

## Ämnesinnehåll och genusmedvetenhet i samspel för en mer inkluderande naturvetenskap

Anita Hussénius<sup>a,c</sup>, Kristina Andersson<sup>a,b</sup>, Anna Danielsson<sup>a,b</sup> och Annica Gullberg<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup>Centrum för genusvetenskap, Uppsala universitet; <sup>b</sup>Institutionen för pedagogik, didaktik och utbildningsstudier, Uppsala universitet; <sup>c</sup>Akademien för teknik och miljö, Högskolan i Gävle

Den här artikeln beskriver ett forsknings- och interventionsprojekt på lärarprogrammet där genusmoment integrerats i naturvetenskapliga kurser och genusteorier ingått som en del av kunskapsinnehållet. Vår utgångspunkt är ett antagande om att fördjupade kunskaper om naturvetenskapernas kultur, det vill säga vilka föreställningar och normer som är knutna till de naturvetenskapliga ämnena, kan ge blivande förskole- och tidigarelärare tillgång till nya sätt att förhålla sig till och arbeta med naturvetenskap. I fokus finns framförallt den maktordning som kan identifieras inom naturvetenskapen, vilken vi närmar oss utifrån genusteorier och feministisk vetenskapskritik. Artikeln behandlar interventionens praktiska genomförande, dvs. beskriver hur den naturvetenskapliga kulturen har problematiserats och hur genusteorier integrerats i naturvetenskapliga kurser på lärarprogrammet.

Resultaten visar att när studenter med negativa erfarenheter av naturvetenskaplig undervisning får syn på ämneskulturen och förstår hur den påverkat dem, så ger det dem ett annat förhållningssätt till ämnena och kan medföra att de utvecklar undervisningsstrategier som motverkar uppkomsten av sådana negativa känslor hos sina framtida elever. Dessutom framkommer även platsens betydelse för att förstå den känsla av alienation gentemot naturvetenskaplig undervisning som många lärarstudenter är bärare av. Ytterligare ett resultat som står fram är att genus är en faktor som har betydelse för vilka områden barn/elever får tillgång till. Lärares (o)medvetna föreställningar kan innebära att de tolkar och styr barns/elevens aktiviteter, vilket i sin tur får till följd att barnen/eleverna kan engageras alternativt hämmas i dessa aktiviteter. På så sätt får lärarens genusmedvetenhet ämnesdidaktiska konsekvenser. Med utgångspunkt från det empiriska materialet har vi konstruerat en modell som illustrerar lärarens utveckling av en genusmedveten undervisning.

*Nyckelord:* lärarutbildning, genus, naturvetenskap, förskola, intervention

### INLEDNING

På en gymnasieskola har eleverna som går sista året på det naturvetenskapliga programmet haft skriftligt läxförhör i fysik. Den här dagen får de tillbaka sina prov. En av eleverna, vi kan kalla henne Elin, blir först väldigt glad när hon ser att hon har alla rätt. Glädjen varar dock bara bråkdelen av en sekund, för på provet har läraren skrivit: ”Alla rätt! Skaffa dig ett liv.”

Det här är en verklig händelse som inträffade på en gymnasieskola i Sverige vårterminen 2011, delgiven oss av ”Elin”. En välvillig tolkning är att läraren uppmärksammat mediareporteringen

\* Författarkontakt: anita.hussenius@gender.uu.se

om den stora andel unga kvinnor som är stressade av skolarbete och mår dåligt, och därför är bekymrad å Elins vägnar. Men den korta sekvensen som beskrivs ovan förmedlar också implicita budskap om fysik och värderingar om unga högpresterande kvinnor, något som Elin känner av och reagerar på. Hon anser definitivt att hon har "ett liv" – hon musicerar och spelar på fritiden även i offentliga sammanhang, hon är engagerad i fältbiologerna och umgås med vänner. En mindre välvillig tolkning av lärarens skriftliga kommentar hänger samman med en ganska vanligt förekommande bild av fysik som ett svårt ämne som inte vem som helst kan ägna sig åt. Förgrundsgestalter inom fysik, såväl historiskt som idag, är nästan uteslutande män med en aura av genistatus. En ung kvinna som har alla rätt på ett prov i detta "svåra" ämne betraktas inte som (potentiellt) geni utan måste då, i enlighet med en sådan logik, ha lagt ned mycket tid och ansträngning på pluggande. Signalen till kvinnan blir: ägna dig åt någonting annat, fysik är inte för dig.

#### BAKGRUND

Trots att Sverige år efter år intar någon av toppositionerna i Word Economic Forums listning av de mest jämställda länderna i världen (Hausmann, Tyson, & Zahidi 2012), finns en tydlig könsuppdelning vad gäller utbildningsval och arbetsmarknad. Med en utgångspunkt att dessa val är socialt och kulturellt påverkbara, framstår lärare som betydelsefulla agenter för att motverka könsstereotyp tänkande och könsstereotypa val. Sådana val grundläggs i tidig ålder, vilket läroplanen för förskolan uppmärksammar genom att uppdraget där formuleras som att "Förskolan ska motverka traditionella könsmonster och könsroller. Flickor och pojkar ska i förskolan ha samma möjligheter att pröva och utveckla förmågor och intressen utan begränsningar utifrån stereotypa könsroller." (Lpfö 98 reviderad 2010). Dessa stereotyper kan t.ex. handla om föreställningar om vem som har fallenhet och intresse för ämnen som teknik och naturvetenskap. Samtidigt finns en allmänt förekommande uppfattning att frågor om genus inte är relevanta inom ämnen som matematik, kemi och fysik. Argument som framförs såväl av naturvetare som icke-naturvetare är att det inte finns några genusaspekter att studera på den molekylära nivån eller att kvantfysiken är könsneutral. I undervisningssituationer reduceras frågor om genus ofta till att försöka se till att talutrymmet fördelas någorlunda rättvist mellan elever/studenterna. Men tillsammans med ämnesinnehållet förmedlas även ett implicit budskap om vad naturvetenskap är för slags praktik och för vem den är tillgänglig (Andrée 2007; Lemke 1990; Roberts & Östman 1998). Detta har uppmärksammats av feministiska vetenskapsfilosofer, vilka har kritiserat naturvetenskapernas objektivitets- och sanningsanspråk och menar att naturvetenskaplig kunskapsproduktion är en mänsklig verksamhet som därmed måste studeras som den sociala och kulturella verksamhet den faktiskt är (Haraway 1988; Harding 1986; Fox Keller & Longino 1996). De lyfter bland annat fram de naturvetenskapliga ämnens elitistiska framtoning, att de är extra svåra och kräver en speciell begåvning. Läraren blir en medveten eller omedveten förmedlare av sådana föreställningar och värderingar, vilket kommer att påverka undervisningen och studenterna (Hasse 2002). Feministiska perspektiv på naturvetenskap kan bidra med kunskap om naturvetenskap som kulturyttring och de maktförhållanden som råder där. Den historiska maktobalans som innebär en maskulin genuskodning, både på strukturell och symbolisk nivå, finns fortfarande kvar (Danielsson 2009; Hasse 2002; Archer et al 2012) och får negativa effekter på skolans undervisning i ämnena. Det leder i sin tur till att stora grupper av elever exkluderas från naturvetenskapliga verksamheter.

