

Attityder till naturvetenskap

Förändringar av flickors och pojkars attityder till biologi, fysik och kemi 1995 till 2007

Lena Adolfsson



Institutionen för naturvetenskapernas och matematikens didaktik

Licentiatavhandling, Umeå 2011

© Lena Adolfsson

ISSN: 1652-5051

ISBN: 978-91-7459-233-7

Elektronisk version tillgänglig på <http://umu.diva-portal.org/>

Umeå, Sweden, 2011

Till Frida, Filip och Maja

Innehåll

Abstract	iv
Sammanfattning	vi
Kapitel 1.	1
Inledning	1
Mina erfarenheter från naturvetenskap och skola	2
Övergripande syfte	2
Disposition	3
Kapitel 2.	5
Svenska grundskoleelevers attityder till och prestationer i naturvetenskapliga ämnen	5
Vad menas med attityder och hur kan de mätas?	5
Svenska elevers attityder till naturvetenskap och de naturvetenskapliga ämnena	7
Attityder till naturvetenskap ur ett internationellt perspektiv	8
<i>Skillnader mellan flickors och pojkars attityder</i>	10
<i>Förändringar av attityder över tid</i>	10
<i>Attityder och ålder</i>	11
Samband mellan attityder/intresse och andra faktorer	12
<i>Individuella faktorer</i>	12
<i>Skola och samhälle</i>	13
Flickors och pojkars kunskaper i naturvetenskap	15
<i>TIMSS</i>	15
<i>PISA</i>	16
<i>Flickors och pojkars betyg</i>	17
Kapitel 3.	19
Förändringar i den svenska skolan samt av ungdomars val och villkor	19
Förändringar i organisation, styrdokument och arbetsformer i grundskolan	19
Flickors och pojkars val av gymnasie- och universitetsutbildning	23
Flickors och pojkars upplevelse av stress och trivsel i skolan samt agerande i klassrummet	24
Förändrade medievanor	25
Kapitel 4.	27
Genusteoretiska utgångspunkter	27
Konstruktionen av genus	27
<i>Symbolisk nivå</i>	27
<i>Strukturell nivå</i>	28
<i>Individuell nivå</i>	28
Connells teorier	29
<i>Skolans genusregimer</i>	30
Kapitel 5.	32

Genus i skolan och betydelse av identitet	32
Genus i skolmiljön	32
Genuskodning av ämnen	33
Betydelsen av elevers identitet	35
<i>Identitet och pojkar</i>	36
<i>Identitet och flickor</i>	37
Kapitel 6.	39
Syfte	39
Kapitel 7.	41
Metod	41
TIMSS-studierna	41
<i>Instrument</i>	41
<i>Deltagande elever</i>	42
<i>Hur resultaten redovisas i TIMSS</i>	43
Metod för denna studie	43
<i>Definition av låg- och högpresterande elever</i>	43
<i>Attitydfrågor</i>	44
<i>Val av resultatskala</i>	45
<i>Bearbetning och analys av data</i>	46
<i>Dikotomisering</i>	46
<i>Urval av hög- och lågpresterande flickor och pojkar</i>	46
<i>Analys av data</i>	47
<i>Bortfall</i>	47
Tillförlitlighet och giltighet	48
Kapitel 8.	49
Resultat	49
Del 1: Trender från 1995 till 2007	49
<i>Biologi</i>	49
<i>Fysik</i>	50
<i>Kemi</i>	51
Del 2	52
<i>Biologi</i>	53
<i>Påstående: Det brukar gå bra för mig i biologi</i>	53
<i>Påstående: Jag tycker om biologi</i>	53
<i>Påstående: Jag tycker om att lära biologi</i>	54
<i>Påstående: Biologi är tråkigt</i>	54
<i>Sammanfattning biologi</i>	55
<i>Fysik</i>	55
<i>Påstående: Det brukar gå bra för mig i fysik</i>	55
<i>Påstående: Jag tycker om fysik</i>	55
<i>Påstående: Jag tycker om att lära fysik</i>	56
<i>Påstående: Fysik är tråkigt</i>	57
<i>Sammanfattning fysik</i>	57

<i>Kemi</i>	57
<i>Påstående: Det brukar gå bra för mig i kemi</i>	57
<i>Påstående: Jag tycker om kemi</i>	58
<i>Påstående: Jag tycker om att lära kemi</i>	58
<i>Påstående: Kemi är tråkigt</i>	59
<i>Sammanfattning kemi</i>	59
Sammanfattning	60
Kapitel 9.	61
Diskussion	61
Flickor är mer positiva till biologi och pojkar till fysik och kemi	61
De högpresterande eleverna är mindre positiva till de naturvetenskapliga ämnena 2007 än 1995	62
Hög- och lågpresterande pojkar tycker att biologi, fysik och kemi är tråkigare 2007 än 1995	63
De lågpresterande eleverna tycker att det går bättre för dem i biologi, fysik och kemi	64
Kapitel 10.	66
Avslutande kommentarer	66
Acknowledgements	68
Litteraturlista	69
Bilaga 1	1

Abstract

Attitudes towards science - changes of girls' and boys' attitudes towards biology, physics and chemistry 1995 to 2007

This thesis explores the change over time of high- and low-performing girls' and boys' attitudes towards biology, physics and chemistry. Data from the TIMSS studies for grade 8 in Sweden is used to investigate how the attitudes have changed between 1995 and 2007. In order to define high- and low-performing pupils the results from the mathematics test in the TIMSS studies are used. The attitude is measured by four questions from the student questionnaire in the TIMSS studies. The results are discussed from various perspectives that can contribute to the understanding of the complex picture of the importance of different factors on students' attitudes towards science.

The first result, boys are more positive to physics and chemistry and girls to biology, is discussed from the subjects' association with gender. On a symbolic level physics and chemistry are more associated with masculinity than biology.

The second result, high-performing students especially the boys have a less positive attitude toward the three subjects in 2007 than in 1995. That result is discussed from youth identity and identity construction. It seems that young people today do not think that education and work within the field of science and technology will give them opportunities to use their talents, creativity and self-fulfillment. These results are also discussed based on changes in teaching methods that have taken place in the Swedish school where the individual work has increased and teacher-controlled tuition has been reduced. Is it possible that these changes have affected the high-performing students so they have become less stimulated and have met fewer challenges and therefore have become less positive towards science in school?

The third result, both high- and low-performing boys think that the three science subjects are more boring in 2007 compared to 1995, is discussed from the discourses of "effortless achievement" and "uncool to work". Is it possible that this result indicates that it is more important for boys in 2007 to have an "uncool to work"-attitude and that this attitude also affects the attitudes towards science in school in a negative direction?

Finally, the result showing that the low-achieving students think that they are performing better in all three subjects in 2007 compared to 1995, are discussed in the light of changes in the Swedish school. During this period the teaching methods have changed. More time is spent on individual work perhaps implying that the low-performing pupils choose not to work with more difficult tasks and therefore feel that they are performing better.

The thesis is concluded with my own reflections on the teaching of science subjects in primary education, on the changes of girls' and boys' attitudes towards science based on the results of this study and on my experience as a teacher in these subjects.

Sammanfattning

I den här avhandlingen beskrivs hur hög- och lågpresterande flickors och pojkars attityder till biologi, fysik och kemi har förändrats från 1995 till 2007. Data från den svenska delen av TIMSS-studierna för årskurs 8 i Sverige används. För att definiera hög- och lågpresterande används resultatet på matematikprovet från TIMSS och attityderna undersöks med hjälp av fyra frågor från elevenkäterna. Resultatet diskuteras utifrån olika perspektiv som kan bidra till förståelsen av den komplexa bilden av olika faktorerens betydelse för elevers attityder till naturvetenskap.

Det första resultatet, pojkar är mer positiva till fysik och kemi och flickor till biologi, diskuteras utifrån ämnenas genuskodning. På ett symboliskt plan är fysik och kemi mer förknippade med maskulinitet än biologi.

Det andra resultatet, högpresterande elever och särskilt pojkar, är mindre positiva till de tre ämnena 2007 än 1995. Det resultatet diskuteras mot bakgrund av ungdomars identitet och identitetskonstruktion. Det verkar som om unga människor i dag inte tycker att utbildningar och arbeten inom det naturvetenskapliga och tekniska området ger dem möjligheter att använda sina talanger, kreativitet och självförverkligande. Resultatet diskuteras också utifrån de förändringar av arbetsmetoder som har skett i svensk skola där det individuella arbetet har ökat och lärarledda genomgångar har minskat. Kan det ha påverkat de högpresterande eleverna så att de har blivit mindre stimulerade och fått färre utmaningar och på så sätt blivit mindre positiva till de naturvetenskapliga ämnena?

Det tredje resultatet, en större andel hög- och lågpresterande pojkar tycker att de tre ämnena är tråkiga 2007 jämfört med 1995, diskuteras utifrån begreppen "antipluggkultur" och att vara "cool". Kan resultatet från denna studie indikera att det är viktigare för pojkar 2007 att ha en attityd att visa sig "cool" och att inte plugga. Kan detta ha påverkat attityderna till de naturvetenskapliga ämnena negativt?

Slutligen visar resultaten att lågpresterande flickor och pojkar tycker att de presterar bättre 2007 än 1995 och det diskuteras mot bakgrund av förändringarna av arbetsmetoder i den svenska skolan. Mer tid ägnas åt individuellt arbete vilket kan innebära att de lågpresterande eleverna väljer att inte arbeta med svårare uppgifter och att de därför upplever att de presterar bättre.

Avhandlingen avslutas med mina egna reflektioner kring undervisningen i de naturvetenskapliga ämnena i grundskolan, kring förändringarna av flickors och pojkars attityder till naturvetenskap utifrån resultaten från denna studie och kring mina erfarenheter som lärare i dessa ämnen.

Kapitel 1.

Inledning

Den här avhandlingen handlar om hur svenska elevers attityder till de naturvetenskapliga ämnena har förändrats under de senaste decennierna. Valet av område kan motiveras utifrån en situation där det i Sverige och i många andra länder visar sig att ungdomar har ett allt mindre intresse för att välja naturvetenskapliga och tekniska utbildningar (Schreiner & Sjøberg, 2005). EU har uppmärksammat detta och i många länder har åtgärder vidtagits för att öka intresset för naturvetenskap och teknik samt för utbildningar inom dessa områden (EU, 2004). Speciellt stort är behovet att få fler flickor intresserade eftersom flickor fortfarande utgör en minoritet bland de studerande på en stor del av dessa utbildningar (Eurobarometer, 2010).

Bristen på kvinnor inom naturvetenskapliga och tekniska utbildningar har funnits under lång tid och olika typer av insatser har förekommit för att få fler flickor intresserade (Staberg, 1992). Trots olika satsningar kvarstår problemet och det har uppmärksamats av flera rektorer för tekniska utbildningar i Sverige (Axelsson et al., 2010). De menar att kvinnor väljer bort eller utestängs från teknik, teknikvetenskap och ingenjörskonst och att detta varken är hållbart eller acceptabelt. Även på regeringsnivå har situationen uppmärksamats och 2008 tillsatte regeringen en delegation för att öka intresset för högskoleutbildningar inom matematik, naturvetenskap, teknik samt informations- och kommunikationsteknologi. Ett särskilt uppdrag var att öka andelen flickor/kvinnor (Utbildningsdepartementet, 2008).

Förutom att intresset för naturvetenskapliga och tekniska utbildningar minskar visar resultaten från internationella kunskapsmätningar som TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) och PISA (Programme for International Student Assessment) att det skett en kraftig försämring av svenska elevers resultat i naturvetenskap efter 1995 vilket gäller både i grundskolans tidigare och senare år (Skolverket, 2009a, 2010). Resultaten från både TIMSS och PISA visar att pojkarna försämrat sina resultat mer än flickorna (Skolverket, 2010).

Mitt intresse för hur flickors och pojkars attityder till naturvetenskap förändrats över tid grundar sig på att det fortfarande är få flickor som intresserar sig för naturvetenskapliga och tekniska utbildningar, att kunskapsnivån enligt flera internationella studier har gått ned för svenska ungdomar sedan 1990-talet samt på mina erfarenheter som lärare i matematik och naturvetenskap på olika nivåer inom svensk skola.

Mina erfarenheter från naturvetenskap och skola

Jag tyckte att det var roligt med alla ämnen i skolan men mest gillade jag matematik och kemi. Att gå naturvetenskaplig linje var för mig en självklarhet liksom det var att välja en naturvetenskaplig inriktning på universitetetsutbildningen. När jag ser tillbaka på min skolgång och uppväxt kan jag aldrig minnas att jag upplevde att jag på något sätt inte var lika duktig i naturvetenskap och matematik som pojkarna i klassen. Det var först under min praktik på lärarutbildningen som jag tyckte att flickor och pojkar inte hade samma villkor i skolan. Jag undervisade i årskurs 8 och upplevde att pojkarna dominerade samtalet i klassrummet och det som fick mig att reagera starkast var att vare sig flickorna eller läraren reagerade. Jag förstod att det här var deras vardag. Ytterligare en bild av flickors och pojkars olika intresse för naturvetenskapliga och tekniska utbildningar fick jag när jag intervjuade elever om deras kommande gymnasieval. Flera flickor uttryckte funderingar om tekniska utbildningar men tycktes samtidigt hysa tveksamheter. Under de första åren som lärare upplevde jag vidare att många flickor trots goda resultat, hade ett dåligt självförtroende i fysik och även till viss del i kemi. Många flickor gav uttryck för att de arbetsmetoder som användes i naturvetenskapliga ämnen var tråkiga och att de fick lite uppmuntran och stimulans från lärare, föräldrar och kamrater.

Utifrån mina erfarenheter som lärare så ville jag fördjupa mina kunskaper om vilka faktorer som kan ligga bakom flickornas bristande intresse för naturvetenskap och teknik och därför började jag studera pedagogik. Efter mina studier fick jag möjlighet att arbeta med TIMSS-studien 1995. Jag genomförde då en studie där jag undersökte skillnader mellan hög- och lågpresterande flickors och pojkars attityder till matematik och fysik (Adolfsson, 2005). Resultatet från den studien visar att högpresterande pojkar i årskurs 7 hade en mer positiv inställning till fysik än flickorna. Även i matematik visade de högpresterande pojkarna en mer positiv attityd men skillnaderna var inte lika stora. De lågpresterande eleverna visade mer likartade attityder och detta gällde för båda ämnena.

När regeringen satsade medel för att yrkesverksamma lärare skulle kunna skriva en licentiatavhandling öppnades en möjlighet för mig att förena mina erfarenheter som lärare, från TIMSS-projektet och mitt intresse för genusfrågor i naturvetenskapliga skolämnen.

Övergripande syfte

Det övergripande syftet med denna studie är att undersöka hur flickors och pojkars attityder till skolans naturvetenskapliga ämnen har förändrats under de två senaste decennierna samt att tolka resultaten i ljuset av tidigare forskning och utifrån ett genusperspektiv.

Disposition

Kapitel 1. I det här kapitlet beskrivs motivet för och valet av forskningsområde, min personliga bakgrund samt det övergripande syftet.

Kapitel 2. I kapitlet redovisas inledningsvis definitioner av begreppet attityd samt hur attityder kan mätas. Därefter redovisas attityder till naturvetenskap hos svenska elever samt i ett internationellt perspektiv. Avslutningsvis beskrivs hur olika faktorer som prestationer, föräldrar och skola påverkar elevers attityder till de naturvetenskapliga ämnena.

Kapitel 3. Förändringar i organisation, styrdokument och arbetsmetoder som har skett i svensk skola under 1990- och 2000- talen beskrivs. Även förändringar av val till både gymnasium och universitet redovisas i kapitlet. Kapitlet avslutas med en beskrivning av elevers upplevelser av skolan samt förändringar av ungdomars medievanor.

Kapitel 4. De genusteoretiska utgångspunkter som används i diskussion av resultaten och som utgår från Sandra Harding och RW Connell beskrivs i kapitlet.

Kapitel 5. I kapitlet beskrivs genus i skolan, genuskodning av ämnen samt hur elevens identitet och identitetskonstruktion har betydelse för attityder till de naturvetenskapliga ämnena, till skolan och till viljan att studera.

Kapitel 6. Syftet preciseras.

Kapitel 7. I kapitlet redovisas inledningsvis hur TIMSS-studierna 1995 och 2007 genomfördes. Därefter beskrivs den design och metoden som används i den här studien.

