Helena Persson har disputerat i pedagogiskt arbete vid Umeå universitet. Hon har en bakgrund som ämneslärare i kemi och biologi och har undervisat i grundskolans senare år i de naturvetenskapliga ämnena. Hennes forskningsintresse handlar om lärarens projekt med och elevernas uppfattning om ämnesintegrerad naturvetenskaplig undervisning, både inom de naturveteskapliga ämnena och mot skolans andra ämnen, i skolår 7 till 9.

Margareta Ekborg är professor i ämnesdidaktik med naturvetenskaplig inriktning. Hennes forskningsintresse ligger inom samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll – socio-scientific issues och lärande och hållbar utveckling.

Christina Ottander är FD i växtfysiologi och universitetslektor i ämnesdidaktik med inriktning mot naturvetenskap vid Umeå universitet. Hennes forskningsintresse handlar om lärares och elevers arbete med samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll samt förskollärarrollen och lärande i naturvetenskap.

HELENA PERSSON
FD i Pedagogiskt arbete, Umeå universitet, Sverige
helena.persson@matnv.umu.se

MARGARETA EKBORG
professor, Malmö högskola, Sverige
margareta.ekborg@mah.se

CHRISTINA OTTANDER
universitetslektor, Umeå universitet, Sverige
chrisitna.ottander@matnv.umu.se

En studie av lärares intentioner med och genomförandet av ämnesintegrerad naturvetenskaplig undervisning i skolår 9

Abstract

In this paper we report a study about two teachers' intentions with integrated science in lower secondary school and how these intentions turn out in their classrooms. The study is based on intentional analysis of interviews and classrooms observations. The teachers' intentions are a result of internal and external factors. Internal factors for organizing teaching as integrated science were to let the students get a holistic understanding of the science content, to be able to apply knowledge and to see the relevance in their daily lives. External factors were school organization and syllabuses. In practice the teachers clearly connected to the students' daily life while the holistic approach did not seem to be as important. In classroom reality the external factors became important and made the teachers change their actions.

Inledning

Lärarnas undervisning formas utifrån vad eleverna ska lära sig och de förutsättningar som finns vid genomförandet av undervisningen (Carlgren & Marton, 2007). När lärare säger att de arbetar ämnesintegrerat kan det som avses variera från något man gör vid ett tillfälle per år till en mer omfattande ämnesintegrerad undervisning (Persson, Ekborg, & Garpelin, 2009). I en tidigare studie framkom att lärares visioner om vad ämnesintegrerad undervisning är, inte alltid stämmer överens med den ämnesintegrerade undervisning som de beskriver att de genomför (ibid.). Lang och Olson

(2000) anser att lärare utvecklar ämnesintegrerad undervisning utifrån sina ämneskunskaper och erfarenheter om vad eleverna kan. Lang och Olson menar också att det behövs mer kunskap om hur lärare och elever upplever ämnesintegrering.

I denna studie får vi följa två lärare i svensk grundskola som intervjuats i en tidigare studie om sin ämnesintegrerade undervisning (Persson, Ekborg & Garpelin, 2009). De har flerårig erfarenhet av att undervisa ämnesintegrerat inom naturvetenskap. Vi har studerat deras intentioner med sin undervisning och hur dessa omsätts i handling för att det är viktigt att lärares arbete förstås i relation till deras intentioner (Carlgren & Marton, 2007). Lärares tidigare erfarenheter och kunskaper tillsammans med förutsättningar som finns ligger till grund för hur läraren vill att undervisningen ska vara och hur de gör (ibid.). Begreppet ämnesintegrering kan ha flera olika betydelser och används här när två eller flera enskilda skolämnen presenteras i ett gemensamt sammanhang (Sjøberg, 2005; Fogerty, 1991; Czerniak 2007; Andersson, 2008).

Ämnesintegrerad NO-undervisning

Det finns både argument för och emot ämnesintegrerad undervisning i grundskolan. Många av argumenten för handlar om att sådan undervisning kan vara ett led i att möta problem som identifierats i forskning. Ett viktigt problem är att intresset för de naturvetenskapliga ämnena minskar och att eleverna inte upplever dem som relevanta för sin vardag (Lyons, 2006; Lindahl, 2003). Ämnesintegration kan vara ett sätt att göra ämnena intressantare (Osborne & Dillon, 2008). Sutman och Bruce (1992) visar i sin studie att ämnesintegrerad undervisning kan skapa en positiv attityd och motivera eleverna till vidare studier i naturvetenskap. En anledning till att intresset ökar kan vara att undervisningen upplevs som meningsfull av eleverna. Enligt Beane (1995) är målet att använda kunskaperna i mer vardagsanknutna sammanhang, istället för inom definierade ämnesgränser. Beane (1997) pekar på att när kunskapsintegrering förespråkas i skolorna handlar argumenten om att göra undervisningen mer meningsfull för eleverna. Detta kan göras genom att separata ämnesdelar sätts in i en kontext som kan kopplas till elevernas livserfarenheter. Penick (2003) beskriver i en forskningsöversikt hur integrerad undervisning kan hjälpa eleverna att utveckla kommunikativa, experimentella och resonerande färdigheter om den genomförs i en aktiv lärandemiljö. Åström (2010) har i en enkätstudie funnit att integrerad naturvetenskaplig undervisning i grundskolan bland annat handlar om att integrera samhällsfrågor i de naturvetenskapliga ämnena och att vardagsanknyta den naturvetenskapliga undervisningen. Beane (1997), Nagel (1996) och Österlind (2006) anser att ämnesintegrerat undervisningsinnehåll till stor del utgår från elevernas frågeställningar. Österlind (2006) pekar utifrån en studie om begreppsbildning i ämnesintegrerad undervisning på att det finns gemensamma argument för att undervisa ämnesintegrerat och använda sig av ett undersökande arbetssätt; nämligen att båda ger ökad förståelse, motivation och kunskaper nyttiga för en god samhällsmedborgare. Också Persson et al. (2009) visar att lärare ser ämnesintegrerad undervisning som ett medel att arbeta mer undersökande men det kan också vara ett mål i sig.

Ett annat argument för ämnesintegrerad undervisning är att det finns liknade skrivelser i kursplanetexterna för biologi, kemi och fysik och i de samhällsorienterande ämnena vilket inbjuder till en ämnesintegrering (Skolverket, 2002, 2011). Penick (2003) skriver att de mest betydelsefulla begreppen i naturvetenskap finns i flera av de naturvetenskapliga disciplinerna. Argumentet handlar också om att ge eleverna en helhetssyn på det de lär sig. Andersson (2008) anser att en av skolans uppgifter är att undervisa om aktuella problem vilket många gånger innebär att skolans naturvetenskap, teknik och samhällsvetenskap måste integreras. Då vi står inför globala förändringar behövs mer integrerad naturvetenskaplig utbildning också på högskole- och universitetsnivå och fler tvärvetenskapliga strategier för att lösa komplexa problem (Brint, Marcey & Shaw, 2009).

Ytterligare argument är att ämnesintegrering möjliggör en mer demokratiskt organisation på skolorna (Beane, 1997). Samarbetet mellan lärare och elever kan stärkas då arbetsområden planeras

gemensamt vilket i sin tur skapar en bättre skoldemokrati. Lang (2000) beskriver det tyska PING-projektet (Practicing Integration in Science Education) som en modell för att utveckla naturvetenskaplig undervisning, bland annat genom att ämnesintegreringen kräver att lärarna samarbetar. Hargreaves, Earl, Moore och Manning (2001) påpekar att lärare som gemensamt planerar och diskuterar mål också ökar sin förståelse för innebörden i undervisningens mål. Att arbeta tillsammans ökar också lärares tilltro till sin förmåga att utvärdera resultaten av undervisningen. Lärarna i studien av Persson et al. (2009) uttrycker också att en förutsättning för att arbeta ämnesintegrerat är att ha kollegor att samarbeta med, men påpekar också att det är svårt att hitta tid för lärarna att samarbeta på (ibid.).

