen kan även ske i syfte att stödja elevers fortsatta lärande, det vill säga i formativt syfte. Bedömning blir formativ först då den samlade information används till att förbättra undervisning och förutsättningar för elevers lärande. Informationen kan således användas för att ändra undervisning under pågående undervisning eller inför framtida planering av undervisning mot samma eller liknande mål.

Samarbete med ämnesdidaktiskt fokus

Kollegialt samarbete och professionsutveckling med direkt koppling till den deltagande lärarens egen undervisningspraktik, skapar goda förutsättningar för utveckling av lärarens PCK (van Driel & Berry, 2012). Det kollegiala sammanhanget kan fungera som en länk mellan teoretisk kunskap om praktisk lärarkunskap, och praktisk lärarkunskap, genom att ämneskollegor diskuterar och reflekterar över undervisning och lärande av ett specifikt ämnesinnehåll. Samarbetet med ämnesdidaktiskt fokus kan betraktas som en form av kollektiv PCK: "... a shared or common form of teachers' professional practical knowledge about teaching certain subject matter." (van Driel & Berry, 2012, s.27), vilket har likheter med den professionella kunskapsbas som Carlgren och Marton (2000) uttrycker behov av att lärare ges möjlighet att utveckla. Samtidigt kvarstår vikten av den individuella lärarens utrymme för att sätta kunskapen i sitt eget undervisningssammanhang och därmed anpassa till den specifika situationen (van Driel & Berry, 2012). Sambandet mellan individ och kollegium kan därmed ses som både växelverkande och ömsesidigt beroende av varandra: "The individual and community levels are both interdependent and interactive." (Shulman & Shulman, 2004, s.267).

Reflektion

I kollegiala samtal har lärare möjlighet att enskilt och gemensamt reflektera över sin undervisningspraktik (van Driel & Berry, 2012). Vilka aspekter av naturvetenskap som ska undervisas och hur är komplicerat för lärare att

LITTERATURÖVERSIKT

omsätta i praktiken (Lederman & Lederman, 2012). Deras studier av lärare och lärarstudenter visar att det är en förmåga som utvecklas under lång tid. Det är inte tillräckligt att någon talar om vilka aspekter av naturvetenskapligt kunnande som är relevant för undervisningen, utan det är mer givande att studera andras undervisning och föra reflekterande och kritiska diskussioner om varandras undervisning (ibid). Just gemensam reflektion kring den faktiska undervisningen är betydelsefull, menar Hattie (2009):

... as a major theme is when teachers meet to discuss, evaluate, and plan their teaching in light of the feedback evidence about the success or otherwise of their teaching strategies and conceptions about progress and appropriate challenge. This is not a critical reflection, but critical reflection in light of evidence about their teaching. (Hattie, 2009, s.239)

Simon och Campbell (2012) betonar reflektionens betydelse för lärares lärande. Förutom möjligheten till att reflektera över sin praktik i undervisningssituationen, kan det kollegiala samtalet erbjuda reflektion i efterhand, separat från den pågående situationen. Reflektion betraktas dessutom som nyckelfunktion för lärares lärande och utveckling i empiriskt grundade modeller för analys och design av lärares professionsutveckling (Shulman & Shulman, 2004; Clarke & Hollingsworth, 2002). Att reflektera och explicit uttrycka sina reflektioner i gemensamma diskussioner, kan dessutom vara en förutsättning för möjlighet till lärande (Booth & Hulthén, 2003).

Kollegialt samarbete om bedömning

Gemensamt arbete med bedömningar, såsom av nationella prov, förekommer mer och mer. I en litteraturstudie om huruvida sambedömning kan leda till likvärdig bedömning och betygssättning (Thornberg, 2013), belyses även sambandet mellan sambedömning och ökad bedömningskompetens. Lärare kan föredra att samarbeta med kollegor på sin egen skola, framför ett skolöverskridande samarbete, när det gäller gemensamma bedömningar av elevprestationer (Bolt, 2011). En trolig orsak, menar Bolt (ibid), är att redan etablerade samarbeten inom en skola är starkare och mer stabila, än de samarbeten som skapas skolenheter emellan. Oavsett om samarbete kring bedömning genomförs inom eller mellan skolor, så kan det bidra till att lärare utvecklar sin förmåga att formulera och uttrycka sig explicit om tolkningar av elevers kunnande i relation till gällande styrdokument (Klenowski & Wyatt-Smith, 2010). Att studera elevarbeten kan också bidra till utveckling av lärares

lärande och därmed av utveckling av undervisning (Little, Gearhart, Curry & Kafka, 2003). Dessutom kan diskussioner om vad som utmärker god kvalitet i elevant, bidra till att förbättra såväl lärares undervisning som hennes stöd till eleven (Willis, Adie & Klenowski, 2013).

Sammanfattning i relation till forskningsfrågorna

Syftet med uppsatsen är att belysa NO-lärares kollegiala samtal om bedömning i ett sammanhang av undervisning och lärande i naturvetenskap, som arena för professionsutveckling. Att kollegialt samarbete om bedömning kan skapa goda förutsättningar för såväl lärares utveckling som i förlängningen elevers lärande, kan härledas till tidigare studier (Klenowski & Wyatt-Smith, 2010; Little, Gearhart, Curry & Kafka, 2003; Willis, Adie & Klenowski, 2013). Simon och Campbell (2012) betonar samtidigt behovet av ett självkritiskt och reflekterande förhållningssätt vid gemensam planering av undervisning, något som kan innebära en stor utmaning. Via första forskningsfrågan kan det kollegiala samtalet belysas med avseende på vilket innehåll som står i förgrunden för diskussionerna och hur lärarna uttrycker sig om bedömning av kunnande i naturvetenskap. Den första studien kan bidra med kunskap om kvalitativa skillnader i hur lärarna uttrycker sig om innehållsliga aspekter. I den andra studien förflyttas fokus från enskilda uttryck i samtalet till det kollegiala samtalet som sådant, genom att här undersöks hur möjligheter för lärande om bedömning av elevers kunnande i naturvetenskap skapas i kollegiala samtal. Då lärares professionsutveckling kan beskrivas som såväl individuell som kollektiv (Wallace & Loughran, 2012; van Driel & Berry, 2012), kan studien bidra med att belysa såväl individens som lärargruppens möjligheter att lära.

Lärande avser här lärarnas möjlighet till att erfara bedömning av elevers kunnande i naturvetenskap på ett för henne eller honom nytt sätt, således i linje med hur lärande beskrivs inom fenomenografi¹. Därmed avgränsas lärares professionsutveckling till att innefatta lärares utveckling av bedömningskompetens, som en aspekt av lärarkunskap, PCK, där elevers lärande står i fokus. Lärarnas lärande kan därmed relateras till det Carlgren och Marton (2000) benämner det professionella lärandeobjektet.

¹ För utförligare beskrivning av fenomenografi och hur teorin/ansatsen används i uppsatsen, se metodkapitlet, kap 3.

LITTERATURÖVERSIKT

I licentiatuppsatsen studeras NO-lärares kollegiala samtal om bedömning i ett sammanhang av undervisning och lärande i naturvetenskap, men kunskapsobjektet skiljer sig åt från den ena studien till den andra. I artikel 1 är det samtal om bedömning av elevers kunnande i naturvetenskap jag söker kunskap om. I artikel 2 utgörs kunskapsobjektet av möjligheter till lärande om bedömning av elevers kunnande i naturvetenskap i kollegiala samtal.

Kapitel 3 Metod, empiri och analys

Följande kapitel innehåller beskrivning av empiriska förutsättningar, metod och analys, samt etiska aspekter.

Empirisk design

En förutsättning för att kunna söka svar på forskningsfrågorna, är samarbete med minst ett NO-lärlarlag. NO-lärlarlaget måste dessutom ha tid avsatt för regelbundna och organiserade samtal om planering, genomförande och utvärdering av undervisning. Empirin för de två delstudierna i licentiatprojektet har genererats inom ramen för ett forskningsprojekt, TALEs. Nedan följer en beskrivning av TALEs-projektet, samt de specifika förutsättningarna i licentiatprojektet.

TALES-projektet

Det huvudsakliga syftet i TALEs-projektet² var att, inom ramen för NO-lärares undervisningspraktik, undersöka hur didaktiska modeller³ omskapas och används i läraernas arbete med att stödja elevers lärande. TALEs-projektet bestod av två parallella delprojektgrupper, en i Stockholm och en i Göteborg, med samma struktur där forskare och ett NO-lärlarlag samarbetade kring planering och utvärdering av undervisning. Göteborgsprojektets upplägg stämde med de empiriska förutsättningar jag sökte för genomförandet av min studie.

I Göteborgsprojektet samarbetade fyra forskare med ett NO-lärlarlag under två års tid. NO-lärlarlaget bestod av fyra personer som arbetade i en skola med årskurs 6-9. Lärlarna hade varierad erfarenhet av NO-undervisning. Utöver i NO undervisade de även i matematik och eller teknik. Sammansättningen av NO-lärlarlaget förändrades under studiens gång. Två av lärlarna var med under hela projektet, dock inte vid samtliga möten. Planering, genomförande och utvärdering av undervisning skedde i samband med tre

² VR-UVK-projektet: Supporting Teachers' Agency and Learning in Teaching Secondary School Science (2011-2013)

³ Didaktiska modeller i TALEs-projektet beskrivs i Resultatdialog till VR (Wickman et al.)

undervisningssekvenser. En undervisningssekvens innebär en period av undervisning inom ett ämnesområde i en undervisningsgrupp. Jag som forskare deltog i de flesta av såväl forskarmöten som möten med lärarna i anslutning till den andra och tredje undervisningssekvensen.