De senaste decennierna har rekryteringsproblemen till naturvetenskapliga utbildningar och ungdomars negativa attityder till ämnesområdena vid upprepade tillfällen varit föremål

för bekymrad uppmärksamhet hos politiker, myndigheter och näringsliv. En anledning till denna oro är kopplingen mellan naturvetenskap och näringsverksamheter som anses viktiga för ekonomisk tillväxt och teknisk utveckling. En annan anledning som framförs är behovet av naturvetenskaplig kunskap och kompetens för en hållbar utveckling av samhället, med fokus på att kunna förstå, förebygga och lösa miljöproblem. I Sverige såväl som i USA och stora delar av Europa har avsevärda resurser därför avsatts för olika projekt med syfte att väcka intresse för naturvetenskap och öka rekryteringen till tekniska/naturvetenskapliga utbildningar (Henwood 1996; Gisselberg, Ottander & Hanberger 2003). Elever/ungdomar och då framförallt flickor/unga kvinnor har stått i fokus för dessa satsningar, något som har problematiserats av t.ex. Hedlin (2009). En bakomliggande tanke har varit att genom intresseväckande aktiviteter och informationsmaterial påverka ungdomars (o)intresse och därmed locka dem till, vad som i dessa satsningar anses vara rätta och viktiga utbildnings- och yrkesval. Samma rekryteringsproblematik används också som motivering för något som kan betraktas som en internationell trend, nämligen introducerandet av undervisning i naturvetenskap och teknik för allt lägre åldrar. Genom att små barn får möjlighet att stifta bekantskap med sådan verksamhet ska deras intresse utvecklas och förankras, så att de senare i livet vid val till högre utbildningar inte väljer bort för samhället viktiga yrkesval, i den utsträckning som görs idag (Sjøberg 2000). Argumenten handlar också om att när barn tidigt kommer i kontakt med det naturvetenskapliga språket påverkas deras begreppsutveckling positivt och därmed stimuleras det naturvetenskapliga tänkandet (Eshach & Fried 2005). I Sverige syns denna trend bl. a. i den reviderade läroplanen för förskolan (Lpfö 98 reviderad 2010), där naturvetenskaplig/teknisk verksamhet fått en tydligare och mer framträdande roll än tidigare. I målen står att förskolan ska sträva efter att varje barn:

- utvecklar intresse och förståelse för naturens olika kretslopp och för hur människor, natur och samhälle påverkar varandra,
- utvecklar sin förståelse för naturvetenskap och samband i naturen, liksom sitt kunnande om växter, djur samt enkla kemiska processer och fysikaliska fenomen,
- utvecklar sin förmåga att urskilja, utforska, dokumentera, ställa frågor om och samtala om naturvetenskap,
- utvecklar sin förmåga att urskilja teknik i vardagen och utforska hur enkel teknik fungerar, (Lpfö 98, reviderad 2010, sid. 10)

En direkt följd av tydligt framskrivna målformuleringar av det här slaget i läroplanen, är att det ställer andra och högre ämnesmässiga krav på lärare verksamma i förskola, men även i grundskolans tidigare år. För många lärare kan de nya kraven sannolikt upplevas som problematiska och vara laddade, då det inte är ovanligt med negativa erfarenheter av naturvetenskap/teknik från deras egen skoltid hos denna grupp av lärare. I tidigare studier finns också förskole- och tidigarelärares dåliga självförtroende belagt, vad gäller undervisning i dessa ämnen (Appleton 2006; Fleer 2009; Garbett 2003) samt att lärare med negativa erfarenheter av naturvetenskap/teknik undviker dessa i förskolan (Appleton 2006). Sundberg & Ottander (2009) bekräftar att samma förhållanden gäller i en svensk kontext, dvs. att förskollärare och tidigarelärare har bristande ämneskunskaper och ofta negativa attityder till naturvetenskap. De följde förskollärlärostudenterna under det år av utbildningen där naturvetenskapliga moment ingick i kurserna. Författarna konstaterar att hela året behövde tas i anspråk innan de skeptiska attityderna till ämnena förändrats. De menar att det tar tid att socialiseras in i den naturvetenskapliga kulturen vilket kan beror på att den kan uppfattas som stående i ett motsatsförhållande till den domine-

rande omvårdande förskolekulturen. Denna kulturkonflikt måste synliggöras och kommuniceras under förskollärarytbildningen anser författarna.

De föreställningar som en lärare har om ett (skol)ämne och om en elevs lämplighet att utveckla kunskaper i ämnesområdet, kommer att påverka om elevens lärande stimuleras, utmanas eller hämmas (Andersson 2010; Andersson 2011). Flera forskningsrapporter visar att våra förväntningar påverkar vårt bemötande och handlande. Hundeide (2009) hävdar att vårt bemötande påverkas av våra grundantaganden om elevens personlighet, något som bygger på våra tidigare erfarenheter och upplevelser men också på samhällets normer gällande klass, etnicitet, ålder och kön. Forskning har också slagit fast att lärares föreställningar och förväntningar på elever har betydelse för elevernas prestationer i de naturvetenskapliga ämnena (Huang & Fraser 2009; Kahle & Meece 1994; She & Fischer 2002). Lärare uttrycker att de har samma förväntningar på flickors och pojkars prestationer inom de naturvetenskapliga ämnena, men när undervisningspraktiken studeras tyder den på att läraren har olika förväntningar på flickor och pojkar (Kahle, Anderson & Damjanovic 1991; Kahle & Meece 1994). Trots att lärares syn på ämnet och barnens förmåga att utvecklas i ämnet har en tydlig genusaspekt så ses denna problematik sällan som en ämnesdidaktisk fråga.

#### STUDIEN, DESS SYFTE OCH FORSKNINGSFRÅGOR

Vi är intresserade av lärares genusmedvetenhet och hur en ökad genusmedvetenhet i förlängningen påverkar undervisningen i naturvetenskapliga ämnen, både avseende val av innehåll och utförande. I vår användning av begreppet genusmedvetenhet utgår vi dels från en grundläggande kunskap om genus, dels från det Andersson i sin avhandling beskriver som genusmedvetenhetens olika facetter<sup>1</sup> (Andersson 2011). I ett forsknings- och interventionsprojekt<sup>2</sup>, som genomförts på lärarprogrammet, utforskar vi lärarstudenters relation till lärande och undervisning i naturvetenskap. Projektet består av två faser, där den första fasen utgörs av själva interventionen och där har också den huvudsakliga empiriinsamlingen ägt rum. Den andra fasen utgörs av bearbetning och analys av insamlad data samt tolkning av resultat. Vår utgångspunkt är feministisk vetenskapskritik och ett antagande om att kunskaper om naturvetenskapen som kultur, om de maktordningar som där kan identifieras och om hur kvinnor historiskt marginaliserats inom dessa områden, tillsammans med genusteorier kan leda till att de blivande tidigarelärarna kan komma att arbeta med naturvetenskap på ett nytt sätt. Vi har bl. a. inspirerats av Sible et al. (2006) som i en studie integrerade feministiska perspektiv i en cell- och molekylärbio-logisk kurs. De fann att den ökade kunskapen om kulturella aspekter också var gynnsam för kunskapsinhämtandet av ämnesinnehållet och att framförallt de kvinnliga studenterna presterade bättre vad gällde uppgifter som krävde logiskt tänkande och problemlösning, jämfört med en traditionellt genomförd kurs.

