Ingela Bursjö är disputerad vid Göteborgs Universitet, Institutionen för fysik och Centrum för utbildningsvetenskap och lärarforskning, CUL, med ett särskilt forskningsintresse av utbildning för hållbar utveckling. Hon är lärare i kemi, biologi, fysik och teknik på Johannebergsskolan i Göteborg, och har sedan licentiatexamen 2012 även ett lektorsupdrag. Hon har tidigare bland annat arbetat på Universeum och inom lärarutbildningen. Hon erhöll 2009 utmärkelsen Årets tekniklärare samt åren 2006 och 2013 Årets teknikutbildning. Våren 2014 mottog hon Göteborgs Stads förtjänsttecken för utomordentliga undervisningsinsatser.

INGELA BURSJÖ

Göteborg Stad Centrum och Johannebergsskolan
ingela.bursjoo@centrum.goteborg.se

Att skapa sammanhang: lärare i naturvetenskapliga ämnen, ämnesövergripande samarbete och etiska perspektiv i undervisningen

Abstract

This paper focuses on how experienced science teachers talk about interdisciplinary collaboration and ethical perspectives in their educational practice, two important components in science education and central in research on socio-scientific issues and education for sustainable development. The teachers in this interview study were asked in detail about how they integrate such components in their teaching practice. The findings indicate that the teachers in the study value interdisciplinary collaboration and try to integrate ethical aspects in their teaching. However, the science teachers in this study encounter problems in the practical implementation as it demands excellent communication in the team. Furthermore, the science teachers rate their ethical competence as rather low. They also show signs of a decrease in their professional capital, as in decisions they can make related to their teaching practice. The process of interacting with and learning from others, here called social learning, is vital for interdisciplinary collaboration and integration of ethical aspects. Such issues place severe demands, not only on the science teacher, but also on the whole educational system.

ÄMNESÖVERGRIPANDE ARBETSSÄTT OCH ETISKA FRÅGOR I UNDERVISNINGEN

Frågan om ämnesspecifik kontra ämnesövergripande undervisning är en del av en pågående diskussion om skolans undervisning i naturvetenskap (Andersson, 2008; Beane, 1997; Czerniak, 2007; Fogarty, 1991; Hargreaves, 1998; Persson, Ekborg & Ottander, 2012; Westling, 1991; Åström, 2008). Förespråkarna för ämnesövergripande undervisning, till exempel Fogarty (1991) och Österlind (2006), framhåller dess helhetssyn, sammanhang och vardagsanknytning, medan kritikerna framhåller risken för brist på djupa ämneskunskaper (Lederman & Niess, 1997). Dessa motsägelsefulla synsätt grundas båda i vad som anses vara bäst för eleven (Sandström, 2005).

Begreppet 'ämnesövergripande samarbete' visar sig ha olika innebörd beroende på vem som använder det; någon beskriver ämnesövergripande arbete främst mellan närbesläktade ämnesområden som kemi, biologi, fysik, matematik och teknik (Michelsen & Sriraman, 2009; Persson, Ekborg & Ottander, 2012; Åström, 2008). Andra avser ämnesövergripande arbete mellan skolans alla ämnen (Westling, 1991). Mellan dessa ytterligheter finns variation i samarbetsform såväl som omfattning av

dem. Floran av termer framstår som vildvuxen och svårtolkad då det finns flera närliggande begrepp; ämnesintegrerad undervisning, ämnessamverkan, problembaserad undervisning, blockläsning, projektarbete och tematisk undervisning. I högre utbildning talas också om interdisciplinär, transdisciplinär och multidisciplinär undervisning (Alvargonzales, 2011; Max-Neff, 2005). Det finns en än större mängd begrepp på engelska som motsvarar ämnesövergripande samarbete. Det är inte givet hur de översätts till svenska och de har delvis överlappande definitioner. Några exempel är integrated curriculum, integrated science, interdisciplinary collaboration, teacher collaboration, thematic instruction, subject integrated projects, whole - school approach, transdisciplinary, multidisciplinary och interdisciplinary education. I litteratursökningen för denna studie används alla ovanstående termer. I denna studie används 'ämnesövergripande samarbete' som något som leder till en undervisning som berör flera olika skolämnen och där den centrala tanken är att undervisningen ska underlätta för eleverna att skapa ett sammanhang (Andersson, 2008). Av särskilt intresse i studien är samarbetet mellan naturvetenskap och skolans övriga undervisningsämnen och hur etiska perspektiv uttrycks i undervisningspraktiken.

Lärare i naturvetenskapliga ämnen kan inte förväntas vara lika kunniga inom olika etiska principer och perspektiv som inom ämnesdisciplinerna kemi, fysik och biologi. Icke desto mindre finns de etiska frågorna ofta invävda i naturvetenskapen (Jones, McKim & Reiss, 2010). Etiska perspektiv kan omfatta mycket och beskrivas på många olika sätt, i utbildningssammanhang talas det till exempel ofta om värdegrund och yrkesetik (Colnerud & Granström, 2012). En etisk kompetens omfattar också kunskaper om olika etiska principer och teorier (Andersson & Lennerfors, 2011). En mångfald av etiska teorier kan inspirera och bidra med en språklig precision och ökad förståelse av ett komplext undervisningsinnehåll; pliktetik, konsekvensetik, utilitarism, dygdetik, miljöetik, omsorgsetik och avståndsetik för att nämna några. Inom forskningsområdena utbildning för hållbar utveckling och samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (SNI) uttrycks ett särskilt intresse för etiska och sociala frågor (Ekborg, Ottander, Silfver & Simon, 2013; Kronlid & Öhman, 2013; Öhman, 2006, 2008).

Utbildningen i svensk grundskola ska syfta till elevers utvecklande av både kunskap och värden (SFS 2010: 800). Formuleringar i läroplanen för grundskolan som berör ämnesövergripande samarbeten och etiska perspektiv är till exempel "Läraren ska organisera och genomföra arbetet så att eleven får möjlighet att arbeta ämnesövergripande" (Skolverket, 2011, s.14) samt "Det etiska perspektivet är av betydelse för många av de frågor som tas upp i skolan. Perspektivet ska prägla skolans verksamhet för att ge grund för och främja elevernas förmåga att göra personliga ställningstaganden" (Ibid, s. 5).

STUDIENS SYFTE OCH FORSKNINGSFRÅGOR

Studien syftar till att beskriva och analysera hur erfarna lärare i naturvetenskapliga ämnen som arbetar inom grundskolans högre årskurser talar om sin undervisningspraktik med avseende på ämnesövergripande samarbete och etiska frågor som berör undervisningens innehåll. Dessa två områden tillmätts, som beskrivits i föregående stycke, en stor betydelse inom forskningsområdet naturvetenskapens didaktik. Forskningsfrågorna i denna studie är:

1. Hur beskriver erfarna lärare i naturvetenskap sitt ämnesövergripande samarbete?
2. Hur beskriver erfarna lärare i naturvetenskap att de arbetar med etiska perspektiv relaterat till undervisningens kunskapsinnehåll?
3. Vilka kompetenser uttrycker dessa lärare att de behöver ha för att arbeta ämnesövergripande och med etiska perspektiv i undervisningen?
4. Vilka hinder och möjligheter beskriver dessa lärare då de arbetar ämnesövergripande och med etiska perspektiv i undervisningen?

Det finns även en ambition att studien kan bidra till att utveckla ett gemensamt yrkesspråk (Colnerud & Granström, 2012). Ett välutvecklat yrkesspråk kan bidra till att lärare kan beskriva och utveckla sin

yrkespraktik sinsemellan, men även tala med elever, skolledare, vårdnadshavare, politiker och media om sin yrkespraktik.