Min empiri - licentiatprojektet

Gemensam planering och utvärdering av undervisning skedde vid möten en gång per vecka, då minst en forskare deltog. Totalt 12 möten genomfördes i och i anslutning till den andra undervisningssekvensen (se tabell 3.1). De två studierna i denna licentiatuppsats bygger på fyra av de mötena. Jag som forskare deltog i samtliga. Mötestid om 75 min var schemalagd för NO-lärlärlaget och ersatte andra arbetsuppgifter som brukligt ingår i lärartjänsten utöver undervisning. Två lärare genomförde undervisningen parallellt i två klasser vardera. Utöver veckomötet, vilka var tio stycken, genomfördes två längre möten, där forskarna ledde en feedbackdiskussion till filmade delar av undervisningen. Förfarandet kan liknas vid så kallade video-stimulerade samtal (Reitano & Sim, 2010). Samtliga möten dokumenterades genom ljudupptagning.

Tabell 3.1. Möten i och i anslutning till undervisningssekvensen

Undervisningssekvensen Vt 2012, (6/12-19/6)	Antal veckomöten (Ca 75 min/tillfälle)	Övriga möten
Genererad empiri	10 st	1 heldag 1 halvdag
Analyserad empiri	4 st Möte 6, 7, 8 och 10	

Innehållet i de olika mötena skiftade beroende på när de ägde rum i relation till genomförandet av undervisningen. Inför undervisningen om människokroppen konstruerades och genomfördes ett förtest (en diagnos). Under påföljande möte diskuterades resultatet, vilket låg till grund för de överväganden som gjordes vid planering av undervisningen. Inför avslutningen av undervisningssekvensen planerades, genomfördes och utvärderades ett skriftligt prov.

Inom ramen för projektet skapades möjlighet att studera olika faser i planering, genomförande och utvärdering av en specifik undervisningssekvens, genom att betrakta NO-lärlärlagets kollegiala samtal som en sammanhängande diskussion. En begränsning var samtidigt att de

spontana diskussioner som lärarna troligtvis hade mellan möten riskerade gå forskaren förbi.

Vid tidpunkten för studien arbetade lärarna utifrån nya styrdokument. Tolkning och implementering av kursplaner och kunskapskriterier var då en utmaning för lärarna. Inför samarbetet under den andra undervisningssekvensen uttryckte NO-lärlärlaget skriftliga förväntningar gällande stödet från och samarbetet med forskarna. Stora delar av dessa hade direkt anknytning till frågor om bedömning av elevers kunskap och kunnande. De uttryckte exempelvis att de ville genomföra en fördiagnos av elevernas kunskaper, för planering av undervisning och uppföljning av elevers utveckling. De uttryckte även svårigheter i att tolka värdeorden i kunskapskraven, varför de ville ha stöd i att utforma "... undervisning och redovisningsformer så att detta blir synligt..."

Den kollegiala situationen i mötena erbjöd möjligheter för lärarna att i sitt vardagliga arbete diskutera och reflektera kring sina frågeställningar och pedagogiska överväganden. Eftersom mötena genomfördes inom ramen för lärarnas ordinarie arbetsuppgifter, kan designen betraktas som naturalistisk (Lincoln & Guba, 1985). Däremot är ett samarbete med forskare inte en vanligt förekommande del av NO-lärlärlagets arbete.

Bearbetning av data

Ljudupptagningen från de fyra mötena har transkriberats ordagrant av mig som forskare. Transkriberingen genomfördes i syfte att göra samtalets innehåll läsbart, med avseende på vad lärarna uttryckte i ord. Det innebar att kortare pauser i repliker eller ljud i form av icke urskiljbara ord, valdes bort. Ett sådant exempel är "ööh". Däremot markerades längre pauser och tystnad. Transkriberingsmetoden innebär således att delar av noggrannheten åsidosätts till förmån för läsbarheten.

Transkripten var sedan föremål för analys, men vid några tillfällen har ljudupptagningen använts för att bibehålla förståelsen av helheten i samtalen.

Forskarens roll

De kollegiala samtalen kan delvis ses som en serie longitudinellt ordnade fokusgruppsamtal i relation till olika skeenden av undervisning och bedömning i naturvetenskap. Forskarnas roll i denna studie kan därmed liknas

vid intervjuarens roll i en intervju. Intervjuaren är en del av det intervjumaterial som skapas i en intervjusituation och kan inte särskiljas från det empiriska materialet som genereras (Mishler, 1991). Deltagande forskare styr samtalet i viss riktning genom exempelvis frågor, införande av olika tematiker, samt förberedelse av material inför möten (såsom förslag till provuppgifter/diagnoser). Sammantaget innebär det att forskaren på så vis iscensätter olika skeenden. Förfarandet har därmed vissa likheter med en semistrukturerad intervju (Kvale, 1997), där forskarens förutbestämda teman till skillnad från exakt formulerade frågor används som riktning i samtalet. I en bredare bemärkelse påminner det om forskarens roll vid aktionsforskning eller learning study. Forskaren fungerar här som en katalysator och eller moderator i samtalet. Exempel på forskares frågor är: ”Vad är det hon visar då?” och ”Men det syns inte här, eller?”.

Forskarna i min studie agerar i samspel med lärarna, både i samtalet och vid val av tematiker. Då lärarna presenterade sina önskemål/krav/förväntningar gällande forskar-lärarsamarbetets nytta/bidrag, kom forskarna att i högre grad agera i förhållande till det. Det innebar ett ökat fokus på frågor i relation till lärarnas bedömningspraktik.

Forskarnas roll ser dessutom olika ut, både inom och tvärs möten, i relation till innehåll i diskussioner och förberedelser inför möten. En skillnad mellan möte 7 och 10, är karaktären av påståenden eller inlägg som är föremål för diskussion. I möte 7, där frågan om hur nationella styrdokument kan tolkas i förhållande till lärarnas undervisnings- respektive bedömningsuppdrag diskuteras, har innehållet en generell karaktär med indirekt koppling till lärarnas undervisning. I möte 10, däremot, har lärarna förberett sig och argumenterar utifrån sin tolkning av de empiriska elevexemplen. Deltagarnas roller i samtalen ser därmed olika ut vid olika tillfällen.

Analys

Eftersom syftet med studien är att belysa kollegiala samtal om bedömning i ett sammanhang av undervisning och lärande i naturvetenskap, gjordes som tidigare nämnts urval av möten utifrån innehållslig relevans i förhållande till detta. Den första forskningsfrågan handlar om hur lärarna uttrycker sig om bedömning av elevernas kunskaper i naturvetenskap, vilket redovisas i artikel 1. Den andra forskningsfrågan har fokus på möjligheter till lärande i samtalet, vilket redovisas i artikel 2. Resultatet i artikel 1 utgör grund för den andra

studien och fortsatt analys av de kollegiala samtalen. Därmed förskjuts fokus från enskilda uttryck (artikel 1) till den situation, det vill säga samtalet, som uttrycken förekom i. I båda studierna används en fenomenografisk ansats, men på skilda sätt med avseende på analytisk metod.

Valet av fenomenografi står i relation till syftet att belysa kollegiala samtal utifrån vilka möjligheter till *lärande* som erbjuds. Fenomenografi försöker inte beskriva lärande i allmänhet, utan är snarare riktat mot lärande av ett specifikt innehåll. I mitt projekt är innehållet således bedömning av elevers kunskaper i naturvetenskap i ett sammanhang av undervisning och lärande. Lärande, i ett fenomenografiskt perspektiv, ses som att erfara ett specifikt fenomen på ett nytt sätt (Marton & Booth, 2000). Att erfara något på ett nytt sätt kräver samtidigt medvetenhet om variationen av sätt att erfara ett fenomen. Det innebär därmed ett behov av att synliggöra förgivettaganden eller att urskilja aspekter som man tidigare inte erfarit (ibid).

Den första delstudien är en fenomenografisk studie där en inom ansatsen väletablerad analysmetod används. Det innebär att analysen resulterar i ett antal kategorier med kvalitativt skilda sätt att erfara fenomenet, här bedömning av elevers kunskaper i naturvetenskap. Det är däremot få fenomenografiska studier som baseras på samtal. Vanligtvis används intervjuer som metod inom fenomenografin för att generera empiriskt underlag (Marton & Booth, 2000).

I den andra delstudien analyseras de kollegiala samtalen som sådana, vilket kan jämföras med liknande studier som hämtar inspiration ur en fenomenografisk och variationsteoretisk forskningstradition (Ingerman, Linder & Marshall, 2009; Booth & Hulthén, 2003). Här finns en avsaknad av etablerade metoder inom den fenomenografiska traditionen med avseende på analys. Gruppsamtal och dess betydelse för möjligheten att lära, har även analyserats med andra metoder i kombination med en fenomenografisk ansats (Booth, Wistedt, Halldén, Martinsson & Marton, 1999; Jonsson, 2007). Ett skäl till kombination av ansatser är att kunna beskriva erfandet i relation till sitt sammanhang (Jonsson, 2007). Därigenom hanteras även den kritik som riktas till fenomenografiska analyser angående risk för de-kontextualisering, eftersom enskilda uttryck som exempel på kvalitativt skilda sätt att erfara ett fenomen tas ur sitt sammanhang (se t ex Säljö, 1997). Erfandet av ett fenomen sker dock i en specifik situation, vilket då innebär att situation och fenomen bildar en helhet (Marton & Booth, 2000). ”Den helhet vi erfar som samtidigt närvarande kallar vi en *situation*, medan de enheter som överskrider

situationen, som förbinder den med andra situationer och som ger den mening, dem kallar vi *fenomen*.” (s. 113). I min studie uttrycker sig lärarna om fenomenet, bedömning av elevers kunskande i naturvetenskap, i specifika och återkommande situationer. Fenomenet som sådant är detsamma, men situationen varierar. Situation och fenomen betraktas således, som tidigare nämnts, som en helhet. Som forskare kan jag dock välja att fokusera på det ena i taget (ibid).