Syftet med projektet är att generera ny och fördjupad kunskap om genus och naturvetenskapligt lärande, vilket i förlängningen kan bidra till att skapa förutsättningar för en mer inkluderande

1 Dessa facetter är, för det första, genusmedvetenhet i relation till lärarnas egna föreställningar, där lärarna granskar sig själva för att få syn på sina föreställningar om genus och också naturvetenskap; för det andra genusmedvetenhet i relation till verksamheten med eleverna för att utveckla den naturvetenskapliga verksamheten; för det tredje genusmedvetenhet i relation till de naturvetenskapliga ämnena som blir problematiserade och granskade.

2 Challenging science teacher education. Gender awareness in constructing knowledge of science and science teaching. Finansierat av Vetenskapsrådet 2011-2013.

naturvetenskaplig undervisning. Den kunskap som genereras ger också ett teoretiskt bidrag till forskning inom naturvetenskaplig didaktik. Den här artikeln behandlar interventionens praktiska genomförande, dvs. beskriver hur den naturvetenskapliga kulturen har problematiserats och hur genusteorier integrerats i naturvetenskapliga kurser på lärarprogrammet. Syftet med artikeln är att illustrera vad ett *vidgat* kritiskt perspektiv kan tillföra högre utbildning, där vidgat i det här sammanhanget innebär att gå utanför de ramar som vanligtvis begränsar vad som kan anses ingå i naturvetenskapliga ämneskurser. De frågeställningar som belyses är:

- På vilket sätt kan synlig- och medvetandegörande av studenters tidigare erfarenheter av naturvetenskap och naturvetenskaplig undervisning ha betydelse för deras attityder till ämnesområdet?
- På vilket sätt kan införandet av ett kritiskt genusperspektiv bidra till att studenternas ämnesdidaktiska kompetenser stärks?

Föreliggande artikel bygger i huvudsak på de resultat som framkommit vid analys av inlämningsuppgifter som ingått som en del av interventionen. En mer utförlig redogörelse för resultaten och de analysmetoder som använts presenteras i separata artiklar som behandlar olika tema (Andersson et al. 2014; Danielsson et al. 2014; Gullberg et al. 2013). Avslutningsvis diskuterar vi några implikationer för lärarutbildning.

#### INTERVENTIONENS PRAKTISKA GENOMFÖRANDE

Projektet genomfördes på lärarprogrammets inriktningar mot förskola och grundskolans tidigare år på två lärosäten i Sverige. Totalt berörde studien ca 120 distansstudenter. Interventionen genomfördes under två terminer och startade i samband med att studenterna började kurser i naturvetenskap. Vid det ena lärosätet läste studenterna samma naturvetenskapliga kurser oavsett om deras utbildningsinriktning var mot förskola eller grundskolans tidigare år. I denna grupp studenter ingick även några få med inriktning mot grundskolans senare år som under en termin läste naturvetenskap som en valbar kurs, trots att de egentligen hade en annan ämnesinriktning. Vid det andra lärosätet gick två olika kurser parallellt, där den ena gavs för blivande förskollärare och den andra för blivande tidigarelärare. Vi träffade distansstudenterna under deras s.k. inne-veckor, då undervisningen pågick vid respektive lärosäte. Under den första interventionsterminen avsattes fyra till fem av undervisningstillfällena specifikt för de integrerade momenten, vart och ett mellan två och tre timmar långt. Den andra terminen innehöll två till tre sådana tillfällen. Mellan dessa schemalagda tillfällen genomförde studenterna olika uppgifter som sedan redovisades skriftligt och i vissa fall även muntligt vid seminarier. Samtliga inlämningsuppgifter var obligatoriska. Till kurslitteraturen adderades genusteorier och artiklar som anlade ett genusperspektiv på naturvetenskaplig undervisning, utöver den litteratur som tidigare ingått i respektive kurs. Vid båda lärosätena ingick en sex veckor lång period med verksamhetsförlagd utbildning under den andra terminen.

Nedan beskrivs kortfattat de integrerade momenten under tre olika huvudområden, som dock inte är oberoende eller separerade från varandra. I det praktiska genomförandet har därför inte dessa områden behandlats var för sig. En viktig utgångspunkt har varit studenternas egna tidiga erfarenheter av naturvetenskaplig undervisning vilket utgör ett av områdena. De andra områdena har dels handlat om att synliggöra den naturvetenskapliga kulturen, dels om att anlägga ett genusperspektiv på naturvetenskaplig undervisning.

#### *Uppmärksamma studenternas tidigare erfarenheter*

Tidigare forskning har visat att det bland lärare som är verksamma i förskola och tidiga skolår är relativt vanligt med en negativ attityd till naturvetenskap, något som ofta hänger samman med upplevelser från deras egen skoltid (Appleton 2005; Sundberg & Ottander 2009). Många vittnar om att de känt sig dumma under sådana lektioner (Andersson 2010). Eftersom lärarstudenterna i sin kommande profession kommer att undervisa dessa ämnen, ville vi få dem att reflektera över sina egna erfarenheter och vad som karakteriserar naturvetenskaplig undervisning; vilken bild och vilka känslor de bär med sig och vilka konsekvenser det får för deras framtida undervisning. Inledningsvis fick studenterna därför skriva en essä om sina tidiga erfarenheter av naturvetenskap (se Appendix 1).

#### *Den naturvetenskapliga kulturen*

Genom att problematisera och synliggöra den naturvetenskapliga kulturen samtidigt med undervisning om det naturvetenskapliga innehållet i ämneskurserna ville vi ge studenterna verktyg för att kunna göra medvetna val om hur de vill förhålla sig till denna kultur. Efter ett introducerande teoripass om naturvetenskapens historia och kultur, fick studenterna arbeta gruppvis med analys av avsnitt från olika läromedel i biologi, fysik och kemi. De skulle nagelfara texter och bilder utifrån frågeställningar som t.ex.:

- Vilken kunskapssyn förmedlas?
- Vilken är relationen till människan och till naturen? Är naturen till för människan eller har den ett egenvärde?
- Är texten formell, faktabaserad och sätts fakta in i ett sammanhang?
- Hur hänger text och bild ihop?
- Är texten distanserad eller relationell?
- Finns det genusaspekter?
- Vem/vad inkluderas respektive exkluderas?

Efteråt redovisade grupperna sina analyser muntlig för varandra och diskuterade sina iakttagelser. Arbetet följdes upp med en individuell observationsuppgift, med syfte att försöka få syn på den naturvetenskapliga kulturen och komma åt vilken berättelse som berättas parallellt med att ett kunskapsstoff förmedlas. Studenterna kunde välja mellan att observera och granska naturvetenskaplig undervisning under pågående kurs eller No-undervisningen på en partnerskola, alternativt att granska en läromedelstext, laborations- eller exkursionsuppgift (se Appendix 2). Uppgiften redovisades skriftligt och vid ett efterföljande seminarium. En majoritet av studenterna valde att granska ämnesundervisningen i den pågående kursen.