Tidigare forskning om ämnesövergripande arbetssätt

Samarbete mellan lärare har ofta framhållits som positivt för lärande och skolutveckling. Hargreaves (1998) beskriver två ytterligheter 'positiv samarbetskultur' och en 'påtvingad kollegialitet', där ämnesövergripande samarbete är ett av många exempel på samarbete. Som i allt samarbete föreligger risk för konflikter, tidsbrist och andra hinder som rör det gemensamma arbetet. De framgångsfaktorer Hargreaves (1998) identifierar är spontanitet, frivillighet, utvecklingsorientering och att samarbetet inte är låst till speciella mötestider. Resultatet av sådana samarbeten i en positiv samarbetskultur är oftast både oförutsägbara och utvecklande för verksamheten. Denna oförutsägbarhet kring utfallet leder ibland till att skolledare vill reglera samarbetet mellan lärare hårdare. Det leder dock ofta till att samarbetet uppfattas som påtvingat, vilket i slutändan kan innebära att denna påtvingade kollegialitet snarare splittrar lärarna. Goodson och Numan (2003) beskriver på liknande sätt hur ett lärardrivet samarbete ses som mer eftersträvarsvärd än ett samarbete där ledningen anger villkoren. Hargreaves och Fullan (2012) beskriver hur samarbete är en viktig del av lärares professionella kapital. Det professionella kapitalet kan ses som ett mått på både lärarskicklighet och på hur samhället värderar lärarprofessionen.

Trots flera år med ämnesövergripande arbetssätt inskrivet i svenska styrdokument för grundskolan är ett genomförande i undervisningspraktiken inte givet. Ohlsson (2004) framhåller att samarbete i arbetslag är krävande för dess medlemmar och beroende av en väl fungerande kommunikation. Sandström (2005) skapar bilden av ett slutet system där ämnena hålls isär och ett öppet system där ämnena integreras. Mellan dessa båda system finns det spänningar mellan de som vill samarbeta och de som vill arbeta självständigt. Vissa lärare på högstadiet kan vara kritiska till ett ämnesövergripande arbetssätt då det betraktas som ett hinder för att kunna utveckla sitt ämne och öka elevernas intresse för just detta undervisningsämne. Liknande resultat visas även i en studie av Persson, Ekborg och Garpelin (2009) där högstadiets organisation anges som ett uttalat hinder för att arbeta ämnesintegrerat. Att bedöma ämnesövergripande arbeten jämfört med att bedöma ämnesspecifika arbeten innebär större krav på lärarna (Åström & Karlsson, 2007; Åström, 2008). Även Beane (1997) visar exempel på de utmaningar som uppstår då lärare arbetar ämnesövergripande men sätter separata betyg. Ämnesövergripande samarbete ökar elevernas motivation och leder till djupare förståelse när det gäller miljöfrågor och samhällsnytta (Österlind, 2006).

Såväl lärarstudenter som yrkesverksamma lärare inom det obligatoriska skolsystemet och inom högre utbildning har framhållit ämnesövergripande samarbete som eftersträvarsvärd, men samtidigt som en stor utmaning då det kräver mycket tid och förberedelser (Barth & Michelsen, 2013; Bur-sjö, 2011a, 2011b; Moore, 2005). Särskilt i tider av omvälvande förändringar, som i ett globaliserat högrisksamhälle, blir traditionella skiljelinjer och polariseringar mellan olika discipliner onödiga hinder (Jickling & Wals, 2008; Kristensson Ugglå, 2007). Bryggor mellan olika discipliner kan skapas i ett kollegialt lärande. Gynnsamt kollegialt lärande återfinns bland annat i grupper där mångfalden är stor och där kollektivt meningsskapande sker i en tillitsfull miljö (Wals, van der Hoeven & Blanken, 2007). Sådana processer drivs av medlemmarna snarare än från någon nivå högre upp (Wals, 2007; Wals & Corcoran, 2012).

Tidigare forskning om etiska perspektiv i undervisningen

Omfattande nordisk forskning menar att etiska frågor behöver ta ett större utrymme i undervisningen (Gustafsson & Öhman, 2013; Jensen & Schnack, 2006; Rudsberg & Öhman, 2010; Öhman, 2008). Denna typ av undervisning medför inte sällan svårigheter för lärare. Etiska frågor i undervisningen är krävande eftersom de berör ideologier och politiska frågor (Tan & Pedretti, 2010). Trots dessa svårigheter visar nationella och internationella studier flera exempel på undervisning som berör både

kunskaper och värden (Ekborg et al., 2013; Lindahl et al., 2011; Lundegård, 2007; Tytler, 2012; Zeidler & Sadler, 2008).

Svensk forskning om miljöundervisning (Öhman 2006, 2008) visar på tre selektiva traditioner: faktabaserad, normerande samt pluralistisk undervisning. Den faktabaserade undervisningen är oftast helt inom de naturvetenskapliga ämnenas ram och är fokuserad på fakta och modeller. Den normerande traditionen framhåller skolans överförande av goda värderingar. Den pluralistiska undervisningstraditionen erbjuder en sammanvävning av fakta och värdefrågor och blir därmed komplex eftersom den kan leda till diskussioner om politik, livsstil och etiska frågor. Sådana frågor rymms till exempel inom forskning om lärares ansvarsobjekt (Sund & Wickman, 2008, 2011; Sund, 2013). Sund har undersökt vad lärare prioriterar i sin undervisning och funnit att lärarna uttrycker ett ansvar för att undervisningen ska beröra samhälle, faktakunskaper, mänsklighetens överlevnad, miljömedvetenhet och mellanmänniska relationer. En sådan tvärvetenskaplig spännvidd över discipliner ställer höga krav på lärares kompetenser.

Sammanfattningsvis ger ovanstående forskningsöversikt stöd och motiv för studiens genomförande och analys. Bland annat kan professionellt kapital (Hargreaves & Fullan, 2012) användas som ett verktyg för att tolka data. Lärares egna kompetenser, samarbete och handlingsutrymme är olika delar av ett professionellt kapital. Att lärare har ämneskunskaper tillsammans med kunskaper om undervisning av värden är betydelsefulla för en undervisning av god kvalitet (Ekborg et al., 2013; Sund & Wickman, 2008, 2011; Tytler, 2012; Öhman 2006, 2008). Forskningen visar också att samarbetskulturen på en skola är avgörande för om och hur lärare genomför ämnesövergripande samarbeten (Goodson & Numan, 2002; Persson et al., 2009, 2012; Wals & Corcoran, 2012).

METOD

Studiens empiri har samlats in med hjälp av samtalsintervjuer då detta metodval erbjuder möjligheter att ställa följdfrågor och ger utrymme för det talade ordets öppna formuleringsmöjligheter (Esaiasson, Giljam, Oscarsson och Wägnerud, 2012; Mishler, 1986). Samtalsintervjun karaktäriseras av att den ger goda möjligheter att även registrera det oväntade. Dialogerna har tagit olika utveckling vid varje intervjutillfälle trots att de bygger på en intervjuguide (se Appendix). Därför har följden på frågorna samt de exakta formuleringarna varierat mellan intervjutillfällena. Min strävan har genomgående varit att beskriva mångfalden i de uppfattningar som respondenterna ger uttryck för. Insamling av data har upphört vid en teoretisk mättnad, det vill säga då inga signifikant nya uppfattningar visat sig i materialet. Detta förfarande har krävt ett strategiskt urval av erfarna lärare i naturvetenskap.