Som framgår ovan är ämnesintegrering inget entydigt begrepp. En orsak till detta är att det har betonats olika starkt i svenska skolreformer (mellan åren 1948-2011), vilket påverkat de olika lärarutbildningsreformerna. Andersson (2008) beskriver olika former och olika grad av ämnesintegrering i skolans naturvetenskapliga undervisning. De enklaste formerna finns i de tidigare skolåren medan de mer komplexa formerna återfinns i de senare skolåren. De för denna studie intressanta formerna är några av de mer komplexa – teoriintegration och problemfokuserad integration. Teoriintegration handlar om att reducera flera naturvetenskapliga fenomen till att presentera några grundläggande teorier utifrån de olika naturvetenskapliga ämnena. Ett exempel på detta är att atommodellen presenteras utifrån både biologi-, kemi- och fysikperspektiv. Problemfokuserad integration är när individen försöker skapa en lösning, en helhet, utifrån olika kunskapsdelar som ingår i ett mer vardagsrelaterat problem. Det kan innebära att individen sätter samman kunskaper från olika ämnen och på så sätt skapar en ny helhetsbild.

Czerniak (2007) menar utifrån sin forskningsöversikt att det behövs fokus på själva ämnesinnehållet vid ämnesintegrerad undervisning. För att få ett bra ämnesinnehåll krävs att läraren kan föra samman innehåll från olika skolämnen. Saknar lärare ämneskunskaper försvårar det deras möjligheter att ämnesintegrera (Mason, 1996). Lang och Olson (2000) anser att många lärare har svårt att arbeta med ämnesintegrerad undervisning då de oftast har sin grund i ämnesspecifik undervisning och saknar stöd vid ämnesintegrering både materiellt och i att undervisa mer elevcentrerat. Forskning visar att läromedel är viktiga för lärarna och påverkar både planeringen och genomförandet av denna undervisning (Nelson, 2006). Rennie, Venville och Wallance (2011) sin teoretiska studie visar att det i skolan måste finnas en balans mellan ämnesspecifik undervisning och ämnesintegrerad undervisning då olika saker i undervisningen betonas i de olika fallen. Den ämnesspecifika undervisningen har större betoning på ämnesdjup medan den ämnesintegrerade undervisningen har större betoning på övergripande samband mellan skolämnen.

Enligt Anderson och Helms (2001) kan de föreställningar som finns hos lärare och skolledning både stödja och motarbeta tillämpningen av nya metoder. Att undervisa ämnesintegrerat innebär att läraren själv arbetar med flera skolämnen och deras kunskapsmål (Mason, 1996) eller har ett nära samarbete med andra lärare. För att integrering ska kunna bli en vanlig företeelse på skolorna skriver Czerniak (2007) att skolans struktur måste ses över. Integrerad undervisning kräver ofta längre undervisningspass. I svenska grundskolans senare år, där lektionspassen ofta är på 45-50 minuter blir det då svårt med ämnesintegrerad undervisning. Ett annat problem är att standardiserade prov har en begränsande inverkan på vad som ska ingå i undervisningen (ibid.).

Den litteraturöversikt som presenterats ovan baseras både på empiriska studier, forskningsöversikter och argumenterande texter och den visar att det finns en avsaknad, både nationellt och internationellt, av empirisk forskning om lärares intentioner och genomförande av ämnesintegrerad naturvetenskaplig undervisning. Denna studie har sin utgångspunkt i en tidigare studie av Persson et al. (2009) där fem lärare beskriver sin ämnesintegrerade undervisning. För att få en mer mångsidig bild av vad ämnesintegrerad undervisning innebär i praktiken rapporteras det i denna studie om två av dessa lärares intentioner för sin undervisning samt hur de omsätter intentionerna i handling.

Intentioner och handlingar

Ett sätt att betrakta människors handlingar är att se dem som ett resultat av deras intentioner. Lager-Nyqvist (2003) har utvecklat en handlingsanalys som bygger på teorier om handling utvecklade av von Wright (1971, 1979) för att analysera nyutbildade lärares undervisning. Enligt von Wright beror en individs handlingar både på individens egna önskningar och förutsättningar men också på det sammanhang individen befinner sig. Tillsammans bildar dessa förutsättningar s.k. determinanter eller drivkrafter. von Wright (1979) menar att det finns inre såväl som yttre determinanter, som tillsammans skapar intentioner (avsikter). Determinanterna skapas utifrån den situation som individen befinner sig i. I Lager-Nyqvists modell betyder det att den undervisning som en lärare har för avsikt att verkställa, lärarens intentioner, skapas av lärarens egen uppfattning om undervisning och yttre förhållanden. De interna determinanterna har med individens önskningar, förmåga och kompetens att göra och de externa determinanterna, är de yttre förutsättningar som finns (Halldén & Wistedt, 1998; jfr Halldén, Scheja & Haglund, 2008).

Enligt von Wright (1979) en är en handling inte slumpmässig utan ett aktivt agerande för att verkställa en intention. För att förstå en handling kan den tillskrivas en mening och därmed betraktas som avsiktlig (von Wright, 1971; Halldén et al., 2008). Halldén och Wistedt (1998) har utvecklat teorierna om handling till en intentionell analys. En individs intentioner är alltid i växelverkan med individens handlingar. Intentionell analys kan hjälpa oss att förstå mer om lärares undervisning och elevers lärande. Till exempel visade Ekborg (2005) att det fanns ett gap mellan lärares och studenters intentioner med undervisning i ett lärarutbildningsprogram vilket innebar att studenterna lärde sig andra saker än det lärarna avsett. Lager-Nyqvist (2003) visade att lärares utbildning har liten påverkan på hur de som nyexaminerade lärare planerade sin naturvetenskapliga undervisning. De viktigaste faktorerna för hur de nyexaminerade lärarna planerade sin undervisning var kollegor och skolans lokala styrdokument. Österlind (2006) visar i sin studie att elever i sitt arbete med miljöfrågor begränsas när begrepp presenteras i olika sammanhang. Andra studier med intentionell analys av lärare/lärarstudenters undervisningsprojekt är bland annat Jonsson (2007) och Lundholm (2003).

Syfte och forskningsfrågor

För att få en djupare bild av vad ämnesintegrerad undervisning innebär och vad som är betydelsefullt för hur den genomförs beslöt vi att genomföra en studie med två lärare som arbetar under olika förutsättningar. Vi har därför undersökt dessa lärares intentioner med ett ämnesintegrerat arbetsområde i den naturvetenskapliga undervisningen och hur dessa kommer till uttryck vid genomförandet av denna undervisning.

Forskningsfrågor

1) Vilka är lärarens intentioner med det ämnesintegrerade arbetsområdet?
2) Hur omsätts intentionerna i handling dvs. undervisningens genomförande?

Metod

För att förstå det komplexa i ämnesintegrerad undervisning har flera datainsamlingsmetoder använts: lärarintervjuer, klassrumsobservationer, videoinspelning, fältanteckningar och skriftliga instruktioner till eleverna (Stake, 1995).

Urval

Två lärare, som deltagit i den tidigare nämnda studien, tillfrågades om att också delta i denna studie (Persson et al., 2009). De båda kvinnliga lärarnas valdes för att de dels uttryckte att de arbetar ämnesintegrerat i stora delar av sin undervisning dels att de arbetar olika i sin ämnesintegrerade undervisning. De två lärarna, Anne och Susanne, arbetar på två F-9 skolor (förskoleklass till

skolår 9), Lingonskolan respektive Krusbärsskolan. Det av lärarna valda och undervisade arbetsområdet observerades på vårterminen i årskurs 9. På Lingonskolan undervisas skolans ämnen till största delen ämnesuppdelat utom i de naturvetenskapliga ämnena där det finns en tradition att arbeta ämnesintegrerat. Beroende på innehållet i arbetsområdet kan olika mycket biologi, fysik och kemi ingå. Anne undervisar i de tre NO-ämnena. Den klass som observerades under arbetsområdet *Energi ur materia* består av 23 elever, 11 pojkar och 12 flickor. Arbetsområdet tar sin utgångspunkt i energiinnehåll i olika materia där infallsvinklar från de olika naturvetenskapliga ämnena ska finnas med. Innehållet handlar om materia, förbränning, eld och brand samt strålning.