Kapitel 8. Resultaten redovisas i två delar där fokus i den första delen är vilka trender av förändringar i attityder till biologi, fysik och kemi från 1995 till 2007 som kan iaktas för flickor och pojkar i olika prestationsgrupper. I den andra delen beskrivs signifikanta skillnader i attityder till de naturvetenskapliga ämnena mellan låg- och högpresterande flickor och pojkar för 1995 och 2007.

Kapitel 9. I kapitlet diskuteras resultaten utifrån ett genusperspektiv, utifrån de förändringar som har skett i svensk skola samt utifrån hur identitet och identitetskonstruktion påverkar flickors och pojkars attityder till naturvetenskap.

Kapitel 10. Avslutande kommentarer utifrån resultaten från den här studien och mina erfarenheter som lärare.

Kapitel 2.

Svenska grundskoleelevers attityder till och prestationer i naturvetenskapliga ämnen

I det här kapitlet redovisar jag översiktligt tidigare forskning som är relevant för mitt forskningsområde. Min ambition med översikten är att visa på om och i så fall hur flickors och pojkars attityder till och kunskaper i naturvetenskap har förändrats över tid och vilka faktorer som påverkar attityder till naturvetenskap. Jag vill i översikten se om det finns mönster i flickors och pojkars attityder till naturvetenskap och om det skett förändringar av dessa mönster. Jag kommer också att redovisa hur svenska elevers kunskaper i naturvetenskap ser ut i en internationell jämförelse samt hur kunskaperna har förändrats över tid. Min redovisning har inga krav på att vara fullständig utan syftet är att ge en bakgrundsbeskrivning och fokus riktas mot studier från västerländska länder som har genomförts under de senaste decennierna. Översikten består av fem delar. Den första delen beskriver vad som menas med attityder och hur de kan mätas. I den andra delen redovisas svenska elevers attityder till naturvetenskap och de naturvetenskapliga ämnena samt skillnader mellan flickors och pojkars attityder. Internationella studier om attityder till naturvetenskap och till de naturvetenskapliga skolämnena, förändringar av attityder över tid, om och i så fall hur attityder till naturvetenskap beror på ålder samt skillnader mellan flickors och pojkars attityder redovisas i den tredje delen. I den fjärde delen beskrivs samband mellan attityder till naturvetenskap och andra faktorer som prestationer, självförtroende och lärare. Slutligen redovisas skillnader mellan svenska flickors och pojkars prestationer och betyg i de naturvetenskapliga ämnena.

Vad menas med attityder och hur kan de mätas?

Forskning om attityder till naturvetenskap och till ämnena biologi, fysik och kemi har bedrivits under lång tid. Redan 1935 skrevs en artikel om att mäta ”*scientific attitude*” och 1957 undersöktes gymnasieelevers bilder av forskare i naturvetenskap och teknik (Moore & Foy, 1997). I litteraturen kan man se två exempel på attityder med koppling till naturvetenskap: ”*scientific attitude*” och ”*attitude towards science*” (Gardner, 1975). Det första begreppet innefattar förmågor som kritiskt tänkande och logisk förmåga. Det andra begreppet handlar om känslor och värderingar i förhållande till

naturvetenskap och det är forskning om det begreppet som jag kommer att redovisa.

Ett problem med attitydundersökningar är att det kan vara ottydligt vad som menas med attityder och att det finns svagheter med hur attitydbegreppet definieras (Osborne, Simon & Collins, 2003). Nieswandt (2005) definierar attityder som en predisposition att vara positiv eller negativ till något. Attityder består av affektiva och kognitiva komponenter som påverkar varandra i en fortlöpande process som i slutändan leder till ett visst beteende. Kind, Jones och Barmby (2007) definierar attityder på följande sätt:

...the feelings that a person has about an object, based on their beliefs about that object. (Kind, Jones & Barmby, 2007, s. 873)

Det finns flera problem med vad som egentligen mäts i attitydundersökningar. Att mäta attityder till naturvetenskap i allmänhet är inte detsamma som att mäta attityder till skolämnen biologi, fysik och kemi. Elever kan ha positiva attityder till naturvetenskap i allmänhet, men ändå vara negativa till skolämnen biologi, fysik och kemi (Osborne et al., 2003). För att en attitydundersökning ska vara så tydlig som möjligt krävs att det som ska mätas preciseras. Barmby, Kind och Jones (2008) har angivit olika områden som bör separeras vid attitydmätningar: lärande av naturvetenskap i skolan; praktiskt arbete i naturvetenskap; naturvetenskap utanför skolan; naturvetenskapens betydelse; självuppfattning i naturvetenskap samt deltagande i naturvetenskap i framtiden. Eftersom det har funnits ottydigheter i vad som menas med attityder och vad som egentligen mäts blir en konsekvens att det är problematiskt att jämföra olika studier. Dessa brister i tydlighet har, enligt flera forskare, inneburit att vissa attitydundersökningar har dålig statistisk kvalitet på grund av problem med definitionen av begreppet och vad som egentligen mäts (Kind et al., 2007; Osborne et al., 2003).

Ibland används ordet intresse i stället för attityd i undersökningar om värderingar och inställningar. Gable och Wolf (1993) beskriver intresse som något som, precis som attityd, kan ses som positivt eller negativt (intresse och ointresse) men som också har dimensionen intensitet (starkt eller svagt intresse). Det finns alltså problem och ottydigheter vad gäller definitioner och gränsdragningar mellan begreppen attityder och intresse men Schreiner (2006) menar att även om definitionerna var tydligare och mer specifika skulle det inte öka förståelsen av vad eleverna lägger in i sina svar.

Det finns även olika sätt att mäta attityder/intresse. Vanligast förekommande är attitydskalor där elever får ange hur mycket de instämmer med ett påstående (Kind et al., 2007). I andra typer av undersökningar får elever rangordna något t.ex. olika skolämnen. I intresseundersökningar

däremot, får elever välja ut områden som de är intresserade av från en lista. Slutligen finns också kvalitativa metoder, vilka hitintills har varit mindre vanliga när det gäller attitydundersökningar (Kind et al., 2007).

Svenska elevers attityder till naturvetenskap och de naturvetenskapliga ämnena

Elevers attityder till de naturvetenskapliga ämnena har undersökts i TIMSS-studierna 1995, 2003 och 2007¹ (Skolverket, 1996, 2004a, 2008a). Påståendena i elevenkäterna handlar bl.a. om självförtroende att lära, inställning till och värdering av ämnena (Skolverket, 2008a).² Resultaten från 2007 års studie visar att en större andel pojkar än flickor i årskurs 8 hade gott självförtroende när det gällde att lära fysik och kemi. I biologi hade en större andel flickor gott självförtroende att lära sig ämnet. Andelen elever i årskurs 8 som hade en positiv inställning till biologi och fysik minskade mellan 1995 och 2007. För kemi ökade andelen som var positiva medan andelen som var negativa samtidigt ökade mer. Andelen elever som värderade de naturvetenskapliga ämnena högt minskade från 1995 till 2007, men ökade sedan från 2003 till 2007 (Skolverket, 2004a, 2008a). I TIMSS 2007 deltog även elever från årskurs 4 i Sverige. Eleverna i årskurs 4 hade en positivare attityd än eleverna i årskurs 8 och de hade också ett bättre självförtroende när det gällde att lära naturvetenskap. (Skolverket, 2008a). För båda årskurserna visar resultaten att det fanns ett positivt samband mellan gott självförtroende och god prestation.

En nationell utvärdering av grundskolan genomfördes 1992, 1995 samt 2003 och den syftade till att ge en helhetsbild av måluppfyllelsen i grundskolan både utifrån ett ämnes- och ett mer generellt perspektiv (Skolverket, 2004b). I undersökningarna deltog elever från årskurs 5 och 9 i grundskolan och i undersökningen 2003 låg tyngdpunkten på elever i årskurs 9. I den nationella utvärderingen 2003 (NU-03) gavs enkäter till elever, lärare och i årskurs 9 även till föräldrar. Vid konstruktionen av enkätfrågorna fanns en strävan att få ett underlag som gav möjligheter till fördjupade analyser och perspektiv på verksamheten och måluppfyllelsen i skolan (Skolverket, 2004b). I undersökningen 2003 fanns data som gav möjligheter att se hur faktorer som t.ex. kön påverkar elevers attityder.

Resultaten från NU-03 visar att både flickor och pojkar i årskurs 9 ansåg att det var mindre viktigt att ha goda kunskaper i kemi och fysik och att dessa ämnen var två av tre ämnen som kom sist på listan av samtliga ämnen som eleverna ansåg att det var viktigt att ha goda kunskaper i. Enligt eleverna var engelska och svenska de viktigaste ämnena. Eleverna angav

¹ En beskrivning av TIMSS-studiens design finns i kapitel 6.

² Exempel på påståenden finns i kapitel 6.

också hur de uppfattade ämnenas svårighetsgrad. Kemi och fysik var tillsammans med matematik de ämnen som upplevdes som de svåraste. En större andel flickor än pojkar upplevde att fysik och kemi var svårt. Resultaten visar också att det var betydande skillnader mellan flickors och pojkars intresse för de naturvetenskapliga ämnena. Det var en större andel pojkar än flickor som tyckte att fysik och kemi var intressanta ämnen och skillnaderna var betydande. För biologi var situationen den omvända, en betydligt större andel flickor tyckte att ämnet var intressant. Det fanns dessutom skillnader mellan hur flickor och pojkar uppfattade lärarna i de naturvetenskapliga ämnena. Resultaten visar att flickorna tyckte att lärarna i kemi och fysik hade sämre förmåga att engagera och att skapa intresse än vad pojkarna ansåg. Även när det gällde elevernas upplevelse av stöd och hjälp från lärare fanns det skillnader mellan flickor och pojkar. En större andel pojkar än flickor ansåg att de fick den hjälp de behövde.

Attityder till naturvetenskap ur ett internationellt perspektiv

Inom EU har attityder till naturvetenskap hos ungdomar i åldrarna 15-25 år undersökts. Undersökningen genomfördes 2008 och belyste områden som attityder till naturvetenskap och naturvetenskaplig forskning, nyfikenhet och intresse för vetenskapliga innovationer samt planer för framtida studier (Flash Eurobarometer, 2008). En majoritet av ungdomarna i Europa tyckte att naturvetenskap var viktigt för samhället men trots detta var det en minoritet av ungdomarna som kunde tänka sig att studera och arbeta inom dessa områden. De unga männen var i högre grad än de unga kvinnorna intresserade av naturvetenskap och teknik och männen kunde i större utsträckning tänka sig att arbeta som ingenjörer och tekniker än vad de unga kvinnorna kunde tänka sig. Samma frågor som ställdes till ungdomarna ställdes också till vuxna i EU-länderna och resultaten tyder på att det fanns vissa skillnader. Det visade sig att ungdomarna i undersökningen i större utsträckning än de vuxna tyckte att det fanns problematiska sidor med naturvetenskap och teknik (Sjøberg & Schreiner, 2010).

I ROSE-projektet³ undersöktes 15/16-åringars erfarenheter, intresse, bilder och uppfattningar av naturvetenskap och teknik samt attityder till dessa ämnen (Schreiner & Sjøberg, 2004). I projektet deltog ca 40 länder från olika världsdelar. Resultaten från ROSE-projektet visade att ungdomar i de flesta länder, både i utvecklings- och industriländer ansåg att naturvetenskap och teknik var viktiga för samhället (Schreiner & Sjøberg, 2005; Skolverket, 2007). Men det fanns stora skillnader mellan länderna. Ju

³ ROSE är en förkortning av The Relevance of Science Education och är ett internationellt projekt som handlar om vad som är relevant när det gäller skolundervisning i naturvetenskap och teknologi för elever i 15-årsåldern.

mer industrialiserat ett land var desto lägre var ungdomars intresse för naturvetenskap och teknik. Exempel på länder där man tydligt kunde se att intresset var lågt var Japan och länder i Nordeuropa (Schreiner & Sjøberg, 2005; Sjøberg, 2004).

I PISA 2006⁴ har elevernas attityder till naturvetenskap undersökts när det gäller intresse, stöd för vetenskapliga undersökningar, självuppfattning och ansvar för miljö och resurser (Skolverket, 2007). Totalt deltog 57 länder i undersökningen däribland alla 30 OECD-länderna. De svenska eleverna tillhörde de som var minst intresserade av att lära sig naturvetenskap bland de deltagande eleverna. På frågan om man ger sitt stöd för vetenskapliga undersökningar hamnade de svenska eleverna mycket lågt sett ur ett internationellt perspektiv. Det fanns inga skillnader mellan svenska flickors och pojkars uppfattningar i denna fråga. När eleverna bedömde det allmänna värdet av naturvetenskap hamnade de svenska eleverna tillsammans med eleverna i Danmark och Nederländerna lägst av samtliga. De svenska eleverna var tillsammans med elever från Japan och Irland de som ägnade minst tid åt aktiviteter som hade med naturvetenskap utanför skolan att göra. När det gällde medvetenhet om miljöfrågor, ambitioner att studera naturvetenskap i framtiden och att ha glädje av naturvetenskap låg de svenska elevernas svar under OECD-genomsnittet.

Resultaten från PISA stämmer väl överens med resultaten från ROSE där elever från de högst industrialiserade länderna generellt var mindre positiva till och intresserade av naturvetenskap än elever i utvecklingsländer. Resultaten från PISA visar att många elever ansåg att innehållet i dagens naturvetenskapliga undervisning var tråkig och oanvändbar. Elevernas intresseområden låg närmare de problem som diskuteras i samhället och som forskare arbetar med (Skolverket, 2007). Osborne et al. (2003) drar slutsatsen att ungdomar i moderna länder vill ha en naturvetenskap som är mer relevant i dagens samhälle och inför framtiden. Det som tycks intressera ungdomar i dag är att se vad utvecklingen av naturvetenskap och teknik kan innebära.

En annan typ av undersökning har genomförts av Osborne och Collins (2001) vilka låtit fokusgrupper med 16-åriga elever i England diskutera olika frågor om naturvetenskap. Några av frågorna i studien syftade till att undersöka vad i naturvetenskap eleverna fann intressant, värdet av innehållet i den naturvetenskapliga undervisningen och vilken typ av naturvetenskaplig kunskap de ansåg sig behöva för att klara det dagliga livet. Trots att eleverna upplevde att naturvetenskap var ett viktigt ämne var det få som tyckte att den naturvetenskapliga undervisningen gav dem meningsfulla

⁴ PISA är en förkortning av Programme for International Student Assessment och är ett OECD-projekt som syftar till att undersöka i vilken grad respektive lands utbildningssystem bidrar till att femtonåriga elever, som snart kommer att ha avslutat den obligatoriska skolan, är rustade att möta framtiden. Genom olika prov undersöks elevernas förmågor inom tre kunskapsområden: matematik, naturvetenskap och läsförståelse.

och relevanta kunskaper. Ett av problemen som framkom var att eleverna saknade anknytning mellan vardagslivet och många områden i framförallt fysik och kemi. Biologi ansågs dock mer relevant och kopplat till vardagslivet.

Skillnader mellan flickors och pojkars attityder

Resultaten från ett flertal internationella studier under 1980- och 90-talen visar att flickor var mindre positiva till naturvetenskap som helhet än vad pojkar var samt att flickor var mer positiva till biologi och pojkar till fysik (Osborne et al., 2003; Ramsden, 1998). I en studie från England 2002 besvarade elever i skolår 10 en enkät där frågor ställdes om biologi och fysik (Williams et al., 2003). Resultaten visar att både flickor och pojkar tyckte att fysik var tråkigare än biologi. Skälen de angav var att fysik var svårare och mindre relevant än biologi. Norska flickor och pojkar i 15-årsåldern var, enligt ROSE-studien, intresserade av olika områden inom naturvetenskap (Schreiner, 2006). Flickor var intresserade av människokroppen och hälsa och pojkar av mer maskulint dominerade områden som teknologi och vapen. Det fanns dock områden som handlade om människokroppen som pojkar var intresserade av. Dessa områden handlade om träning och motion. Rymden, meteorologi och miljö var områden där det inte var någon skillnad mellan flickors och pojkars intressen.

För att undersöka om flickors bristande intresse för fysik kan förklaras av den undervisning de får i skolan fick elever i Israel formulera frågor som de fann intressanta och som inte behövde vara relaterade till skolans naturvetenskapliga undervisning (Baram & Tsarabi, 2008). Resultatet visar att pojkarna ställde frågor som var relaterade till fysik i större utsträckning än flickorna. De skillnader som har konstaterats då det gäller intresse för olika områden och ämnen i skolan fanns också när eleverna fritt fick formulera frågor de var intresserade av; flickor var signifikant mindre intresserade av frågor med anknytning till fysik än pojkar och mer intresserade av frågor med anknytning till biologi. De fem områden som flickor fann mest intressanta tillhörde samtliga biologi och de fyra områden som pojkar var mest intresserade av tillhörde fysik. Det område som utgjorde ett undantag för pojkar var anatomi och fysiologi.