Urval

Deltagarna i studien har med utgångspunkt från forskningsfrågorna valts ut i två steg för att kunna representera erfarna och erkänt skickliga lärare i naturvetenskap. Första steget innebar att identifiera erfarna lärare som undervisar i kemi, biologi och fysik i årskurs 6 till 9. Detta selektiva urval motiverades av att lärarna kan antas ha provat och utvärderat olika undervisningsmetoder och därför rimligen besitter en både bred och djup kunskap om yrket. De ska dock inte ha sin expertis inom ämnesövergripande samarbete eller etiska perspektiv och därmed inte uttalat förespråka de formerna av undervisning. Om inte dessa noggrant utvalda lärare har välgrundade, fylliga och strukturerade uppfattningar att dela med sig av minskar sannolikheten att ett urval av lärare i allmänhet skulle kunna ha sådana välgrundade uppfattningar (Esaiasson et al., 2012). De utvalda lärarna har lång erfarenhet, mellan 10 och 24 år, av att undervisa i naturvetenskap och teknik, och de har på olika sätt aktiva roller i sin lokala skolutveckling som NT-utvecklare, förstelärare, projektledare eller erhållna utmärkelser inom NO/tk-undervisningen. Inom denna grupp var det dock önskvärt med maximal variation. Det andra steget i urvalsprocessen innebar således att identifiera skillnader.

De tillfrågade lärarna arbetade vid datainsamlingen i socioekonomiskt varierade områden och under olika skolhuvudmän. De var geografiskt spridda över västra Sverige; i en större stad med förorter, liten stad och glesbygd. Studiens lärare kommer från sammanlagt fyra olika kommuner. De fem lärare som arbetar i samma kommun kommer från olika stadsdelar. De har alla en lärarexamen i naturvetenskapliga ämnen, flertalet av dem också i teknikämnet. För att upprätthålla en vetenskaplig distans har lärarna valts så att det inte finns några tidigare vänskapsrelationer till forskaren. De åtta lärarna, sex kvinnor och två män, var ej heller kollegor med varandra när studien genomfördes. Deras data har avidentifierats och de har i studien namngivits Ann, Axel, Eva, Jenny, Karin, Manda, Mona och Peter.

Genomförande

Jag förberedde primärt datainsamlingen genom att skapa en god förförståelse av tidigare forskning och av de olika betingelser de olika lärarna arbetade utifrån. Bland annat utgick jag från olika databaser om resultat, huvudmannaskap och socioekonomiska underlag (Skolverket, 2013). Studiens deltagande lärare fick intervjufrågor om ämnesövergripande samarbete och olika etiska perspektiv i undervisningspraktiken. Intervjuerna genomfördes under ca 45–60 minuter i lärarnas ordinarie arbetsmiljö eller på universitetet och spelades in digitalt. Ingen av de intervjuade lärarna fick frågorna i förväg. De informerades dock om att frågorna berör deras undervisningspraktik. Intervjufrågorna har prövats i pilotstudier tillsammans med andra frågor om undervisning i naturvetenskap. De forskningsetiska principerna med informerat samtycke, avidentifiering och en möjlighet för informanterna att avsluta sin medverkan har genomgående använts i forskningsarbetet (Vetenskapsrådet, 2012).

Tolkningsprocessen

Data i föreliggande studie tolkades företrädesvis kvalitativt (Kvale & Brinkmann, 2009; Merriam, 2009), metodologiskt inspirerad av en hermeneutisk ansats (Gadamer, 1997). I tolkningen av de transkriberade samtalsintervjuerna eftersöktes på vilka skilda sätt lärarna beskrev ämnesövergripande samarbeten och etiska perspektiv i sin undervisningspraktik. Tolkningen gjordes iterativt och i växlingen mellan delar och helhet uppstod den distans som i sin tur stimulerade reflektionen. I första steget av tolkningen eftersöktes lärares beskrivningar av vilken innebörd de gav 'ämnesövergripande samarbeten' och 'etiska perspektiv i undervisningen'. Detta gav en tolkningsram och grund för en kartläggning av hur lärarna uttryckte begreppsförståelse, drivkrafter och önskvärda effekter av undervisningen. Hermeneutikens idé om intentionalitet användes i denna studie för att visa lärarens riktning och syfte med handlingen. Tecken på intentionalitet visade sig i uttalanden om vad läraren ansåg viktigt. Lärarens reflektioner identifierades till exempel i form av uttalanden som inleddes med "Jag vill/önskar/hoppas att/strävar efter", men också i textens helhet. Lärarnas uttalanden om styrdokument, tid, ekonomi, lokaler, den egna kompetensen, skolledning, kollegor, elever, vårdnadshavare och media tolkades i ljuset av tidigare forskning. Lärarna fick i intervjuerna förklara vilken innebörd de avsåg med orden de använde i syfte att undvika missförstånd eller förhastade slutsatser. Hermeneutikens idé om en koppling mellan djupare förståelse och betydelsen av en god språklig kommunikation var då relevant för denna tolkning.

Tolkningens andra steg gjordes därefter med hjälp av professionellt kapital som analysverktyg (Hargreaves & Fullan, 2012). Det professionella kapitalet kan visa på de skilda sätt lärarnas undervisningspraktik beror på egna kompetenser, samarbete och handlingsutrymme. Ett sådant analysverktyg var värdefullt för att beskriva en växelverkan mellan det mänskliga kapitalet (som pekar mot den enskilde lärarens kompetenser) och det sociala kapitalet (som bland annat handlar om samarbete med kollegor) samt beslutskapitalet (som kan beskriva handlingsutrymmet lärarna har). Handlingsutrymmet berör här framför allt möjligheterna för lärare att besluta om sin undervisningspraktik. Tolkningarna gjordes på intervjuerna i sin helhet och några citat är noggrant utvalda för att beskriva variationen bland dessa erfarna lärare och anknyta till forskningsfrågorna om ämnesövergripande samarbeten och etiska perspektiv i undervisningen.

Vad det gäller allmän generaliserbarhet är begreppet knappast giltigt ur ett hermeneutiskt perspektiv. Dock är en analytisk generalisering möjlig, det vill säga analys av likheter och olikheter mellan situationerna, eftersom resultaten kan ge vägledning för vad som kan hända i en annan situation (Kvale & Brinkman, 2009). Studiens giltighet stärks av att lärarna efter transkribering och i manusform har sett sina uttalanden och tolkningar och bekräftat att det är rimliga tolkningar.

Ett mått på studiens tillförlitlighet kan även beskrivas med hur forskarens subjektivitet hanteras. Den är bland annat konstituerad utifrån tidigare erfarenheter, kön, klass, kultur, förmågor, geografiskt läge och ideologiska ramverk (Gadamer, 1997). Denna studie genomfördes inom forskarutbildningsämnet naturvetenskap med utbildningsvetenskaplig inriktning parallellt med arbete som lärare i naturvetenskap och teknik för elever i åldersspannet 12-16 år. Dessa dubbla erfarenheter kan innebära att nyanser och detaljer kommer fram i intervjuerna då undervisningsuppdraget är välbekant för forskaren (Roth, 2007). Det innebar även forskningsmässiga risker med att vara alltför nära rollen som lärare, att till exempel inte ifrågasätta förgivettaganden. Det var dock risker som genom sitt synliggörande kunde uppvägas, bland annat av en kritisk granskning av processens alla delar, i detta fall har olika möjliga tolkningar diskuterats med forskningskollegor.