I Krusbärsskolans ämnesintegrering ingår många av skolans ämnen i ett arbetsområde. Skolan har som gemensamt mål att arbeta mer ämnesintegrerat. Eleverna och lärarna använder ämnesintegreringen som ett medel för att kunna arbeta med undersökande arbetssätt, som innebär att eleverna aktivt ska söka kunskap och arbeta med sin egen kunskapsprocess (Persson et al., 2009). Det centrala är lärarnas och elevernas gemensamma arbete kring olika arbetsområden vilka utgår från kursplanernas mål i de olika ämnena. Susanne undervisar i huvudsak i kemi, biologi och fysik men även i matematik och teknik. Klassen, som består av 22 elever, 16 pojkar och 6 flickor, följs under deras sista arbetsområde i grundskolan. Arbetsområdet handlar om att flytta hemifrån där eleverna utifrån en egen ritning ska konstruera en lägenhet i miniatyr och utifrån olika aspekter och ett hållbarhetsperspektiv kunna motivera sina val. De naturvetenskapliga och samhällsvetenskapliga ämnena, svenska, och matematik ingick i arbetsområdet.

Datainsamling och genomförande

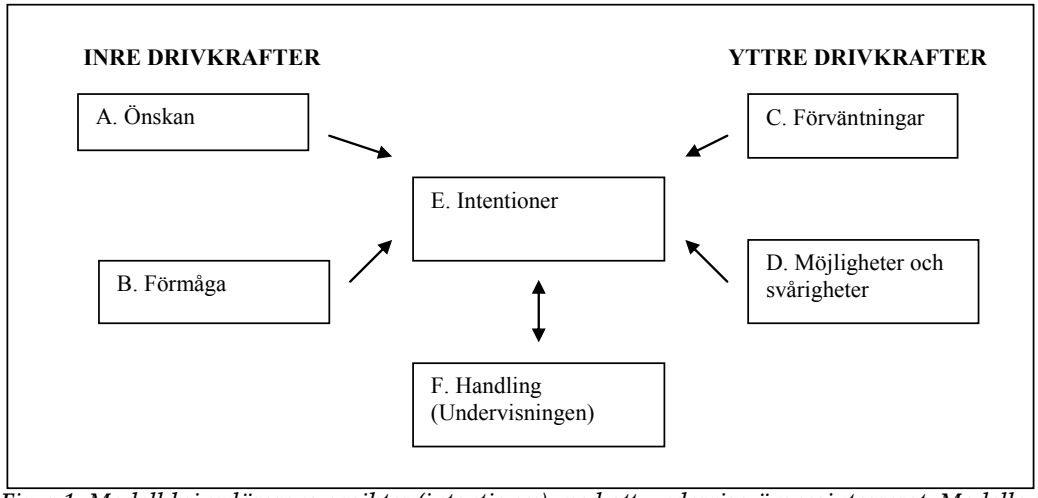
Datainsamling gjordes med intervjuer, fältanteckningar, klassrumsobservationer, videokamerainspelning och av skriftliga instruktioner (Lee & Yarger, 1996; Stake 1995; Yin, 2006). Innan studien startade tillfrågades eleverna om de ville medverka och därefter skickades information ut till föräldrarna i enlighet med de gällande regler som finns för klassrumsforskning (Vetenskapsrådet, 2002).

Semistrukturerade intervjuer valdes då de ger möjlighet för forskaren att ställa följdfrågor. Lärarna intervjuades före och efter arbetsområdet. Innan arbetsområdet fick de besvara frågor om vilka drivkrafter som fanns för val av innehåll och arbetssätt i respektive arbetsområde Lärarna berättade om själva arbetsområdet, hur arbetsområdet hade planerats, vad de ville att eleverna skulle lära sig och varför de ville att eleverna skulle arbeta med arbetsområdets innehåll. När arbetsområdet var avslutat genomfördes en ny semistrukturerad intervju om det ämnesintegrerade arbetsområdet. Denna intervju fick lärarna reflektera över det avslutande arbetsområdet. Intervjun rörde undervisningens utfall utifrån lärarens intentioner, hur läraren uppfattade elevernas intresse för arbetsområdet och vad eleverna lärt sig under kursen. Intervjuerna transkriberades ordagrant. Talspråket i citaten har i denna artikel justerats något för att mer likna skriftspråket.

Klassrumsobservationer innebär att forskaren studerar undervisningen på plats. Observationer, fältanteckningar och videofilmning av samtliga lektioner gjordes från observatörsplatsen. Observatören var placerad vid kameran för att störa så lite som möjligt i klassrummet (Garpelin, 1997). Inspelning med videokamera skedde vid samtliga observationstillfällen. Videomaterialet transkriberades. De skriftliga instruktioner som delades ut till eleverna vid arbetsområdets start samlades också in. Tidsperioden för observationerna i de båda klasserna var tre till fyra veckor - fem lektionstillfällen på Lingonskolan och tretton lektionstillfällen på Krusbärsskolan.

Analys

Vår analysmodell bygger på en modifierad form av Lager-Nyqvists (2003) och Halldén och Wistedts (1998) modeller. I denna studie kallas de interna determinanterna för inre drivkrafter och de externa determinanterna för yttre drivkrafter. De inre drivkrafter är olika slags föreställningar, som till exempel önskningar och förmåga, som en individ har medan de yttre drivkrafterna är de



Figur 1. Modell kring lärarens avsikter (intentioner) med att undervisa ämnesintegrerat. Modellen är utvecklad från Lager-Nyqvist (2003) och Halldén och Wistedt (1998).

förutsättningar exempelvis plikter och möjligheter som finns (von Wright, 1971). Utifrån Lager-Nyqvists (2003) modell har de inre och yttre drivkrafterna delats upp i två kategorier vardera. För de inre drivkrafterna är den ena kategorin *önskningar* vilket handlar om vad läraren vill med undervisningen (se figur 1). Den andra kategorin är *förmåga* vilket rör lärarens uppfattning om sin egen förmåga att genomföra den planerade undervisningen. Den första yttre drivkraften har vi valt att kalla *förväntningar* (se figur 1). Förväntningar kan vara den bedömning läraren gör om vilka förväntningar som ställs på undervisningen och kan exempelvis vara läro- och kursplaner, och vilka uppsatta mål som kan finnas inom ämnet eller från skolan, hos föräldrarna mm. Den andra yttre drivkraften kallas i denna analys för *möjligheter och svårigheter*. Det handlar om de möjligheter och svårigheter som lärarna upplever för att genomföra den tänkta undervisningen. Det kan handla om läromedel, lektionssalar mm.

Sammantaget ger de inre och yttre drivkrafterna upphov till lärarens intentioner med undervisningen. Intentioner är resultatet av både explicit och implicit uttryckta drivkrafter. Man kan också uttrycka intentionerna som lärarnas tänkta undervisningsprojekt som omsätts i handling, undervisning.

Intervjuer och de skriftliga instruktioner som lärarna gav eleverna analyserades med hjälp av modellen i figur 1. I det transkriberade materialet markerades och kategoriserades passager som berörde forskningsfrågorna. I nästa steg ordnades det analyserade materialet utifrån inre och yttre drivkrafter samt rubrikerna; syftet med ämnesintegrering, syftet med arbetsområdet och vilka syften som presenteras för eleverna. Efter denna genomgång sammanfattas lärarnas undervisningsprojekt/intentioner. Därefter analyserades hur undervisningen genomförs i klassrummet, via klassrumsobservationer och fältanteckningar, med samma tillvägagångssätt som vid analys av inre och yttre drivkrafter. För att tolka de intentioner som presenteras för eleverna har de muntliga instruktioner som lärarna gav eleverna under lektionerna analyserats. På samma sätt som Halldén (2001) anser vi att analysmodellen valideras genom att tolkningar av lärarens handlingar sätts i ett större undervisningssammanhang.