Förändringar av attityder över tid

Ett antal studier förutom TIMSS och PISA har undersökt hur elevers attityder till naturvetenskap förändras över tid. Breakwell och Robertson (2001) har studerat attitydförändringar hos elever i åldrarna 11-14 i England under perioden 1987/1988 till 1997/1998. I studien användes en enkät för att mäta attityder till naturvetenskap i och utanför skolan, värdering av

prestationen i de naturvetenskapliga skolämnena samt deltagande i naturvetenskapliga aktiviteter utanför skolan. För både flickor och pojkar visar resultaten att det hade skett en minskning av andelen elever som var positiva till de naturvetenskapliga ämnena. Däremot var det inga förändringar när det gällde elevernas attityder till naturvetenskap utanför skolan. Vid båda undersökningstillfällena fann Breakwell och Robertson (2001) att flickorna tyckte mindre om naturvetenskapliga ämnen än pojkarna, flickorna upplevde att de presterade sämre än pojkarna, de hade mindre positiva attityder till naturvetenskap och de deltog i färre naturvetenskapliga aktiviteter utanför skolan än vad pojkarna gjorde.

I Australien undersökte Dawson (2000) hur elever i skolår 7 förändrade sina attityder till olika områden av naturvetenskap mellan 1980 och 1997. Eleverna fick vid båda undersökningstillfällena lista de områden som de var mest intresserade av. Studiens resultat visar att för båda åren var pojkarna mer intresserade av naturvetenskap som helhet än flickorna men det hade skett en minskning i intresset hos både pojkar och flickor under perioden. Inom det naturvetenskapliga området kunde vissa förändringar i intresset för biologi, fysik och kemi noteras. Pojkarnas intresse för fysik hade stärkts medan flickornas låg kvar på samma nivå. För både flickor och pojkar hade intresset för biologi minskat men minskningen var tydligast för flickorna.

Francis (2000) har i en studie undersökt om det har skett några förändringar när det gäller hur flickor och pojkar rankar sina favoritämnen. Undersökningen omfattade elever i åldrarna 14-16 år i England. I jämförelse med resultaten från äldre studier kan vissa förändringar konstateras. I de äldre undersökningarna var naturvetenskap populärast för pojkar och humanistiska ämnen⁵ för flickor. Resultatet från Francis undersökning visar däremot att engelska var det populäraste ämnet för både flickor och pojkar. Eleverna angav även vilket ämne de tyckte minst om och då visade resultaten ett mer traditionellt mönster. För flickorna var de minst populära ämnena matematik och naturvetenskap medan det för pojkarna var franska och matematik.

Attityder och ålder

Ett flertal internationella undersökningar visar på ett tydligt samband mellan ökad ålder och attityder till de naturvetenskapliga ämnena. Eleverna får en mer negativ attityd med ökad ålder och detta är tydligare för flickor än för pojkar (t.ex. Barmby, 2008; Benneth & Hogarth, 2009; Osborne et al., 2003; Reid & Skryabina, 2003) Baram och Tsarabi (2008) visar vidare att skillnaden mellan flickors och pojkars intresse för områden relaterade till fysik, men som inte var relaterade till skolans naturvetenskapliga

⁵ Min översättning av engelskans art.

undervisning, ökade med ökad ålder. Baram och Tsarabis studie omfattade barn och ungdomar i Israel och visar att de ökade skillnaderna i intresse för frågor relaterade till fysik inte berodde på att flickors intresse minskade utan på att pojkarnas intresse ökade.

Samband mellan attityder/intresse och andra faktorer

I följande genomgång beskrivs samband mellan olika faktorer och elevers attityder/intresse för naturvetenskap. Redovisningen grundar sig först och främst på internationell forskning om ungdomars attityder till de naturvetenskapliga skolämnena. Jag har delat in avsnittet i två delar: individuella faktorer samt skola och samhälle.

Individuella faktorer

Sambandet mellan attityder till och prestationer i ett ämne är positivt men relativt svagt visar resultaten från ett flertal undersökningar (Beaton et al., 1996; Kotte 1992; Postlethwaite & Wiley, 1992). Vissa studier visar att sambandet mellan attityd/intresse och prestation är starkare i matematik än i naturvetenskap (Cannon & Simpson, 1985; Lie et al., 1997; Renni & Punsch, 1991). Andra undersökningar visar dock att sambanden mellan attityd/intresse och prestation är ungefär desamma i matematik, fysik, kemi och språk men något lägre i biologi (Schiefele, Krapp & Winteler, 1992). Sambandet mellan attityder och prestationer ökar med ökad ålder visar ett flertal studier (Cannon & Simpson, 1985; Lie et al, 1997; Renni & Punsch, 1991; Schiefele, Krapp & Winteler, 1992). I PISA 2006 konstateras t.ex. att det finns en samvariation mellan elevens självuppfattning och prestationsförmåga och att elevernas intresse för naturvetenskap är tydligt kopplat till prestationsnivå (Skolverket, 2007). Resultaten från PISA 2006 visar dessutom att det finns en relativt stark koppling mellan prestation i naturvetenskap och i vilken omfattning som eleven värderade samhällsnyttan av naturvetenskap. Elever som värdesätter naturvetenskap högt tenderar att prestera bättre i naturvetenskap.

I en meta-analys av studier från olika länder och för elever i olika åldrar visar det sig att sambandet mellan intresse och provresultat eller betyg är dubbelt så stort för pojkar som för flickor (Schiefele, Krapp & Winteler, 1992). Trots att flickorna presterade lika bra eller bättre än pojkarna hade de en mindre positiv attityd till naturvetenskapliga ämnen. En förklaring till detta, som författarna anger, är att flickor är mer benägna att anstränga sig och därmed prestera bra oavsett om de är intresserade eller inte.

Hur attityderna påverkas av olika faktorer som självuppfattning, lärare, föräldrars och kamraters värderingar undersöktes hos elever på motsvarande högstadie- och gymnasienivå i USA (George, 2000). Det starkaste

sambandet som framkom var mellan attityder och självuppfattning. Med självuppfattning menas i detta fall elevens bedömning av sin egen prestationsförmåga i ämnet. Sambandet mellan attityder och självuppfattning var starkare än sambandet mellan attityder och andra faktorer som lärare, kamrater och föräldrar. Förutom prestation och självuppfattning påverkade upplevd svårighetsnivå elevers attityder till skolämnena. Att svenska elever tycker att de naturvetenskapliga ämnena är svåra redovisar Lindahl (2003) i sin avhandling. Elever i årskurs 7 tyckte t.ex. att de naturvetenskapliga ämnena var svåra och de upplevde sig som minst duktiga i fysik och kemi. Lindahl skriver att det kan vara början på en negativ spiral. Eleverna upplever att det är svårt och att de inte förstår och blir mindre intresserad av ämnena vilket i sin tur leder till att de inte upplever sig som duktiga. Bland eleverna i årskurs 7 var det framförallt flickorna som upplevde det besvärande att inte förstå.

Skola och samhälle

Elevers attityder påverkas inte bara av individuella faktorer utan även av skola, hem och samhälle. George (2000) visar att för elever i USA fanns det näst starkaste sambandet mellan attityder och lärare medan det starkaste sambandet var mellan attityder och självuppfattning (se ovan). Resultaten från flera studier visar att gemensamt för de lärare, som enligt eleverna kunde skapa positiva attityder, var att de hade entusiasm, förmåga att associera ämnet till vardagsituationer och att de kunde genomföra välorganiserade och stimulerande lektioner (Osborne, Simons och Collins, 2003; Echinger, 1997). En bra lärare ska ha goda kunskaper, vara effektiv, ha den rätta kompetensen och lära ut de rätta teknikerna (Hargreave, 1996). Men detta är inte tillräckligt skriver Hargreaves:

Good teachers are not just well-oiled machines. They are emotional, passionate beings who connect with their students and all their work and their classes with pleasure, creativity, challenge and joy. (Hargreave, 1996, s. 835)

Som bl.a. George (2000) och Osborne et al. (2003) visar så är lärarna således viktiga för elevers attityder. Flickor och pojkar uppfattar emellertid inte lärarna på samma sätt visar resultaten från den nationella utvärderingen 2003. En större andel pojkar än flickor tyckte att lärarna i fysik undervisade bra (Skolverket, 2004b).

Även ämnesinnehåll och undervisningsmetoder påverkar elevers attityder. Osborne et al. (2003) förklarar det minskade intresset för de naturvetenskapliga ämnena med att elever anser att innehållet i dessa ämnen är irrelevant och skilt från samhället. För att få fler flickor intresserade av naturvetenskapliga ämnen måste undervisningen enligt Sjöberg (2000b)

betona bl.a. ämnets etiska sidor och samhällets användning av vetenskap och teknologi. Undervisningen bör ta upp etiska aspekter på vetenskap och teknologi, framstå som mindre abstrakt och teoretisk, knyta den till människor och deras behov, hälsa och biologi (där det är möjligt), göra ämnet mer personorienterat samt visa ämnets betydelse för filosofiskt tänkande och vår kultur. Även Staberg (1992) visar att flickor har behov att kunna se samband mellan den egna upplevda verkligheten och innehållet i fysik, kemi och teknik.

Föräldrars värderingar och inställningar har betydelse för ungdomars attityder till naturvetenskap. I TIMSS-studien 1995 fick eleverna bedöma om deras mamma tyckte att det var viktigt att de skulle prestera bra i naturvetenskap (Skolverket, 1996). Frågan var formulerad så att eleverna fick ange om de instämmer absolut, instämmer, instämmer inte eller instämmer absolut inte med påståendet: ”Det är viktigt att prestera bra i NO⁶ enligt mamma”. En stor majoritet av både pojkar och flickor i Sverige instämde i påståendet. Det fanns dock vissa skillnader mellan flickor och pojkar när det gäller graden av instämmande. Fler pojkar än flickor angav att de instämde absolut med påståendet. Att föräldrars attityder har stor betydelse visar även en studie från Schweiz (Labudde, 2000). Studien omfattar elever på gymnasienivå och resultatet visar att föräldrarnas attityder till fysik och deras förväntningar på barnen visade tydliga samband med barnens attityder och prestationer.

Det finns skillnader när det gäller hur föräldrar pratar med sina barn när de ska förklara naturvetenskap. Crowley, Callanan, Tenenbaum och Allen, (2001) studerade barn och föräldrar när de besökte en interaktiv naturvetenskaplig utställning på ett museum. Utställningen fanns i USA och barnen var i åldrarna 1-8 år. Föräldrarna talade lika mycket med sina döttrar som med sina söner om utställningen och vad de skulle göra, men de förklarade experiment betydligt oftare för sina söner och det gällde även för små barn i åldrarna 1-3 år. Studien visar att föräldrar har olika förväntningar på flickors och pojkars förmågor och intresse för naturvetenskap och författarna skriver att detta inte bara kan påverka barnens kunskaper i naturvetenskap utan också bidra till att intresset för naturvetenskap stimuleras mer för pojkar än för flickor.

Ytterligare en faktor, som kan förklara ungdomars bristande intresse för utbildningar och yrken inom naturvetenskap och teknik och attityder till dessa ämnen, är att ungdomar i dag omges av stereotypa uppfattningar kring yrken inom dessa områden (Teknikdelegationen, 2010). I ett material som har skickats ut till 15-åringar inför gymnasievalet⁷ framställs ingenjörsyrket som ”olämpligt för den person som vill vara kreativ, social och att ha ett jobb

⁶ NO användes i TIMSS 1995 för att beteckna de naturorienterade ämnena.

⁷ Texten i Gymnasieguiden ht 2009 som produceras av företaget Framtidsutveckling.

där man gör något gott för världen” (Teknikdelegationen, 2010). En bild som visar hur ungdomar uppfattar ingenjörer på ett stereotypt sätt beskrivs av en kvinnlig civilingenjör när hon genomförde temadagar på gymnasieskolor i Sverige. Hon fick ibland höra kommentaren ”du ser inte ut som en ingenjör” som enligt henne ska tolkas som en komplimang efter som ingen, och särskilt inte 18-åriga gymnasieelever, vill ”se ut som en ingenjör” (Brorson, 2007).

Flickors och pojkars kunskaper i naturvetenskap

Det finns olika sätt att mäta elevers kunskaper: nationella prov, internationella tester och betyg. I det här avsnittet kommer resultaten för svenska elever från TIMSS och PISA samt skillnader mellan flickors och pojkars betyg att redovisas. Från TIMSS redovisas förändringar i resultaten i de naturvetenskapliga ämnena från 1995 till 2007 för elever i årskurs 8 samt förändringar av gymnasieelevers resultat i fysik från 1995 till 2008. De svenska elevernas resultat jämförs med de norska elevernas resultat och med genomsnittet i EU-länderna. Resultaten från PISA 2009 jämförs med resultaten från 2006 och 2000 för elever i årskurs 9. I PISA har både Finland och Sverige deltagit och resultaten från dessa länder jämförs med varandra och även med genomsnittet för OECD-länderna.⁸

TIMSS

Resultaten för elever i årskurs 8 visar att andelen elever som inte nådde upp till den elementära kunskapsnivån i de naturvetenskapliga ämnena ökade från 3 procent år 1995 till 9 procent 2007 (Skolverket, 2008a). Det innebär en tredubbling av andelen elever som bedömdes att inte nå upp till den elementära kunskapsnivån. På motsvarande sätt minskade andelen elever som presterade på den avancerade kunskapsnivån, från 19 procent 1995 till 6 procent 2007. Resultatet för pojkarna försämrades under samma period mer än för flickorna. Det finns ett tydligt mönster som visar att andelen pojkar på den lägsta kunskapsnivån ökade kraftigare än andelen flickor på denna nivå samtidigt som andelen pojkar på den avancerade kunskapsnivån minskade mer än andelen flickor på samma nivå (Skolverket, 2008a). Åren 1995 och 2003 presterade pojkarna signifikant bättre i naturvetenskap som helhet men så var det inte 2007 (Skolverket, 2004a; 2008a). Resultaten från 2007 visar att i de enskilda ämnena presterade flickorna bättre i biologi och pojkarna presterade bättre i fysik.

De svenska eleverna i årskurs 8 presterade på en genomsnittlig nivå i jämförelse med övriga EU/OECD-länder i TIMSS 2007 (Skolverket, 2008a).

⁸ Finland deltog inte i TIMSS och Norge har inte deltagit i PISA.

Tolv länder presterade signifikant bättre än Sverige och åtta länder signifikant sämre. De norska elevernas resultat var signifikant sämre än de svenska elevernas. Andelen elever som presterade på den lägsta nivån i Sverige var 9 procent vilket var under genomsnittet för EU/OECD-ländernas 12 procent. I Norge var motsvarande andel 13 procent. Andelen elever som presterade på den avancerade nivån var i Sverige 6 procent vilket var mindre än genomsnittet i EU/OECD som var 8 procent. I Norge var motsvarande andel 2 procent. De elever som hade det högsta genomsnittliga resultatet kom från Asien.⁹

TIMSS omfattar även gymnasieskolan (Skolverket, 2009b). Resultatet i fysik visar på en kraftig försämring för de svenska gymnasieeleverna i årskurs 3 från 1995 till 2008. De svenska eleverna tappade i position relativt andra länder. Vid en närmare analys av resultaten framträder ett mönster som visar att samtliga elevgrupper har försämrat sina resultat men försämringen var större för lågpresterande elever. Andelen elever som inte nådde upp till en medelgod kunskapsnivå har ökat dramatiskt sedan 1995, från 8 till 39 procent samtidigt som andelen elever som nådde upp till den mer avancerade nivån sjunkit från 25 till 7 procent. Pojkarnas resultat försämrades i större utsträckning än flickornas från 1995 till 2008 vilket innebär att det inte längre fanns några signifikanta skillnader i resultat mellan flickor och pojkar i TIMSS 2008. Det var fyra länder som deltog både i TIMSS 1995 och 2008 i fysik; Sverige, Norge, Ryssland och Slovenien. Vid en jämförelse mellan dessa länder har de svenska elevernas resultat försämrats mest. De svenska eleverna presterade 2008 sämre än eleverna i Slovenien, Ryssland och Norge vilket kan jämföras med resultatet 1995 då de svenska eleverna presterade bättre än eleverna i både Slovenien och Ryssland (Skolverket, 2009a).