Inledningsvis analyseras de fyra mötena i syfte att förstå och beskriva den kontext som lärarna uttrycker sig om bedömning av elevers kunskande i naturvetenskap. Situation kan jämföras med kontext (Adawi, Berglund, Booth & Ingerman, 2001), vilket skapar möjlighet att undersöka det sammanhang som skapar mening för den som erfar ett specifikt fenomen (ibid). Analysen ställer krav på forskarens förmåga att sätta parentes om sin egen förförståelse för att inta andra ordningens perspektiv och låta empirin tala (diskuteras i Larsson, 2013; Adawi, Berglund, Booth & Ingerman, 2001). Jag har valt det förhållningssätt som Adawi et al. (2001) kallar ”selektiv parentes” (s.7). Det innebär att forskaren gör sig medveten om sin förförståelse, vilken behövs för att förstå och kunna ta del av det sammanhang som studeras, samtidigt som hen eftersträvar att empirin får tala. För närmare beskrivning av relationen mellan min förförståelse och analys av empirin, se artikel 1.

Samtliga analyser i de båda delstudierna redovisas nedan. De benämns i enlighet med hur de presenteras i resultatet i respektive artikel.

De kollegiala samtalens innehåll

Transkripten från de fyra mötena har inledningsvis kronologiskt analyserats och transformerats till en form av återberättelse av vad som innehållsligt uttrycks i samtalet avseende bedömning av elevers kunskande i naturvetenskap. Lärarnas ordval har här använts i så stor utsträckning som möjligt och i sitt sammanhang. Vid de tillfällen då diskussionen sker i relation till konkret material, återges om forskare eller lärare initierat detsamma.

I artikel 1 analyserades de kollegiala samtalens innehåll delvis utifrån en annan struktur, i relation till analytiskt fokus på hur lärare uttrycker sig om bedömning av elevers kunskande i naturvetenskap. Analyserna syftar till att

behålla och visa kontexten även med avseende på ramfaktorer för respektive möte.

Kvalitativt skilda sätt att uttrycka sig i samtalet

Genom en fenomenografisk ansats identifierades och kategoriserades samtliga av lärarnas enskilda inlägg. Analysen resulterade i en kartläggning och beskrivning av kategorier av kvalitativt skilda sätt att erfara bedömning av elevers kunnskap i naturvetenskap, som är relevanta för lärargruppen i studien. Beskrivningskategorierna utgör ett så kallat utfallsrum (Marton & Booth, 2000). Det handlade om att identifiera variationen av kvalitativt skilda sätt att erfara bedömning av elevers kunnskap i naturvetenskap, där varje kategori definierades genom en beskrivning av vad kategorin inte är respektive vad den är i relation till fenomenet. Det innebär att likheter och skillnader, så kallade kritiska skillnader, inom variationen av erfara beskrivs och kategoriseras. På så sätt framträder ett begränsat antal kvalitativt skilda sätt att erfara bedömning av elevers kunnskap i naturvetenskap (Marton & Booth, 2000).

Kategoriseringen av kvalitativt skilda sätt att uttrycka sig om bedömning av elevers kunnskap i naturvetenskap bygger därmed på följande kriterier: Samtliga kategorier har en tydlig relation till fenomenet som studeras och kategorierna i sig har en logisk relation till varandra. Dessutom används så få kategorier som är möjligt för att både ringa in och innefatta samtliga kvalitativt skilda sätt att erfara fenomenet som finns representerade i empirin. Eftersom lärarna i studien planerade och utvärderade ett gemensamt prov, stärks förutsättningarna för att deltagarna fokuserar på samma fenomen. De enskilda inläggen speglar inte en enskild lärares uppfattning på ett statiskt vis, vilket innebär att samma individ kan uttrycka sig på kvalitativt skilda sätt vid olika tillfällen. Analysresultatet är därmed 'fast förbundet' till en kollektiv nivå (Collier-Reed & Ingerman, 2013).

Samtalssekvenser med variation av inlägg över tid

Inläggen med en hög komplexitet, det vill säga ett dubbelriktat relationellt förhållningssätt mellan elevers kunnskap i naturvetenskap och de sammanhang kunnskapet kan relateras till, analyserades därefter i sitt sammanhang (för närmare beskrivning av innebörden av hög komplexitet, se resultat i artikel 1). Det innebär att avgöra om inläggen var en del av ett

samtalsflöde eller uttryckta fristående från intilliggande samtalsinnehåll. På så sätt analyseras vilken funktion komplexa inlägg har i samtalet, såsom motor i eller konklusion av diskussionen.

De fyra längre sekvenserna med flest antal inlägg med hög komplexitet beskrivs närmare. För att åskådliggöra variationen av inlägg i dessa sekvensers samtalsflöde, redovisas samtliga inlägg (lärares och forskares). Genom grafisk representation redovisas variationen av kvalitativt skilda inlägg i samtalsflödet under en sammanhängande sekvens.

Lärarnas inlägg och möjlighet till lärande i samtalen

Den längsta av de fyra valda sekvenserna analyserades utifrån vilka möjligheter till lärande som skapas i samtalet om bedömning av elevers kunnande i naturvetenskap. Samtalet analyserades genom att identifiera ett antal vändpunkter, vilka kan betraktas som nyckelsituationer för möjligheten att lära i samtalet. Analysen baseras på ett verktyg från en analys av webbaserade diskussioner (Booth & Hulthén, 2003). Liknande metod förekommer även i andra studier inom den fenomenografiska traditionen, där såväl intervjuer (Marton & Pong, 2005; Pong, 2000; Ahlberg, 2004) som gruppdiskussioner (Booth, Wistedt, Halldén, Martinsson & Marton, 1999; Ingerman, Linder & Marshall, 2009) har analyserats. Gemensamt för de nämnda studierna är identifiering av kritiska händelser, episoder eller förändringar i samtalet, vilka leder till att den intervjuade eller deltagaren i samtalet ger uttryck för att erfara ett fenomen på ett nytt sätt. Förändringen kan dels utlösas av intervjuaren men också förekomma spontant i samtalet, som en naturlig utveckling i konversationen (Marton & Pong, 2005).

Etiska aspekter

Ett så kallat informerat samtycke etablerades med såväl elever som lärare. I projektet innebar det att deltagarna kunde välja att avbryta när de ville, vilket också följer god forskningssed (www.vr.se). Fokus för studierna i artiklarna är lärarnas kollegiala samtal, där endast myndiga personer deltog. Projektet och/eller studien berör inte särskilt känslig information, varför etikprövning inte har genomförts.

Aidentifiering

Lärarna i studien är aidentifierade, vilket innebär att ingen konkret information kan kopplas till deltagande lärare som person. Vid redovisning av empiriska exempel används fingerade namn eller beteckningen lärare.

Kapitel 4 Resultat i studiens artiklar

Resultaten i de båda delstudierna redovisas som en helhet, nämligen följande: de kollegiala samtals innehåll och inramning, huvudresultatet i delstudie 1 och huvudresultatet i delstudie 2.

De kollegiala samtals innehåll och inramning

De två första mötena i studien (möte 6 och 7) hanterar i huvudsak planering och utformning av ett skriftligt prov och de andra två mötena (möte 8 och 10) rör den uppföljande diskussionen om provet och elevernas provsvar. De innehållsliga beskrivningarna av respektive möte visar de ramar och förutsättningar som finns vid varje tillfälle, såsom vad som iscensätts av forskare eller lärare, t ex med avseende på texter/material, vilka innehållsliga teman som samtalet rör sig kring, samt antal deltagare. Beskrivningarna återfinns även i artikel 2. Inledningsvis presenteras en elevuppgift, benämnd Barbapappa, vilken återkommer i flera delar av det kollegiala samtalet. Denna uppgift beskrivs nedan.

Barbapappa

Vid planeringen av undervisningen skapade lärarna en schematisk bild/modell för att samtala om transport av ämnen i kroppen. Modellen fick beteckningen Barbapappa, se figur 1 nedan. Modellen användes både i undervisningen och senare även som uppgift i det skriftliga provet. Lärarna diskuterade således såväl undervisning som bedömning i relation till uppgiften och modellen. I möte 10 genomfördes större delen av samtalet i relation till autentiska elevsvar till uppgiften. Figur 1 visar således exempel på uppgiftens konstruktion, exempel på autentiskt elevsvar samt en läraranteckning från arbetet med tolkning av elevens svar. Elevsvar avser såväl bild som text. Vid paper-och-penna-testet var även schematiska bilder av ”hjärta” och ”lunga” med tillhörande benämning förtryckta.

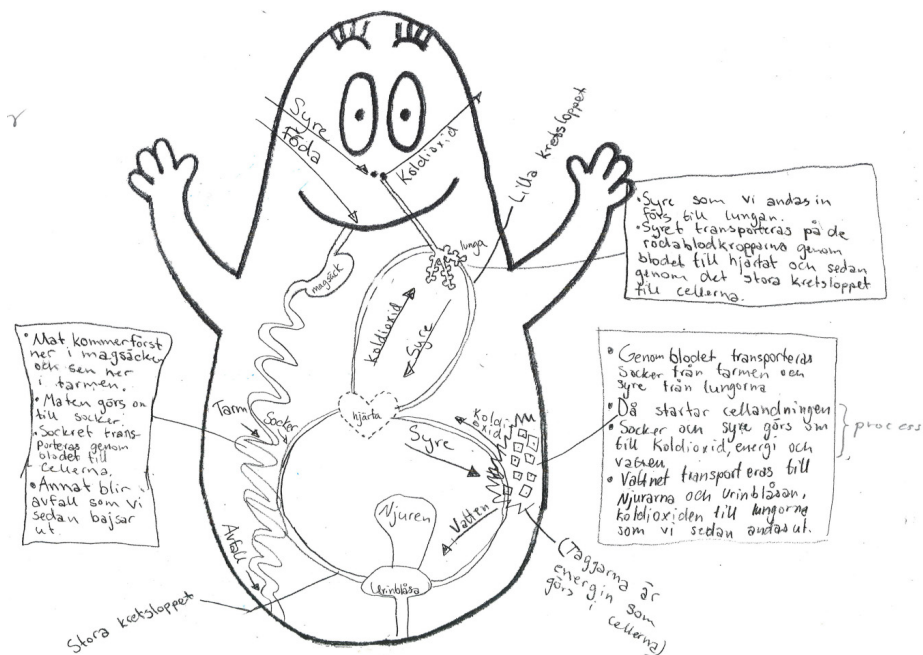
MÖJLIGHETER I KOLLEGIALA SAMTAL OM NO-UNDERVISNING OCH BEDÖMNING

Figur 4.1 "Barbapappa"

Beskriv och förklara så noga du kan hur luften och maten transporteras och används i din kropp.