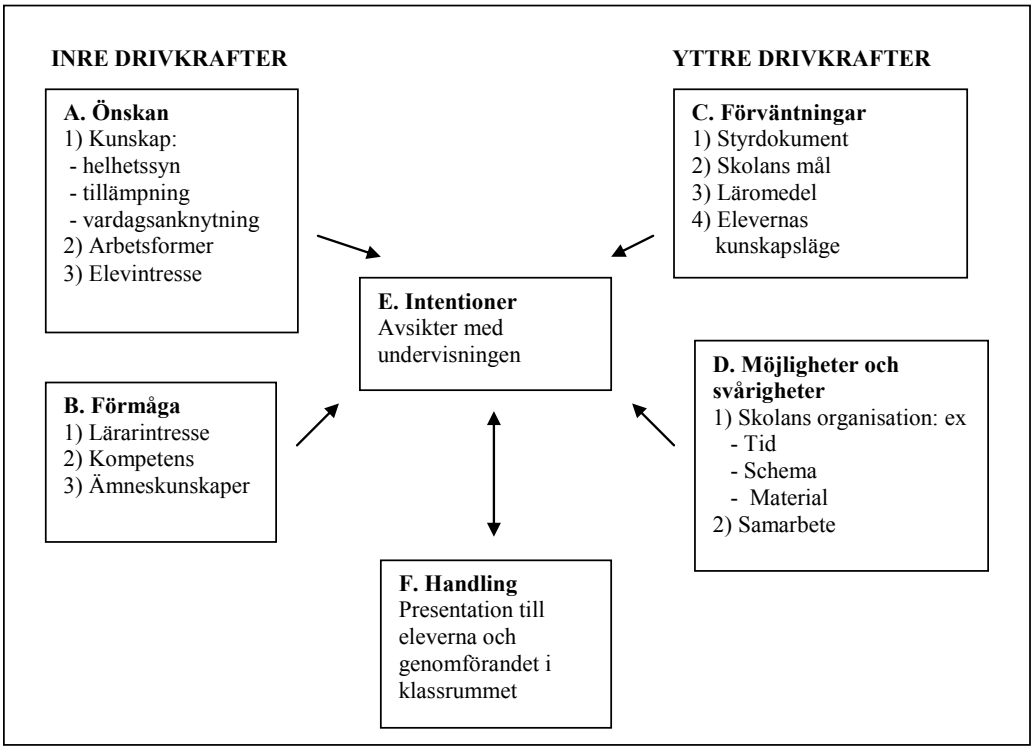
Resultat

Inledningsvis ges en översikt över vilka faktorer som ingår i de externa och interna drivkrafterna (figur 2). Därefter presenteras de två lärarnas intentioner var för sig. Slutligen redovisas hur intentionerna omsattes i handling, dvs. i undervisningen.

Drivkrafter bakom lärarens intentioner

I figur 2 presenteras en översikt över de olika drivkrafter som ligger till grund för lärarnas ämnesintegrerade undervisning. I ruta A och B redovisas de inre drivkrafterna. De önskningar som Anne och Susanne uttrycker är att de vill att eleverna ska få helhetssyn och kunna tillämpa mer sina kunskaper i vardagliga sammanhang samt att de vill skapa ett ökat intresset för naturvetenskap hos eleverna (ruta A, figur 2). När det gäller uppfattningen om den egna förmågan uttrycker både Anne och Susanne att de kan genomföra en ämnesintegrerad undervisning, att de har yrkeskompetens och ämneskunskaper samt att det ger utrymme för eget intresse och egen utveckling (ruta B, figur 2). De förväntningar som påverkar lärarnas intentioner är styrdokumenten, skolans mål och betygskriterierna samt elevernas kunskapsläge (ruta C, figur 2). De möjligheter och svårigheter som styr är mer av organisatorisk art som exempelvis, antal lektionstimmar, schema och material samt samarbete mellan kollegor (ruta D, figur 2).

Den resultatpresentation som följer börjar med en utförlig presentation av de båda lärarnas intentioner med det ämnesintegrerade arbetsområdet. Därefter redovisas hur intentionerna omsätts i handling.



Figur 2. Resultatöversikt över vilka drivkrafter som påverkar lärarnas intentioner med ämnesintegrerad undervisning och hur de omsätts i handling.

Anne

Önskan

Anne vill att eleverna ska få en helhetssyn på energibegreppet i arbetet med arbetsområdet *Energi ur materia.* Med helhetssyn menar hon att energibegreppet ska belysas från både kemiämnet och fysikämnet. *Men just att ha energiaspekten istället för det traditionella, man läser kemi och så läser man fysik.* Anne vill ge eleverna miljökunskaper och ett miljötänkande. Genom att ge ett miljöperspektiv på energibegreppet och visa hur samhället fungerar när det gäller elproduktion kan undervisningen vardagsanknytas.

Anne vill också variera arbetsformerna så mycket som möjligt. Hon tycker att energibegreppet är för abstrakt för eleverna och behöver göras mer konkret. Det vill hon göra genom att eleverna ska få tillämpa sina teoretiska kunskaper i praktiken genom att göra laborationer. Anne har planerat arbetsområdet utifrån att *fysikdelen blir en teoretisk orientering* och kemidelen praktisk, med tonvikt på laborationer. Hon vill att eleverna ska tycka kemi är roligt och häftigt och använder begrepp som *party-trick* om laborationerna för att ge känslan av något spännande. Laborationerna är ett budskap om att kemi är roligt.

Förmåga

Anne uttrycker att hon har förutsättningar att undervisa ämnesintegrerat. Genom att hon har ämneskunskaper i kemi, biologi och fysik kan hon ge eleverna ett helhetsperspektiv på innehållet och hon har också kompetens att variera undervisningen. I intervjun berättar Anne också om ett personligt intresse för kemiämnet och känner att den ämnesintegrerade undervisningen ger utrymme för egen utveckling.

Förväntningar

Anne uttrycker sig kortfattat om de externa determinanterna. Hon berättar att de skriftliga instruktioner som delas ut till eleverna har arbetats fram utifrån kursplaner, läroplan och ett ämnesintegrerat läromedel. *…vi har ju inte planerat upp från grunden utan vi arbetar ju med det här materialet som är ämnesövergripande.* De instruktioner som delats ut till eleverna fungerar som ram både för läraren och eleverna och ger en överblick av innehållet i arbetsområdet.

Anne upplever önskemål från några elever om att arbeta mer ämnesspecifikt. Hon upplever också att det finns förväntningar på vad eleverna ska arbeta med i kemi- respektive fysikämnet men hon säger inte vem som har dessa förväntningar. Elevernas förkunskaper påverkar planeringen av ett arbetsområde. Det är en fördel att eleverna har förkunskaper både för att eleverna ska få helhetsperspektivet men också för att kunna tillämpa sina kunskaper i exempelvis laborationer. Anne säger att hon använder sig av olika undervisningsstrategier. Hennes sätt att undervisa har också påverkats av elever med språksvårigheter. Det gör att hon bland annat har genomgångar vid tavlan om grundläggande kunskaper då läromedlen kan vara svåra att förstå. Ett sådant undervisningssätt *gynnar alla* menar hon.

Möjligheter och svårigheter

Samarbete med kollegor uttrycks som viktigt vid ämnesintegrerad undervisning även om man integrerar inom egna undervisningsämnen. Att ämnesintegrera laborationerna kan vara en svårighet. Det löser Anne genom att låta vissa laborationer vara ämnesspecifika trots att de ingår inom ett ämnesintegrerat arbetsområde.