PISA

Sverige deltog för fjärde gången i PISA¹⁰ år 2009. I PISA undersöks 15-åringars kunskaper i och attityder till läsförståelse, matematik och naturvetenskap. Kunskaperna som testades var nära relaterade till vardagslivet och av betydelse för vuxenlivet (Skolverket, 2010). För elever i årskurs 8 visade resultatet att det hade skett en försämring mellan 2006 och 2009. Nedgången var inte statistiskt signifikant men innebar ändå en tydlig försämring i jämförelse med andra länder. År 2006 var det lika många länder som presterade både bättre och sämre än Sverige. År 2009 var det däremot mer än dubbelt så många länder som presterade bättre än Sverige jämfört med antalet som presterade sämre. Sverige hade 2009 dessutom det

⁹ Singapore, Taiwan, Japan och Sydkorea.

¹⁰ PISA-studier har tidigare genomförts 2000, 2003 och 2006.

sämsta resultatet i Norden vilket kan jämföras med resultatet för 2006 då både Norge och Island presterade på en lägre nivå än Sverige. Ytterligare en förändring var att andelen elever som presterade på den lägsta nivån ökat signifikant samtidigt som andelen elever på de högsta nivåerna inte förändrats (Skolverket, 2010).

Det fanns inga signifikanta skillnader mellan flickors och pojkars resultat i naturvetenskap i PISA totalt sett år 2009 och så var det även 2006, 2003 och 2000 (Skolverket, 2010). Trots att det inte var signifikanta skillnader mellan flickor och pojkar i naturvetenskap som helhet fanns det signifikanta skillnader mellan flickors och pojkars resultat inom olika kompetensområden. De kompetensområden som testades var: "Förklara företeelser naturvetenskapligt", "Identifiera naturvetenskapliga frågeställningar" samt "Använda naturvetenskapliga fakta och argument" För det första området "Förklara företeelser naturvetenskapligt" presterade pojkarna på en högre nivå än flickorna tidigare år men resultaten från 2009 visade inga skillnader mellan könen. För området "Identifiera naturvetenskapliga frågeställningar" visade resultatet från 2009 att flickor presterade på en högre nivå och så var det även 2006 (Skolverket, 2010).

Resultatet för 2009 kan jämföras med 2000 och det visar sig att skillnaderna mellan hög- och lågpresterande elever ökade mellan åren liksom även skillnaderna mellan skolor (Skolverket, 2010).

Flickors och pojkars betyg

Läsåret 2008/2009 fick flickor i årskurs 9 högre betyg än pojkar i samtliga ämnen utom idrott (DEJA, 2009). Betygsskillnaderna till flickornas fördel var störst i bild, hem- och konsumentkunskap och svenska och mindre i matematik, teknik och fysik. Med det betygssystem som idag gäller beräknas elevens genomsnittliga meritvärde som summan av betygsvärdet för de 16 bästa betygen.¹¹ Flickorna hade läsåret 2008/2009 ett betydligt högre genomsnittligt meritvärde än pojkarna. Våren 2009 var flickornas genomsnittliga meritvärde 220,6 medan pojkarnas var 198,9. Det var också en större andel flickor som hade det högsta meritvärdet¹², 7,7 procent av flickorna jämfört med 2,9 procent av pojkarna. Det motsatta förhållandet gällde för de elever som hade det lägsta meritvärdet¹³, där var andelen pojkar 15,7 procent jämfört med 11,4 procent flickor (DEJA, 2009). Andelen pojkar som saknade fullständiga betyg uppgick till drygt 25 procent och motsvarande andel flickor till cirka 20 procent.

¹¹ Betyget G=10, VG=15 och MVG=20. Det innebär att en elev med endast G i sitt betyg har 160 p och med bara MVG 320 p.

¹² Meritvärde i intervallet 305-320.

¹³ Meritvärde i intervallet 0-150.

Skillnaderna i betyg mellan flickor och pojkar har varit relativt konstanta under perioden 1995-2007 (Teknikdelegationen, 2010). Läsåret 1995/96 motsvarade pojkarnas slutbetyg i årskurs 9 knappt 92 procent av flickornas och läsåret 2007/08 var motsvarande siffra 90 procent. Det finns således en tendens att betygskillnaderna i de naturvetenskapliga ämnena under den senaste tioårsperioden ökat något till flickornas fördel.

Kapitel 3.

Förändringar i den svenska skolan samt av ungdomars val och villkor

Syftet med det här kapitlet är att ge en fond mot vilken studiens resultat kan tolkas. Beskrivningen kommer att fokusera på de förändringar som har skett inom svensk skola sedan 1990-talet vad gäller huvudmannaskap, läro- och kursplaner samt arbetsformer. Därefter beskrivs flickors och pojkars val av gymnasie- och högskoleutbildningar med fokus på naturvetenskapliga och tekniska utbildningar. Flickors och pojkars upplevelser av stress och trivsel i skolan samt förändringar vad gäller talutrymme och dominans i klassrummet kommer också att redovisas. Avslutningsvis ges en beskrivning av de förändringar av ungdomars medievänor som har skett under de senaste decennierna.

Förändringar i organisation, styrdokument och arbetsformer i grundskolan

Under den senaste 20-årsperioden har det skett betydande förändringar i det svenska skolsystemet. Huvudmannaskapet har övergått från stat till kommun, nya läroplaner, nytt betygssystem och en ny typ av skolor, friskolor, har tillkommit (Skolverket, 2009b). Ett mål med förändringarna har varit att öka det lokala handlingsutrymmet. Andra mål har varit att öka skolans kvalitet och effektivitet samt att minska de offentliga utgifterna. Förändringarna under 1990-talet innebar en ökad avreglering och decentralisering (Skolverket, 2009b). Kommunen fick ansvar att fastställa en skolplan och varje skola skulle utifrån skol-, läro- och kursplaner skriva en lokal arbetsplan. På varje skola skulle sedan rektor ansvara för uppföljning av skolans resultat. En effekt som kan ses efter kommunernas övertagande av ansvaret för skolan, är att det har uppstått betydande skillnader mellan kommuner när det gäller lärartäthet, andel behöriga lärare och kostnader (Skolverket, 2009b). Ytterligare en förändring som skedde i början av 1990-talet var möjligheterna att fritt välja skola. Dessutom förändrades bidragssystemet så att det blev möjligt att starta friskolor. Dessa båda reformer kallas skolvalsreformerna. En annan förändring har varit att de kommunala skolorna fått utökade möjligheter att skapa profilerad utbildning som t.ex. olika typer av klasser med idrottsinriktningar (DEJA 2009).

Både läro- och kursplaner för grundskolan ändrades under 1990-talet. Den läroplan som gällde från 1980 till 1994 var Lgr 80¹⁴ och fr.o.m. 1995 infördes Lpo 94¹⁵ som är den läroplan som gäller idag. En skillnad mellan Lgr 80 och Lpo 94 är timplanerna. I Lgr 80 var timplanerna uppdelade för varje stadium vilket innebar en större frihet jämfört med tidigare läroplaner där timplanerna angavs för varje årskurs (Nyroos, 2006). I Lpo 94 ökades friheten ytterligare och i den nuvarande timplanen anges undervisningstimmarna per ämne och ämnesgrupp för grundskolans samtliga 9 år. Timplanen anger den minsta garanterade tid som eleverna har rätt att få lärarledd undervisning i varje ämne. Ett slopande av timplanen har diskuterats och försöksverksamhet har genomförts men timplanen har fått vara kvar med motivering att den utgör en grund för en likvärdig utbildning (Nyroos, 2006).

En förändring för de naturvetenskapliga ämnena är att i Lpo 94 finns kursplaner för de separata ämnena medan det i Lgr-80 fanns en kursplan för de naturvetenskapliga ämnena som ett block. Den minsta garanterade lärarledda undervisningstiden har även minskat för de naturvetenskapliga ämnena (Skolverket, 2008b). Kursplanerna i Lpo 94 reviderades 2000 och en förändring var att de etiska och samhällsliga aspekterna framhävdes starkare samt att det tydligare skrevs fram att naturvetenskapen är en mänsklig verksamhet och att den därmed utgör en del av den västerländska kulturen (Skolverket, 2010).

Ännu en förändring i den nya läroplanen (Lpo 94) är att kunskapsmålen är utformade på individnivå och nya begrepp som "mål att uppnå" och "mål att sträva mot" har införts. I läroplanen anges övergripande mål och i kursplanerna konkretiseras dessa mål. Därefter tolkas målen av lärare på den enskilda skolan och en lokal kursplan skrivs (Stenlås, 2009). Enligt Stenlås har staten haft svårigheter med att nå ut till kommunerna när det gäller principerna för mål- och resultatstyrning. Det har resulterat i lokala tolkningar av kurs- och läroplaner som sannolikt har bidragit till att öka skillnaderna mellan skolor (Stenlås, 2009).

För lärarna skedde en förändring år 1996 som innebar ett nytt avtal om förändrade arbetstider. Förändringen medförde att undervisningsskyldigheten togs bort och ersattes av en årsarbetstid med en reglerad del och en förtroendetid. Under 1990-talet infördes också läroplaner i större omfattning än tidigare (Stenlås, 2009). Motiven för detta var att en samordning av planeringen mellan olika ämneslärare skulle innebära en mer sammanhängande undervisning i ämnena. Enligt Stenlås har arbetet i arbetslag inneburit att allt mindre tid finns till för- och efterarbete för den enskilda läraren. Arbetet i arbetslag premierar ofta en omvårdande lärarroll

¹⁴ Läroplan för grundskolan 1980.

¹⁵ Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet.

där arbetslagen kan organiseras runt en årskurs med få ämneslärare vilket kan innebära svårigheter för lärare inom samma ämnesområden att samarbeta. Även organiseringen av undervisningen har förändrats så att det har skett en tydligare differentiering som innebär en nivågruppering av elever (Skolverket, 2009b). Differentieringen vilken oftast har förekommit i matematik, svenska och engelska har blivit ett sätt för skolan att minska problemen med heterogena grupper.

En ökad individualisering kan också konstateras. Med individualisering menas att eleven tar ett större ansvar för sitt eget arbete när det gäller planering, genomförande och utvärdering (Carlgren, Klette, Myrdal, Schnack, & Simola, 2006). Individualiseringen innebär att det har skett en förskjutning av ansvaret från läraren till eleven och hemmet. Lärarna ägnar mindre tid åt berättande, genomgångar samt förhör av läxor och mer tid åt administration, information samt instruktion. Det individuella arbetet infördes för att lösa två problem skriver Carlgren et al.: det första problemet var att hitta arbetsmetoder så att elever i heterogena klasser skulle kunna göra framsteg på egen hand samt att göra det möjligt att frigöra läraren från att leda arbetet för att på så sätt få mer tid att hjälpa enskilda elever. Men det individuella arbetet kan också ses i ljuset av framväxten av det senmoderna samhället (Carlgren, 2005). I det senmoderna samhället är inte längre plikt-trogenhet och punktlighet egenskaper som värderas utan eftersträvsvärda egenskaper är att vara självgående, flexibel samt att kunna sätta sig själv i arbete och följa upp sina resultat.

Söderström (2006) har i en avhandling observerat lektioner och intervjuat lärare och elever i årskurserna 6-9 för att beskriva och förstå elevers och lärares syn på elevers ansvar för sitt skolarbete. Ett problem med individualiseringen i skolan är, enligt Söderström, hur den kommer till uttryck i det konkreta arbetet. Detta kan innebära att målet inte blir att lära ett innehåll utan att göra en uppgift (Söderström, 2006). Mer eget ansvar kan också innebära att eleverna mer motvilligt väljer uppgifter som upplevs som svåra eftersom målet ofta är att få uppgiften gjord och inte att lära sig och öka sin kompetens. Även Vinterek (2006) beskriver att det individuella arbetet har medfört att elever arbetar i sin egen takt och i stor utsträckning styr val av innehåll.

Skolans mål ser idag ut att vara skymda av att lärare och elever är upptagna med vad som skall göras och hur detta görs. De mål som finns i läroplanen och i kursplanerna tycks inte närvara i undervisningen på något levande sätt. Målet för undervisningen tenderar att i praktiken bli att någonting utförts. Med avsaknad av mål som framträder tydligt för elever och lärare på ett sätt som också möjliggör gemensamma tolkningar riskerar elevers och lärares ansträngningar att gå i olika riktning eller att bli ett planlöst görande. (Vinterek, 2006, s. 122)

Från 1960- till 2000-talet har tiden för de olika arbetsformerna: helklassundervisning, grupparbete och individuellt arbete förändrats (Granström, 2003). Tabell 3.1 visar denna förändring. Det har skett en tydlig ökning av det individuella arbetet och under samma period har helklassundervisningen minskat. Förändringen när det gäller hur stor andel av lektionstiden som används för grupparbete har inte förändrats lika tydligt i någon riktning, enligt Granström. Siffrorna som redovisas grundar sig på ett stickprovsmässigt urval av lektioner från år 1 till år 9. I en annan undersökning visar resultaten att mellan 1995 och 2003 har det individuella arbetet ökat från ca 25 till 50 procent av lektionstiden (Carlgren et al., 2006).

Tabell 3.1. Andel lektionstid som ägnas åt helklassundervisning, grupparbete och individuellt arbete 1960, 1980 och 2000.¹⁶

År	Helklass undervisning	Grupparbete	Individuell arbete
1960	60 %	18 %	22 %
1980	50 %	24 %	26 %
2000	44 %	12 %	41 %

Det finns studier som visar att individuellt arbete där eleverna lämnas att söka information själva och dra slutsatser utifrån egna laborationer, är problematiskt för eleverna. T.ex. har Österlind (2005) visat att det fria arbetssättet är svårt för de elever på gymnasienivå som inte är så skolintresserade. De skjuter ofta upp sina uppgifter och tar inte kontakt med läraren. Den här gruppen elever tycks bli passiviserade av friheten och det egna ansvaret. Österlind visar också att lågpresterande elever inte vet hur de ska genomföra en uppgift eller har tillräckliga kunskaper om hur de ska arbeta, de ville inte ha hjälp för att öka sin förståelse utan för att göra uppgiften färdig.

I en kunskapsöversikt som fokuserar på forskning om undervisning i de naturorienterade ämnena i årskurs 1-9 från 1992–2008 visar det sig också att eleverna ägnar mer tid åt eget arbete, undersökande och experimenterande (Skolverket, 2008b). Mer sällan diskuterar lärarna med eleverna hur undersökningar och experiment genomförs vilket kan innebära att många elever missgynnas av arbete på egen hand eftersom eleverna behöver mer hjälp av lärarna för att förstå arbetsuppgifterna.

¹⁶ Siffrorna är hämtade från Carlgren et al. (2006).

Flickors och pojkars val av gymnasie- och universitetsutbildning

År 1994 fick den svenska gymnasieskolan en ny läroplan vilken går under benämningen Lpf 94. En av förändringarna var att den gamla gymnasieskolans linjer ersattes med 16 treåriga nationella program och ett icke tidsbegränsat individuellt program. Arnman och Järnek (2006) har undersökt hur andelen flickor och pojkar på de olika programmen har förändrats. De konstaterar att mönstret ser likadant ut för programskolan som det gjorde för den linjebaserade gymnasieskolan vilket innebär att det är få utbildningar som har jämn könsfördelning. Av de 17 programmen är det endast tre som har en jämn könsfördelning.¹⁷ Andelen pojkar är störst på energi-, el-, fordons- och byggprogrammen medan program som omvårdnads-, barn och fritids-, hantverks- och livsmedelsprogrammen har högst andel flickor.

De program där flickor dominerar är mer olikartade innehållsmässigt än de program där pojkarna dominerar (Arnman & Järnek, 2006). Specificeringsgraden för yrkesutbildningar är högre för de pojkdominerade programmen än för de flickdominerade vilket innebär att gymnasieskolan är mer anpassad för den manliga yrkesvärlden. Under perioden 1995 till 2008 har det skett en minskning av andelen elever som studerade på program där könsfördelningen är jämn. Läsåret 1995/96 var andelen elever på program med jämn könsfördelning 28 procent, 2008/09 var den 24 procent. År 2008 var det en större andel flickor i årskurs 1 som studerade på flickdominerade program jämfört med 1995.¹⁸ Däremot har det skett en minskning av andelen pojkar på pojkdominerade program under samma period.¹⁹

Det totala antalet elever som väljer det naturvetenskapliga programmet eller teknikprogrammet har minskat under en 10-årsperiod (Teknikdelegationen, 2010). En tydlig förändring som har skett är en förskjutning mellan det naturvetenskapliga och det tekniska programmet. Andelen elever som läste teknisk linje var under 1980-talet 2/3 av samtliga elever som läste naturvetenskaplig och teknisk linje. I slutet av 2000-talet var det de omvända proportionerna. Noterbart är att den tekniska linjen på 1980-talet var 4-årig och ledde till gymnasieingenjörsexamen²⁰, medan det tekniska programmet idag är 3-årigt i den nya gymnasieskolan.