#### *Genusperspektiv*

Studenterna har genom kurslitteratur och undervisning introducerats i och tillämpat Sandra Hardings och Yvonne Hirdmans genusteorier (Harding 1986; Hirdman 1990), som bland annat uppmärksammar att genus konstitueras på olika nivåer i samhällslivet. Valet av genusteorier har utgått från kompetenser som är viktiga för studenterna i deras blivande yrkesroll. En lärare måste kunna reflektera på olika nivåer, att se strukturer och förstå vad det innebär att vara flicka eller att vara pojke i alla de olika kontexter som existerar parallellt i skolan. Ett skäl till att vi valde Yvonne Hirdmans teori om genussystemet i vår studie är att den haft stort inflytande på

den politiska debatten i Sverige och påverkat lagstiftning och skolans styrdokument (Thurén 2003). Den text som ingått i kurslitteraturen är ett utdrag ur SOU1990:44, ”Demokrati och makt i Sverige”, där Hirdman presenterar sin teori om genusystemet.

Ett viktigt inslag i undervisningen har varit användandet av case (Andersson, Hussénus & Gustafsson 2009), oftast i form av en beskrivning av en verklig undervisningssituation, som studenterna först fått skriva en reflektion kring och därefter diskutera i grupp. Slutligen har en genusteoretisk analys av situationen genomförts, enskilt eller i grupp. Situationen som beskrivs i inledningen till den här artikeln, är ett exempel på ett sådant case. Det finns flera studier som visat att när lärarstudenter får möjlighet att diskutera autentiska klassrumshändelser så väcks deras engagemang, det får dem att se kopplingen mellan teori och praktik samt medför att de har lättare att analysera sin egen praktik när de börjar arbeta (se t.ex. Whitcomb 2003). I samband med den verksamhetsförlagda utbildningen under den andra terminen fick studenterna också med sig uppgifter där de skulle genomföra en mindre undersökning och försöka upptäcka situationer där kön har betydelse (se Appendix 3). Undersökningen redovisades både skriftligt och muntligt vid seminarier.

#### DATAINSAMLING OCH ANALYS

Det empiriska materialet består av studenternas inlämningsuppgifter (se Appendix 4) och skrivna reflektioner vid undervisningstillfällena, audioinspelade gruppdiskussioner om sammanlagt ca 10 timmar samt fältanteckningar från seminarier. Inför interventionen informerades studenterna om forskningsprojektet, det bakomliggande syftet och metoden. Skriftligt samtycke om deltagande inhämtades. Det fåtal studenter som inte gav samtycke till att bli inspelade vid gruppdiskussioner placerades tillsammans i en egen grupp vid sådana tillfällen. Inlämningsuppgifter har avidentifierats men kodats på så sätt att uppgifter från samma student har samma kod. Annat skriftligt material som studenterna producerat vid undervisningstillfällena har lämnats in anonymt och detta går alltså inte att härleda till specifika studenter. Interventionen har följts upp med semistrukturerade intervjuer av sex studenter ca ett och ett halvt år efter det att den avslutats. Analysen av materialet är ännu inte slutförd och det som presenteras i den här artikeln avser de tre inlämningsuppgifterna och fältanteckningar från seminarier som hölls i anslutning till dessa.

Vi har använt Braun & Clarkes tematiska analys (2006) som grundläggande analysverktyg samt programpaketet QSR NVivo 9 för att tagga, markera och gruppera materialet i noder, kategorier och temata. Analysen började med upprepade läsningar av studenternas texter från aktuell inlämningsuppgift, i syfte att få både en överblick och djupare kännedom om det empiriska materialet. Genom en iterativ kodningsprocess av texterna taggades olika partier och länkades till noder som betecknades med en igenkännande beskrivning. Dessa noder och beteckningar förfinades allt eftersom och resulterade i en trädstruktur av kategorier och underkategorier. Processen kunde leda till omflyttning av material mellan kategorier och underkategorier, liksom tillkomst eller omformulering av kategorier. Från denna kategorisering genomfördes sedan materialet upprepade gånger för att hitta gemensamma teman. I denna tematisering identifierades bl.a. de tre breda teman som presenteras i denna artikel. Inom vart och ett av dessa teman gjordes efter den initiala tematiseringen en fördjupad teoretisk analys. För att exemplifiera inleddes vår analys av studenternas första essäer med att åtta bredare kategorier kopplades till studenternas syn på naturvetenskap och deras relation till densamma identifierades, samt totalt 73 underkategorier.

Inom fyra kategorier<sup>3</sup> framträdde vid den fortsatta analysen ett mönster, där affektiva berättelser om naturen blev synliga. En mer detaljerad analys visade att många av essäerna innehöll berättelser om platser associerade till undervisning och lärande av naturvetenskap, förknippade med positiva, negativa eller neutrala känslor. Dessa platsberättelser blev sedan föremål för en fördjupad analys, där Relph (1976) använts som teoretisk utgångspunkt (se nedan).

## RESULTAT

Några resultat, från tre av uppgifterna som studenterna genomfört och skriftligt redovisat inom ramen för interventionen, presenteras nedan var för sig. En mer utförlig redovisning finns i separata artiklar – se referenser nedan under respektive rubrik. I föreliggande artikel lyfter vi de gemensamma resultat och slutsatser som kan dras, vilka diskuteras utifrån frågeställningarna om betydelsen av att synliggöra tidigare erfarenheter av naturvetenskaplig undervisning och vad ett kritiskt genusperspektiv bidrar med.

### *Var finns naturvetenskapen? – platsens betydelse i naturvetenskaplig undervisning*

I den inledande uppgiften då studenterna skrev en essä om sina tidigare erfarenheter av naturvetenskap och naturvetenskaplig undervisning (se Appendix 1, för beskrivning av inlämningsuppgiften), framträder *platsens* betydelse som central. Vi har undersökt hur platsens betydelse och känslan för den, uttrycks i lärarstudenternas berättelser om naturvetenskap (Danielsson et al 2014). I en majoritet av de 120 essäer som analyserats, associerar studenterna naturvetenskap till natur och naturupplevelser utomhus. Det är en association med positiva förtecken. Här finns berättelser om barndomsupplevelser av att leka i skogen, fiska, plocka bär och svamp. Berättelserna förmedlar en stark känsla av samhörighet med naturen, ofta kopplat till en specifik geografisk plats. I kontrast till den positiva upplevelsen av utemiljön står skolans No-undervisning och klassrummet som plats. I de fåtal exempel där klassrummet beskrivs positivt är det innehållet som är i fokus och inte platsen, som i följande exempel:

I biologi hade jag bättre betyg och har flera positiva minnen. Vi tog blodprov i fingret på oss själva för att ta reda på vilken blodgrupp vi tillhörde och vi dis-sekerade koögon. Sådant är roligt tycker jag.