Ta hjälp av "barbapappa". Rita klart bilden.

Förklara hur och var luft och mat kommer till användning i kroppen och vad som sker med ämnen som bildas i vår kropp.



Figur 4.1. Provpuppgiften med benämningen Barbapappa, med instruktionen till eleverna samt ett exempel på autentiskt elevsvar. Till höger i bilden syns även en läraranteckning ("process").

Möte 6, första provplaneringsmötet

TVÅ lärare och två forskare deltog i det första mötet, vilket genomfördes då lärarna var mitt i sin undervisningsperiod om människokroppen. Samtalet rör sig inledningsvis om hur lärarna ska avsluta undervisningen och knyta ihop innehållet. Julia uttrycker att hon vill använda delar från de avslutande lektionerna som underlag för sin bedömning, varpå samtalet leds in helt mot bedömning. Lärarna lyfter dilemman och svårigheten i att se skillnaden mellan de olika betygsstegen, det vill säga olika nivåer av kunskaper. Med exempel från lärarnas egna erfarenheter av hur elever uttrycker sig, leds samtalet in mot

provets konkreta utformning. Lärarna vill skapa uppgifter som visar samtliga betygsnivåer, varpå den högsta nivån i det avseendet visar sig svårast att konkretisera. Julia uttrycker att svårigheten snarare ligger i att urskilja nivåer av kunnande än att konstruera relevanta uppgifter. Samtidigt vill lärarna ha snabbrättade prov utan värdering av längre texter. Lärarna uttrycker också att de måste få eleven att redovisa sitt kunnande, vilket de menar underlättas av att läraren betonar provets betydelse för betygssättningen. Samtalet innehåller även en längre sekvens om innebörden av vad eleverna förväntas visa, såsom att *berätta* respektive *förklara* om organ och organsystem, i relation till den bild (se figur 4.1) de förväntas använda och utveckla i provet. I den diskussionen lyfts aspekter som vad man kan förväntas få för texter och bilder från eleverna och vad det i så fall visar för kunnande. Det förväntade utfallet sätts i relation till genomförd undervisning.

Möte 7, andra provplaneringsmötet

Vid det andra provplaneringsmötet deltar samtliga fyra lärare i ämneslaget och två forskare. Inför mötet har forskarna sammanställt ett antal uppgifter som kan användas i det prov som lärarna ska genomföra i sina klasser. Lärarna har till viss del eller inte alls tagit del av dokumentet i förväg. Lärarna uppfattar det tentativa provet som svårbedömt och tidskrävande, eftersom eleverna förväntas skriva relativt mycket fri text. Möjligheter med flervalsfrågor diskuteras. Lärarna vill att provet ska ge förutsättningar att urskilja de olika betygsnivåerna och samtidigt gå snabbt att bedöma. Lars uttrycker att han har underlag för bedömning från undervisningen, genom att han känner eleverna och anar vilka förmågor de besitter. Lärarna uttrycker dock svårigheter i att dra gränsen mellan två nivåer och att det finns risk för att bedömningen skiljer sig från lärare till lärare. De belyser svårigheten med tolkningen av nivåerna i kunskapskravet. Viljan att få en hanterbar rättning återkommer flera gånger i samtalet och dessutom i relation till att eleven kan skriva saker som strider mot varandra och hur det då kan tolkas. Val av provfrågor diskuteras i relation till om de möjligen har fått underlag för bedömning av elevernas kunnande på lektionerna. Julia återkommer till frågan hur den samlade bedömningen kan hanteras i de fall då eleven visar olika kvalitet i olika svar. Det inlägget blir starten på en ca 14 minuter lång sekvens om hur kursplanen och dess olika delar kan förstås i relation till varandra. I den diskussionen sätts ämnesinnehåll och förmåga i relation till varandra. Samtalet återgår sedan till utformningen

av det konkreta provet. I förgrunden vid val av provuppgifter står den arbetsinsats som krävs vid bedömning av provet. Det innebär att formuleringen av uppgiften relateras till hur komplicerat det är att tolka och avgöra elevers kunskande utifrån de svar man kan förväntas få in.

Möte 8, första uppföljningsmötet

Två lärare samt en forskare deltar vid första uppföljningsmötet efter genomförandet av det skriftliga provet. Lärarna redogör för den bedömning de har genomfört var och en för sig och berättar om sina olika dokumentationsmodeller och sitt tillvägagångssätt vid sin bedömning. Lars reflekterar över sina erfarenheter från bedömningen och hur han kan utveckla och förändra sin undervisning. De talar om respons till eleverna angående bedömningen av provet. Aspekter av tid och elevperspektiv lyfts i samtalet när Julia uttrycker att bedömning och feedback behöver bli en del av den ursprungliga planeringen för arbetsområdet. Forskaren lyfter frågan om huruvida intresse för sambedömning, det vill säga gemensamma diskussioner av elevsvar, finns i lärargruppen. Julia har gjort en helhetsbedömning av varje enskilt prov och använder sig av en sammanställning utifrån ett färgkodsystem i relation till betygsstegen. I det sammanhanget uttrycker både Lars och Julia att det handlar om ”lärarnas professionella helhetsbedömning” på hela arbetsområdet. Lars uttrycker intresse för att lärare och forskare ska resonera tillsammans om elevexemplen, sambedömning. Mötesdeltagarna bestämmer sig för ytterligare ett möte (se möte 10, andra uppföljningsmötet). Tidsaspekten med avseende på arbetsinsatsen är ständigt närvarande i relation till bedömningsprocessen.

Möte 10, andra uppföljningsmötet

I det andra uppföljningsmötet deltar tre lärare och tre forskare. Inför mötet har lärarna valt ut ett antal elevexempel från de klasser de undervisar i. Samtliga lärare och forskare var inför mötet informerade om valda elevexempel och lärarna redogör inledningsvis för sina urvalsgrunder. Julias urval bygger på en betygsmässig spridning, utifrån hennes egen översiktliga bedömning av elevers kunskande om människokroppen. Bedömningen grundar hon på hela arbetsområdet, inte enbart den specifika provuppgiften. Lars urval bygger dels på att få spridning, men han har även valt elever/elevresultat som han benämner som speciella. Elevernas provsvar

diskuteras i relation till kunskapskraven i kursplanen, varför samtalet inledningsvis handlar om huruvida deltagarna är överens om vilken del av kunskapskravet som ska utvärderas. Lars reflekterar över sambandet mellan kunskapskraven och provkonstruktionen. Julia beskriver sin helhetsbedömning och uttrycker att hon har haft fokus på den nedersta (av de tre) delarna i kunskapskravet, således bedömning av elevens förmåga att ”använda biologins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara biologiska samband i människokroppen” (Lgr 11). En forskare styr samtalet mot vilka belägg som går att finna i elevsvaren, utifrån de kunskapskrav som ställs. Julia inleder med ett exempel och det betyg hon tycker att elevens prestationer motsvarar. Lärarna för då en dialog dels om vad eleverna visar för kunskande och dels deras tolkning av vilket kunskande som efterfrågas enligt kursplanetexten. Detta sker samtidigt som lärarna relaterar till vilka förutsättningar eleverna dels hade för att förstå vad de skulle visa enligt uppgiften och dels vilka möjligheter att utveckla avsett kunskande de hade fått via undervisningen. Samtalet rör sig kring fyra elevexempel och hur de kan tolkas/bedömas. Tolkningen av kunskande motsvarande högsta betyget, vållar en del bekymmer och lärarna återkommer till om det över huvud taget är möjligt att visa det på en enskild uppgift. De samtalar också om hur undervisningen kan genomföras för att eleverna ska kunna utveckla avsedd förmåga, i enlighet med styrdokumentet. Lärarnas diskussion håller sig ofta nära det elever har uttryckt i sina provsvar, samtidigt som de också relaterar till sin magkänsla och professionella helhetsbedömning. Lärarna reflekterar över, drar slutsatser och uttrycker sina lärdomar kring hur de kan utforma ett prov nästa gång, både i förhållande till arbetsbörda och för att det ska bidra med information om elevers lärande.

Resultat artikel 1

Kvalitativt skilda sätt att uttrycka sig i samtalet

I de kollegiala samtalen om bedömning av elevers kunskande i naturvetenskap, uttrycker sig lärarna om samma innehåll men på skilda sätt. Skillnaden framträder i hur de talar om (olika) aspekter av bedömning och relationen mellan dem. När kunskap och eller det kunskande eleverna visat relateras till den undervisning som genomförts i klassrummet, öppnar det för ett förhållningssätt där undervisning och bedömning ses som beroende av

varandra. I artikel 1 redovisas hur lärarna erfar bedömning av elevers kunnskap i naturvetenskap. Innehållet i samtalen berör inte enbart vad som är föremål för bedömning, det vill säga vilket kunnskap i naturvetenskap som elever visar, utan även den process som ligger till grund för lärarens tolkning. Lärarna uttrycker sig även om den process och de aktiviteter som associeras till bedömning av elevers kunnskap i naturvetenskap. Innehållet används och uttrycks således på kvalitativt skilda sätt i relation till bedömning av elevers kunnskap i naturvetenskap. Lärarna uttrycker sig antingen om elevernas kunskaper som fristående från sitt sammanhang, *ett instrumentellt förhållningssätt*, eller om hur grunden för bedömning har skapats och organiserats. Ibland sätts kunskaper eller elevens kunnskap i relation till sammanhanget för bedömning. Relationen beskrivs då antingen utifrån ena perspektivet, *ett relationellt förhållningssätt*, eller som flerdimensionellt, där exempelvis elevens kunnskap och situationen för bedömning påverkar varandra, som *ett ömsesidigt samspel*. På så sätt identifieras kvalitativa skillnader i hur lärarna uttrycker sig om samma innehållsliga aspekter med avseende på bedömning av elevers kunnskap i naturvetenskap.