¹⁷ Med jämn könsfördelning menas mellan 40-60% flickor/pojkar. Könsfördelningen är jämn på medieprogrammet, naturvetenskapliga och det samhällsvetenskapliga programmet.

¹⁸ Flickdominerade program = mer 60 % flickor. Läsåret 1995/96 var det 40 % av flickorna som gick på flickdominerade program, läsåret 2008/09 var det 52 %.

¹⁹ Läsåret 1995/96 var det 28 % pojkar på pojkdominerade program som minskade till 24 % läsåret 2008/09.

²⁰ Sista året för gymnasieingenjörsexamen var 1996.

En annan förändring i gymnasieskolan är minskningen av andelen kvinnor som efter avslutad gymnasieutbildning uppnår behörighet till civilingenjörsutbildningen. Läsåret 1998/99 var 51 procent av dem som gick ut naturvetenskaplig eller teknisk linje med behörighet att söka till civilingenjörsutbildningar kvinnor medan det läsåret 2008/09 endast var cirka 28 procent (Teknikdelegationen, 2010). Ytterligare en förändring är att andelen pojkar från lägre samhällsklasser som söker sig till studieförberedande program har minskat jämfört med motsvarande grupp flickor (Arnman & Järnek, 2006)

I områdena naturvetenskap och teknik på universitetsnivå ökade andelen examinerade under perioden 1992-2006 för att sedan minska läsåret 2007/2008 (Teknikdelegationen, 2010). Andelen helårsstudenter inom naturvetenskap och teknik har minskat från som mest 35 procent till som lägst 23 procent av totala antalet helårsstudenter inom högskolan. Andelen studenter från en årskull 20-åringar som 1999 påbörjade ingenjörsutbildningar (högskole- och civilingenjörs) var 10 procent medan motsvarande siffra för åren 2004-2006 var 5-7 procent. Inom ingenjörsutbildningarna har det skett en ökning av andelen kvinnor men de utgör fortfarande en klar minoritet av de studerande. I genomsnitt är andelen kvinnor som examineras på högskole- och civilingenjörsutbildningar 25 procent men inom vissa områden, t.ex. datateknik är andelen kvinnor endast 10 procent.²¹ Civilingenjörsutbildningar som har inriktning mot biologi och kemi har betydligt högre andel kvinnor, andelen kvinnor som studerade bioteknik var läsåret 2006/2007 63 procent och kemiteknik 59 procent.

Flickors och pojkars upplevelse av stress och trivsel i skolan samt agerande i klassrummet

Skolverket gör årliga undersökningar av elevers attityder till skolan. I delbetänkandet "Flickor och pojkar i skolan – hur jämställt är det" redovisas resultat från 2007 (DEJA, 2009). Resultaten för elever i årskurserna 7–9 visar att 33 procent av flickorna uppger att de alltid eller oftast känner sig stressade i skolan medan motsvarande siffra för pojkarna är 15 procent. Det finns också stora skillnader mellan flickor och pojkar när det gäller vad som stressar dem. Störst är skillnaderna när det gäller läxor och hemuppgifter där 52 procent av flickorna i årskurs 7–9 anger att de känner sig stressade varje dag eller minst en gång i veckan medan motsvarande siffra för pojkarna är 19 procent. Även när det gäller stressen över de egna kraven och förväntningarna finns det skillnader. Bland flickorna är det 34 procent som känner sig stressade varje dag eller minst en gång i vecka och bland pojkarna

²¹ Examinerade läsåret 2006/2007. Teknikdelegationen (2010).

19 procent. Däremot är det inga skillnader mellan flickors och pojkars upplevda stress på grund av föräldrarnas förväntningar.

En större andel flickor än pojkar i årskurserna 7-9 trivs i skolan och tycker att skolan är roligare (DEJA 2009). Andelen elever som trivs med sina lärare i skolan har ökat från 1993 till 2006. År 1995 var det 75 procent av eleverna i årskurs 7-9 och i gymnasiet som trivdes bra eller mycket bra med sina lärare. År 2006 var motsvarande siffra 89 procent. Svenska elever trivdes bättre i skolan än genomsnittet för eleverna i OECD-länderna (Skolverket, 2008a)

Holm (2009) använder data från enkätundersökningar 1992 och 2005 där elever i årskurs 9 har besvarat frågor om flickors och pojkars agerande i klassrummet. Frågorna handlade bland annat om vilka som oftast deltar i diskussioner, vilka som dominerar i klassrummet och vilka som stör mest på lektionerna. På frågan "Vilka har mest att säga till om i din klass?" har det skett en kraftig förändring mellan åren. Andelen flickor och pojkar som anger att det är mest flickor som har något att säga till om i klassen har tredubblats medan andelen som anser att det inte är någon skillnad eller mest pojkar har minskat. Både flickors och pojkars svarsmönster har förändrats på liknande sätt. En annan trend som Holm ser i materialet är att flickornas aktivitet och delaktighet under lektionerna har ökat medan pojkarnas har minskat. Från 1992 till 2005 har flickorna gått om pojkarna i aktivitet och deltagande i diskussioner, mönstret är alltså det omvända 2005 jämfört med 1992. När det gäller vilka som dominerar i klassrummet har skillnaderna minskat något men det är fortfarande pojkarna som uppfattas dominera. Sammanfattningsvis kan konstateras att det både finns en stabilitet mellan flickors och pojkars agerande men det finns också tecken på förändringar som innebär att flickors aktivitet har ökat samtidigt som pojkarna har blivit mer dämpade (Holm, 2009). En annan typ av frågor som förekom i enkäterna undersökte hur flickor och pojkar ser på betydelsen av högre utbildning. Vid undersökningen 1992 var det inga skillnader mellan flickor och pojkar när det gällde hur de såg på betydelse av högre utbildning. År 2005 låg pojkarna kvar på samma nivå med andelen flickor som ansåg att högre utbildning var viktigt hade ökat.

Förändrade medievanor

En stor förändring för ungdomar under det senaste decenniet har varit ökningen av användandet av mobiltelefoner och internet. Andelen gymnasieelever som hade tillgång till internet ökade från 2001, då 8 procent av tillfrågade gymnasieelever hade tillgång till internet till 2006 då andelen var 96 procent (DEJA, 2009). Den ökade tillgången till internet har inneburit ett sätt för ungdomar att mötas som t.ex. Facebook, bloggar, spel och hemsidor. Vissa av dessa aktiviteter är starkt könsbundna. Av de mest

populära bloggarna skrivs åtta av tio av kvinnor. Det finns också skillnader mellan hur flickor och pojkar använder internet. Flickor använder nätet till att kommunicera med andra, chatta och mejla, i högre utsträckning än pojkar. Pojkar spelar mest spel och tittar på filmklipp (DEJA, 2009). Pojkar och flickor i åldrarna 12-15 år har i en undersökning gjord av Medierådet år 2005 angivit om de tycker det är roligt att spela spel och även här finns en skillnad mellan könen (Medierådet, 2005). En större andel pojkar tycker att det är roligt, 83 procent av de tillfrågade pojkarna jämfört med 46 procent av de tillfrågade flickorna.

TV-tittandet har också ändrat karaktär under perioden. De s.k. dokusåporna fick ett genombrott under 1990-talet. Dessa TV-programms popularitet har inneburit att personer som deltagit blivit populära och omskrivna vilket påverkat ungdomars önskan att bli kända och synliggjorda. Enligt DEJA (2009) är dokusåporna ofta förknippade med stereotypa könsroller. När det gäller att se på dokusåpor är det stor skillnad mellan könen (Medierådet, 2005). Bland ungdomar i åldrarna 12-15 tittade 85 procent av flickorna på dokusåpor och 67 procent av pojkarna. Innehållet i de mest populära tv-programmen hade en stark inriktning på relationer och social interaktion.

Kapitel 4.

Genusteoretiska utgångspunkter

Vid en genomgång av både svensk och internationell litteratur som sökt förklaringar till skillnader mellan flickors och pojkars attityder till och prestationer i de olika naturvetenskapliga ämnena finns ett antal studier som har utgått från antingen Sandra Hardings genuskategorier eller från RW Connells teorier om genus. Jag använder därför dessa teorier som en bakgrund för dels min genomgång av tidigare forskning och dels vid tolkningen av mina resultat.

I svensk forskning om skillnader mellan män/pojkar och kvinnor/flickor används ibland ordet kön och ibland genus. Jag kommer att använda genus både i min genomgång av tidigare forskning och vid diskussionen av resultaten. Genus ses som det sociala könet, vad det innebär att vara man eller kvinna i ett särskilt samhälle.

Konstruktionen av genus

Enligt Harding kan genus ses som en analytisk kategori med hjälp av vilken människor tänker om och organiserar sina sociala aktiviteter (Harding, 1986). Så fort vi börjar tänka på genus som en analytisk kategori istället för som en konsekvens av biologiska könsskillnader kan vi börja förstå i vilken utsträckning genus har påverkat våra föreställningar och institutioner. Genus skapas på tre nivåer; symbolisk, strukturell och individuell och de tre och kan ses som processer som samverkar (Harding, 1986). För att förstå samhällets genusordning med hjälp av de tre nivåerna är det viktigt att inte se dessa som permanenta eller separata. Genus är något som hela tiden skapas och återskapas på individuell, strukturell och symbolisk nivå. För att förstå varför flickors attityder till olika skolämnen skiljer sig från pojkars måste frågan förstås utifrån alla tre nivåerna.

Symbolisk nivå

Genussymbolism handlar om de föreställningar som vi har om det som är kvinnligt och manligt och som vi använder för att beskriva den värld vi lever i (Benckert, 2005). Genom motsatspar, t.ex. hård – mjuk, rationell – irrationell, förnuft – känsla får orden en genusmärkning och barn lär sig tidigt vad som hör ihop med det som är kvinnligt respektive manligt. I exemplen ovan symboliserar det första ordet i motsatsparen maskulinitet och det andra femininitet. Mellan olika motsatspar finns det ett asymmetriskt förhållande som innebär att det manliga är överordnat det

kvinnliga. Det som är manligt värderas högre än det som är kvinnligt och det gäller för i stort sett de flesta kulturer (Harding, 1986).

Även skolämnen kan vara kopplade till genus. Fysik är ett ämne som är associerat till maskulinitet medan andra ämnen som t.ex. språk är kopplade till femininitet. Genom att studera läroböcker för grundskolan och gymnasiet har von Wright (1999) undersökt hur texterna bidrar till konstruktionen av symboliskt genus. Hennes analys visar att det som tillskrivs manligt genus värderas högre än det som tillskrivs kvinnligt genus.

Strukturell nivå

På den strukturella nivån beskrivs hur arbetet i samhället fördelas och hur sociala aktiviteter organiseras utifrån de konsekvenser som genus innebär på den symboliska nivån (Harding, 1986). I skolan är fördelningen av män och kvinnor inom olika yrkeskategorier exempel på strukturell nivå. Arbetsdelningens tydliga uppdelning mellan män och kvinnor kan ses inom de naturvetenskapliga ämnena samt mellan naturvetenskap och andra områden (Staberg, 1992). Kvinnor finns inom naturvetenskapliga arbetsområden men de har oftare än män lägre positioner. Även i undervisningssituationen i skolan kan genus på den strukturella nivån ses; pojkar får mer talutrymme och mer uppmärksamhet (Holm, 2008; Wernersson, 2006). Även utanför skoltiden kan skillnader iakttagas; det ställs olika krav och förväntningar på flickor och pojkar när det gäller val av fritidsaktiviteter, samhället satsar mer på aktiviteter för pojkar och förutom detta gör flickor och pojkar olika saker med sina mammor respektive pappor (Sandell, 2007).

Individuell nivå

Individuellt genus är en socialt konstruerad individuell identitet som bara delvis hänger ihop med "verkligheten" eller med uppfattningar om skillnader mellan könen (Harding, 1986). Omgivningens värderingar påverkar vad som anses vara ett lämpligt beteende för flickor och pojkar. Både den strukturella och symboliska nivån har betydelse för den individuella nivån men på den individuella nivån handlar det mer om vad som påverkar individen i en närmiljö (Sandell, 2007). Olika värderingar i samhället och de motsatspar som finns på den symboliska nivån påverkar hur maskuliniteter och femininiteter uttrycks på den individuella nivån. Att vara fysiker stärker i större utsträckning en manlig identitet än en kvinnlig. När det gäller skolan menar von Wright (1999) att undervisningsprocessen kan vara viktig för formerandet av individuellt genus. Hon ställer frågan om undervisningen erbjuder en mångfald när det gäller att stärka individers identitet oberoende

av kön eller om undervisningen är sådan att den styrs av givna mönster för flickor och pojkar?

Connells teorier

Enligt Connell (2008) så handlar genus framför allt om de sociala relationer inom vilka individer och grupper agerar. Genus är en social struktur som har ett särskilt förhållande till människokroppen. Connell skriver:

För att uttrycka det mer informellt handlar genus om hur samhället förhåller sig till människokroppen och de många konsekvenser som det förhållningssättet får både i vårt privatliv och för mänsklighetens framtid.
(Connell, 2008, s. 25)

Definitionen innebär att genus är mångdimensionellt; det handlar inte bara om identitet, arbete, makt eller sexualitet utan genus handlar om alla dessa saker samtidigt. En individs beteende påverkas av sociala aktiviteter i samhället och beteendet skapar relationer mellan kvinnor och män som ofta kopplas samman med mäns och kvinnors reproduktiva aktiviteter. Men det är viktigt, enligt Connell, att inte se dessa relationer som statiska utan att de är föränderliga. Genusrelationer skapar maktförhållanden inom familj, företag och organisationer som t.ex. skolan och dessa maktförhållanden kallar Connell för genusregimer. Tillsammans bildar genusregimer samhällets genusordning vilket är det mönster av relationer mellan män och kvinnor som finns på en samhällelig nivå.

Connells teori bygger på en grundläggande princip om en hegemonisk maskulinitet som innebär att det finns ett dominerande mansideal som alla män måste förhålla sig till. Hegemonisk maskulinitet ska ses som ett begrepp inte en beskrivning av något som är normalt för de flesta män och som inte är en låst karaktärstyp som alltid och överallt ser likadan ut. Det beskriver en maskulinitet som är normativ och ett högt värderat sätt att vara man och som i de flesta västerländska samhällen är associerat med att vara vit, gift, heterosexuell, att ha fysisk styrka och att ha makt (Connell, 2008; Connell & Messerschmidt, 2005). Trots att det endast är en minoritet av män som hör till kategorin hegemonisk maskulinitet så måste alla andra män förhålla sig till den hegemoniska maskuliniteten. Den legitimerar även den globala underordningen av kvinnor i relation till män. Enligt Connell är det viktigt att se den hegemoniska maskuliniteten som föränderlig och beroende av speciella omständigheter. Män kan ta till sig en hegemonisk maskulinitet när det är önskvärt och distansera sig från den i andra sammanhang och det visar att maskulinitet inte representerar en viss typ av man utan är ett sätt för män positionerar sig på i olika sammanhang.

Begreppet hegemonisk maskulinitet formulerades ursprungligen tillsammans med hegemonisk femininitet som senare döptes om till

”betonad femininitet”²² eftersom den definieras utifrån underordning och därmed inte kan vara hegemonisk (Connell & Messerschmidt, 2005). Betonad femininitet innebär att den ska ses som ett komplement till den hegemoniska maskuliniteten. Kvinnor är i princip alltid underordnade män och femininitet utformas utifrån en underordnad position.

Skolans genusregimer

Olika organisationer och institutioner deltar i processen att skapa genus och skolan är ett exempel på en sådan institution enligt Connell (1996). Skolan ses som både en institutionell agent som bidrar till att skapa genus och som en arena där unga iscensätter, förstärker eller omförhandlar femininiteter och maskuliniteter. Genus skapas i skolan genom bl.a. kamratgruppernas struktur, kontroll över skolgården och trakasserier (Connell & Messerschmidt, 2005). Det är pojkars och mäns relationer till den kollektiva bilden av maskulinitet som är viktig för att förstå de konsekvenser som genus innebär när det gäller våld, hälsa och utbildning. I konstruktion av genus går det att skilja ut fyra dimensioner som samverkar med varandra vid skapandet av skolans genusregim. Dessa dimensioner är makt, arbetsdelning, katexis och symbolism.