Det som dominerar är dock klassrummet som en plats för negativa minnen av naturvetenskap, en plats som är begränsande och där eleverna sitter still och lyssnar på läraren framme vid tavlan. Det går till och med att tolka studenters narrativ som en upplevelse av existentiellt utanförskap (Relph 1976), något som nedanstående excerpt förmedlar:

Jag minns Ingas kemiska formler, skrivna med en kantigt aggressiv handstil med vit krita på den svarta tavlan. Ljudet av kritan när den slår mot tavlan. Min förlägenhet när jag pliktstroget skriver av hennes formler. För skriver av är precis vad jag gör. Det spelar ingen roll hur mycket jag ser ut som en liten vetenskapsman i vit labbrock och skyddsglasögon. Kemin ter sig svår att förstå och jag ger snabbt upp. Utantillkunskaper – det är vad kemi blir för mig.

3 Skäl till intresse för naturvetenskap, Orsaker till bristande intresse för naturvetenskap, Förändringar i synen på naturvetenskap och Tolkningar kring vetenskap.



Enligt Massey (2004) kan en *plats* ses som en position i en väv med historiska och nutida kopplingar. Att komma till en ny plats innebär att på något sätt kopplas ihop med de sammanvävda historier som platsen är uppbyggd av (Massey 2004). I den akademiska naturvetenskapliga undervisningslokalen blir kopplingen mellan tid och plats särskilt relevant eftersom denna plats kan betraktas som en transithall, till vilken studenter kommer med en tydlig intention av att vara på väg någon annanstans, det vill säga till sina framtida klassrum. För att förstå lärarstudenters upplevelser av *platsen*, undervisningslokalen under deras naturvetenskapliga universitetsstudier, är det nödvändigt att beakta deras tidigare erfarna kopplingar mellan naturvetenskap och plats. Lyftandet av platsens betydelse kan således bidra med en pusselbit för att förstå den känsla av alienation gentemot naturvetenskaplig undervisning som många lärarstudenter är bärare av.

#### *Gränsland som skaver – lärarstudenters möte med olika kulturer*

Under sin utbildning möter lärarstudenter olika kulturer, t.ex. en naturvetenskaplig kultur och en omsorgskultur, som helt eller delvis kan upplevas stå i konflikt med varandra (Sundberg & Ottander 2009). Problemet för studenterna är att dessa olika kulturer är implicita och därför svåra att förhålla sig till, samtidigt som det finns en lika implicit förväntning på att de ska anamma och inordna sig i dessa kulturer. I de integrerade moment som handlade om naturvetenskapens kultur gjorde studenterna en individuell observationsuppgift, med syfte att försöka få syn på den naturvetenskapliga kulturen (se Appendix 2 för beskrivning av inlämningsuppgiften). Utgående från deras skriftliga redovisningar, samt fältanteckningar och audioinspelningar från det efterföljande seminariet, har vi analyserat vad som händer när lärarstudenterna uppmärksammas på och konfronteras med olika kulturer, när de befinner sig i *gränsland som skaver* (Andersson et al. 2014).

Resultaten visar att för många lärarstudenter blev ett explicit synliggörande av den naturvetenskapliga kulturen och en ökad medvetenhet om hur den påverkar oss, en form av bekräftelse av deras egna erfarenheter av och känslor för dessa ämnen från deras egen skoltid. I både skriftliga och muntliga berättelser vittnade många studenter om att de känt sig dumma under sådana lektioner, vilket resulterat i dålig självkänsla och en negativ attityd till naturvetenskap. När de lyckades få syn på ämneskulturen kunde de också förstå hur den påverkat dem, vilket i sin tur gav studenterna ett annat förhållningssätt till ämnena. Det ger dem också en förståelse för hur en del av deras kommande elever kan reagera, vilket i bästa fall kan medföra att de utvecklar undervisningsstrategier som motverkar uppkomsten av sådana negativa känslor.

Flera studenter valde att göra observationer av den undervisning de själva deltog i just då. Ett sådant exempel ges i de följande excerpten, där två olika studenter beskriver helt skilda upplevelser av en och samma fågelexkursion:

Han tog med oss till ett fågeltorn där vi fick ha vår egen kikare som vi fick låna och med läraren som stöd kunde vi fråga honom när vi undrade över någonting. ...jag tyckte det var roligt från början till slut, det kändes som att läraren ville att vi skulle fråga honom och att han tyckte det var roligt syntes på honom.

Läraren var inte tillräckligt engagerad i oss elever. Den här lektionen var för oss elever men det blev mer en lektion för de som inte har höjdskräck eller för den som redan kan det här med fågelskådning och har kikarvana. För mig var det svårt att hinna se i kikaren och det kan väl ha att göra med att jag inte är så van

att använda den. Det blev ännu svårare för de som inte hade en kikare. Läraren som var van fågelskådare var mycket tyst och berättade inte tillräckligt utan gick i stället in för att se så mycket som möjligt själv fick jag en känsla av.

I det efterföljande seminariet redovisade lärarstudenterna sina exempel för varandra, vilket medförde en diskussion om förväntningar, upplevelser och känslor. Vid diskussionen framkom att flera studenter förväntade sig att universitetsläraren skulle visa samma omsorg om dem, som de i sin framtida profession ska visa barnen. När ett sådant empatiskt omhändertagande uteblev, blev deras upplevelse negativt färgad. Senare under seminariet gjorde studenterna tolkningen att de naturvetenskapliga lärarna sannolikt har ett liknande ”omvårdande” förhållningssätt till sina ämnen eller forskningsområden, som de själva har mot barn. En sådan insikt kan minska ”skavandet” mellan omsorgskulturen och den naturvetenskapliga kulturen. Den objektivitet och rationalitet som kännetecknar bilden av naturvetenskap är också något som, enligt vetenskapsfilosofen Evelyn Fox Keller, måste kompletteras med empatisk förståelse och känslomässigt engagemang för att ge en mer fullödig beskrivning av naturvetenskaplig verksamhet (Fox Keller 1983).

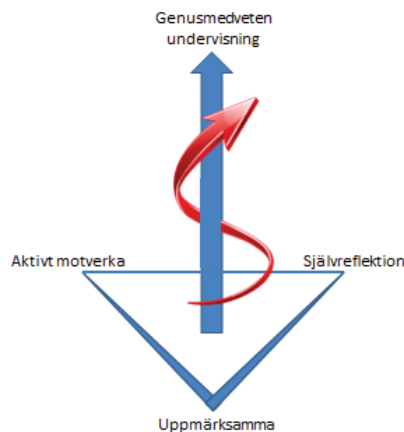
Bland de inlämnade texterna finns också exempel på studenter med positiva minnen från naturvetenskaplig undervisning, som upplevt undervisningen som intressant och som haft lätt för ämnena, men som ändå inte känt sig bekväma i de sammanhangen. När de med en kritisk blick problematiserar kulturen kan de hitta tänkbara orsaker till denna obekvämheter. Nedan är ett utdrag från ett sådant exempel, där den stereotypa bilden av naturvetenskap skaver mot genus:

Jag hade väldigt lätt för mig, som i kemi och matte och sånt. Men det var ingenting man sa, när man gick i högstadiet. Man gnällde ju mer på att det var svårt, fast det inte var det. För det var så kulturen var.