Sammanfattningsvis kan sägas att Annes intentioner med att ämnesintegrera arbetsområdet är att eleverna ska få en helhetssyn och en vardagsanknytning av energibegreppet, men också att låta eleverna få tillämpa sina kunskaper genom laborationer. Laborationernas uppgift är också att öka intresset, framförallt för kemiämnet eftersom hon pratar om en teoretisk fysikdel och en praktisk kemidel. Detta visar att det finns ämnesspecifika mål också. Hon ser att ämnesintegrerad under-

visning ger utrymme för egen utveckling.

Susanne

Önskan

I intervjuerna betonar Susanne att de ämnen som ingår i det ämnesintegrerade arbetsområdet ska finnas med som en röd tråd i ett gemensamt kunskapsområde. Susanne vill att eleverna ska få kunskaper som de har praktisk användning av i vardagen och som kan användas i nya situationer och inte endast kunskaper som ska redovisas på ett prov. För att möjliggöra detta ska eleverna få arbeta med självständigt processarbete. Istället för genomgångar kommer hon att samtala enskilt med eleverna. Elevernas uppgift är att bygga en lägenhetsmodell i kartong och göra en användbar handbok för den dag de flyttar hemifrån. *Ja, min högsta önskan är att eleverna lär sig så'n kunskap som dom kan bära med sig i livet. Som dom kan ha nytta av den i sin vardag. Byter dom däck, tvättar dom i en maskin, lagar dom mat, rengör dom saker… Vad är det mer? Lika löser… ja, allt som behövs för att dra nytta av i sin vardag.*

Genom att låta eleverna praktiskt arbeta med lägenhetskonstruktionen är Susannes önskan att eleverna ska lära sig reflektera över vad som händer i den praktiska situationen. Eleverna ska få arbeta med realistiska och vardagsanknutna mål där studiebesök och möten med yrkesspecialister ska ingå. Hon vill också att vardagsanknytningen ska kopplas till både de naturvetenskapliga och samhällsvetenskapliga ämnena och poängterar att hållbarhetsfrågor, där det ingår vilka rättigheter och skyldigheter man har, är viktiga i dagens samhälle. Därför ska eleverna praktiskt arbeta med frågor kopplat till uppvärmning, elförbrukning, val av material i möbler, ekologisk mat mm. Susanne beskriver också att hon har visioner för den ämnesintegrerade undervisningen knutet till ett hållbart tänkande och resursanvändning som hon inte tycker kommer fram i de samhällsvetenskapliga ämnena. För Susanne handlar den ämnesintegrerade undervisningen också om att väcka elevernas nyfikenhet på naturvetenskap.

Förmåga

Susanne berättar att hon sökte sig till Krusbärsskolan för att de arbetar ämnesintegrerat. Hon tycker det är ett roligare sätt att undervisa på och mer verklighetsförankrat. Arbetssättet anser hon ger större möjlighet till samarbete med lärare och elever vilket också gör det roligare för henne att undervisa och att det ger möjlighet till egen utveckling. *Så det blir, det blir mycket roligare, tycker jag. Vi blir som ett gäng medarbetare, istället för att det är vi vuxna och så eleverna. Utan att vi tillsammans...* Susanne säger att hon kan de andra skolämnenas kursplaner och ser därför möjligheter till ämnesintegrering, men också att man som lärare måste hjälpa varandra att se möjligheterna. *Men vi jobbar hela tiden med det och hjälper varandra att hitta olika infallsvinklar på ett arbetsområde och se att vi har möjligheter med vilket ämne vi än jobbar med.* Susannes anser att hon har förmågan att samarbeta vilket är viktigt i det ämnesintegrerade arbetssättet och att hon har ämneskunskaper att ge eleverna grundläggande naturvetenskapliga kunskaper inom arbetsområdet.

Förväntningar

Krusbärsskolans mål är att arbeta ämnesintegrerat utifrån ett undersökande arbetssätt, elevinflytande och elevansvar. De skriftliga instruktioner som delas ut till eleverna har arbetats fram utifrån kursplaner och betygskriterier; *Vi har jobbat väldigt mycket praktiskt med kursplaner och betygskriterierna.* Eleverna ska ha stort inflytande och ansvar i sitt arbete. Genom att presentera elevernas arbete som en process där eleverna tar eget ansvar är det möjligt att få eleverna att medverka i planeringen. Det handlar om att ge eleverna förståelse för målen, hur de ska kunna arbeta för att nå dessa mål och hur redovisningen ska gå till.

Susanne nämner inte någonting om lärobok för arbetsområdet utan kursmålen får styra innehållet tillsammans med tankar från lärare och elever om vad som ska ingå i arbetsområdet. Hon påpekar

att dagens målstyrda skola underlättar en ämnesintegrerad undervisning eftersom det finns gemensamma mål för ämnena och man kan arbeta med dessa i de olika ämnena samtidigt.

Möjligheter och svårigheter

Susanne beskriver organisatoriska sidor av samarbetet. Lärarna behöver avsätta tid för gemensam planering och också tid att planera tillsammans med eleverna. För att få möjlighet att planera tillsammans med eleverna använder de lektionstid till detta. Susanne säger att samarbete är en förutsättning och för att arbeta ämnesintegrerat. Samarbetet sker genom att lärare och elever tillsammans arbetar praktiskt med kursplanerna i de olika skolämnena. Genom samarbete med yrkesspecialister utanför skolan kan eleverna få andra och djupare kunskaper än vad hon som lärare kan erbjuda.

Sammanfattningsvis är Susannes intentioner med den ämnesintegrerade undervisningen att eleverna ska se samband mellan de ämnen som ingår i arbetsområdet, vardagsanknyta elevernas kunskaper samt att eleverna ska få arbeta med ett självständigt processarbete genom undersökande arbetssätt. Susanne uttrycker att det är viktigt att lärare samarbetar och ser möjligheterna vid ämnesintegrering. Det är tydligt i intervjuerna med Susanne att hon har en bestämd uppfattning om vad som ska ingå i en ämnesintegrerad undervisning och att hon inte tycker att alla kollegor ser möjligheter med att arbeta åt. Svårigheterna med att genomföra intentionerna är att få tid att planera och tillsammans men detta är en förutsättning för att arbeta ämnesintegrerat.

Anne - Intentionernas omsättning i handling

Annes skriftliga instruktioner innehöll bland annat kursmål som visar både en helhetssyn på kunskapsområdet och ämnesspecifika mål. Dessa uttrycks inte muntligt till eleverna. Anne lyfter fram laborationerna som ett viktigt moment för eleverna. Under själva klassrumsarbetet hos Anne visas exempel på hur kunskaper kan tillämpas genom elevlaborationer och lärardemonstrationer. Ett exempel på kunskapstillämpning är en lärardemonstration som handlar om bensin och dess egenskaper. Hon diskuterar med eleverna att laborationerna är ett sätt att arbeta praktiskt med teorin och att de är en del av det naturvetenskapligt arbetssätt.

Vardagsanknytning är ett annat inslag i undervisningen som framträder med olika tydlighet. Annes önskan om att ge eleverna en förståelse för hur samhället fungerar då det gäller elproduktion nämns till exempel i förbifarten för eleverna. Vardagsrelaterade händelser kopplat till eld och brand betonas starkt. Exempel på detta är laborationer som behandlar olika typer av brandsläckare och demonstration om bensins egenskaper. Ett tydligt exempel på vardagskoppling sker vid en av Annes demonstrationer. Händelsen utspelas vid dragskåpet men genom Annes berättelse förflyttas eleverna i tanken till ett kök där hon håller på att göra popcorn i en kastrull med olja i på spisen. *Vad då brinnande? Ja men ni vet, man pratar om det och kanske har sett det på reklamfilmen, men kom ihåg att om det brinner matolja hemma på spisen – på med locket! Jag tänkte att jag skulle visa för er på riktigt för er i minivariant hur läskigt det faktiskt blir.* I berättelsen ringer plötsligt telefonen och Anne går i väg för att svara. I praktiken flyttar hon sig ett par meter bort. När kastrullen fattar eld visar Anne vad som händer om några vattendroppar kommer i kontakt med den brinnande oljan och varför eleverna måste komma ihåg att kväva elden istället för att kyla med vatten om detta skulle hända i deras kök.