I skolans värld handlar makt om sådant som upprätthållande av disciplin och auktoritet i förhållandet mellan lärare och elever men också om att det finns fler män än kvinnor i ledande befattningar. Disciplinära åtgärder och bestraffningar är och har varit kopplade till kön. Förr när aga var tillåtet var det betydligt fler pojkar än flickor som blev utsatta. I dagens skola drabbar verbala bestraffningar och andra åtgärder i högre utsträckning pojkar. Men också mellan elever finns maktförhållanden och uttryck för aggressiv maskulinitet.

Den andra dimensionen, arbetsdelningen, omfattar sådant som hur lärare är specialiserade inom olika områden. Det är fler kvinnor som är språklärare och fler män som är fysiklärare. För elevers del innebär det könsbundna valet till gymnasieskolan ett exempel på en uppdelning/arbetsdelning.

Den tredje dimensionen, katexis, refererar till känslor och känslomässiga relationer. Känslor kan i skolan vara associerade med olika roller för personal, som den tuffe skolledaren i kontrast till mjuka dramalärare. Känslomässiga relationer i skolan är dessutom påverkade av sexualitet där heterosexuella relationer utgör normen för eleverna.

Symbolism utgör den fjärde dimensionen och den beskriver hur olika slags kunskaper ses som kvinnliga och andra som manliga. Ett ämne som fysik förknippas mer med maskulinitet och pojkar medan engelska förknippas med flickor/femininitet. Connell menar att denna uppdelning har

²² På engelska emphasized femininity, översättning från Holm, 2008.

uppkommit eftersom ämnena representerar områden som är kulturellt könade. Kläder, frisyrier, jargong och språkbruk är viktiga symboler som uttrycker genus bland elever i skolan.

Skolan är dessutom en arena där flickor och pojkar ska förhålla sig till de olika genusskapande processerna och de kan välja att förhålla sig på olika sätt. Ett alternativ är att acceptera den genuspräglade skolmiljön, ett annat sätt är att protestera (Connell, 1996). För pojkar som inte klarar av den konkurrens och de resultatkrav som finns i skolan, kan reaktionerna vara att de försöker visa sig duktiga inom andra områden som idrott eller bli aggressiva.

Kapitel 5.

Genus i skolan och betydelse av identitet

Det här kapitlet är indelat i tre delar. I den första delen tar jag upp studier som beskriver hur genus formas och konstrueras i skolmiljön. I den andra delen redovisas hur olika ämnen kopplas till föreställningar om vad som är kvinnligt och manligt, genuskodning av ämnen. Avslutningsvis kommer jag att redovisa hur identiteter och konstruktionen av identitet kan ha betydelse för ungdomars attityder till och intresse för naturvetenskap och för flickors och pojkars situation i skolan.

Genus i skolmiljön

I klassrummet, på skolgården och i korridorerna påverkas flickor och pojkar av villkor och normer för hur man förväntas uppträda som flicka och pojke (Öqvist, 2009). På skolgården finns könsuppdelade aktiviteter och eleverna grupperar sig ofta i enkönade kamratgrupper. Kamratgruppen betyder mycket för hur elever formar genus och skapar värderingar och sociala relationer (Öqvist, 2009; Holm, 2008).

Flera olika forskningsrapporter från 1980-talet visar att pojkar har dominerat i klassrummet, de har fått fler frågor, tagit mer fysiskt utrymme och oftare interagerat med lärare (Öhrn, 2002). Nyare forskning visar att dessa mönster kvarstår men att det skett vissa förändringar som innebär att flickorna har intagit starkare positioner i klassrummet och att det finns skillnader i mönster mellan olika ämnen (Öhrn, 2002). Flickor kan numera dominera i klassrummet i många ämnen men inte i de naturvetenskapliga där pojkarna fortfarande är de som tar mer talutrymme och interagerar mer med lärarna.

Flickor och pojkar bemöts på olika sätt av lärare visar resultaten från flera olika undersökningar både i Sverige och internationellt (Holm, 2008; Öhrn 1998; Warrington & Younger, 2000). Lärare tenderar att ha en mer övervakande roll mot pojkar eftersom de förväntar sig att pojkar ska vara bråkiga och flickor tysta. När flickor avviker från det förväntade beteendet, att vara tysta och fogliga, anser lärare att de är jobbiga. Holm (2008) konstaterar att även om lärare tycker att flickor, som avviker från det traditionella beteendet att vara tysta och fogliga, är besvärliga, så uttrycker de samtidigt att tysta flickor är ett problem. Denna paradox gör att flickor hamnar i ett svårt läge och riskerar att göra fel oavsett hur de agerar. Enligt Holm förmedlar lärarna stereotypa bilder av manligt och kvinnligt även när de samtalar med eleverna utanför sin undervisningsroll.

Genuskodning av ämnen

Bilden av den naturvetenskapliga forskaren som började framträda under 1800-talet var en man i vit rock i laboratoriemiljö och det språk som han använde var tekniskt, kortfattat och objektivt (Schiebinger, 1989). I dag kan vi fortfarande se att de naturvetenskapliga ämnena associeras med män och manlighet och att bilden av en forskare inom dessa ämnen är en ensam man i laboratoriemiljö (Hedlin, 2009; Sjøberg, 2000a; Archer et al., 2010).

Sambanden mellan manlighet och naturvetenskapliga ämnen påverkar våra uppfattningar visar Thomas (1990) i sin forskning om hur studenter på universitetsnivå såg på och blev betraktade i ämnena engelska och fysik. I engelska var männen i minoritet och i fysik var kvinnorna i minoritet. För en kvinna som studerade fysik var det viktigt att försöka anpassa sig till den manligt definierade miljön för att bli accepterad av lärare och andra studenter. Männen som studerade engelska var däremot inte tvungna att anpassa sig utan sågs som originella och intressanta av både lärare och andra studenter. Studenterna hade olika bilder av ämnena fysik och engelska. Fysik ansågs vara objektivt, hårt och värderingsfritt, ett ämne med universella och grundläggande sanningar medan engelska beskrevs som subjektivt och obestämt. Studenterna tyckte att det fanns en hierarki mellan ämnen; ju hårdare ämne desto viktigare och mer användbart.

Skolelever definierar också ämnen som maskulina eller feminina visar Weinreich-Haste (1986). De ämnen som i hennes undersökning ansågs vara mest maskulina var fysik, kemi och matematik. Undersökningen visar att eleverna hade en mängd föreställningar associerade till naturvetenskapliga ämnen. Dessa ansågs som hårda, komplicerade, abstrakta och maskulina. Weinreich-Haste skriver att det beror på att bilden av naturvetenskapen är associerad till något maskulint. En undersökning som genomfördes 20 år senare i Tyskland bland en grupp 16-åriga studenter visar vidare att det är problematiskt för flickor i tonåren att vara intresserade av fysikämnet eftersom det är kopplat till maskulinitet och därmed står i motsats till en önskvärd femininitet (Kessel et al., 2006).

Ett exempel på hur svenska flickor och pojkar på högstadiet möter fysik, kemi och teknik på olika sätt beskriver Staberg (1992) i sin avhandling. Resultatet visar att flickorna konstruerade en kvinnlighet som var skild från fysik, kemi och teknik och att de avvisade dessa ämnen både vad det gällde yrkesval och som något de var intresserade av. Flickornas erfarenheter, intressen och inlärningsstilar togs inte till vara på samma sätt som pojkarnas och deras samarbetsförmåga utnyttjades inte konstruktivt till deras förmån. Flickor till högutbildade föräldrar fick fler frågor och frågade själva mer än vad flickor med lågutbildade föräldrar gjorde. Flickorna i studien tog på sig och tilldelades uppgifter för att lugna ner pojkarna och när pojkarna behövde

hjälp så vände de sig ofta till flickorna. Staberg skriver att ett resultat av genuskonstruktionen i skolan är att flickor blir mer ansvarskännande och flitiga än pojkar.

Due (2009) har i sin avhandling undersökt gymnasieelevers lärande i gruppdiskussioner i fysik samt hur genus, socialt samspel och föreställningar påverkar lärande under gruppdiskussioner. Resultaten från hennes studie visar att flickorna positionerades som mindre kompetenta än pojkarna av sina kamrater. Pojkarna hade tolkningsföreträde i fysikklassen och behandlades som mer kunniga. Med tolkningsföreträde menas i detta fall att någon som uttalar sig om fysik och de uppgifter de arbetar med får stöd ifrån de andra eleverna, sällan blir motsagd och har auktoritet. Pojkarna och flickorna upprepade i skolan ett mönster där flickorna positionerades som mindre kompetenta än pojkarna. Detta kan få konsekvenser för flickornas engagemang, identitetsskapande och deras inriktning på fortsatta studier, skriver Due.

Vidare visar Archer et al. (2010) att pojkar i 10-11 årsåldern i England tyckte om naturvetenskap därför att den var komplicerad och krävde att de måste använda sina "hjärnor" samt att status var kopplad till naturvetenskapliga ämnen. Pojkarna i undersökningen ansåg att pojkar var bättre på naturvetenskap än flickor och de förklarade detta med att alla vetenskapsmän, som de visste om, var män. Archer et al. skriver att de såg tecken på att vissa pojkar tydligt markerade att naturvetenskap är och ska vara ett manligt område. Detta kan jämföras med resultaten från Due (2009) där svenska pojkar på gymnasienivå initialt i intervjuer beskriver en elev som är framgångsrik i fysik på ett könsneutralt sätt. Däremot ger pojkar vid andra frågor och i vissa andra situationer en beskrivning av en fysikkunnig person som en man. Due menar att pojkarna ger uttryck för att de är medvetna om och förhåller sig till en "genuskorrekt" diskurs samtidigt som de vid vissa tillfällen associerar fysikämnet och framgång i detta till något manligt.

Även lärare i naturvetenskapliga ämnen förhåller sig olika till flickor och pojkar visar Nyström (2007) i en studie av lärare och elever på två svenska gymnasieskolor. Lärarna uttrycker att de naturvetenskapliga ämnena lämpar sig olika bra för flickor och pojkar. De lärare som deltog i studien talade om kemi som ett ämne som var mer lämpligt för flickor än för pojkar. Motivet till detta, som lärarna angav, var att innehållet i kemi mer intresserar flickor än pojkar. Mötet med fysikämnet och fysikklassrummet innebar ett möte med ett område associerat med en manlig lärare. Mötet med kemi och kemiklassrummet innebar ett möte associerat med en kvinnlig lärare och kanske med mer konkreta saker som närhet till kroppen. Som Nyström uttrycker det:

In this way, the border between school subjects and between men and women, are produced and reproduced. The concrete and 'safe' subject of chemistry is demarcated from the more abstract and 'unknown' physics. (Nyström, 2007, s. 9 del IV)

Att lärare i naturvetenskapliga ämnen har olika förväntningar på flickor och pojkar redovisar också Warrington och Younger, (2000). I deras studie uttryckte en manlig fysiklärare att pojkar har mer naturliga förutsättningar för naturvetenskap. I studien undersöktes också om eleverna tyckte att lärarna behandlade flickor och pojkar lika och det visade sig att flickor tyckte att manliga lärare i naturvetenskap favoriserade pojkar.

För att flickor och pojkar ska lära sig fysik på ett meningsfullt sätt så måste föreställningar om vad som är viktig kunskap utmanas (Murphy & Whitelegg, 2006). Det handlar inte bara om val av innehåll och kontext utan också anledningar till varför det ska läras ut. För att kunna anta dessa utmaningar så måste kunskap finnas om hur idéer om genus har påverkat naturvetenskapen och hur idéer om naturvetenskapen har påverkat genus. Lärare och elever måste få möjligheter att förstå att det finns stora variationer i naturvetenskapens praktik vilket innebär att lära fysik inte är att lära sig det som är associerat till maskulinitet (Murphy & Whitelegg, 2006).

Betydelsen av elevers identitet

Identitet är ett flitigt använt begrepp inom många olika forskningsområden som t.ex. psykologi och pedagogik. Sfard och Prusak (2005) skriver att för att begreppet ska kunna användas på ett tillfredsställande sätt inom forskning om utbildning måste det definieras och operationaliseras. De beskriver en individs identitet som en samling berättelser om individen som beskriver aktuell och önskad identitet. Den önskade identiteten påverkar hur en person agerar och handlar. Om det uppstår ett permanent gap mellan aktuell och önskad identitet kan det påverka en individ negativt och ge en känsla av olycka. Lärande och därmed undervisning ses enligt Sfard och Prusak som en brygga mellan en individs aktuella identitet och den önskade identiteten och spelar en betydande roll för elevers framgång när det gäller lärande. Att få mer kunskap om identitet och lärande blir allt viktigare i tider där förändringarna i samhället sker i ett allt snabbare tempo och där ungdomar har större valfrihet och fler möjligheter att, oavsett bakgrund, uppfylla drömmar och visioner än vad tidigare generationer har haft.

Bristande intresse för skolans naturvetenskap kan ses som ett resultat av att undervisningen i och bilden av naturvetenskap inte passar ihop med den identitet ungdomar vill ha (Archer et al., 2010). Det är därför viktigt att få mer kunskap om elevers engagemang i naturvetenskap och hur det är relaterat till vilka de är och vilka de vill vara, skriver Brickhouse (2001). När

en individ skapar sin identitet lär denne sig vad som behövs för att tillhöra och bli delaktig i den grupp/gemenskap som han/hon vill ingå i. Det kan t.ex. innebära att en elev inte vill vara en del av den grupp som är engagerad i naturvetenskap i skolan eftersom hon/han kanske upplever ämnet som tråkigt och irrelevant eller så upplevs de andra eleverna, som är intresserade av ämnet, som tråkiga. Enligt Brickhouse har en individ inte bara en identitet och identiteten behöver inte heller vara stabil. Det är därför viktigt att se på olika identiteter för att förstå hur elever skapar dessa beroende av situationer och miljö. En elev kan ha olika identiteter som t.ex. idrottare och flicka. Dessa olika identiteters överlappning är viktiga när det gäller skapandet av den naturvetenskapliga identiteten.

Den naturvetenskapliga identiteten kan enligt Carlone och Johnson (2007) ses som både skör och stabil. För en elev i skolan innebär det att den naturvetenskapliga identiteten uppkommer som en följd av beteendet i undervisningspraktiken men att beteendet leder till liknande beteenden i andra situationer och påverkar hur andra uppfattar en. Undervisningspraktiken och lärarna har stor betydelse för utvecklingen av identiteten och den enskilda lärarens förväntningar, attityder och pedagogik skapar en "lokal genuskultur" i skolan (Roger & Duffield, 2000).

Utanför skolan påverkas ungdomar av de värden och värderingar som finns i dagens samhälle. Det är kanske så att flickor och pojkar idag vill ha en identitet som bättre stämmer överens med moderna värderingar. Sådana värden kan vara självförverkligande och kreativitet; att arbeta med andra människor och/eller att tjäna mycket pengar (Sjöberg & Schreiner, 2006). Ungdomar verkar inte anse att utbildningar och yrken associerade till naturvetenskap och teknik är förenade med dylika värderingar och vill därför inte ha identiteter som är kopplade till dessa områden.

Identitet och pojkar

Pojkars försämrade resultat har uppmärksammats både i Sverige och internationellt och flera forskare har diskuterat den uppkomna situationen utifrån begreppet "antipluggkultur"²³ (Wernersson, 2010; Jackson & Dempster, 2009; Björnsson, 2005). "Antipluggkultur" kopplades ursprungligen ihop med arbetarklasspojkar i England men idag finns det beskrivet även för andra grupper av pojkar (Wernersson, 2010). Med "antipluggkultur" menas att pojkar tar avstånd från att plugga och att handla enligt lärarens instruktioner eftersom det ses som något feminint. Detta leder till en konflikt mellan att vara en studieinriktad elev och maskulinitet. Enligt Nordberg (2008) är "antipluggkulturen" inte lika framträdande för pojkar i Sverige som i anglosaxiska länder och det skulle kunna förklaras

²³ Efter engelskans "uncool to work".

med den jämställdhetsdiskurs som finns i Sverige och Norden. Dock menar Nordberg att även pojkar i den svenska skolan tar avstånd från feminint kodade sätt att vara som att plugga och göra enligt lärarens instruktioner. Men Kalats (2008) menar att pojkarnas inställning till maskulinitet och till skolans krav på att plugga inte är i ett enkelt motsatsförhållande utan mer komplext och beroende av sociala, kulturella och ekonomiska faktorer.