Ett sätt att tolka detta uttalande är att lärarstudenten när hon gick i högstadiet låtsades att hon tyckte att ämnena var svåra, för att passa in i normen för hur en flicka förväntas vara. Därigenom konstruerade hon sig själv till en flicka med en förväntad flickidentitet, som innebar att hon inte kunde framstå som smart och ha lätt för sig i matematik och naturvetenskapliga ämnen (se t.ex. Walkerdine 1989). På det här sättet kan den stereotypa bilden av naturvetenskap och flickors/kvinnors anpassning till en genusnorm bidra till den känsla av alienation många upplever när de befinner sig i en naturvetenskaplig kontext. På en symbolisk nivå (Harding 1986) kommer bild och norm att samverka till en exkluderande naturvetenskaplig praktik.

#### *Genusmedvetenhet och ämnesdidaktiska konsekvenser*

I slutet av den ettåriga interveneringen fick studenterna i uppgift att ”leta efter” situationer i verksamheten där genus/kön hade betydelse (se Appendix 3, för beskrivning av inlämningsuppgiften). Uppgiften genomfördes under den verksamhetsförlagda utbildningen. Med utgångspunkt från det empiriska materialet har vi konstruerat en modell som är tillämpbar i praktisk undervisningsverksamhet (Gullberg et al 2013) och som visar den spiral en lärare behöver genomgå för att utveckla en genusmedvetenhet undervisning (se Figur 1). En nödvändig grundförutsättning är att ha tillräcklig genuskunskap, så att könsstereotypa situationer kan kännas igen och *uppmärksammas*. Förmågan att uppmärksamma sådana situationer är i sin tur en förutsättning för att *aktivt* kunna *motverka* dessa. Samma förmåga är också en förutsättning för att börja



Figur 1. Process till en genusmedveten undervisning

reflektera över sitt eget beteende och sina egna tankar/föreställningar. Dessa tre aspekter, som utgör triangelns hörn i figuren, är nödvändiga för att åstadkomma en process som leder till en alltmer genusmedveten undervisning. I undervisningspraktiken uppkommer hela tiden nya situationer som antingen leder till en självreflektion eller till ett aktivt agerande i en könsstereotyp situation eller både och. Spiralen drivs på så sätt vidare mot en ökad genusmedvetenhet. Genuskunskapen är den triangulära basen i figuren, ju mer den fylls på desto bättre blir förutsättningarna för en fortsatt positiv spiral, vilket i sin tur leder till en ökad repertoar för att kunna hantera de situationer som uppkommer.

Nedan ges ett exempel där en student uppmärksammade en könsstereotyp situation i en aktivitet där små barn håller på med bygg och konstruktion:

På småbarnsavdelningen har de fått en ny Duplo-sats i form av en polisstation. Runt ett bord sitter en pedagog och fem barn, fyra pojkar och en flicka, alla två år. Pedagogen låter barnen utforska Duplot som bland annat består av motorcyklar, en helikopter, bilar, figurer, en liten väska, en stol och färdiga väggar att bygga en polisstation av. ... Efter ett tag hamnar flickan vid ett av husen och försöker stoppa in en motorcykel i huset medan en av pojkarna undersöker det andra huset där det finns bilar och klossar. Pedagogen pratar med pojken och påpekar att han har ett fint garage till sina bilar. Till flickan däremot sträcker hon fram en liten stol och undrar om hon vill ha den så att hennes 'gubbar' har något att sitta på i hennes hus. (Renée)

Renée analyserade situationen på följande sätt:

I det här exemplet förväntar sig pedagogen att flickan leker att hennes hus är just ett hus för hennes figurer. Hon tillskriver flickan något hon egentligen inte vet därför att hon inte har sett eller tagit reda på vad flickan egentligen leker. Flickor ska vara omhändertagande och hennes figurer behöver något att sitta på.

Pojken däremot anser hon leker att huset är ett garage där han har sina bilar. Hade pedagogen försökt förstå vad flickan respektive pojken hade lekt med så kanske förståelsen blivit en annan. Delegationen för jämställdhet i förskolan (2006) skriver att i det kommersiella leksaksutbudet förväntas pojkar leka med redskap och transportmedel medan flickor förväntas leka med saker som har med omsorg och skönhet att göra. Under den här observationen tog flickan lika mycket initiativ att utforska det till synes pojkiga materialet, men pedagogen omtolkade materialet åt henne.

Renées tolkning är att barnens lek är könsneutral, men att pedagogen ingriper i aktiviteterna och könar barnens lek. Exemplet visar vad en genusomedveten pedagogik kan få för konsekvenser, att pedagogens förutfattade meningar om barnen och deras intressen kan bli styrande för barnens ”val” och för vilken riktning leken/aktiviteten tar. Förutom att Renée får syn på en för barnen problematisk situation, så förmår hon dessutom reflektera kring den på ett sätt som är viktigt för hennes framtida yrkesprofession. Den syn som läraren har på ämnet, aktiviteten och barnet påverkar barnets lärande på en ämnesnivå (Andersson 2011; Beilock et al, 2010). Lärarens (o)medvetna föreställningar kan såväl engagera som hämma och förskolan kan därför faktiskt utestänga små barn från möjligheten att utveckla förmågor och färdigheter inom olika områden. Exemplet visar att kön är en faktor som avgör vilka områden som barnen får tillgång till och att lärarens genus(o)medvetenhet därmed får ämnesdidaktiska konsekvenser.

#### SLUTSATSER

Genom den intervention som behandlats i den här artikeln har genusteorier applicerats på ämnesinnehåll och ämnesverksamhet i undervisning inom naturvetenskap. Pedagogiken som använts innebär en växelvis förflyttning mellan olika betraktelseperspektiv; det distanserade, mer opersonliga kontra det nära och personliga. När en individ börjar uppmärksamma och beakta genusaspekter i olika sammanhang, situationer eller verksamheter, är det ofrånkomligt att det samtidigt väcker frågor om det personliga, det privata. Det är därför inte ovanligt att genusfrågor skapar motstånd. Det distanserade betraktelseperspektivet innebär ett relativt tryggt och ofarligt sätt att skapa förståelse för att frågor om genus har betydelse, även om det inte förhindrar att motstånd uppkommer. När den naturvetenskapliga kulturen belysts med ett distanserat betraktelseperspektiv, har det gjorts utifrån en historisk förståelse av ämnesområdets uppkomst och utveckling. Studenternas egna tidigare upplevda erfarenheter, framförallt från sin egen skoltid, utgör det personliga betraktelseperspektivet. På motsvarande sätt har den naturvetenskapliga undervisningen studerats genom att använda beskrivningar av verkliga situationer i form av olika case, som är engagerande men distanserade från studenternas egna upplevelser. När studenterna genomför observationer av och analyserar den verksamhet de själva är delaktiga i, kommer det nära det personliga.