Resultat artikel 2

I artikel 2 belyses möjligheter till lärande i kollegiala samtal om bedömning av elevers kunnskap i naturvetenskap, ur såväl ett kollektivt som ett individuellt perspektiv. En entydig bild framträder inte, men däremot har ett antal exempel identifierats som sammantaget kan bidra med kunskap om innebörden av möjlighet till lärande i de kollegiala samtalen.

Antalet inlägg med hög komplexitet som beskrivs i artikel 1 och därmed antalet sekvenser med inlägg av hög komplexitet, är fler i de senare mötena. Fördelningen av komplexa inlägg inom sekvenserna visar ingen entydig bild, utan de komplexa inläggen förekommer så väl inledningsvis som mitt i eller i slutet av en sammanhängande sekvens av samtalen.

Individens möjlighet att lära i samtalet

I följande exempel rör samtalet urval av provuppgifter bland ett antal befintliga förslag och lärarna konstaterar att uppgifterna prövar lite olika kunskaper. I det sammanhanget uttrycker Julia: ”Alternativt att de [eleverna] i vissa frågor bara hamnar på lunga... alltså organnivå, på vissa frågor hamnar de på cellnivå. Hur sjutton gör jag min bedömning där? När eleven i vissa lägen

kanske kommer till ett steg och i andra lägen mycket längre. Vad anser jag då att eleven når till?”. Hennes fråga blir en startpunkt för en längre diskussion om bedömningsprocessen. I ett första skede fokuserar samtalet enbart på stoff, men senare diskuteras även förmågor. Aspekterna diskuteras enskilt, samtidigt, eller i relation till varandra. I slutet av samtalet ställer Julia frågan om vilka förmågor vi har inom NO som vi ska undervisa för och sedan bedöma. Efter en handfull kortare inlägg uttrycker hon följande slutsats. ”Det blir ju en liten annan tanke på hur sjutton man undervisar om man tänker att på det här avsnittet tränar jag på den här förmågan, för eleverna. Så råkar det vara det här stoffinnehållet. Så det är olika stoffinnehåll som passar olika bra när man tränar olika förmågor hos eleverna.” I jämförelse med Julias inledande fråga (om hur elevers kvalitativt skilda kunnande vid olika tillfällen kan vägas samman till en bedömning) har perspektivet skiftat. Den inledande frågan hamnar här i bakgrunden eftersom Julia diskuterar stoff och förmåga i relation till varandra. Detta kan ses som ett tecken på att individen kan lära och utveckla ett resonemang i ett kollegialt samtal med tydligt innehållsligt fokus.

Ytterligare ett exempel i samma sekvens antyder att läraren har möjlighet att lära i kollegiala samtal. Hans reagerar på, ifrågasätter och problematiserar såväl forskares som lärares (Lars) inlägg om relationen mellan stoff och förmåga. Hans upprepar återkommande, med egna ord och nya formuleringar, vad som sagts. På så sätt vinnlägger han sig om att ha uppfattat budskapet korrekt. Hans säger: ”Är det så det är alltså? Det var nytt.” Efter ett antal inlägg verkar han mer övertygad och säger: ”På ett sätt är det ju vettigt, för man glömmer ju ändå den här kunskapen efter ett par år, men förmågorna - har du en förmåga så har du. På något vis är det ju vettigt.” Hans uttalande kan tolkas som ett tecken på lärande, eftersom han erfar relationen mellan stoff och förmåga på ett för honom nytt sätt. I slutet av sekvensen ger han uttryck för en metarefleksion över att ha lärt sig något i samtalet. Han säger: ”Det är en intressant tanke. Jag har aldrig tänkt så förut. Jag har aldrig fattat.” Samtalet skapade därmed uppenbarligen möjlighet för Hans reflektion och lärande.

Vändpunkter i samtalet – öppning för kollegialt lärande

I samtalssekvensen förekommer vändpunkter som gör att samtalet tar en ny riktning och öppnar upp för en hög komplexitet, med samma innehåll. I första delen av samtalet diskuterar lärarna kunnande i naturvetenskap enbart utifrån stoff. En av forskarna för in en ny aspekt i termer av förmåga, men samtalet håller sig kvar vid stoff tills en lärare uttrycker sig om *relationen* mellan stoff och förmåga. Lars säger: ”Är det inte så då att de här förmågorna kan man visa på olika områden. Och det här centrala innehållet, det är väl bara att du ska någon gång ha träffat på det under år 7 till 9. Det står ju inte egentligen vad det är du ska, så att säga ha presterat, med just det stoffet.” Det inlägget kan betraktas som en vändpunkt i samtalet. Inläggen framöver handlar alltmer om *både* stoff *och* förmåga. Lärarens inlägg öppnar upp en dimension av variation i relation till kunnande i naturvetenskap, genom att tala om både naturvetenskapligt innehåll och att det förväntas hanteras/ användas av eleven. Dessutom sätts aspekterna i relation till varandra vid upprepade tillfällen. Uttalandet skapar nya frågor i lärargruppen och Hans formulerar om samma fråga i upprepade inlägg på kort tid (en halv minut). På så sätt skapas möjligheter för lärarna att problematisera sitt uppdrag utifrån gällande styrdokument, här kursplanen. Ytterligare ett exempel på en vändpunkt i samtalet är Julias fråga om förmågor, i slutet av samma samtalssekvens då hon säger: ”Vilka förmågor har vi inom NO som vi ska jobba med och bedöma?”. Vid det tillfället avslutas lärarnas diskussion om relationen mellan stoff och förmåga till att rikta sig mot att *identifiera* vilka förmågorna egentligen är.

Kapitel 5 Diskussion

I kollegiala samtal om undervisning och bedömning i naturvetenskap ryms möjligheter för lärares professionsutveckling, såväl för den enskilde läraren som för lärarkollegiet. Bilden som framträder i studien är dock inte entydig, utan den visar sig snarare vara mångbottnad och varierad i relation till de aktiviteter lärarna ägnar sig åt, individuellt eller kollegialt.

Lärarna har ett kollegialt samarbete genom olika aktiviteter som relateras till undervisning. Det mest påtagliga är det gemensamma prov som de tillsammans med forskarna utformar, genomför och utvärderar resultatet av. Tidigare har även en gemensam diagnos genomförts, samt en elevuppgift som används i såväl undervisningen som i utvärderingssyfte. Därmed synliggörs en röd tråd från utformning av diagnos, via uppgiften i undervisningen till det avslutande provet. Diagnosen utformades kollegialt med stöd av forskarna, medan undervisningsuppgiften växte fram mellan veckomötena, i lärarrummet.

Förutom gemensamma aktiviteter pågår ett individuellt arbete, där lärarna skapar bedömningsmallar och annat materiel för användning på såväl kort som lång sikt. Exempelvis har Julia en sammanställning av sin helhetsbedömning, dvs sin bedömningsdokumentation och Hans har en pärm där han samlar undervisningsplaneringar. Även val av undervisningsaktiviteter sker såväl individuellt som i kollegialt samarbete.

I de kollegiala samtalen om bedömning av elevers kunskande i naturvetenskap, framträder kvalitativa skillnader i hur lärarna uttrycker sig om samma innehåll. Skillnaden framträder i hur de talar om (olika) aspekter av bedömning och relationen mellan dem. De olika lärarinläggen i de kollegiala samtalen pekar således mot skilda förhållningssätt till bedömning. När kunskap och/eller det kunnande eleverna visat relateras till den undervisning som genomförts i klassrummet, öppnar det för ett förhållningssätt där undervisning och bedömning ses som beroende av varandra. På så sätt kontextualiseras elevens kunnande, och möjligheten till ett komplext och dynamiskt kunskapsbegrepp framträder i och med lärares reflektion över det ömsesidiga samspelet mellan undervisning och bedömning. Ett instrumentellt sätt att uttrycka sig om bedömning av elevers kunnande, där fragmenterad kunskap sätts i fokus, tenderar däremot att förenkla innebörden av kunskap i

och om naturvetenskap. Risken är att det betygssättande uppdraget kan generera just en instrumentell syn på bedömning, när läraren fokuserar på sammanvägning av elevers kunskande till ett betyg. Kunskandet dekontextualiseras till att handla om olika innehållsliga områden snarare än hur innehållet hanteras av eleven. Det innebär att innebörden av elevens kunskande hamnar i bakgrunden, till förmån för ett administrativt fokus på dokumentation i form av betyg. Kunskap om syfte med bedömning är en av aspekterna Abell och Siegel (2011) skriver om, det vill säga vad som styr vad lärarna gör med den information som framträder och där bedömning relateras till syn på och uppfattningar om lärande. På så sätt kan olika förhållningssätt framträda vid betygssättning jämfört med bedömning i relation till undervisning, det vill säga bedömning i formativt syfte. Bedömningskompetens uttrycks dock som en del av lärares ämnesdidaktiska kunskande, där ett antal aspekter samspelar. Abell (2008) betonar också att lärares *pedagogical content knowledge*, PCK, är mer än summan av delarna. Ett relationellt förhållningssätt till bedömning, där bedömningsprocessen kan relateras till såväl undervisningskontext som bedömningssituation, kräver således lärares kompetens om såväl flera aspekter av bedömningskompetens som förmågan att relatera desamma till varandra.