RESULTAT

Trots att lärarna i studien är erfarna och med dokumenterade skicklighet uttrycker det att de inte alltid kan råda över utmaningarna som är kopplade till studiens frågor om ämnesövergripande arbetssätt och etiska perspektiv i undervisningen. Lärarnas uppfattningar påverkas till exempel av den beskrivna samarbetskulturen, erbjuden kompetensutveckling och av olika skolreformer. Resultaten från studien visar dels på de hinder lärarna erfar, men också på de möjligheter som finns inom lärarutbildning och lärares kompetensutveckling. Bland dessa yrkeserfarna lärare visar sig emellertid ingen skillnad på gruppnivå mellan de manliga och de kvinnliga lärarnas uttalanden. Det är visserligen relativt få deltagare i studien, men det finns också en möjlighet att urvalet av yrkeserfarna och yrkes-skickliga lärare minskar betydelsen av eventuella genusskillnader. Resultaten presenteras nedan utifrån min tolkning som bland annat genomförts med stöd av idén om ett professionellt kapital (Hargreaves & Fullan, 2012) av hur lärarna beskriver de egna kompetenserna, skolans samarbetskultur och handlingsutrymmet i den egna undervisningens genomförande.

Förekomsten av ämnesövergripande arbeten och etiska frågor i undervisningen

De två första forskningsfrågorna är av deskriptiv karaktär och ger en översikt av förekomsten av ämnesövergripande samarbete och etiska perspektiv i undervisningen. Intervjufrågorna besvaras av lärarna i studien med exempel från deras undervisningspraktik. Lärarna beskriver att de värderar ämnesövergripande samarbete positivt och anger flera olika skäl, som till exempel kvalitetshöjande effekter för eleverna. Elevperspektivet anges även som motiv till varför undervisningen ska skapa ett sammanhang:

Eleverna får ett större sammanhang, de förstår bättre vad det handlar om, på så sätt kan det också bli att jag vinner på det. (Mona)

Eleverna ska inte säga att i skolan var allt uppdelat. (Axel)

Lärarna framhåller elevernas uppfattningar i samtalsintervjuerna om ämnesövergripande samarbete:

Jag tror att eleverna ser fördelen med att inte vara så jättesplittrade, ser kopplingarna mellan ämnen. På den här skolan så kör vi temabaserad undervisning. Eleverna är inte lika stressade som på en annan skola där jag jobbade tidigare. När vi jobbar så här har vi lite mer koll på vad vi gör, så vi kan lägga upp undervisningen på bästa möjliga sätt ur elevsynpunkt. (Peter)

Lärarnas intentionalitet visar sig bland annat genom att elevernas lärande och välbefinnande framhålls som viktiga. Denna omsorg om eleverna visar sig också i uttalanden om hög ambitionsnivå vad det gäller elevernas ämneskunskaper. Dessutom uttrycker lärarna att ämnesövergripande samarbete ökar elevernas intresse för naturvetenskapliga frågor. Lärarnas initiala respons på intervjufrågan om hur de arbetar med etiska perspektiv är att det handlar om värdegrundsfrågor och bemötande, och att skolorna arbetar intensivt med frågor om bland annat ansvar, respekt och alla lika värde. När samtalet därefter leds in mot hur etiska perspektiv syns i undervisningens kunskapsinnehåll svarar lärarna att det är viktigt att en NO-lärare har kunskaper om sådana frågor:

En NO-lärare ska kunna sånt här, det är ju så många elever som frågar vad man ska ha kemi till. Det är ju när man kommer in på de här frågorna, vad man behöver det till i sitt liv, bra val för att kunna vara en tänkande människa, vad som händer runtomkring dem, vad som sker i samhället. (Mona)

Denna lärare, Mona, bedömer att användandet av olika etiska perspektiv i undervisningen är viktigt för elevernas förståelse av naturvetenskapen, men också för vad som sker i samhället. Samtidigt uttrycker dessa erfarna lärare i naturvetenskap tvivel på om de själva är tillräckligt kompetenta inom etikens område. Under samtalsintervjun återkommer lärarna till alla de olika kompetenser de anser sig behöva ha för att följa styrdokumentet. De uttrycker höga krav på sina egna kompetenser.

Lärarnas självvärdering av sina kompetenser

Den tredje forskningsfrågan om vilka kompetenser lärarna anser sig behöva när de arbetar ämnesövergripande och med etiska perspektiv i undervisningen berör flera olika kompetenser. Lärarna i studien beskriver sina ämneskunskaper i fysik, kemi och biologi som goda. Dessa ämneskunskaper är utvecklade i lärarens grundutbildning samt i egen- och skolinitierad kompetensutveckling. Studiens NO/tk-lärare uttrycker också att de kan samarbeta med andra lärare inom andra undervisningsämnen. Lärarna anger till exempel svenska, SO, hem- och konsumentkunskap, matematik och idrott, även om inte alla 17 undervisningsämnen på högstadiet nämns explicit. Lärarna uttrycker tvivel angående sin kunskap om olika etiska perspektiv och särskiljer bland annat ytliga och djupare kunskaper. Den ytliga kunskapen behandlar vad som kan vara rätt och fel och den djupare kunskapen relaterar även olika perspektiv med varandra och med ett välinformerat språkbruk. Lärarna framhåller särskilt att de som undervisar i naturvetenskap och teknik borde ha djupare kunskaper om olika etiska perspektiv. De påpekar i det sammanhanget att de inte gått igenom etiska principer i lärarutbildningen:

Lärare i NO/tk kan inte det här. Man talar inte i termer av olika etiska principer, man tar upp frågan, man behandlar frågan, man ser till att eleverna förstår att det finns olika synvinklar, se det på olika sätt, och därifrån koppla till teori bakom, nej det tror jag inte. (Eva)

Där är jag helt ute och cyklar, jag känner igen ord som dygdetik och konsekvensetik, men jag skulle inte kunna förklara dem. Jag har inte fått något om det i min utbildning. (Mona)

I intervjuerna framkommer att etiska perspektiv relaterat till undervisningens kunskapsinnehåll är viktiga för lärarna. Några lärare anger att de löser sin egen bristande kompetens inom detta område genom samarbete, till exempel med SO-läraren:

Jag är inte så duktig på etiska perspektiv, det är min underbare SO-lärare som kan det här. (Eva)

Eva uttrycker att hennes kollega är kunnig inom etiska teorier samtidigt som hon beskriver sin egen begränsning. Lärarna i studien diskuterar gärna etiska frågor i sin ämnesundervisning, men bedömer att de själva inte kan så mycket om teorier och olika etiska perspektiv och därför inte har de språk-

liga redskap som behövs. Lärarna beskriver på olika sätt avsaknaden av olika etiska perspektiv i sin lärarutbildning:

Jag har inte fått etiska perspektiv i min utbildning, man gjorde däremot dilemman i de gemensamma kurserna. Det var rena ämneskunskaper, de sa "det får ni ta itu med på praktiken".
(Karin)

Intervjufrågorna leder även till en dialog om vilka metoder och arbetssätt lärarna använder. Ett exempel på en sådan metodkompetens är användandet av olika former av rollspel:

Ämnesövergripande arbeten som Storyline¹ är tidskrävande, man måste nog också ha folk som är lite eldsjälar. (Eva)

Eleverna skulle gå in i rollen, det gav en intressant diskussion kring värden, etiskt, tvingas ta ställning, in i en roll. Vi kunde mixa kunskaper om elektricitetsframställningen med något mjukt om att ha en åsikt. (Axel)

Ett annat exempel på metodkompetens är lärstudier². En av lärarna har i flera år arbetat aktivt med detta och resonerar kring hur en lärstudie skulle kunna vara ämnesövergripande lika väl som ämnesspecifik:

Och skulle man göra en ämnesövergripande går man in och tittar på de kritiska aspekterna, vad är svårigheterna. Ämnesövergripande learning studies hade nog varit jättebra!
(Jenny)

Utöver beskrivningen av olika arbetssätt och nämnandet av olika metoder, mer eller mindre etablerade, visar sig en kompetens i att kunna planera kreativt. Detta innebär bland annat att kunna lämna läroböckernas strukturer, något som dessa erfarna lärare lärt sig under årens lopp:

Förut var jag mer fast i böckernas indelning i kapitel, nu kan jag vara friare och skapa själv för att kunna samarbeta med andra, jag har jobbat så pass länge att jag vet vad de [eleverna] ska kunna. Det tar lite extra tid, men i gengäld blir det roligare att anpassa sig till vad som händer i världen.
(Ann)

Dessa olika former av kompetenser, det vill säga delar av lärares professionella kapital, uttrycks av lärarna i termer av att kunna arbeta med olika etiska perspektiv, använda olika metoder och kreativt skapa utrymme för möjliga samarbeten. Som en nödvändig grund för ämnesövergripande samarbete anges att kunna sina egna undervisningsämnen.