De faktorer som påverkar Annes undervisning mest är de yttre faktorerna skolans organisation och tid. Då förändringar sker genom att skolan lägger in andra aktiviteter (nationella prov, teater, en dag med uteaktiviteter) minskas undervisningstiden. För Anne innebär det att hälften av lektionstillfällena försvinner och en tidsbrist uppstår. De yttre drivkrafterna ändrar förutsättningarna och andra drivkrafter än de som uttalades ifrån början blir nu viktiga för Anne och hon byter undervisningsprojekt. Det medför att Anne väljer att ta bort fysiken från arbetsområdet. De nya målen blir att eleverna ska laborera och arbeta med att tillämpa sina kunskaper eftersom laboratio-

ner upplevs som intresseväckande för eleverna. Kemiprovet som nämnts från början fokuseras och eleverna får uppmaningen att arbeta med laborationerna för att hinna göra laborationerna innan kemiprovet. I intervjun efter arbetsområdets slut uttrycker Anne besvikelse över att 6 lektionstillfällen av 12 gick bort och att detta skapar en otillfredsställelse.

Susanne - Intentionernas omsättning i handling

I Susannes undervisning är elevernas inflytande påtagligt under hela arbetets gång, både när det gäller innehållet och arbetsområdets utformning. Till eleverna säger Susanne att det finns mål om elevansvar och att hon och de andra lärarna som ingår i arbetsområdet ska kunna följa och utvärdera detta mål. Hon betonar att elevernas arbetsprocess ska genomsyra allt arbete. Det innebär att eleverna har ett ansvar att spara allt de gör, från minsta lilla skiss till färdigt material, i en pärm och efter varje lektion eller varje skoldag skriva ner sina reflektioner över det arbete som gjorts, för att läraren ska kunna följa varje elevs arbetsprocess. Susanne påminner ofta eleverna om detta. *Det är ju ert ansvar att sedan verkligen sätta er ner de sista tio minuterna på lektionerna eller innan dagen är slut och skriva ner de där tankarna ni har haft då ni har byggt. För det är ju värdefullt både för er själva men också för mig att titta på.*

Susannes presenterar undervisningens mål för eleverna under arbetets gång. Både genom att arbetsområdets mål fanns skrivna på tavlan under större delen av arbetets gång och i enskilda samtal mellan Susanne och eleverna. Susanne betonar för eleverna att denna helhetssyn och dessa kunskapsmål ska finnas med under hela arbetsprocessen. Även de andra skolämnenas kursplaner, svenska och SO-ämnena, tillsammans med kursplanerna i NO-ämnena styr det ämnesintegrerade arbetet.

Hos Susanne får eleverna tillämpa sina kunskaper genom att arbeta med ritningar och konstruktioner. I hennes klassrum handlar många av samtalen under en lektion mellan läraren och eleverna om just storlek, area och skala samt om planlösning. Val som eleverna ska göra handlar om huruvida de vill arbeta ensamma eller i grupp och vilka material och strömkällor de vill ha till sin lägenhet.

Susanne, liksom Anne, betonar betydelsen av arbetssättet i undervisningen men de lägger olika betydelser i vad arbetssättet står för. För Susanne är elevprocessen en viktig del då ämnesintegreringen är ett medel för målet att kunna använda sig av undersökande arbetssätt. Hon tycker att elevprocessen är viktigare än det färdiga resultatet, och reflektion är en del av vad eleverna ska lära sig. Det handlar om att eleverna ska arbeta processinriktat, självständigt och utifrån realistiska mål med vardagsanknytning och anlägga hållbarhetsperspektiv på egna idéer och funderingar.

Vardagsanknytningen är hos Susanne, liksom hos Anne, ett tydligt inslag i undervisningen. Susanne säger till eleverna att arbetsområdets syfte är att återspegla hur det ser ut i verkligheten, bland annat att olika hushåll har olika budget. Varje elev får olika budget till sin lägenhet för att visa att olika hushåll har olika budget att röra sig med. Eleverna får också göra en egen handbok som de sedan ska kunna använda den dag de flyttar hemifrån. Vardagsanknytningen framkommer framför allt i Susannes samtal med eleverna under pågående arbete. Det handlar om val av material och hur olika material påverkar miljön.
Även hos Susanne blir genomförandet av de nationella proven i matematik mycket påtagliga i undervisningen. Det innebär att hon vid flera tillfällen är frånvarande under lektionerna då hon istället måste arbeta med provens muntliga del med några elever i taget. För eleverna innebär det ett stort ansvarstagande att driva sina egna processer och i klassrummet blir det svårare att få arbetsro. Det visar sig också vid några tillfällen att ett par av flickorna tar över lärarens roll och försöker hjälpa några pojkar som inte arbetar.

I intervjun efter arbetsområdet säger Susanne att hon upplever att intresset från eleverna har varit stort med arbetsglädje och en vilja att lyckas. Det hon tror att eleverna har fått med sig efter av-

slutat arbetsområde är kunskap om hur det kan bli då man får eget boende, en miljömedvetenhet och ett bättre ekonomiskt sinne.

Sammanfattning

När lärarnas intentioner omsätts i handling visar det sig att mycket av det lärarna tänkt sig också genomförs. Enligt båda lärarna var ett av målen med ämnesintegreringen att vardagsanknyta undervisningen och detta genomfördes också i handling. Resultaten visar att ämnesintegreringen inte är en förutsättning för att arbeta vardagsanknutet eftersom vardagsanknytning fanns med i både ämnesintegrerade och ämnesspecifika sammanhang. Ett annat mål var att eleverna får tillfälle att tillämpa sina kunskaper. För Annes del sker detta både i ämnesspecifika och ämnesintegrerade sammanhang. Lärarnas intentioner omsätts inte helt och hållet i handling. Annes undervisningsprojekt förändras i högre grad än Susannes, främst genom att de yttre drivkrafterna förändras och påverkar lärarens undervisningsprojekt. Andra mål och önskningar än de som uttrycktes från början får en mer framträdande roll. För Anne blev ett annat projekt tydligare, att låta eleverna tillämpa sina kemikunskaper via laborationer och hinna kemimomenten fram till kemiprovet.

Anne och Susanne talar inte lika mycket om de yttre drivkrafterna som de inre drivkrafterna. Det visar sig dock att de yttre drivkrafterna har en stor inverkan på hur undervisningen genomförs. Hos Susanne är styrdokumentens inverkan på undervisningen tydlig liksom att den ämnesintegrerade undervisningen är en del av skolans mål. De nationella proven visar sig har stor påverkan på själva handlingen i klassrummet hos de båda lärarna. Hos Susanne innebar det att hon tillbringade mycket tid till att genomföra den muntliga delen av nationella proven i matematik. För Anne innebar det att hennes undervisningsprojekt förändrades när flera lektionstillfällen försvann till andra aktiviteter bland annat nationellt prov. Skolans organisering av olika aktiviteter påverkade också lärarens handling i klassrummet vilket innebar att Anne frångick delar av de tidigare intentionerna om en ämnesintegrerad undervisning. Krusbärsskolans sätt att ämnesintegrera utifrån ett undersökande arbetssätt möjliggör en större flexibilitet men lägger också över ett stort ansvar på den enskilda eleven för sitt kunskapsinhämtande.