I ovanstående exempel och i de sammanhang av såväl undervisning som bedömning som studerats, uttrycker sig lärarna om bedömning av elevers kunskande i naturvetenskap på kvalitativt skilda sätt, vilka kan ses som komplementära. Det kan jämföras med en studie av Booth och Hultén (2003) som betonar betydelsen av inlägg av komplex karaktär, för att skapa förutsättningar för lärares möjlighet att lära i samtalen. Min studie visar även att enbart förekomsten av inlägg inte är tillräcklig, utan också hur samtalsdeltagarna reagerar och agerar därefter. Kvalitativa inlägg i samtalet som får betydelse för dess riktning betraktas här som vändpunkter. Vändpunkter eller synvändor har då betydelse för vilken riktning det kollegiala samtalet tar och även för individens förändrade sätt att erfara fenomenet. Enskilda lärares inlägg i min studie kan således ses som tecken på den enskilde lärarens lärande samtidigt som samma inlägg även skapar möjlighet för andras lärande i det kollegiala samtalet. Vändpunkterna har därmed olika betydelse för såväl samtalet som för enskilda individer. Ett sådant synliggörande av individens förgivettaganden, eller lärande, kan därmed öppna för andra deltagares möjligheter att erfara samma fenomen på ett för henne nytt sätt. Utifrån en fenomenografisk ansats innebär det att betrakta vändpunkter i

DISKUSSION

dels ett traditionellt fenomenografiskt perspektiv, således erfارande av ett fenomen, men samtidigt ur ett variationsteoretiskt perspektiv, som förutsättning för kvalitativt skilda (och nya) sätt att erfara nämnt fenomen.

Nämnda aktiviteter är på olika sätt och i olika omfattning föremål för såväl individuell som kollegial kritisk granskning och reflektion. Möjlighet till gemensam reflektion över den egna undervisningen och konkreta erfarenheter betonas för lärares möjlighet till lärande (Simon & Campbell, 2012), utveckling av lärarkompetens (Hattie, 2009) och specifikt utveckling av PCK (van Driel & Berry, 2012). I de kollegiala samtalen om planering av undervisning skapades möjlighet för lärare att diskutera didaktiska val, såsom innehållsliga aspekter och utformning av undervisningsaktiviteter. Förfarandet kan relateras till Lederman och Lederman (2012), vilka anger att reflektion och kritisk diskussion kring undervisning är en nödvändig förutsättning för utveckling av densamma.

Sammantaget tyder studierna på att kollegiala samtal om bedömning av elevers kunnande i naturvetenskap, i sammanhang av undervisning och lärande, kan bidra till lärares möjlighet till professionsutveckling. Det finns också möjligheter att genom det gemensamma arbetet upprätthålla en gemensam lärarkompetens. Det gemensamma arbetet i sig kan skapa möjligheter för utveckling av lärarkompetens och lärarnas lärande. Lärande i denna studie avser framför allt lärarnas möjlighet att erfara bedömning av elevers kunnande i naturvetenskap på ett för henne eller honom nytt sätt. Vändpunkterna som kan ha betydelse för lärarnas möjligheter att lära i samtalet är emellertid relativt få. Det visar sig därmed att det inte är självklart och givet att kollegiala samtal har den kvalitet som ibland tas för givet (se även artikel 2).

Utveckling av lärarkompetens och även aspekten bedömningskompetens bidrar samtidigt till lärarkollegiets kunnande med avseende på det gemensamma kunskapsobjektet (Carlgren & Marton, 2000). Vikten av att i kollegiala samtal tala om sambandet mellan undervisning, lärande och bedömning (Abell & Siegel, 2011; Willis, Adie & Klenowski, 2013), kan skapa möjlighet för utveckling av såväl bedömningskompetens som PCK. Mina empiriskt grundade studier kan bidra med kunskap om hur möjligheten till upprätthållandet av en kollektiv lärarkompetens kan gestalta sig i lärares samtal om undervisning och bedömning. En fråga som kräver ytterligare belysning är dock var denna kunskap om det gemensamma kunskapsobjektet, enligt Carlgren och Marton (2000), finns. Förekommer den endast i

forskningslitteraturen eller uttrycks det av såväl den individuella läraren som i ett kollegialt sammanhang? När, hur och i vilken form är det ett gemensamt kunskapsobjekt och en gemensam lärarkompetens, eller kollektiv PCK (van Driel & Berry, 2012)? Dessa frågor är utmanande och kräver en annan form av studier.

Implikationer

Samtal om undervisning och bedömning av elevers lärande i naturvetenskap kan bidra till att synliggöra förgivettaganden, såsom vad som bedöms och dess relation till undervisning. I samtalet med kollegor skapas möjlighet att explicit uttrycka sig om exempelvis tolkning av styrdokument och vilken betydelse det får för planering, genomförande och utvärdering av egen undervisning. Genom att eftersträva samtal med god kvalitet, där deltagarna gemensamt eller med hjälp av en samtalsledare medvetet försöker synliggöra varandras förgivettaganden, kan således möjligheter för gemensam och individuell utveckling som lärare skapas.

Såväl yttre som inre faktorer spelar roll för förutsättningarna för att skapa möjligheter till kvalitativa samtal. Skolledare kan skapa strukturella förutsättningar genom att framför allt avsätta gemensam och regelbunden tid för lärarna att mötas, där de gemensamt kan reflektera över planering och genomförande av undervisning. Dessutom kan externa resurser såsom samtalsledare vara viktiga för samtalets kvalitet.

Tillkännagivanden

Mitt licentiatuppsats-projekt var möjligt att genomföra tack vare att NO-lärarna öppnade sin dörr till framför allt mötesrummet, men även till klassrummet. Tack också till skolledare på medverkande skola som bland annat bidrog med organiserad mötestid för lärarlaget.

Tack till mina medforskare i såväl den lokala projektgruppen vid Utbildningsvetenskapliga fakulteten, Göteborgs universitet, som TALES-projektgruppen i sin helhet: Clas Olander, Anette Olin, Åke Ingerman, Karim Hamza, Jesus Piqueras, Marcus Angelin och projektledare Per-Olof Wickman. Tack också till VR-UVK, som finansierar av TALES-projektet.

Forskarskolan i naturvetenskapernas, teknikens och matematikens didaktik (FontD), Linköpings universitet, Institutionen för Didaktik och Pedagogisk Profession (IDPP), Göteborgs universitet, Kammarkollegiet och inte minst min arbetsgivare, Victoriaskolan i Göteborg, har tillsammans skapat organisatoriska och ekonomiska förutsättningar för mig att bedriva forskarstudier. Stort tack för att jag fick denna möjlighet!

Tack till: handledarna Åke Ingerman och Eva Nyberg; CUL-tema gruppen med Miranda, Helena, Ingela, Birgitta, Maria, Johanna, Angela och Dawn. Tack till granskare: Pernilla Nilsson, Ellen Karoline Henriksen, Frank Bach och Jörgen Dimenäs; NaTe-gruppen; Anita Wallin och Rebecca Namanzi. Ett särskilt tack till mina doktorandrums-kamrater Miranda, Eva och Marie. Tack också till Anja, Malin, Therese, Annalena och alla lic-FontD2-doktorander. Framför allt tack till min familj: Tomas, Elise och Moa.

Referenser

- Abell, S. (2007). Research on Science Teacher Knowledge. I S. Abell & N, Lederman, (red.), *Handbook of research on Science Education* (s. 1105-1149). Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey/London.
- Abell, S. (2008). Twenty years later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405-1416.
- Abell, S. & Siegel, M. (2011). Assessment Literacy: What Science Teachers Need to Know and Be Able to Do. I D. Corrigan, R. Gunstone & J. Dillon, (red.), *The Professional Knowledge Base of Science Teaching*, (s.205-221). Springer Netherlands.
- Adawi, T., Berglund, A., Ingerman, Å. & Booth, S. (2001). On context in phenomenographic research on understanding heat and temperature. In *The 9th EARLI conference, Fribourg, August 2001, Fribourg, Switzerland*.
- Ayala, C., Shavelson, R., Araceli Ruiz-Primo, M., Brandon, P., Yin, Y., Furtak, E., et al. (2008). From Formal Embedded Assessments to Reflective Lessons: The Development of Formative Assessment Studies. *Applied Measurement in Education*, 21(4), 315-334.
- Bennett, R. (2011). Formative assessment: a critical review. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice* 18 (1), 5-25.
- Black, P. & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21, 5-31.
- Bolt, S. (2011). Making Consistent Judgments: Assessing Student Attainment of Systemic Achievement Targets, *The Educational Forum*, 75(2), 157-172.
- Booth, S. & Hulthén, M. (2003). Opening dimensions of variation: An empirical study of learning in a Web-based discussion. *Instructional science*, 31(1-2), 65-86.
- Booth, S., Wistedt, I., Hallden, O., Martinsson, M. & Marton, F. (1999). Paths of learning—the joint constitution of insights. *Learning mathematics: From hierarchies to networks*, 62-82.
- Carlgrén, I. & Marton, F. (2000). *Lärare av i morgon*. Pedagogiska magasinets skriftserie, nummer ett. Stockholm: Lärarförbundets förlag.
- Clarke, D. & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18, 947-967.

- Collier-Reed, B. & Ingerman, Å. (2013). Phenomenography: From critical aspects to knowledge claim. I J. Huisman & M. Tight (red.) *Theory and Method in Higher Education Research International perspectives on higher education research*, 9, 243-260. Emerald Group Publishing Limited.
- Engelsen, K. & Smith, K. (2013). Assessment literacy. I V. Klenowski & C. Wyatt-Smith. *Assessment for education: Standards, judgement and moderation*. (s.91-107). SAGE.
- Gottheiner, D. & Siegel, M. (2012). Experienced Middle School Science Teachers' Assessment Literacy: Investigating Knowledge of Students' Conceptions in Genetics and Ways to Shape Instruction. *Journal of Science Teacher Education*, 23(5), 531-557.
- Grossman, P., Hammerness, K. & McDonald, M. (2009) Redefining teaching, re-imagining teacher education. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 15(2), 273-289.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. New York: Routledge.
- Ingerman, Å., Linder, C., Marshall, D. & Booth, S. (2007). Learning and the variation in focus among physics students when using a computer simulation. *NorDiNa*, 3(1), 3.
- Ingerman, Å., Linder, C. & Marshall, D. (2009). The learners' experience of variation: following students' threads of learning physics in computer simulation sessions. *Instructional science*, 37(3), 273-292.
- Jonsson, G. (2007). *Mångsyntet och mångfald: Om lärarstudenters förståelse av och undervisning för hållbar utveckling*. Luleå: Luleå tekniska universitet.
- Klenowski, V. & Wyatt-Smith, C. (2010). Standards, teacher judgement and moderation in contexts of national curriculum and assessment reform. *Assessment Matters*, 2, 107-131.
- Kvale, S. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Lederman, N. & Lederman, J. (2012). Nature of Scientific Knowledge and Scientific Inquiry: Building Instructional Capacity through Professional Development. I B. Fraser, K. Tobin & C. McRobbie (red). *Second International Handbook of Science Education*, (s. 335-359). Springer Netherlands.
- Lincoln, Y. & Guba, E. (1985). *Naturalist inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Little, J., Gearhart, M., Curry, M. & Kafka, J. (2003). Looking at Student Work for Teacher Learning, Teacher Community, and School Reform. (Cover story). *Phi Delta Kappan*, 85(3), 184-192.