Hinder och möjligheter

Den fjärde forskningsfrågan berör de hinder och möjligheter lärarna beskriver i relation till ämnesövergripande samarbeten och etiska perspektiv i undervisningen. Lärarnas svar omfattar på olika sätt uttalanden om skolans samarbetskultur och hur de upplever sitt handlingsutrymme.

¹ Storyline kan kortfattat beskrivas som en berättelsebaserad metod som utvecklades i Skottland av lärarutbildaren Steve Bell. www.storyline.nu

² Lärstudier (learning studies) kan kortfattat beskrivas som en metod som bygger på variationsteorin och utvecklades av bla Ference Marton. <http://ls.idpp.gu.se/>

Samarbetskulturen

Samarbetskulturen beskrivs bland annat med att lärarna delar värdegrund och känner tillit för varandra och att personliga relationer påverkar:

Jag tror det fungerar för att vi tycker om varandra och vi känner varandra väl. Vi har jobbat tillsammans ett par tre år, man vill åt samma håll, man har samma förhållningssätt, samma värdegrund tror jag. En del här är väldigt rädda om sina minutrar, men när det gäller NO, idrott och hemkunskap så är det mycket givande och tagande. (Jenny)

Det visar sig också att två lärares uppfattningar skiljer sig åt vad det gäller att ha sin arbetsplats tillsammans med arbetslaget istället för med ämneskollegor. Eva berättar hur hon önskar sitta tillsammans med arbetslaget, medan Karin berättar att en sådan placering istället hindrar hennes samarbete med ämneskollegorna:

Vi jobbar utifrån arbetslaget, ska jag se mina NO-kolleger får jag gå iväg, lite jobbigt. (Karin)

Jag sitter i arbetsrummet där alla övriga sitter, bland eleverna, det gör att min kollega som sitter jämte mig är min SO-kollega, den som har engelska sitter bakom ryggen på mig. Det har jag sett personligen som en mycket större vinst, för jag vet att jag kan gå upp i NO-rummet och prata med dem under mötestiden. (Eva)

Skillnaden mellan dessa uttalanden indikerar att det inte finns en given organisation av lokaler och arbetsplatser. Lärarna uttrycker här skilda resonemang kring vilka samarbeten som ska prioriteras, med ämneskollegor eller med arbetslagskollegor. Men några av lärarna i studien beskriver även att de har kollegor som inte gärna samarbetar:

Jag tror att vi tre sticker ut, en del vill liksom inte släppa in nån. (Jenny)

Vi sticker ut några stycken som vill mer, men det finns väl en del som är negativa. (Axel)

Dessa spänningar mellan olika delar av lärargrupperna på respondenternas skolor visar sig speciellt när förändringar kommer på tal. Förändringar tas emot på skilda sätt, att dessa lärare ser sig själva som att de "sticker ut" indikerar att samarbeten snarare är undantag än regel på deras skolor. De lärare som beskriver väl fungerande ämnesövergripande samarbeten beskriver hur de söker varandras kontakt och berättar att de har goda relationer i samarbetsgruppen. Dessutom framstår skolledaren som viktig för samarbetet. Lärarna i studien reflekterar spontant över skolledningens betydelse när det handlar om ämnesövergripande samarbete. Detta kan kontrasteras mot att ingen av lärarna spontant åberopar till exempel läroplanen. Skolledningens roll framhålls som nödvändig:

Då kan man känna att hade rektor bestämt här så hade de kanske samarbetat, åtminstone att skolledningen säger att vi vill att ni jobbar ämnesövergripande. (Mona)

Så fort det handlar om hur flera lärare ska samarbeta måste nog rektor vara involverad, om inte annat måste det skapas tid för att samarbeta. (Ann)

Vi har en uppmuntran från vår rektor att tänka ämnesövergripande. Ledningen har kommit in på våra arbetslagsmöten och sagt vi ska jobba ämnesövergripande, "jag vill gärna se att ni tänker ämnesövergripande". (Axel)

Det visar sig här i lärarnas uttalanden att skolledningen kan verka på flera sätt; uppmuntra lärarnas initiativ, driva samarbeten, men även avstå från att beröra samarbetsfrågan:

Rektor har inte sagt något om ämnessamarbeten, men vi har ny rektor, han försöker lära sig skolan och så där, men det är inte mycket.//..// Jag skulle vilja att man hade mer, att man pratade mer med varandra, jag vill veta vad gör ni i SO så man har koll, i tekniken är det jättemycket SO till exempel. Vi räknar att det tar ett visst antal veckor, vad man kan göra här i de olika ämnena, inget mer direkt. Men det är inte ämnesövergripande tycker jag. (Karin)

De lärare i studien, till exempel Jenny, som gärna arbetar ämnesövergripande har fått ledningens stöd att genomföra detta, med resurser i form av tid och personal eller med uppmuntran. De lärare, till exempel Karin, som har svårigheter att arbeta så ämnesövergripande som de önskar beskriver att deras skolledare inte aktivt stöttar sådana ambitioner. Samarbetskulturen är då snarare av karaktären att arbetslaget försöker synkronisera arbetet i de olika ämnena utan att verkligen arbeta tillsammans.

Handlingsutrymme

Handlingsutrymmet berör aspekter av lärares autonomi, det vill säga inflytande och medbestämmande över den egna undervisningspraktiken, och är en del av det professionella kapitalet. Idén om lärares professionella kapital, närmare bestämt beslutskapitalet, används i studien som vilket handlingsutrymme lärare har att fatta beslut om den egna undervisningen. Det som lärarna i studien anger försvåra sådan autonomi är bland annat de senaste årens förändringar vad det gäller betyg i de enskilda ämnena kemi, biologi, fysik istället för som tidigare möjlighet i ett gemensamt NO-betyg. Nationella prov i tio undervisningsämnen (tre NO-ämnen, fyra SO-ämnen, matematik, svenska, engelska) är en annan företeelse som lärarna anger som hinder för ett ämnesövergripande samarbete:

Det blir mer fokus på ett visst ämne när det är nationella prov, då vill man att eleverna ska ha med sig så mycket som möjligt. (Manda)

Lärarna i studien beskriver även att de inte genomför ämnesövergripande samarbete i en sådan omfattning de själva skulle önska:

Vi har inte tillräckligt med ämnesövergripande samarbeten på skolan, jag tror att det är många som är nyfikna och vill egentligen. Det skulle vara kompetensutvecklingsdagar man verkligen jobbar med det. (Mona)

Studiens lärare berättar att den kompetensutveckling som erbjuds är helt inom undervisningsämnena ram för att vara behörighetsgivande till lärarlegitimationen. Det framkommer således en hel del praktiska hinder för lärarnas ämnesövergripande samarbete. De senaste årens skolreformer har enligt lärarna därför bidragit till ett begränsat utvecklande av ämnesövergripande arbeten som till exempel hållbar utveckling, FN:s barnkonvention och språkutveckling. Lärarna beskriver hur ämnesövergripande samarbeten är tidskrävande och därför ofta bortprioriteras:

Ämnesövergripande är en styrka, svårigheten är att det krävt mer tid i planering, här måste jag plocka och skapa. (Axel)

Ämnesövergripande samarbete beskrivs i termer av att det på lång sikt kan ge tidsvinster, samtidigt som det på kort sikt kräver merarbete. En erfaren lärare har sett flera skolreformer genom åren och kan då jämföra med hur det var tidigare:

Lgr 11 har gjort en negativ grej, administrationsbördan är så tung idag att jag tycker att det är det som stoppar idag. Folk säger jag orkar inte, jag hinner inte. Den tiden som fanns över förr, att bara sitta en timme och diskutera och försöka bolla idéer och tankar, den är borta idag. (Eva)

Trots att digitala resurser finns tillgängliga minskar inte förberedelsetiden. Det är tydligt när till exempel Ann beskriver hur de ökade digitala resurserna ändå inte minskar tidsåtgång för förberedelser och efterarbete:

Jag får många tips från olika forum och bloggar, men i slutändan måste vi ändå lägga ner en massa tid på anpassning till vår egen verksamhet och våra egna elever. // För några år sedan hann vi både samplanera och lära nytt inom arbetstiden, det hinner ingen av oss längre. (Ann)

Arbetstiden räcker inte längre till för att förkovra sig och samarbeta, men några av lärarna i studien beskriver hur de samplanerar när de möts i korridoren eller mailar varandra på kvällar och helger för att ändå hålla en kvalitetsnivå de bedömer som hög.

Resultatsammanfattning

Sammanfattningsvis berättar lärarna i studien om hur de ser fördelar för eleverna att vid lämpliga tillfällen arbeta ämnesövergripande, bland annat då det rör frågor med etiska dimensioner som dessa lärare i naturvetenskap inte själva anser sig behärska tillräckligt bra. Lärarna i studien beskriver en mångfald av exempel då de arbetar ämnesövergripande, med exempel från energiområdet, förståelse av naturvetenskapliga begrepp, sex och samlevnad samt miljöfrågor. Det framhålls att samarbetande lärare borde ha ämneskompetens, metodkompetens och etisk kompetens. Lärarna bedömer sin egna etiska kompetens som låg vad det gäller att kunna benämna olika teoretiska perspektiv och principer. Däremot bedömer de att de kan diskutera etiska frågor när de pratar om värdegrund och bemötande. De beskriver hur skolans samarbetskultur påverkas av skollidningens stöd och struktur, till exempel gemensam planeringstid och kompetensutveckling med ett innehåll som gagnar samarbeten. Framför allt ger lärarna i studien flera exempel på hur deras handlingsutrymme minskat när det gäller att fatta beslut kring undervisningens upplägg.

DISKUSSION

Ambitionen i föreliggande studie är att öka förståelsen av hur erfarna lärare i naturvetenskap beskriver drivkrafter och hinder sin undervisningspraktik relaterat till ämnesövergripande samarbete och etiska perspektiv som berör undervisningens kunskapsinnehåll. Dessa frågor visar sig engagera lärarna i studien. Som visas säger sig lärarna sakna tillräcklig tid att samplanera och utveckla undervisningen. Flera av dem jämför med hur det varit tidigare och uttrycker en försämring. Tid, eller snarare avsaknad av tid, för att finna kreativa lösningar påverkar skolutvecklingens kvalitet. När lärarna i studien förlorar makten över vissa beslut som rör deras metodval och samarbetsformer verkar gnistan till att utveckla verksamheten försvinna. Detta uttalar Karin tydligt vid ett flertal tillfällen, och det kan tolkas som att det är en lärare som har fått ett minskat professionellt kapital. Eva beskriver en väl fungerande samarbetskultur men visar ändå flera tecken på ett minskat professionellt kapital. Hon beskriver mindre tid för "att bolla idéer och tankar", men också att ett minskat elevunderlag inneburit färre kolleger att samarbeta med. Däremot visar Peter, som bytt till en mindre skola med en annan samarbetskultur, att hans professionella kapital ökat. Sammanvägningen av de tre delarna mänskligt, socialt och beslutskapital, det vill säga professionellt kapital, ger ett värdefullt stöd till tolkningen av samtalsintervjuerna. Det professionella kapitalet behöver alltså anges med hjälp av flera indikatorer för att ge tillräcklig information (Hargreaves & Fullan, 2012). Värdringen av balansen mellan lärarnas egna kompetenser, samarbete och handlingsutrymme är i föreliggande studie kontextuellt bunden. När en lärare framhåller den egna kompetensen framhåller en annan istället samarbetskulturen.

Eftersom en god samarbetskultur ofta uppstår utan order om vad som ska uppnås, kan det vara i konflikt med det mer formella uppdraget som arbetslaget har i från ledning i form av styrdokument om måluppfyllelse och budget (Goodson & Numan, 2003; Hargreaves, 1998).

Trots dessa hinder finns det i denna studie flera exempel på hur kollegialt lärande upplevs som en framgångsrik samarbetsform för ämnesövergripande samarbeten. Eftersom kollegialt lärande enligt Wals et al. (2007) bygger på att det i lärandegruppen finns en mångfald av erfarenheter finns det större utrymme för sådana processer när det är flera olika (ämnes)kompetenser bland de lärare som samarbetar. Ett exempel är Jenny som beskriver samarbete mellan hemkunskap, idrott, NO och teknik. De lärare som vill samarbeta ser till att komma över hindren. De ordnar med lämplig kommunikation och de tar tillfället i akt. De har, medvetet eller omedvetet, olikhet och mångfald i gruppen, och lärarnas kompetenser kompletterar varandra. Att lärarens personliga relationer till kollegor har stor betydelse stämmer väl överens med tidigare forskning (Hargreaves, 1998; Hargreaves & Fullan, 2012; Sandström, 2005; Wals et al., 2007). Det är i sammanhanget viktigt att framhålla att det ämnesövergripande samarbete som eftersträvas är ömsesidigt, som exempelvis att lärare i naturvetenskapliga ämnen arbetar med språkutvecklande arbetssätt samtidigt som språklärare inkluderar naturvetenskapliga frågor i sin ämnesundervisning. Utan denna ömsesidighet är samarbetet i obalans. Denna ömsesidighet mellan olika discipliner är även central i den aktuella diskussionen om hur bildning kan främjas (Kristensson Ugglå, 2007).

En önskad ömsesidighet i det ämnesövergripande samarbetet framträder tydligt, särskilt då etiska aspekter integreras i undervisningsinnehållet. Att studiens lärare i naturvetenskap önskar en djupare kunskap om etiska teorier är samstämmigt med den forskning som framhåller ett ökat behov av diskussion om moralfilosofiska frågor när det gäller miljö- och hållbarhetsundervisning (Gustafsson & Öhman, 2013; Jensen & Schnack, 2006; Jones et al., 2010). En välutvecklad etisk kompetens skulle tillföra ytterligare dimensioner till lärarnas arbete med naturvetenskapliga frågor då dessa ofta har etiska aspekter (Lindahl et al., 2011; Jones et al., 2010; Tytler, 2012; Zeidler & Sadler, 2008). Den av lärarna beskrivna ökade arbetsbelastningen under arbetsvardagen minskar dock möjligheterna till ämnesövergripande samarbete och detta får konsekvenser för möjligheterna att lära av varandra. Lärarna i studien önskar dessutom ett språkligt redskap att tala om och använda olika etiska perspektiv i sin undervisning. Det jag hävdar med stöd av dessa resultat är att med tillgång till olika etiska principer i sitt yrkesspråk skulle frågor med ett kontroversiellt innehåll kunna hanteras ur ett ämnesövergripande perspektiv och kopplas till andra (samhälls)företeelser. Det betyder inte förespråkandet av en viss speciell lösning, utan snarare att kunna belysa olika perspektiv, det vill säga det som bland andra Öhman (2006, 2008) och Sund (2013) benämner pluralistisk tradition.