Det finns en hel del forskning som anlägger ett individperspektiv på elevers/studenters prestationer och förmåga att lyckas inom ett ämne, där deras svårigheter med att ta till sig ett ämnesinnehåll betraktas som problem på en individuell nivå. Individperspektivet genomsyrar också stora delar av den utbildning som studenter möter på lärarutbildningen där det finns en retorik som handlar om att *se till individen*. Den individcentrerade barnsynen framträder även i läroplanens skrivningar (Lpfö 98 reviderad 2010, s. 9) och kan ses som ett uttryck för en samtida idé om det kompetenta barnet, ett barn som med stöd, men utan styrning, är kapabelt att utveckla sina förmågor och färdigheter, något som bl.a. kritiserats av Fanny Jonsdottir

(2007) och Angerd Eilard (2010). Vi menar att när individperspektivet tillåts dominera som förklaringsmodell för elevers agerande och prestationer såväl som för hur lärare (re)agerar, blir det en dimridå som förhindrar att faktorer som återfinns på en strukturell eller symbolisk nivå, faktorer som exempelvis har med genus att göra, uppmärksammas.

All ämnesundervisning, oavsett ämne, innehåller genusaspekter. En lärarutbildning som vill examinera genusmedvetna lärare behöver därför innehålla inslag där bl.a. historisk och kulturell påverkan på ämnesinnehållet synliggörs. Läroplanens skrivning om skolans ansvar för att motverka traditionella könsmönster, kräver en förståelse för hur genus påverkar oss på en symbolisk, strukturell och individuell nivå (Harding 1986). Om förskollärare t.ex. kopplar ihop flickors lek med dockor med vård och omsorg och pojkars lek med bilar med teknik, tolkas barnens aktiviteter på en symbolisk nivå. För att kunna se andra aspekter i leken än de traditionella symbolvärdena krävs en specifik ämnesdidaktisk kompetens hos lärare där genus inkluderas. Om exempelvis flickor ägnar sig åt konstruktion samtidigt som de leker med dockor, måste läraren uppmärksamma det som teknik och inte endast tolka det som att de ägnar sig åt omvårdande aktiviteter. I läroplanen finns dock ett starkt fokus på individperspektivet, vilket också fått genomslag i landets lärarutbildningar. Läroplansförfattarna tycks inte ha uppmärksammat den konflikt som härmed uppstår mellan individcentrerade formuleringar och hur genus konstitueras på symbolisk nivå. Denna paradox är, enligt vår uppfattning, viktig att lyfta och problematisera i utbildningen.

#### REFERENSER

- Andersson, K., Hussénius, A. & Gustafsson, C. (2009). Gender Theory as a Tool for Analysing Science Teaching, *Teaching and Teacher Education*, 25, 336-343.
- Andersson, K. (2010). "It's funny that we don't see the similarities when that's what we're aiming for" – Visualizing and challenging teachers' stereotypes of gender and science. *Research in Science Education*, 42(2), 281-302.
- Andersson, K. (2011). *Lärare för förändring: att synliggöra och utmana föreställningar om naturvetenskap och genus*. Diss. Norrköping : Linköpings universitet, 2011. Norrköping.
- Andersson, K., Danielsson, A., Gullberg, A., Hussénius, A., & Scantlebury, K. (2014). *Chafing borderlands – student teachers' meeting with feminist critique in science courses*. Manuscript to be submitted.
- Andrée, M. (2007). *Den levda läroplanen. En studie av naturorienterade undervisningspraktiker i grundskolan*. Stockholms universitet, Studies in Educational Sciences, 97. Stockholm: HLS förlag.
- Appleton, K. (2006). Science pedagogical content knowledge and elementary school teachers. I K. Appleton (Ed.) *Elementary science teacher education. International perspectives on contemporary issues and practice* (s. 31-54). Dordrecht, The Netherlands: Springer Academic Press.
- Archer, L., Dewitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B. & Wong, B. (2012). "Balancing acts": Elementary school girls' negotiations of femininity, achievement, and science. *Science Education*, 96(6), 967-989.
- Beilock, S.L., Gunderson, E.A., Ramirez, G. & Levine, S.C. (2010) Female teachers "math anxiety impacts girls" math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860-1863.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-101.
- Danielsson, A. (2009). *Doing Physics – Doing Gender. An exploration of physics students' identity constitution in the context of laboratory work*. Acta Universitatis Upsaliensis. Uppsala dissertations from the Faculty of Science and Technology, 83.
- Danielsson, A., Andersson, K., Gullberg, A., Hussénius, A. & Scantlebury, K. (2014). "In biology class we would just sit indoors": Experiences of insideness and outsideness in places student teachers' associate with science. Submitted.

- Eilard, A. (2010) *Barnomens förändrade villkor: förutsättningar för barns lärande i en ny tid*. Stockholm: Skolverket.
- Eshach, H. & Fried, M. N. (2005). Should Science be Taught in Early Childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14, 315-336.
- Fleer, M. (2009). Supporting scientific conceptual consciousness or learning in 'a roundabout way' in play-based contexts. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1069-1089.
- Fox Keller, E. (1983). *A feeling for the organism. The life and work of Barbara McClintock*. WH Freeman and Co. New York.
- Fox Keller, E. & Longino, H.E. (1996). *Feminism and science*. Oxford University Press.
- Garbett, D. (2003). Science education in early childhood teacher education: Putting forward a case to enhance student teachers' confidence and competence. *Research in Science Education*, 33, 467-481.
- Gisselberg, K., Ottander, C. & Hanberger, A. (2003). *NOT-projektet 1999-2003 – en utvärdering*. Research Evaluation Reports No 14, Umeå Centre for Evaluation.
- Gullberg, A., Andersson, K., Hussénius, A., Danielsson, A. & Scantlebury, K. 'Gender is about letting the children be whom they really are' - gender awareness affects teachers didactic knowledge in science and technology. *Paper presentation at ESERA Conference in Nicosia, Cyprus, September 2th-6th 2013*.
- Haraway, D. (1988). Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist Studies*, 14, 575-599.
- Harding, S. (1986). *The science question in feminism*. Ithaca: Cornell University Press.
- Hasse, C. (2002). Gender Diversity in Play with Physics: The Problem of Premises for Participation in Activities. *Mind, culture, and activity*, 9(4), 250-269.
- Hedlin, M. (2009). *Konstruktion av kön i skolpolitiska texter 1984-1994. Med särskilt fokus på naturvetenskap och teknik*. Doktorsavhandling i pedagogiskt arbete. Umeå universitet: Institutionen för matematik, teknik och naturvetenskap.
- Henwood, F. (1996). Engineering Difference: Discourses on gender, sexuality and work in a college of technology. *Gender and Education*, 10(1), 35-49.
- Hausmann, R., Tyson, L. D. & Zahidi, S. (2012). *The Global Gender Gap Report 2012*, Word Economic Forum, Insight report
- Hirdman, Y. (1990). Genussystemet. *I SOU 1990:44, Demokrati och makt i Sverige*. Stockholm 1990.
- Huang, S.L. & Fraser, B.J. (2009) Science teachers' perceptions of the school environment: Gender differences. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(4), 404-420.
- Hundeide, K. (2009) A Child Perspective to the Care for Children in Practice. I D. Sommer, I. Pramling Samuelsson & K. Hundeide (Red.), *Child perspectives and children's perspectives in theory and practice*. Dordrecht: Springer.
- Jonsdottir, F. (2007). *Barns kamratrelationer i förskolan. Sambörighet tillhörighet vänskap utanförskap*. Doktorsavhandling i utbildningsvetenskap. Malmö Studies in Educational Sciences No. 35. Holmbergs.
- Kahle, J.B., Anderson, A. & Damnjanovic, A. (1991). A comparison of elementary teacher attitudes and skills in teaching science in Australia and the United States. *Research in Science Education*, 21, 208-216.
- Kahle, J.B. & Meece, J. (1994). Research on gender issues in the classroom. I D.L. Gabel (Ed.) *Handbook of research in science teaching and learning* (s. 542-557). New York: Macmillan.
- Lemke, J.K. (1990). *Talking science. Language, learning and values*. Ablex publishing London. Massey, D. (1994). *Space, place and gender*. Cambridge: Polity Press.
- Relph, E. (1976). *Places and placelessness*. London: Pion.
- Roberts, D.A. & Östman, L. (1998). *Problems of meaning in science curriculum*. New York: Teachers College Press.
- She, H.C. & Fisher, D. (2002) Teacher communication behaviour and its association with Students' cognitive and attitudinal outcomes in science in Taiwan. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 63-78.