- Magnusson, S., Krajcik, J. & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. I J. Gess-Newsome & N. Lederman (red.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (s.95-132). Boston: Kluwer.
- Marton, F. & Booth, S. (2000). *Om lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Marton, F., & Pong, W. Y. (2005). On the unit of description in phenomenography. *Higher education research & development*, 24(4), 335-348.
- Mishler, E. (1991). *Research Interviewing. Context and Narrative*. USA: Harvard University Press.
- Nilsson, P. (2008). Teaching for understanding: The complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1281-1299.
- Popham, W. (2009). Assessment literacy for teachers: Faddish or fundamental?. *Theory into practice*, 48(1), 4-11.
- Reitano, P. & Sim, C. (2010). The value of video in professional development to promote teacher reflective practices. *International Journal of Multiple Research Approaches*, 4(3), 214-224.
- Roberts, D. (2007). Scientific literacy/Science literacy. I S. Abell & N. Lederman, (red.), *Handbook of research on Science Education* (s. 729-780). Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey/London.
- Robson, C. (2011). *Real world research: a resource for users of social research methods in applied settings* (3rd ed). Chichester: Wiley.
- Rönnerman, K. (2012). Vad är aktionsforskning? I K. Rönnerman (red.). *Aktionsforskning i praktiken – förskola och skola på vetenskaplig grund*. (s. 21-40). Lund: Studentlitteratur.
- Sadler, R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18, 119-144.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. & Shulman, J. (2004). How and what teachers learn: a shifting perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 36(2), 257-271.
- Simon, S. & Campbell, S. (2012). Teacher learning and professional development in science education. I B. Fraser, K. Tobin & C. McRobbie, (red). *Second International Handbook of Science Education*, (s. 307-321).

MÖJLIGHETER I KOLLEGIALA SAMTAL OM NO-UNDERVISNING
OCH BEDÖMNING

- Stiggins, R. (2005) From Formative Assessment to Assessment FOR Learning: Path to success in standards-based schools. *Phi Delta Kappan*, 87, 324–328.
- Stigler, J. & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York: The Free Press.
- Säljö, R. (1997). Talk as Data and Practice - a critical look at phenomenographic inquiry and the appeal to experience. *Higher Education Research & Development*, 16(2), 173-190.
- Taras, M. & Davies, M. (2014) *Perceptions and realities in assessment definitions and uses*. International Research in Education - Macrothink Institute, 2 (1). pp. 93-102.
- Thornberg, P. (2013). Kan sambedömning leda till en mer likvärdig bedömning och betygssättning? Masteruppsats, Högskolan i Kristianstad.
- van Driel, J. & Berry, A. (2012). Teacher professional development focusing on pedagogical content knowledge. *Educational Researcher*, 41(1), 26-28.
- Wallace, J. & Loughran, J. (2012). Science Teacher Learning. I B. Fraser, K. Tobin & C. McRobbie, (red). *Second International Handbook of Science Education*, (s. 295-306).
- William, D. (2010). An integrative summary of the research literature and implications for a new theory of formative assessment. I H. Andrade, & G. Cizek. (red.). *Handbook of formative assessment*, (s. 18-40). New York & London: Routledge.
- Willis, J., Adie, L. & Klenowski, V. (2013). Conceptualising teachers' assessment literacies in an era of curriculum and assessment reform. *The Australian Education Research*, 40(2), 241-256.
- Zetterqvist, A. (2003). *Ämnesdidaktisk kompetens i evolutionsbiologi. En intervjuundersökning med no/biologilärare*. Göteborg Studies in Educational Sciences, 197. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.

1. Margareta Enghag (2004): MINIPROJECTS AND CONTEXT RICH PROBLEMS – Case studies with qualitative analysis of motivation, learner ownership and competence in small group work in physics. (licentiate thesis) Linköping University
2. Carl-Johan Rundgren (2006): Meaning-Making in Molecular Life Science Education – upper secondary school students' interpretation of visualizations of proteins. (licentiate thesis) Linköping University
3. Michal Drechsler (2005): Textbooks', teachers', and students' understanding of models used to explain acid-base reactions. ISSN: 1403-8099, ISBN: 91-85335-40-1. (licentiate thesis) Karlstad University
4. Margareta Enghag (2007): Two dimensions of Student Ownership of Learning during Small-Group Work with Miniprojects and context rich Problems in Physics. ISSN: 1651-4238, ISBN: 91-85485-31-4. (Doctoral Dissertation) Mälardalen University
5. Maria Åström (2007): Integrated and Subject-specific. An empirical exploration of Science education in Swedish compulsory schools. (Licentiate thesis) Linköping university
6. Ola Magntorn (2007): Reading Nature: developing ecological literacy through teaching. (Doctoral Dissertation) Linköping University
7. Maria Andréé (2007): Den levda läroplanen. En studie av naturorienterande undervisningspraktiker i grundskolan. ISSN: 1400-478X, HLS Förlag: ISBN 978-91-7656-632-9 (Doctoral Dissertation, LHS)
8. Mattias Lundin (2007): Students' participation in the realization of school science activities.(Doctoral Dissertation) Linköping University
9. Michal Drechsler (2007): Models in chemistry education. A study of teaching and learning acids and bases in Swedish upper secondary schools ISBN 978-91-7063-112-2 (Doctoral Dissertation) Karlstad University
10. Proceedings from FontD Vadstena-meeting, April 2006.
11. Eva Blomdahl (2007): Teknik i skolan. En studie av teknikundervisning för yngre skolbarn. ISSN: 1400-478X, HLS Förlag: ISBN 978-91-7656-635-0 (Doctoral Dissertation, LHS)
12. Iann Lundegård (2007): På väg mot pluralism. Elever i situerade samtal kring hållbar utveckling. ISSN:1400-478X, HLS Förlag: ISBN 978-91-7656-642-8 (Doctoral Dissertation, LHS)
13. Lena Hansson (2007): ”Enligt fysiken eller enligt mig själv?” – Gymnasieelever, fysiken och grundantaganden om världen. (Doctoral Dissertation) Linköping University.

14. Christel Persson (2008): Sfärernas symfoni i förändring? Lärande i miljö för hållbar utveckling med naturvetenskaplig utgångspunkt. En longitudinell studie i grundskolans tidigare årskurser. (Doctoral Dissertation) Linköping University
15. Eva Davidsson (2008): Different Images of Science – a study of how science is constituted in exhibitions. ISBN: 978-91-977100-1-5 (Doctoral Dissertation) Malmö University
16. Magnus Hultén (2008): Naturens kanon. Formering och förändring av innehållet i folkskolans och grundskolans naturvetenskap 1842-2007. ISBN: 978-91-7155-612-7 (Doctoral Dissertation) Stockholm University
17. Lars-Erik Björklund (2008): Från Novis till Expert: Förtrogenhetskunskap i kognitiv och didaktisk belysning. (Doctoral Dissertation) Linköping University.
18. Anders Jönsson (2008): Educative assessment for/of teacher competency. A study of assessment and learning in the “Interactive examination” for student teachers. ISBN: 978-91-977100-3-9 (Doctoral Dissertation) Malmö University
19. Pernilla Nilsson (2008): Learning to teach and teaching to learn - primary science student teachers' complex journey from learners to teachers. (Doctoral Dissertation) Linköping University
20. Carl-Johan Rundgren (2008): VISUAL THINKING, VISUAL SPEECH - a Semiotic Perspective on Meaning-Making in Molecular Life Science. (Doctoral Dissertation) Linköping University
21. Per Sund (2008): Att urskilja selektiva traditioner i miljöundervisningens socialisationsinnehåll – implikationer för undervisning för hållbar utveckling. ISBN: 978-91-85485-88-8 (Doctoral Dissertation) Mälardalen University
22. Susanne Engström (2008): Fysiken spelar roll! I undervisning om hållbara energisystem - fokus på gymnasiekursen Fysik A. ISBN: 978-91-85485-96-3 (Licentiate thesis) Mälardalen University
23. Britt Jakobsson (2008): Learning science through aesthetic experience in elementary school science. Aesthetic judgement, metaphor and art. ISBN: 978-91-7155-654-7. (Doctoral Dissertation) Stockholm university
24. Gunilla Gunnarsson (2008): Den laborativa klassrumsverksamhetens interaktioner - En studie om vilket meningsskapande år 7-elever kan erbjudas i möten med den laborativa verksamhetens instruktioner, artefakter och språk inom elementär ellära, samt om lärares didaktiska handlingsmönster i dessa möten. (Doctoral Dissertation) Linköping University
25. Pernilla Granklint Enochson (2008): Elevernas föreställningar om kroppens organ och kroppens hälsa utifrån ett skolsammanhang. (Licentiate thesis) Linköping University
26. Maria Åström (2008): Defining Integrated Science Education and putting it to test (Doctoral Dissertation) Linköping University
27. Niklas Gericke (2009): Science versus School-science. Multiple models in genetics – The depiction of gene function in upper secondary textbooks and its influence on students' understanding. ISBN 978-91-7063-205-1 (Doctoral Dissertation) Karlstad University