Det framkommer däremot inte i studien att lärarna oroas för att eleverna får sämre ämneskunskaper inom kemi, biologi och fysik vid ämnesövergripande samarbete, vilket skiljer sig från tidigare forskning av Lederman och Niess (1997). Tvärtom visar resultaten från denna studie att etiska frågeställningar i undervisningen och ämnesövergripande samarbete ses som positivt av lärarna då det ökar elevernas intresse för naturvetenskapliga ämnen.

DIDAKTISKA IMPLIKATIONER

Lärarna i studien beskriver att de är kringskurna i sina ambitioner att samarbeta ämnesövergripande då de ofta måste prioritera hårt när tid är en bristvara. Stödjande strukturer i form av tillräckliga egna kompetenser, stöttande skollledning och en god samskolas kultur visar sig påverka kvaliteten på deras ämnesövergripande samarbeten. Styrdokumentet ger lärarna ett uppdrag att arbeta ämnesövergripande men ger samtidigt ett uppdrag att utfärda separata ämnesbetyg och genomföra nationella prov i separata undervisningsämnen. Detta leder till spänningar för den enskilda läraren som ska utföra båda dessa, till viss del disparata, uppdrag. Samtidigt har lärarens arbetstid fyllts på med nya uppgifter och som en följd av detta genererat mindre tid för gemensam planering, vilket visas i denna studie såväl som i tidigare forskning (Goodson & Numan, 2003; Hargreaves & Fullan, 2012). Prioriteringsordningen för vilka arbetsuppgifter som primärt ska utföras är således viktig för både lärare och skolläda-

Lärares arbete med etiska frågor och ämnesövergripande samarbete framhålls i läroplanen (Skolverket, 2011). Dessutom har sedan 1994 ett uppdrag beskrivits att utbilda för hållbar utveckling, och det berör hur vi ska hantera komplexa framtidsfrågor som rör samhällsbyggnad, demokrati, miljö, energi och hälsa (Barth & Michelsen, 2013; Ekborg et al. 2013; Jickling & Wals, 2008; Lindahl et al., 2011; Moore, 2005; Peters & Wals, 2013; Rudsberg & Öhman, 2010). Med goda förutsättningar att samarbeta ämnesövergripande och (vidare)utveckla en etisk kompetens kan det bidra till att sådana övergripande mål kan uppfyllas. Både lärarutbildning och lärares kompetensutveckling kan bidra till detta, vilket visas i tidigare forskning av till exempel Lundegård (2007), Sund (2013) och Öhman (2006, 2008). Sådana insatser kan till exempel göras med hjälp av kollegialt lärande (Wals & Corcoran, 2012).

Ytterligare forskning kan ge underlag för vilka överväganden som behöver göras i balansen mellan ämnesövergripande och ämnesuppdelad undervisning. Frågor om ämnesövergripande samarbete och etiska perspektiv i undervisningen har diskuterats inom naturvetenskapens didaktik, bland annat inom forskningsområdena samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll, miljöundervisning och utbildning för hållbar utveckling (Kronlid & Öhman, 2013; Tytler, 2012; Öhman, 2008). Diskussionerna behöver fortsätta och fördjupas med ytterligare empiri. Longitudinella studier har då en särskild potential att registrera förändringar över tid (Bursjö, 2014). Studiens lärare anser sig ha goda ämneskunskaper i kemi, biologi och fysik som grund för ämnesövergripande samarbete, men säger sig inte fått någon utbildning i etiska principer. Hur omfattande behöver då en lärarutbildning vara för att omfatta det väsentliga av vad en lärare i naturvetenskapliga ämnen behöver kunna? Som det uttrycks av studiens lärare finns det även en oförutsägbarhet i vilka effekter kompetensutveckling och organisationsförändringar har på undervisningens kvalitet. Ovanstående frågor är av stor betydelse för ett utbildningssystem som enligt skollagen (SFS 2010:800) ska vila på vetenskap och beprövad erfarenhet.

REFERENSER

- Alvargonzales, D. (2011). Multidisciplinarity, Interdisciplinarity, Transdisciplinarity, and the Sciences. *International Studies in the Philosophy of Science*, 25 (4), 387–403.
- Andersson, B. (2008). *Grundskolans naturvetenskap. Helhetssyn, innehåll och progression*. Lund: Studentlitteratur
- Andersson, D-E. & Lennerfors, T. (2011). *Etik. 1:a upplagan*. Malmö: Liber
- Barth, M. & Michelsen, G. (2013). Learning for change: an educational contribution to sustainability science. *Sustainability Science*, (8)1,103-119.
- Beane, J. A. (1997). *Curriculum integration. Designing the core of democratic education*. NewYork: Teachers College Press.
- Bursjö, I. (2011a). How student teachers form their educational practice in relation to sustainable development. *Utbildning & Demokrati*, 20(1), 59 – 78.
- Bursjö, I. (2011b). *Lärares formande av en yrkesidentitet relaterad till hållbar utveckling*. Licentiatuppsats Göteborgs Universitet. https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/28839/1/gupea_2077_28839_1.pdf
- Bursjö, I. (2014). *Utbildning för hållbar utveckling från en lärarhorisont: sammanhang, kompetenser och samarbete*. Doktorsavhandling Göteborgs Universitet. <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/36061>
- Czerniak, C. M. (2007). Interdisciplinary science teaching. I S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (537-559). New Jersey London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Colnerud. G. & Granström. K. (2012). *Respekt för läraryrket. Om lärares yrkesspråk och yrkesetik*. Stockholms universitets förlag. (Nionde tryckningen).
- Ekborg, M., Ottander, C., Silfver, E., Simon, S. (2013) Teachers' Experience of Working with Socio-scientific Issues: A Large Scale and in Depth Study. *Research in Science Education*, 43(2), 599-617.