- Sible, J.C., Wilhelm, D.E. & Lederman, M. (2006). Teaching cell and molecular biology for gender equity. *CBE – Life Sciences Education*, 5, 227-238.
- Sjøberg, S. (2000). *Naturvetenskap som allmänbildning – en kritisk ämnesdidaktik*. Lund: Studentlitteratur.
- Sundberg, B. & Ottander, C. (2009). The development of pre-school student teachers' attitudes towards science and science teaching during their university studies. I M.F. Taşar & G. Çakmakci (Eds.) *Contemporary science education research: pre-service and in-service teacher education. A collection of papers presented at ESERA 2009 conference* (pp. 157-166). ESERA Istanbul: Pegem akademi.
- Thurén, B.-M. (2003). *Genusforskning – Frågor, villkor och utmaningar*. Vetenskapsrådet Stockholm.
- Walkerdine, V. (1989). *Counting girls out*. London: Virago
- Whitcomb, J. A. (2003). *Learning and pedagogy in initial teacher preparation*. In W. M. Reynolds, & G. E. Miller (Eds.), *Educational psychology. Handbook of psychology*, Vol. 7 (pp. 533–556). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.

## APPENDIX 1

Inlämningsuppgift 1: I din kommande yrkesprofession kommer du att undervisa barn/elever i naturvetenskap. I den här uppgiften vill vi att du ska tänka tillbaka på dina egna erfarenheter och upplevelser av naturvetenskap och naturvetenskaplig undervisning, och fundera över om och på vilket sätt det påverkat din syn på/din inställning till naturvetenskap.

- Vilka erfarenheter/upplevelser har du själv av naturvetenskap? Ge gärna exempel från olika åldrar, samt från både inom och utanför skolans värld.
- Hur har dessa erfarenheter påverkat ditt förhållande till naturvetenskap?
- Vad tycker du är viktigt att tänka på när man ska undervisa barn i naturvetenskap? Utgå gärna från dina egna erfarenheter.

## APPENDIX 2

Inlämningsuppgift 2: *Fånga den naturvetenskapliga kulturen genom observation av naturvetenskaplig undervisning eller granskning av läromedelstext, laborations- eller exkursionsuppgift*

Du ska granska ett undervisningspass (föreläsning, lektion, seminarium, laboration, övning, exkursion...), ett avsnitt ur ett läromedel eller något annat undervisningsmaterial. Undervisningspasset kan du välja valfritt från pågående kurs eller genom att göra en observation av NO-undervisningen på en partnerskola. Alternativt kan du välja att granska ett avsnitt ur något naturvetenskapligt undervisningsmaterial (från universitet eller skola).

1. Ange först kortfattat det undervisningspass eller undervisningsmaterial du valt att granska. Om du granskar en text så ska du bifoga en kopia av texten eller ange källan med sidhänvisning.
2. Använd sedan de didaktiska frågorna "Vad, varför, hur och för vem?" som utgångspunkt för din granskning och skriv ned din analys.

Med utgångspunkt från den analys som du gjort enligt de fyra frågorna, ska du försöka "få syn på" den naturvetenskapliga kulturen och komma åt vilken berättelse som berättas parallellt med att ett kunskapsstoff förmedlas. Skriv ned dina reflektioner.

## APPENDIX 3

Inlämningsuppgift 3:

1. *Uppmärksamma situationer eller samtal där kön/genus har betydelse.* Observera interaktionen barn-barn, barn-vuxen, barn-materiel men också vuxen-vuxen.
2. *Fånga naturvetenskapens kultur.* Med det menar vi vad som indirekt berättas om naturvetenskap. Vad värderas som viktig kunskap och vad verkar det vara viktigt att man som elev ska lära sig? Hur ska man vara för att vara en framgångsrik elev i naturvetenskap? Notera exempel på hur de naturvetenskapliga ämnena presenteras. Hur talar man om dessa ämnen, hur arbetar med dem, vem talar (läraren, vissa barn, alla men i olika sammanhang) etc.

Använd loggbok och skriv ner dina iakttagelser, gärna i direkt anslutning till din observation. Du kan direkt göra noteringar i loggboken eller använda dig av en diktafon och snabbt prata in din observation. Efter arbetsdagens slut lyssnar du av diktafonen och för ner dina iakttagelser i din loggbok. I loggboken försöker du på ett deskriptivt sätt skriva ner de situationer du har observerat så utförligt du kan. Det här blir data som du senare i uppgift 3 ska försöka tolka och analysera.



3. *Skriftlig uppgift till seminariet efter VFU:n*

Efter VFU:n kommer vi att ha ett seminarium om era erfarenheter. Till det tillfället ska du sammanställa dina resultat från uppgift 1 och 2 i en PM. Din PM ska vara 4-5 sidor, med enkelt radavstånd, Times new roman 12 punkter.

1. Gör en inledande kort bakgrundsbeskrivning om förskolan, barngruppen, de vuxnas olika utbildningar/inriktningar, lite kort om de aktiviteter som har bedrivits under din vistelse etc.
2. Därefter beskriver du detaljerat (för att även andra ska förstå din senare analys) några av tillfällena från uppgift 1.
3. Följ upp med egna reflektioner och analys. Använd gärna referenslitteratur (t.ex. Hirdman) i reflektionsavsnittet.
4. Sedan beskriver du detaljerat några av tillfällena från uppgift 2.
5. Gör en analys (se punkt 3 ovan).
6. Avsluta med en slutdiskussion där du försöker knyta ihop dina slutsatser. Finns det exempelvis beröringspunkter mellan uppgift 1 och 2?

#### APPENDIX 4

De två första inlämningsuppgifterna genomfördes av ca 120 studenter och den tredje av ca 60. Totalt omfattar inlämningsuppgifterna ca 320 sidor skriven text (exklusive referenser och bilder eller annat bifogat material).