Diskussion

Anne och Susannes genomförde olika typer av ämnesintegrerad undervisning men utifrån liknande intentioner. En önskan var att ge eleverna en helhetssyn på kunskapen. Annes undervisning kan liknas vid en teoriintegration (Andersson, 2008). Hennes intention att ge eleverna en helhetssyn på energibegreppet fick dock inte genomslag i undervisningen. Susanne och Krusbärsskolans sätt att ämnesintegrera var istället mer likt en s.k. problemfokuserad integration (ibid) där eleverna utgick från ett problem som skulle lösas, i detta arbetsområde lägenhetskonstruktionen. Denna problemfokuserade integration var inte lika känslig för andra skolaktiviteter eftersom flera lärare och fler lektionstillfällen kunde användas. Båda lärarna hade också en önskan om en vardagsanknytning, vilken var påtagligt i bådas undervisning. Hos Anne fanns vardagsanknytning kvar även då förutsättning för ämnesintegreringen minskade. Den ämnesintegrerade undervisningen kan underlätta en vardagsanknytning men är inte en förutsättning för detta. En tredje önskan med den ämnesintegrerade undervisningen var att tillämpa de teoretiska kunskaperna i praktiken. Här fanns en tydlig skillnad. Annes undervisning byggde på att hon och eleverna var närvarande i klassrummet, att hon förmedlade kunskap till eleverna och att eleverna sedan tillämpade sina kunskaper via laborationer i klassrummet och i lärarens närvaro. Hos Susanne var undervisningen i olika ämnen förenade i ett gemensamt arbetsområde och byggde på att eleverna till stora delar själv sökte kunskap och arbetade med den egna kunskapsprocessen. Susanne tog del av denna kunskapsprocess genom att studera det eleverna konstruerat, i samtal med eleverna och i den avslutande redovisningen. Undervisningen var inte lika knuten till klassrummet eller till lärarens närvaro.

De båda lärarna uttrycker vinster med att arbeta ämnesintegrerat och att de tycker att det är roligt. Anne upplever att det finns utvecklingsmöjligheter och att undervisningen inte blir lika enformig för hennes som lärare. Susanne uttrycker att den ämnesintegrerade undervisningen är ett roligare sätt att undervisa på då det innebär ett större samarbete med andra lärare och med elever. Detta stämmer överens med tidigare forskning om att lärares övertygelser och föreställningar är viktiga vid valet av eller genomförandet av en ämnesintegrerad naturvetenskaplig undervisning (Czerniak et al., 1999). Osborne och Dillon (2008) pekar på att det är viktigt att den naturvetenskapliga undervisningen både ökar elevernas intresse och stimulerar lärarnas motivation. Persson et al. (2009) fann att lärarna upplevde att det krävdes mer av dem som lärare då de undervisade ämnesintegrerat än när de undervisade skolämnen separat. Anne hade ämneslärarutbildning och många års yrkeserfarenhet. Detta kan också förklara valet att vid tidsbrist låta undervisningen bli ämnesuppdelad då hennes grund och undervisningserfarenhet finns i en disciplinär utbildning (jfr Lang och Olson, 2000). En del av Annes intentioner omsätts således inte i handling vid undervisningens genomförande. Även Lager-Nyqvists (2003) studie visar att de intentioner lärarstudenter har fanns kvar som färdiga lärare men att det är svårt att förverkliga dem i den egna undervisningen.

De yttre drivkrafterna visade sig vara viktiga för genomförandet av den ämnesintegrerade undervisningen. De nationella prov som pågick under studiens gång påverkade genomförandet av undervisningen men i olika grad. Hos Susanne påverkades undervisningen inte lika mycket av de nationella proven då undervisningen utgick från elevernas eget ansvar och deras egen arbetsprocess. Arbetet kunde göras i klassrummet likaväl som någon annanstans på skolan både i närvaro eller i frånvaro av lärare. Det möjliggjorde att läraren kunde befinna sig i ett annat rum för att genomföra dessa nationella prov i matematik. Hos Anne byggde undervisningen på hennes närvaro och när hälften av lektionerna försvann minskade möjligheterna att genomföra den tänkta ämnesintegrerade projektet. Enligt Anne hade eleverna en påverkan på hennes ämnesintegrerade undervisning då det fanns önskemål om mer ämnesspecifik undervisning för att kunna förbättra de enskilda betygen i kemi, biologi och fysik. Czerniak, Lumpe och Haney (1999) påpekar att lärare uttrycker svårigheter med olika bedömningsmoment när man arbetar ämnesintegrerat. I Sverige infördes år 2010 nationella prov i biologi, kemi och fysik för skolår 9. Det är relevant att ställa frågan hur dessa prov kommer att påverka en ämnesintegrerad undervisning. 2011 gäller också nya kursplaner, Lgr 11 (Skolverket, 2011), som har större betoning på de enskilda ämnena än Lpo 94 (Skolverket, 2002), men som också uttrycker att *läraren ska organisera och genomföra arbetet så att eleverna får möjligheter till ämnesfördjupning, överblick och sammanhang, och får möjligheter att arbeta ämnesövergripande* (Skolverket, 2011, s.11). Czerniak (2007) uttrycker att om ämnesintegrerad undervisning ska bli vanligare på skolorna måste det finnas kursplaner som beskriver det ämnesinnehåll en integrerad undervisning ska nå. Detta kan anses som särskilt viktigt om elevernas kunskaper ska bedömas med centralstyrda ämnesprov.

Persson et al. (2009) fann att de största hindren för att kunna arbeta ämnesintegrerat handlade om skolans organisation. Även resultaten i denna studie visar att hur skolan och lärarna organiserar undervisningen påverkar möjligheterna för ämnesintegrering. Att arbeta med korta lektionspass ett par gånger i veckan gör den ämnesintegrerade undervisningen känsligare för förändring (Czerniak, 2007). För att ämnesintegrerad undervisning ska fungera väl behöver skolorna skapa förutsättningar för längre undervisningspass (Czerniak, 2007). På Lingonskolan var det Anne och hennes kollega som hade valt att ämnesintegrera medan på Krusbärsskolan var det ett av skolans mål. Då Krusbärsskolan haft detta mål från skolans start finns en annan struktur för att stödja tillämpning av ett integrerat arbetssätt (Anderson & Helms, 2001). Både lärarna i denna studie och lärare i en tidigare studie ansåg att samarbete var en förutsättning för en ämnesintegrerad undervisning (Persson et al., 2009). Samarbete mellan lärarna skapar också självförtroende hos lärarna att utveckla undervisningen (Hargreaves et al., 2001).

En studie av Czerniak et al. (1999) om hur lärares övertygelser påverkar deras genomförande av ämnesintegrerad undervisning i klassrummet visar på flera faktorer. För det första är lärarens egen

föreställning om arbete en viktig utgångspunkt för deras inställning till genomförandet av undervisningen. För det andra upplever många lärare att det behövs mer tid, personlig utveckling, mindre betoning på prov och bedömning, mer resurser i form av finansiering, utrustning och material samt möjligheten att få arbeta tillsammans med andra lärare. För det tredje tycker lärare att övningar som ska bedömas fungerar som ett hinder i en ämnesintegrerad undervisning. Enligt Czerniak et al. indikerar deras studie att hela skolsamhället behöver en bättre struktur för att stödja lärare att kunna utveckla undervisningen. Våra resultat stödjer denna slutsats. Om lärare vill arbeta ämnesintegrerat behöver de få tid att mötas för att kunna samarbeta och att diskutera vad de vill med den ämnesintegrerade undervisningen. Det behövs en skolorganisation som stödjer detta. Det är också viktigt att lärare som arbetar ämnesintegrerat får tid att arbeta med kursplaner i andra skolämnen än egna undervisningsämnen och kompetensutbildning kring exempelvis bedömning vid ämnesintegrerad undervisning.

Lärarnas intentioner är att ämnesintegrera undervisningen. De inre drivkrafterna är att ge eleverna ett helhetsperspektiv och vardagsanknuten kunskap med möjligheter att tillämpa sina teoretiska kunskaper praktiskt. En annan drivkraft är att det är ett roligare sätt att undervisa på för dem själva. Det visar sig att lärarnas undervisningsprojekt mer handlar om vardagsanknytning än om helhet, och att ämnesintegrering inte är en förutsättning för att vardagsknyta undervisningen. Det visar sig också att den yttre drivkraften skolorganisation är mer styrande för undervisningens genomförande än vad lärarna uttryckte när de berättade om sin planerade undervisning. Intressanta frågor som väckts i den här studien är vilken kunskap som betonas i ämnesintegrerad undervisning samt hur eleverna uppfattar denna (Persson, 2011).