- Esaiasson, P., Gilljam, M., Oscarsson, H. & Wängnerud, L. (2012). *Metodpraktikan – Konsten att studera samhälle, individ och marknad*. Stockholm: Norstedts Juridik AB.
- Fogerty, R. (1991). Ten ways to integrate curriculum. *Educational Leadership*, 49(2), 61-65.
- Gadamer, H-G. (1997). *Förnuftet i vetenskapens tidsålder*. Uddevalla: Daidalos.
- Goodson, I.F. & Numan, U. (2003). *Livshistoria och professionsutveckling – Berättelser om lärares liv och arbete*. Lund: Studentlitteratur.
- Gustafsson, B. & Öhman, J. (2013). DEQUAL: A Tool for Investigating Deliberative Qualities in Students' Socioscientific Conversations. *International Journal of Environmental & Science Education*, 8(2), 319-338.
- Hargreaves, A. (1998). *Läraren i det postmoderna samhället*. Lund: Studentlitteratur
- Hargreaves, A., & Fullan, M. (2012). *Professional capital. Transforming teaching in every school*. London, New York: Routledge.
- Jickling, B. & Wals, A. (2008). Globalization and Environmental Education: Looking beyond sustainable development. *Journal of Curriculum Studies*, 40 (1), 1-21.
- Jensen, B. B., & Schnack, K. (2006). The action competence approach in environmental education. *Environmental Education Research*, 12(3-4), 471-486.
- Jones, A., McKim, A & Reiss, M. (Eds.) (2010). *Ethics in the Science and Technology Classroom. A new approach to teaching and learning*. Rotterdam, Boston, Taipei: Sense Publishers.
- Kronlid, D.O & Öhman, J. (2013) An environmental ethical conceptual framework for research on sustainability and environmental education, *Environmental Education Research*, 19 (1), 21-44,
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Kristensson Ugglå, B. (2007). Flexibilitet eller bildning? I Gustavsson, B. (Red.). *Bildningens förvandlingar*. Uddevalla: Daidalos.
- Lederman, N. G. & Niess, M. (1997). Integrated, interdisciplinary, or thematic instruction? Is this a question or is it questionable semantics? *School Science and Mathematics*, 97(2), 57-58.
- Lindahl, B., Rosberg, M., Ekborg, M., Ideland, M., Malmberg, C., Rehn, A., Nyström, E., Ottander, C., Silfver, E. & Winberg, M. (2011). Socio-Scientific Issues – A Way to Improve Students' Interest and Learning? *Journal of US-China Education Review B* 1(3), 342-347.
- Lundegård, I. (2007). *På väg mot pluralism. Elever i situerade samtal kring hållbar utveckling*. Doktorsavhandling, Studies in Educational Sciences 101. Stockholms universitet.
- Max-Neef, M. A. (2005). Foundations of transdisciplinarity. *Ecological Economics*, 53, 5-16.
- Merriam, S. (2009). *Qualitative research. A guide to design and implementation*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Michelsen, C., & Sriraman, B. (2009). Does interdisciplinary instruction raise students' interest in mathematics and the subjects of the natural sciences?. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 41(1-2), 231-244.
- Mishler, E. (1986). *Research interviewing: context and narrative*. London, UK: Harvard University Press.
- Moore, J. (2005). Is Higher Education Ready for Transformative Learning? A Question Explored in the Study of Sustainability. *Journal of Transformative Education* 3, 76 – 92.
- Ohlsson, J. (red.) (2004). *Arbetslag och lärande. Lärares organiserande av samarbete i organisationspedagogisk belysning*. Lund: Studentlitteratur.
- Persson, H., Ekborg, M. & Garpelin, A. (2009). Ämnesintegrerad undervisning i naturvetenskap – Vad är det? *NorDiNa*, 5(1), 47-60.
- Persson, H., Ekborg, M. & Ottander, C. (2012). En studie av lärares intentioner med och genomförandet av ämnesintegrerad naturvetenskaplig undervisning i skolor 9. *NorDiNa*, 8(1), 73-88.
- Peters, S. & Wals, A.E.J. (2013) Learning and Knowing in Pursuit of Sustainability: Concepts and Tools for Trans-Disciplinary Environmental Research. In: Krasny, M. and Dillon, J. (Eds.) *Trading Zones in Environmental Education: Creating Transdisciplinary Dialogue* (79-104). New York: Peter Lang.

- Roth, W.-M. (2007). *Doing Teacher-Research. A Handbook for Perplexed Practitioners*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Rudsberg, K., & Öhman, J. (2010). Pluralism in practice – experiences from Swedish evaluation, school development and research. *Environmental Education Research*, 16(1), 115–131.
- SFS 2010:800 *Skollag*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Sandström, B. (2005). *När olikhet föder likhet. Hur ämnesövergripande kunskapsområden formas och tar plats i skolans praktik*. Studentlitteratur, Lund.
- Skolverket (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet*. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket (2013). SIRIS. Skolverkets Internetbaserade Resultat- och Kvalitets-Informationssystem. <http://siris.skolverket.se>
- Sund, P. (2013). Experienced ESD schoolteachers' teaching – an issue of complexity, *Environmental Education Research*. DOI:10.1080/13504622.2013.862614.
- Sund, P., & P.-O. Wickman. (2008). "Teachers' Objects of Responsibility: Something to Care about in Education for Sustainable Development?" *Environmental Education Research*, 14 (2), 145–163.
- Sund, P., & P.-O. Wickman. (2011). "Socialization Content in Schools and Education for Sustainable Development – I. A Study of teachers' Selective Traditions." *Environmental Education Research*, 17 (5), 599–624.
- Tan, M., & Pedretti, E. (2010). Negotiating the Complexities of Environmental Education: A Study of Ontario Teachers. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 10(1), 61–78.
- Tytler, R. (2012). Socio-scientific issues, sustainability and science education. *Research in Science Education*, 42, 155–163.
- Vetenskapsrådet (2012). *Forskningsetiska principer inom humanistisk samhällsvetenskaplig forskning*, HSFR. Hämtad 2014-04-18 från www.codex.vr.se.
- Wals, A. (2007). *Social learning towards a sustainable world. Principles, perspectives, and praxis*. Wageningen Academic Publishers.
- Wals, A., & Corcoran, P. (2012). *Learning for sustainability in times of accelerating change*. Wageningen Academic Publishers.
- Westling, G. (1991). *Om ämnessamverkan i grundskolans läroplaner*. Häftet för didaktiska studier 29. Stockholm: HLS Förlag.
- Zeidler, D., & Sadler, T. (2008). The role of moral reasoning in argumentation: Conscience, character and care. In S. Erduran & M. Pilar Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (201–216). The Netherlands: Springer Press.
- Åström, M. (2008). *Defining Integrated Science Education and Putting It to Test*. Doktorsavhandling i ämnesdidaktik Linköping universitet: Nationella forskarskolan i naturvetenskapernas och teknikens didaktik (FontD).
- Åström, M., & Karlsson, K.-G. (2007). Using hierarchical linear models to test differences in Swedish results from OECD's PISA 2003: Integrated and subject-specific science education. *NorDiNa*, 3(2), 121–131.
- Öhman, J. (2006). Pluralism and Criticism in Environmental Education and Education for Sustainable Development: A Practical Understanding. *Environmental Education Research*, 12(2), 149–163.
- Öhman, J. (2008). Environmental ethics and democratic responsibility: A pluralistic approach to ESD. I J. Öhman (Red.), *Values and Democracy in Education for Sustainable Development: Contributions from Swedish Research*, s. 17–32. Malmö: Liber.
- Österlind, K. (2006). *Begreppsbildning i ämnesövergripande och undersökande arbetssätt. Studier av elevers arbete med miljöfrågor*. Doktorsavhandling i pedagogik. Stockholm: Pedagogiska institutionen, Stockholms universitet.

APPENDIX

Sammanfattad intervjuguide

1. Beskriv din användning av begreppet 'ämnesövergripande samarbete'.
2. Kan du beskriva situationer när du arbetar ämnesövergripande?
3. Hur initieras dessa ämnesövergripande samarbeten?
4. Hur löser ni det praktiskt med lektioner/ timplan?
5. Finns det områden där du inte ser behov av att arbeta ämnesövergripande?
6. Inom vilka områden ser du fördelar med att arbeta ämnesövergripande?
7. Vilka hinder ser du i att arbeta ämnesövergripande?
8. Vilka möjligheter ser du att utveckla det ämnesövergripande samarbetet?
9. Hur arbetar ni med sambedomning när ni arbetar ämnesövergripande?
10. Vilken respons får du av elever och föräldrar när ni arbetar ämnesövergripande?
11. Hur använder du begreppet 'etiska perspektiv'?
12. På vilka sätt använder du olika etiska teorier?
13. Kan du beskriva arbetsområden där olika etiska perspektiv visat sig i din undervisning?
14. Vilka möjligheter ser du i att arbeta med etiska perspektiv?
15. Vilka hinder ser du i att arbeta med etiska perspektiv?
16. Hur vill du beskriva dina egna förmågor att använda etiska perspektiv i undervisningen?
17. Vilken form av kompetensutveckling anser du att du har störst behov av nu?
18. Vad anser du är viktigast att göra på en nationell nivå för att undervisningen i dina ämnen skall förbättras?