28. Per Högström (2009): Laborativt arbete i grundskolans senare år - lärares mål och hur de implementeras. ISBN 978-91-7264-755-8 (Doctoral Dissertation) Umeå University
29. Annette Johnsson (2009): Dialogues on the Net. Power structures in asynchronous discussions in the context of a web based teacher training course. ISBN 978-91-977100-9-1 (Doctoral Dissertation) Malmö University
30. Elisabet M. Nilsson (2010): Simulated "real" worlds: Actions mediated through computer game play in science education. ISBN 978-91-86295-02-8 (Doctoral Dissertation) Malmö University
31. Lise-Lotte Österlund (2010): Redox models in chemistry: A depiction of the conceptions held by upper secondary school students of redox reactions. ISBN 978-91-7459-053-1 (Doctoral Dissertation) Umeå University
32. Claes Klasander (2010): Talet om tekniska system – förväntningar, traditioner och skolverkligheter. ISBN 978-91-7393-332-2 (Doctoral Dissertation) Linköping University
33. Maria Svensson (2011): Att urskilja tekniska system – didaktiska dimensioner i grundskolan. ISBN 978-91-7393-250-9 (Doctoral Dissertation) Linköping University
34. Nina Christenson (2011): Knowledge, Value and Personal experience – Upper secondary students' use of supporting reasons when arguing socioscientific issues. ISBN 978-91-7063-340-9 (Licentiate thesis) Karlstad University
35. Tor Nilsson (2011): Kemistudenters föreställningar om entalpi och relaterade begrepp. ISBN 978-91-7485-002-4 (Doctoral Dissertation) Mälardalen University
36. Kristina Andersson (2011): Lärare för förändring – att synliggöra och utmana föreställningar om naturvetenskap och genus. ISBN 978-91-7393-222-6 (Doctoral Dissertation) Linköping University
37. Peter Frejd (2011): Mathematical modelling in upper secondary school in Sweden An exploratory study. ISBN: 978-91-7393-223-3 (Licentiate thesis) Linköping University
38. Daniel Dufåker (2011): Spectroscopy studies of few particle effects in pyramidal quantum dots. ISBN 978-91-7393-179-3 (Licentiate thesis) Linköping University
39. Auli Arvola Orlander (2011): Med kroppen som insats: Diskursiva spänningsfält i biologiundervisningen på högstadiet. ISBN 978-91-7447-258-5 (Doctoral Dissertation) Stockholm University
40. Karin Stolpe (2011): Att uppmärksamma det väsentliga. Lärares ämnesdidaktiska förmågor ur ett interaktionskognitivt perspektiv. ISBN 978-91-7393-169-4 (Doctoral Dissertation) Linköping University
41. Anna-Karin Westman (2011) Samtal om begreppskartor – en väg till ökad förståelse. ISBN 978-91-86694-43-2 (Licentiate thesis) Mid Sweden University

42. Susanne Engström (2011) Att värdsamt värdesätta eller tryggt trotsa. Gymnasiefysiken, undervisningstraditioner och fysiklärares olika strategier för energiundervisning. ISBN 978-91-7485-011-6 (Doctoral Dissertation) Mälardalen University
43. Lena Adolfsson (2011) Attityder till naturvetenskap. Förändringar av flickors och pojkars attityder till biologi, fysik och kemi 1995 till 2007. ISBN 978-91-7459-233-7 (Licentiate thesis) Umeå University
44. Anna Lundberg (2011) Proportionalitetsbegreppet i den svenska gymnasie-matematiken – en studie om läromedel och nationella prov. ISBN 978-91-7393-132-8 (Licentiate thesis) Linköping University
45. Sanela Mehanovic (2011) The potential and challenges of the use of dynamic software in upper secondary Mathematics. Students' and teachers' work with integrals in GeoGebra based environments. ISBN 978-91-7393-127-4 (Licentiate thesis) Linköping University
46. Semir Becevic (2011) Klassrumsbedömning i matematik på gymnasieskolans nivå. ISBN 978-91-7393-091-8 (Licentiate thesis) Linköping University
47. Veronica Flodin (2011) Epistemisk drift - genbegreppets variationer i några av forskningens och undervisningens texter i biologi. ISBN 978-91-9795-161-6 (Licentiate thesis) Stockholm University
48. Carola Borg (2011) Utbildning för hållbar utveckling ur ett lärarperspektiv – Ämnesbundna skillnader i gymnasieskolan. ISBN 978-91-7063-377-5 (Licentiate thesis) Karlstad University
49. Mats Lundström (2011) Decision-making in health issues: Teenagers' use of science and other discourses. ISBN 978-91-86295-15-8 (Doctoral Dissertation) Malmö University
50. Magnus Oscarsson (2012) Viktigt, men inget för mig. Ungdomars identitetsbygge och attityd till naturvetenskap. ISBN: 978-91-7519-988-7 (Doctoral Dissertation) Linköping University
51. Pernilla Granklint Enochson (2012) Om organisation och funktion av människokroppens organsystem – analys av elevsvar från Sverige och Sydafrika. ISBN 978-91-7519-960-3 (Doctoral Dissertation) Linköping University
52. Mari Stadig Degerman (2012) Att hantera cellmetabolismens komplexitet – Meningsskapande genom visualisering och metaforer. ISBN 978-01-7519-954-2 (Doctoral Dissertation) Linköping University
53. Anna-Lena Göransson (2012) The Alzheimer A β peptide: Identification of Properties Distinctive for Toxic Prefibrillar Species. ISBN 978-91-7519-930-6 (Licentiate thesis) Linköping University
54. Madelen Bodin (2012) Computational problem solving in university physics education - Students' beliefs, knowledge, and motivation. ISBN 978-91-7459-398-3 (Doctoral Dissertation) Umeå University
55. Lena Aretorn (2012) Mathematics in the Swedish Upper Secondary School Electricity Program: A study of teacher knowledge. ISBN 978-91-7459-429-4 (Licentiate thesis) Umeå University

56. Anders Jidesjö (2012) En problematisering av ungdomars intresse för naturvetenskap och teknik i skola och samhälle – Innehåll, medierna och utbildningens funktion. ISBN 978-91-7519-873-6 (Doctoral Dissertation) Linköping University
57. Thomas Lundblad (2012) Simulerad verklighet i gymnasieskolans fysik: en designstudie om en augmented reality simulering med socio-naturvetenskapligt innehåll. ISBN 978-91-7519-854-5 (Licentiate thesis) Linköping University
58. Annie-Maj Johansson (2012) Undersökande arbetssätt i NO-undervisningen i grundskolans tidigare årskurser. ISBN 978-91-7447-552-4 (Doctoral Dissertation) Stockholm University
59. Anna Jobér (2012) Social Class in Science Class. ISBN 978-91-86295-31-8 (Doctoral Dissertation) Malmö University
60. Jesper Haglund (2012) Analogical reasoning in science education – connections to semantics and scientific modeling in thermodynamics. ISBN 978-91-7519-773-9 (Doctoral Dissertation) Linköping University
61. Fredrik Jeppsson (2012) Adopting a cognitive semantic approach to understand thermodynamics within science education. ISBN 978-91-7519-765-4 (Doctoral Dissertation) Linköping University
62. Maria Petersson (2012) Lärares beskrivningar av evolution som undervisningsinnehåll i biologi på gymnasiet. ISBN 978-91-7063-453-6 (Doctoral Dissertation) Karlstad University
63. Henrik Carlsson (2012) Undervisningsform, klassrumsnormer och matematiska förmågor. En studie av ett lokalt undervisningsförsök för elever med intresse och fallenhet för matematik. ISBN 978-91-86983-89-5 (Licentiate thesis) Linnaeus University
64. Anna Bergqvist (2012) Models of Chemical Bonding. Representations Used in School Textbooks and by Teachers and their Relation to Students' Understanding. ISBN 978-91-7063-463-5 (Licentiate thesis) Karlstad University
65. Nina Kilbrink (2013) Lära för framtiden: Transfer i teknisk yrkesutbildning. ISBN 978-91-7063-478-9 (Doctoral Dissertation) Karlstad University
66. Caroline Larsson (2013) Experiencing Molecular Processes. The Role of Representations for Students' Conceptual Understanding. ISBN 978-91-7519-607-7 (Doctoral Dissertation) Linköping University
67. Anna-Karin Carstensen (2013) Connect Modelling Learning to Facilitate Linking Models and the Real World through Labwork in Electric Circuit Courses for Engineering Students ISBN 978-91-7519-562-9 (Doctoral Dissertation) Linköping University
68. Konferensproceeding: 10-year Anniversary Meeting with the Scientific Committee
69. Marie Bergholm (2014) Gymnasieelevers kommunikativa strategier i matematikklassrummet. En fallstudie av ett smågruppsarbete om derivata ISBN 978-91-7519-306-9 (Licentiate thesis) Linköping University

70. Ingrid Lundh (2014) Undervisa Naturvetenskap genom Inquiry – En studie av två högstadielärare. ISBN 978-91-7519-285-7 (Licentiate thesis) Linköping University
71. Nils Boman (2014) Personality traits in fish - implications for invasion biology ISBN:978-91-7601-097-6 (Licentiate thesis) Umeå University
72. Torodd Lunde (2014) När läroplan och tradition möts - lärarfortbildning och syften med undersökande aktiviteter inom den laborativa NO-undervisningen i grundskolans senare del. ISBN: 978-91-7063-577-9 (Licentiate thesis) Karlstad University
73. Martin Eriksson (2014) Att ta ställning - gymnasieelevers argumentation och beslutsfattande om sociovetenskapliga dilemman. ISBN 978-91-7063-588-5 (Licentiate thesis), Karlstad University
74. Annalena Holm (2014) Mathematics Communication within the Frame of Supplemental Instruction. Identifying Learning Conditions. ISBN 978-91-7623-112-8 (Licentiate thesis) Lund University
75. Daniel Olsson (2014) Young people's 'Sustainability Consciousness' – Effects of ESD implementation in Swedish schools.. ISBN 978-91-7063-594-6. (Licentiate thesis) Karlstad University
76. Marlene Sjöberg (2014) Möjligheter I kollegiala samtal om NO-undervisning och bedömning <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/24063> (Licentiate thesis) Gothenburg University.