Referenser

Anderson, R. D. & Helms, J. V. (2001). The Ideal of Standards and the Reality of Schools: Needed Research. *Journal of Research in Science Teaching 38*(1), 3-16.

Andersson, B. (2008). *Grundskolans naturvetenskap. Helhetssyn, innehåll och progression.* Lund: Studentlitteratur.

Beane, J. A. (1995). Curriculum Integration and the Disciplines of Knowledge. *Phi Delta Kappa. 76*(8), 616-622.

Beane, J. A. (1997). *Curriculum Integration. Designing the Core of Democratic Education*. New York, Teachers College Press.

Brint, M. E., Marcey, D. J. & Shaw, M. C. (Red.). (2009). *Integrated Science. New Approaches to Education: A Virtual Roundtable Discussion.* New York, Springer.

Carlgren, I. & Marton, F. (2007). *Lärare av i morgon.* Stockholm, Lärarförbundets förlag

Czerniak, C. M., Lumpe, A. T. & Haney, J. J. (1999). Science Teachers' Beliefs and Intentions to Implement Thematic Units. *Journal of Science Teacher Education 10*(2), 123-145.

Czerniak, C. M. (2007). Interdisciplinary science teaching. I S. K. Abell & N. G. Lederman (Red). *Handbook of Research on Science Education* (s. 537-559). New Jersey London: Lawrence Erlbaum Associates.

Ekborg, M. (2005). Student-teachers' Learning Outcomes during Science Subject Matter Courses. *International Journal of Science Education 27*(14), 1671-1694.

Fogerty, R. (1991). Ten ways to integrate curriculum. *Educational Leadership 49*(2), 61-65.

Garpelin, A. (1997). *Lektionen och livet. Ett möte mellan ungdomar som tillsammans bildar en skolklass.* Uppsala, Acta Universitatis Upsaliensis.

Halldén, O. & Wistedt, I. (1998). *Socialisation och lärande. Kulturation i ett intenionellt perspektiv.* Stockholm: Pedagogiska institutionen, Stockholms universitet.

Halldén, O. (2001). Social konstruktionism, konstruktivism och intentionell analys som heuristiska verktyg i kvalitativ analys. I O. Halldén, M. Scheja & H. Jakobsson Öhrn (Red.). *Intentionell analys. Forskningsrapporter nr 65* (s. 1-18). Stockholm: Pedagogiska institutionen, Stockholms universitet.

Halldén, O., Scheja, M. & Haglund, L. (2008). The Contextuality of Knowledge: An Intentional Approach to Meaning Making and Conceptual Change. I Vosniadou, S. (Ed). *International Handbook of research on conceptual change* (s. 509-532). New York: Routledge, Taylor & Francis Group

Hargreaves, A., Earl, L., Moore, S. & Manning, S. (2001). *Learning to change. Teaching beyond subjects and standards*. San Francisco, California, Jossey-Bass Inc.

Jonsson, G. (2007). *Mångsynthet och mångfald. Om lärarstudenters förståelse av och undervisning för hållbar utveckling*. Doktorsavhandling. Institutionen för utbildningsvetenskap. Luleå, Luleå tekniska universitet.

Lager-Nyqvist, L. (2003). *Att göra det man kan – en longitudinell studie av hur sju lärarstudenter utvecklar sin undervisning och formar sin lärarroll i naturvetenskap.* Doktorsavhandling i Göteborg Studies in Educational Science. Göteborg: Acta Universitaits Gothoburgensis.

Lang, M. (2000). Mediated Exchange and Reflective Collaboration: a model of science teaching development. *Teachers and Teaching: theory and practice 6*(1), 9-22.

Lang, M. & Olson, J. (2000). Integrated Science Teaching as a Challenge for Teachers to Develop New Conceptual Structures. *Research in Science Education. 30*(2), 213-224

Lee, O. & Yarger, S. J. (1996). Modes of Inquiry in Research on Teacher Education. I Sikula, J. (Red.). *Handbook of Research on Teacher education* (s.14-37). New York, MacMillan.

Lindahl, B. (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet.* Doktorsavhandling. Göteborg Studies In Educational Science 196. Göteborg Acta Universitatis Gothoburgensis:325.

Lundholm, C. (2003). *Att lära om miljö. Forskar- och högskolestudernades tolkningar av ett miljöinnehåll i utbildningen.* Doktorsavhandling. Stockholm; Pedagogiska institutionen, Stockholms universitet.

Lyons, T. (2006). Different Countries, Same Science Classes: Students' experiences of school science in their own words. *International Journal of Science Education 28*(6), 591-613.

Mason, T. C. (1996). Integrated Curricula: Potential and Problems. *Journal of Teacher Education 47*(4): 263-270.

Nagel, N. G. (1996). *Learning Through Real-World Problem. The power of Integrative Teaching.* Thousand Oaks, CA, Corwin Press.

Nelson, J. (2006). Hur används läroboken av lärare och elever? *NorDiNa* (4): 16-27

Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections. A Report to the Nuffield Foundation.* London, King's College London. http://www.pollen-europa.net/pollen_dev/Images_Editor/Nuffield%20report.pdf

Penick, J. E. (2003). Integrated Science: Why Teaching "science" is better than a discipline-centered approach. *Science Education International. 4*(1), 14-16.

Persson, H., Ekborg, M. & Garpelin, A. (2009). Ämnesintegrerad undervisning i naturvetenskap – Vad är det? *NorDiNa 5*(1), 47-60.

Persson, H. (2011). *Lärares intentioner och kunskapsfokus vid ämnesintegrerad naturvetenskaplig undervisning i skolår 7-9.* Doktorsavhandling i Pedagogiskt arbete. Umeå; Institutionen för naturvetenskapernas och matematikens didaktik, Umeå universitet.

Rennie, L., Venville, G & Wallace (2011). Learning science in an integrated classroom: Finding balance through theoretical triangulation. *Journal of Curriculum Studies 43*(2): 139-162.

Sjøberg, S. (2005). *Naturvetenskap som allmänbildning – en kritisk ämnesdidaktik.* Lund. Studentlitteratur.

Skolverket, (2002). *Kursplaner och betygskriterier 2000. Grundskola.* Stockholm; Skolverket.

Skolverket (2011). Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011. Stockholm; Skolverket.

Stake, R. E. (1995). *The Art of Case Study Research.* California: Saga Publications.

Sutman, F. X. & Bruce, M. H. (1992). Chemistry in the Community-ChemCom. A Five-Year Evalution. *Journal of Chemsitry Education 69*(7), 564-567.

Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning.* Vetenskapsrådet. http://www.vr.se/download/18.6b2f98a910b3e260ae28000360 / HS_15.pdf

von Wright, G. H. (1971). *Explanation and Understanding.* Itaca, New York: Cornell University Press.

von Wright, G. H. (1979). The Determinants of Action. I Kohlenberger, H. (Red.). *Reason, action, and experience. Essays in Honor of Raymond Klibansky* (s.107-119). Hamburg, Felix Meiner Verlag.

Yin, R. K. (2006). *Fallstudier: design och genomförande*. Malmö: Liber.

Åström, M. (2010). En Delphi-studie av initierade brukares uppfattningar om karaktärer av integrerad naturvetenskap i senare delen av svensk grundskola. *Didaktisk Tidskrift 19*(3), 113-132.

Österlind, K. (2006). Begreppsbildning i ämnesövergripande och undersökande arbetssätt. Studier av elevers arbete med miljöfrågor. *Pedagogiska institutionen.* Stockholm, Stockholms universitet. Doktorsavhandling i pedagogik.