Nordberg (2006) diskuterar vilka effekter maskulinitetsskapande har för pojkars praktiker i skolan. Syftet är att visa på några av de normer, förväntningar och socialt belönande praktiker som skapas av och för flickor och pojkar i skolan. För att förstå pojkars situation i skolan är det viktigt att se den smala och stereotypa bild av maskulinitet som tillsammans med positionen "att vara cool kille" utgör grunden för pojkarna i skolan. Att vara "cool" kan innebära att utmana lärarens auktoritet, att inte bry sig, "softa" och ta det lugnt. Men begreppet cool har inte en enhetlig betydelse och det är inte alltid förenat med en position där det inte är tillåtet att prestera bra i skolan. Att vara "cool på rätt sätt" innebär för svenska pojkar i åldrarna 6 – 18 år att ha hög status i kamratgruppen, att ha humor, att vara sociala, att prestera och att kunna utmana regler men samtidigt veta när gränsen är nådd (Holm, 2008). Man får lyckas och prestera bra men det ska helst ske utan ansträngning eftersom denna är oförenlig med en "cool" maskulinitet (Jackson & Dempster, 2009).

Enligt Nordberg (2006) kan pojkars beteende som är kopplat till risktagande, mod och att inte vara rädd för auktoriteter vara problematiskt i skolan men premieras i arbetslivet. Pojkar möter i sin vardag män som trots mediokra skolkunskaper har klarat sig bra och det kan för vissa pojkar legitimera att det går bra att ta det lugnt och att inte plugga. Trots pojkarnas allt sämre prestationer och diskursen om "antipluggkultur" som förklaring till detta skriver Jackson och Dempster (2009) att pojkars sätt att lära sig fortfarande ses som mer värdefullt och äkta och värderas högre än flickors.

Vissa forskare menar att det finns en risk att fokus som idag riktas mot pojkar och "antipluggkultur" kan innebära att problemet med flickor som presterar på en låg nivå glöms bort (se t.ex. Arnesen, Lahelma, och Öhrn, 2008). Även Jonsson (2008) anser att det finns problem med att förstå pojkars misslyckande genom förklaringar där maskulinitet tillskrivs stor betydelse och det är noterbart att flickors misslyckande i skolan sällan ses som en följd av femininitet.

Identitet och flickor

Wernersson (2010) diskuterar hur svenska flickors förbättrade skolprestationer kan förstås utifrån identitet och hon menar att kvinnors/flickors förbättrade villkor och förändrade förväntningar har inneburit att det idag inte är lika konfliktfyllt att vara framgångsrik i ett yrke som det var tidigare

då en framgångsrik karriär kunde innebära en konflikt mellan yrke och familjebildning. Flickors/kvinnors identiteter var tidigare mer kopplade till en begränsande genusordning som kan ha inneburit att flickor presterade sämre i skolan. Även Nordberg (2006) skriver att flickor dagligen matas med ett jämställdhetspolitiskt budskap om att de kan prestera bra och att skolan utgör en viktig arena där de får social uppskattning och där smidighet och inordning är viktiga normer för flickorna.

Även om det är mindre konfliktfyllt för flickor idag att vara duktiga så menar Skelton, Francis och Read (2010) att det för flickor innebär en balansakt att vara en duktig flicka i skolan, bli sedda av sina lärare och bli accepterade av kamrater. Skelton et al. (2010) visar vidare i en studie av högpysterande flickor i 12–13-års ålder att flickorna upplevde en spänning mellan att anta en maskulin position att vara duktig och en position att vara en väluppfostrad flicka. För att få lärarens uppmärksamhet måste flickorna förhandla med de båda positionerna att vara duktig och att vara väluppfostrad flicka. De högpysterande flickorna tyckte, enligt Skelton et al., att det var svårt att visa sina kunskaper och att vara duktiga eftersom det kunde tolkas som ett uttryck för påflugenhets och tvärsäkerhet.

Sammanfattningsvis kan konstateras att det verkar som en ”cool” pojke visar inte att han pluggar och anstränger sig. Däremot är det inga problem med att vara duktig och prestera bra. För en flicka som ska förena rollen att vara populär bland kamraterna är problemet inte att plugga och anstränga sig utan att vara duktig och ta plats i klassrummet.

Kapitel 6.

Syfte

Tidigare forskning visar att elevers attityder till de naturvetenskapliga skolämnena har blivit mindre positiva under de senaste decennierna. Även intresset för att söka sig till naturvetenskapliga och tekniska utbildningar har minskat i Sverige liksom i många andra länder. Resultaten från internationella studier som TIMSS och PISA visar att svenska elevers prestationer i naturvetenskap har försämrats. När det gäller skillnader mellan flickors och pojkars resultat så har trenden att flickor presterar bättre än pojkar förstärkts. I det sammanhanget så har diskussion om anledningar till pojkars försämrade resultat tagit fart och både i Sverige och i andra länder i västvärlden.

Trots att det skett förändringar i attityder består det övergripande mönstret att flickor är mindre positiva till naturvetenskap i allmänhet än pojkar samt till fysik och kemi i synnerhet. Flickors intresse avtar i större utsträckning än pojkars med ökad ålder och flickors uppfattning om sin egen kompetens i naturvetenskap är lägre än pojkars.

Resultaten från TIMSS 2007 visar att andelen lågpresterande pojkar ökat kraftigare än andelen lågpresterande flickor samtidigt som andelen pojkar på den avancerade kunskapsnivån minskat mer än andelen flickor på denna nivå. Även i gymnasieskolan så har pojkars resultat i fysik försämrats mer än flickors vilket innebär att det år 2008 inte fanns några signifikanta skillnader mellan flickors och pojkars resultat i fysik. När det gäller attityder så har fortfarande pojkar bättre självförtroende i naturvetenskap i allmänhet och resultaten från TIMSS 2007 visar att en större andel pojkar än flickor i årskurs 8 har gott självförtroende när det gäller att lära fysik och kemi medan det motsatta gäller för biologi, där en högre andel flickor än pojkar med gott självförtroende att lära biologi återfinns.

Mitt övergripande syfte med föreliggande studie är att se hur flickors och pojkars attityder till biologi, fysik och kemi har förändrats samt att diskutera resultatet i ljuset av tidigare forskning och utifrån ett genusperspektiv. Att anlägga ett genusperspektiv på tolkningen av resultatet innebär att jag uppfattar att de skillnader i attityder till de naturvetenskapliga ämnena som kan iaktas mellan flickor och pojkar och som framträder i resultatet huvudsakligen beror på vad som anses vara maskulint och feminint, att detta är historiskt, socialt och kulturellt påverkat samt att genus inte är något statistiskt utan föränderligt över tid och rum.

För att fördjupa kunskaperna om hur attityderna till de naturvetenskapliga skolämnena har förändrats har jag valt att undersöka hur

skillnaderna i attityder hos flickor och pojkar i olika prestationsgrupper har förändrats över tid. För att kunna studera förändringar i attityder så måste lämplig data finnas tillgängliga. TIMSS-studierna har i Sverige genomförts 1995 och 2007 och under den tidsperioden har det skett tydliga förändringar i svensk skola. Jag kommer att utnyttja dessa data för att se hur attityderna skiljer sig åt mellan flickor och pojkar i olika prestationsgrupper och hur attityderna har förändrats över tid. Det preciserade syftet är:

att utifrån TIMSS-data undersöka hur hög- respektive lågpresterande flickors och pojkars attityder till skolans naturvetenskapliga ämnen i årskurs 8 har förändrats från 1995 till 2007. Syftet är vidare att diskutera resultaten i ljuset av tidigare forskning och utifrån ett genusperspektiv.

Kapitel 7.

Metod

I kapitlet presenteras TIMSS-studiernas design och de metodologiska frågor som uppkommer utifrån studiens syfte samt hur data har använts och bearbetats. Avslutningsvis diskuteras metodens tillförlitlighet och giltighet.

TIMSS-studierna

Syftet med TIMSS²⁴ är att; beskriva och jämföra elevprestationer nationellt och internationellt; redovisa elevers erfarenheter av och attityder till matematik och naturvetenskap²⁵; försöka förklara och förstå trender inom länder och undersöka skillnader i prestationer mellan länder mot bakgrund av skolans organisation, lärarens undervisning och elevens situation och attityder; mäta och jämföra skillnader mellan olika länders skolsystem för att ge stöd för förbättringar av undervisningen i matematik och naturvetenskap samt att följa utvecklingen av elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap över tid. TIMSS upprepas därför vart fjärde år (Martin & Kelly, 1996; Olson, Martin, & Mullis, 2008; Skolverket, 1996).

För de olika IEA-studierna har det upprättats ett ramverk som beskriver vad som ska mätas, vilka bakgrundsfaktorer som ska samlas in, vilka instrument som ska användas och riktlinjer för hur undersökningen ska genomföras (Skolverket, 2004a). I TIMSS-studierna används en modell med tre nivåer: samhälle, skola och elev där kunskap om olika faktorerets betydelse för elevers prestationer söks. Information som samlas in på samhällsnivå är nationella styrdokument, på skolenivå besvarar skollärare och lärare enkäter och på elevnivå besvarar eleverna frågor på ett kunskapsprov och i en enkät.

Instrument

De prov och enkäter som används har konstruerats utifrån ett antal faktorer: kunskaper och färdigheter som ska provas ska finnas med i de deltagande ländernas läro- och kursplaner, uppgifterna ska vara lämpliga för ingående årskurser, uppgifterna och enkäterna ska vara lämpliga för bedömning i storskaliga internationella undersökningar och provet ska vara balanserat och täcka olika ämnen och kognitiva områden (Skolverket, 2004a). Elevenkäten innehåller frågor om elevernas bakgrund, vad de tycker om

²⁴ TIMSS organiseras och genomförs av IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement).

²⁵ I redovisningen av resultatet från TIMSS betecknas de naturvetenskapliga ämnena som NO och där ingår även ämnet geovetenskap. NO står för naturorienterande ämnen.

skolan, vad de tycker om matematik och de naturvetenskapliga ämnena och vad som händer under lektionstid. Konstruktionen av enkäterna baserar sig på tidigare IEA-studier och forskning om faktorer som påverkar elevers kunskaper. Varje elevs enkätsvar kan kopplas ihop med ett individuellt provresultat (Skolverket, 2004a).

Deltagande elever

År 1995 deltog Sverige med elever från årskurs 6 och 7 i den internationella jämförelsen och med elever från årskurs 8 i en nationell del (Skolverket 1996). År 2007 deltog elever i årskurs 4 och 8 (Skolverket, 2008a). Skolorna och klasserna valdes så att man fick ett representativt urval av elever. I TIMSS 1995 valdes 116 skolor ut och från varje skola deltog en klass från årskurs 8. År 2007 deltog 159 skolor i undersökningen och från varje skola deltog två klasser från årskurs 8. Urvalet är gjort så att resultaten ska kunna generaliseras till hela populationen av elever. I tabell 7.1 redovisas antalet flickor och pojkar som deltog i TIMSS 1995 och 2007.

Tabell 7.1. Antal flickor och pojkar i årskurs 9 som deltog i TIMSS 1995 och 2007.

	1995	2007
Flickor	968	2151
Pojkar	976	2309
Totalt	1944	4460

De elever som deltog i studien 1995 hade under sin skoltid läst enligt Lgr 80 och de fick sina första betyg efter höstterminen i årskurs 8. För dessa elever gällde den relativa betygsskalan vilket innebar att eleverna fick sifferbetyg från 1-5. Eleverna som deltog 2007 hade Lpo 94 som gällande läroplan och de fick sitt första betyg efter höstterminen i årskurs 8. Betygssystemet hade nu förändrats och målrelaterade betyg från Godkänd (G), Vål Godkänd (VG) till Mycket Vål Godkänd (MVG) hade införts. En förändring mellan de bägge betygssystemen är att elever som läser enligt Lpo 94 kan bli utan betyg vilket markerar att de inte har nått upp till kunskapsmålen.

Hur resultaten redovisas i TIMSS

Vid valet av metod för att analysera resultaten skulle två villkor uppfyllas: metoden skulle ge en uppfattning om elevens resultat på hela provet trots att eleven endast besvarat ett urval av uppgifter och möjliggöra en skattning av resultaten från undersökningsgruppen till hela populationen elever. Den statistiska metod som valdes utifrån dessa målsättningar baserades på en Rasch-modell och en utveckling av Item Response Theory (Adams, Wilson & Wang, 1997). De variabler som används för att redovisa resultaten kallas plausible values. Plausible value är ett skattat värde av elevens prestationsförmåga (för mer om plausible values se Olson, Martin, & Mullis, 2008). Värdet anger den poäng som eleven skulle ha haft om hon/han gjort samtliga uppgifter på ett prov. För att få fram plausible values beaktas att eleverna har gjort olika prov och hänsyn tas till elevens bakgrundsdata. I stället för att ange ett skattat värde för en elevs prestation anges en sannolikhetsfördelning för elevprestationen. Utifrån denna sannolikhetsfördelning väljs slumpmässigt fem plausible values ut. Att just fem värden väljs motiveras med att då har en mättnad uppnåtts som behövs för att täcka den variation av värden inom vilken elevens faktiska prestation ligger (se Institute for Objective Measurement, Inc). Plausible values ska användas för att beskriva och jämföra olika populationers och delpopulationers prestationer. Till exempel kan man jämföra hög- respektive lågpresterande elevers prestationer. Med hjälp av plausible values kan exempelvis medelvärden, standardavvikelser och percentiler för olika delpopulationer beräknas.

Metod för denna studie

De data som använts har laddats ned från TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College. I datafilerna finns variabler som mäter attityder till och kunskaper i matematik och de naturvetenskapliga ämnena. De metodologiska frågorna som uppkommer utifrån syftet är: Hur ska hög och lågpresterande väljas ut, hur ska prestationsgrupperna ”hög” och ”låg” definieras samt hur ska attityderna till biologi, fysik och kemi mätas?

Definition av låg- och högpresterande elever

Låg- och högpresterande elever definieras genom att välja en resultatvariabel från kunskapsprovet. Det finns olika resultat som kan användas såsom resultat i matematik, naturvetenskap samt i de enskilda ämnena biologi, fysik och kemi. I den här studien har jag valt att använda elevens resultat i matematik som ett mått på kunskapsnivå. Det finns två skäl till detta. Det

första skälet är att höga betyg och goda resultat i matematik har ett bra prognosvärde för studieframgång och är av betydelse för att kunna bedriva fortsatta studier i naturvetenskap och teknik både på gymnasie- och universitetsnivå. Stenhag (2010) visar i en studie av elever i årskurs 9 att matematikbetyget fungerar som indikator på generell studieframgång bättre än betyg i andra ämnen. Högt matematikbetyg visar på framgång i de naturvetenskapliga och samhällsvetenskapliga ämnena. Även för studieframgång på naturvetenskapliga utbildningar som ingenjörsprogram har betyg i matematik och fysik visat sig ha stor betydelse för studenters prestationer (Cliffordson & Berndtson, 2007). Det andra skälet är att svenska elever läser matematikämnet på ett mer likartat sätt jämfört med de naturvetenskapliga ämnena. I matematik är de olika momenten oavsett lärobok fördelade relativt lika över årskurserna medan det i naturvetenskap kan skilja beroende på hur skolan valt att organisera undervisningen. På vårterminen i årskurs 8 har eleverna således mer likartade erfarenheter i de moment som har behandlats i matematik jämfört med i naturvetenskap.

Vid internationella jämförelser av elevernas kunskaper i matematik och naturvetenskap har både fem och tio procents gränser använts för att definiera låg- och högpresterande elever (Skolverket, 1996, Beaton et al. 1996). Utifrån deltagarantalen från studien 1995 innebär en gruppstorlek på fem procent 99 flickor och 104 pojkar. Om gruppstorleken istället väljs till tio procent innebär det 198 flickor och 208 pojkar. De tio procent högst respektive lägst presterande eleverna ger säkrare data jämfört med om prestationsgrupperna hade varit de fem procent högst respektive lägst presterande eleverna.

Attitydfrågor

När elevernas attityder mäts i TIMSS så ses attityder som en förutsättning för lärande och som ett resultat av undervisning (Skolverket, 2008a). Attityderna mäts genom att eleverna får ta ställning till ett antal påståenden om skolämnena matematik och naturvetenskap. Påståenden handlar om självförtroende i, inställning till och värdering av ämnena.

I den här undersökningen tolkar jag begreppet attityder till naturvetenskapliga ämnen i likhet med Barmby et al. (2008) som den inställning en person har till något baserat på hans eller hennes kunskaper om och känslor för detta. Jag är intresserad av elevernas attityder till skolämnena biologi, fysik och kemi.

I elevenkäterna finns ett antal påståenden om biologi, fysik och kemi. Påståendena är inte exakt desamma 1995 och 2007 utan varierar något till antal och utformning. För att kunna göra jämförelser så måste eleverna ha tagit ställning till samma eller liknande påståenden. I enkäterna 1995 och 2007 finns sex påståenden som uppfyller detta kriterium. Utifrån syftet att

måta förändringar av attityder till de naturvetenskapliga skolämnena så väljer jag fyra av de sex påståendena. Jag väljer att inte ta med de påståenden som handlar om framtida studier och yrke eftersom när eleven tar ställning till dessa påståenden kan även annat än attityder till skolämnen ha betydelse. I tabell 7.2 redovisas de fyra påståendena.

Tabell 7.2. Påståenden om biologi, fysik och kemi från elevenkäterna i TIMSS 1995 och 2007. I parenteser anges vilket nummer påståendet hade i respektive enkät.

Påstående år 1995	Påstående år 2007
Det brukar gå bra för mig i biologi kemi/fysik. (17 b och 17d)	Det brukar gå bra för mig i biologi, fysik, kemi. (12a, 20a och 24a)
Jag gillar biologi, kemi/fysik? (21b och 21d)	Jag tycker om biologi, fysik, kemi. (12h, 20h och 24h)
Jag tycker om att lära mig biologi, fysik, kemi. (29a, 33a och 41a)	Jag tycker om att lära mig biologi, fysik, kemi. (12d, 20d och 24d)
Biologi, fysik, kemi är tråkigt (29b, 33b och 41b)	Biologi, fysik, kemi är tråkigt. (12g, 20g och 24g)

För de två första påståendena så gjordes ingen skillnad mellan fysik och kemi år 1995. Anledningen till detta var att i den internationella enkäten så användes begreppet ”physical science, chemistry/physics” och det översattes till kemi/fysik. Det andra påståendet har inte en exakt lika formulering de båda åren. I resultatredovisningen används formuleringen från 2007. Ytterligare en skillnad mellan åren är placeringen av påståendena. I enkäten 1995 kommer de två första påståendena tidigare i enkäten och de två sista längre bak i enkäten.

Val av resultatskala

De skattade resultaten anges, som tidigare beskrivits, i form av fem olika plausible values. Frågan som då uppstår är vilken av dessa fem variabler som ska användas. Jag har undersökt utfallet för samtliga fem plausible values för att definiera hög- och lågpresterande elever och se hur utfallet varierar.

Eftersom utfallet inte visar några större variationer mellan de olika variablerna har jag valt plausible value 1.

Bearbetning och analys av data

Från de originalfiler som har laddats ner så har följande bearbetningar gjorts: dikotomisering av svarsalternativen och urval av låg- respektive högpresterande flickor och pojkar. Därefter har de nya filerna använts för att analysera skillnader mellan låg- och högpresterande flickor och pojkar vad gäller andelen som instämmer med de fyra påståendena för de båda åren.

Dikotomisering

Frågorna i elevenkäten bestod av påståenden som eleverna fick ta ställning till. Eleverna fick till varje påstående välja mellan fyra svarsalternativ. År 1995 var svarsalternativ till påståendena 1, 3 och 4 "instämmer absolut", "instämmer", "instämmer inte" och "instämmer absolut inte". Till påstående 2 var svarsalternativen "tycker absolut inte om", "ogillar", "gillar" och "tycker mycket om". I elevenkäten 2007 hade samtliga av de utvalda påståendena svarsalternativen "instämmer helt och hållet", "instämmer", "instämmer inte" och "instämmer inte alls". För att få en så tydlig bild som möjligt av om eleven har en positiv eller negativ attityd har svarkategorierna dikotomiserats. De två kategorier som visar en positiv attityd har slagits ihop till kategorin "instämmer" och de två kategorierna som visar en negativ attityd till kategorin "instämmer inte". Svaren till påstående 2 år 1995 tolkas så att om eleverna har angivit att de "tycker mycket om" eller "gillar" ett ämne så innebär det att de "instämmer" med påståendet "Jag tycker om ämnet". Utifrån syftet så ligger fokus på att beskriva huruvida grupper av elever är positivt eller negativt inställda till ett antal frågor om matematik och fysik och därför valdes denna dikotomisering av data.

Urval av hög- och lågpresterande flickor och pojkar

För att välja ut de tio procent lägst respektive högst presterande flickorna och pojkarna så används percentilvärden för plausible value 1 i matematik. De tio procent högst presterande eleverna definierades genom 90-percentilen, som anger den poänggräns under vilken 90 procent av gruppen finns. För att definiera de tio procent lägst presterande användes 10-percentilen, vilken anger under vilken poänggräns tio procent av gruppen finns. I tabell 7.3 redovisas percentilvärden för flickor och pojkar för 1995 och 2007.

Tabell 7.3. Percentilvärden för 10:e och 90:e percentilen för plausible value 1 i matematik för låg- och högpresterande elever 1995 och 2007.

År	Kön	Prestationsgrupp	
		Låg	Hög
1995	Flickor	441,4	634,9
	Pojkar	439,3	632,9
2007	Flickor	411,4	583,5
	Pojkar	401,1	584,5

Analys av data

Som ett första steg i analysen undersöks hur stor andelen flickor och pojkar i respektive prestationsgrupp som instämmer med varje påstående för 1995 och 2007. I nästa steg så undersöks om det är signifikanta skillnader i svarsfrekvens mellan högpresterande flickor och pojkar samt mellan lågpresterande flickor och pojkar och då används chi-tvåtest. Chi-två testets uppgift är att slå fast om det är en verklig skillnad mellan två grupper eller om skillnaden i mätvärden beror på slumpen. Resultaten som visar signifikanta skillnader mellan flickor och pojkar kan generaliseras till hela populationen elever i årskurs 8 för de båda undersökningsåren. Där jämförelser görs mellan åren så är inte skillnaderna signifikantstade vilket innebär att skillnaderna som anges inte gäller hela populationen utan för de båda stickproven. Signifikansnivån är satt till 0,05 och p-värden redovisas med asterisker: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Bortfall

Analysen visar att bortfallet är högre för de lågpresterande eleverna för båda åren och för samtliga påståenden. Bortfallet för de lågpresterande eleverna varierar 1995 mellan 4,7 procent och 25,4 procent för de olika påståendena. För de högpresterande eleverna varierar bortfallet mellan 1,0 procent och 7,8 procent. År 2007 varierade bortfallet för de lågpresterande mellan 15,2 procent och 26,5 procent och för de högpresterande mellan 5,2 procent och 7,9 procent. Bortfallet kan till viss del förklaras med påståendenas placering i enkäten. De två första påståendena var 1995 placerade betydligt tidigare i

enkäten jämfört med de två sista. År 2007 var samtliga fyra påstående placerade på samma ställe i enkäten för respektive ämne. För båda åren var ordningsföljden mellan ämnen sådan att påståenden om biologi kom först och därefter kemi och sist fysik. Det visar sig också att bortfallet för båda åren är högst i fysik.

Tillförlitlighet och giltighet

Påståendenas formuleringar har delvis förändrats och för två påståenden i enkäten var det 1995 ingen uppdelning mellan fysik och kemi. Detta ska beaktas och är en brist vid tolkningen av resultaten. Men eftersom jag jämför grupper så har grupperna samma villkor vid de båda undersöknings-tillfällena så eventuella skillnader mellan grupper kan inte förklaras med dessa brister.

En kritisk aspekt är att de elever som deltar kanske inte är motiverade att besvara kunskapsfrågorna seriöst eftersom resultaten inte påverkar deras betyg (Wise & DeMars, 2003). Det skulle kunna innebära att de elever, som i den här studien har definierats som låg- respektive högpresterande inte är desamma som de skulle vara, om betyg eller andra provresultat hade använts. Eklöf (2006) visar dock att motivationen hos de svenska elever som deltog i TIMSS 2003 överlag var god och att eleverna var välmotiverade och ville göra sitt bästa.

När det gäller skillnaderna mellan flickor och pojkar inom de olika prestationsgrupperna så anges signifikanta skillnader inom varje år. Det innebär att om en skillnad är signifikant så är den generaliserbar till hela populationen. Däremot är inte jämförelserna mellan åren signifikantstade vilket innebär att de skillnader som anges endast gäller stickprovet. Resultatet ska därför tolkas med försiktighet och det är trender och stora förändringar som kommenteras vid jämförelser mellan åren.

Kapitel 8.

Resultat

Resultaten presenteras i två delar. I den första delen redovisas andelen flickor och pojkar i olika prestationsgrupper som instämmer i de olika påståendena om biologi, fysik och kemi 1995 och 2007. Resultaten redovisas i form av linjediagram för att åskådliggöra mönster i de förändringar som har skett. Dessa resultat har publicerats i Adolfsson, Benckert och Wiberg (2011).

I den andra delen redovisas ämnesvis skillnader mellan andelen hög- respektive lågpresterande flickor och pojkar som instämmer i påståendena för de båda åren och signifikanta skillnader anges. Om det föreligger signifikanta skillnader så innebär det att skillnaderna kan generaliseras till hela populationen elever vilket innebär samtliga elever i årskurs 8 för de undersökta åren.

Kapitlet avslutas med en sammanfattning av resultaten.

Siffervärden för andelen flickor och pojkar som instämmer i påståendena redovisas i bilaga 1.

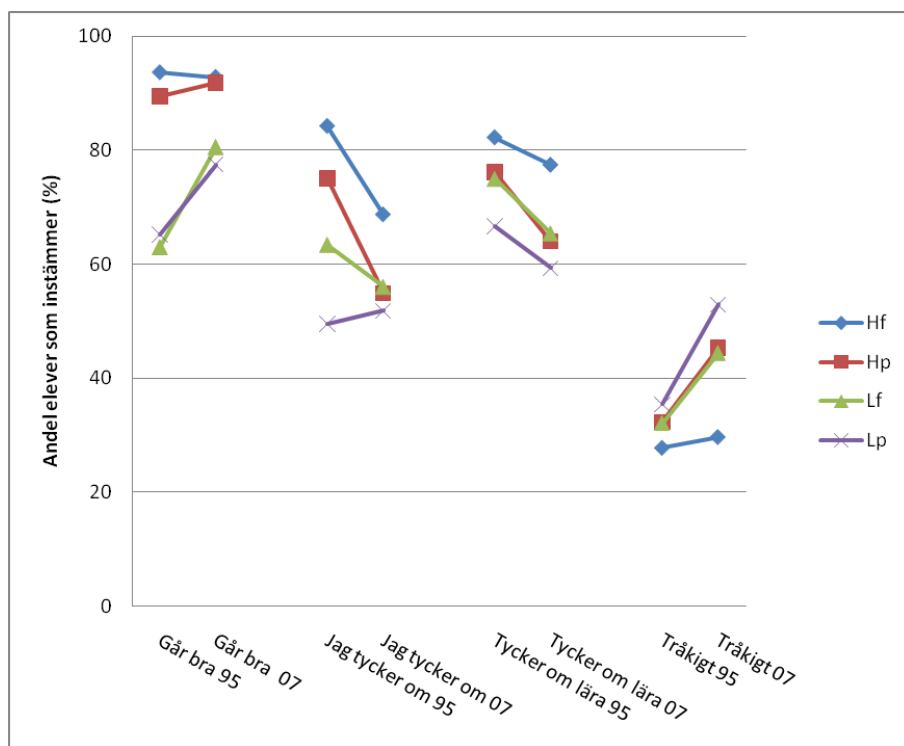
Del 1: Trender från 1995 till 2007

Figur 8.1–8.3 visar förändringar av andelen hög- och lågpresterande flickor och pojkar som instämmer i påståendena: 1. Det brukar gå bra för mig i biologi (fysik, kemi); 2. Jag tycker om biologi (fysik, kemi); 3. Jag tycker om att lära mig biologi (fysik, kemi); 4. Biologi (fysik, kemi) är tråkigt. I figurerna har frågorna förkortats enligt följande: 1. Går bra; 2. Jag tycker om; 3. Tycker om att lära; 4. Tråkigt.

Biologi

Figur 8.1 visar resultaten för biologi. Det har skett en tydlig förändring från 1995 till 2007 för påståendet ”Det brukar gå bra för mig i biologi”. För de lågpresterande eleverna har andelen som instämmer ökat medan den i stort sett är oförändrad för de högpresterande eleverna. Figuren visar även att andelen högpresterande elever som instämmer i påståenden ”Jag tycker om biologi” och ”Jag tycker om att lära biologi” har minskat från 2007 till 1995. Andelen elever som instämmer i påståendet ”Biologi är tråkigt” har ökat för samtliga grupper utom för de högpresterande flickorna. Det är också noterbart att för tre av påståenden ”Jag tycker om biologi”, ”Jag tycker om att lära biologi” och ”Biologi är tråkigt” är andelen som instämmer ungefär

densamma för de högpresterande pojkarna som för de lågpresterande flickorna för år 2007. År 1995 tyckte däremot de högpresterande pojkarna om biologi i högre grad än de lågpresterande flickorna. För två av påståendena har skillnaderna mellan den grupp som har den största andelen som instämmer och den som har den lägsta minskat ("Det brukar gå bra för mig i biologi" och "Jag tycker om biologi"). Till synes motsägande resultat visas för de lågpresterande pojkarna. Andelen som instämmer i påståendet "Tycker om biologi" har ökat något samtidigt som andelen som instämmer i påståendet "Biologi är tråkigt" också har ökat.

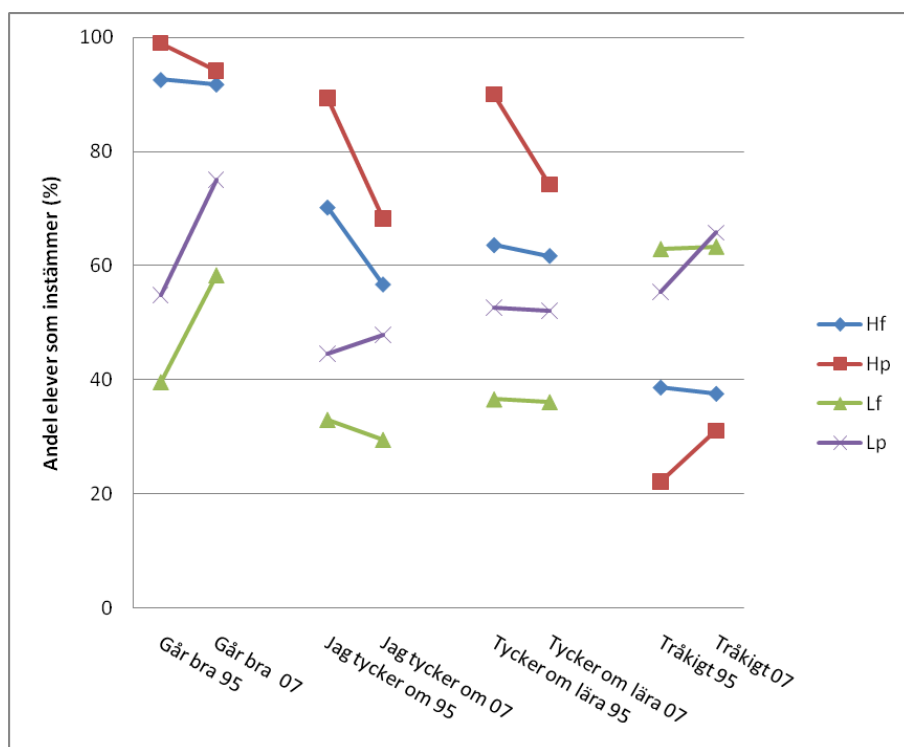


Figur 8.1. Andelen flickor och pojkar i olika prestationsgrupper som instämmer i påståendena om biologi 1995 och 2007.

Fysik

För fysik visar resultatet (se figur 8.2) att en större andel av de lågpresterande eleverna, precis som i biologi, anser att det går bra för dem 2007 jämfört med 1995. En minskning av andelen som instämmer i påståendet "Jag tycker om fysik" kan man se för de högpresterande eleverna och då särskilt för pojkarna. För pojkarna har även andelen som instämmer i påståendet "Jag tycker om att lära fysik" minskat tydligt. För påståendet

”Fysik är tråkigt” är det inga större förändringar för flickorna medan andelen som instämmer har ökat för pojkarna i båda prestationsgrupperna. För tre av fyra påståenden (ej för ”Fysik är tråkigt”) har differensen mellan den grupp som har den största andelen som instämmer och den som har den lägsta minskat från 1995 till 2007. Precis som för biologi är svaren för de lågpresterande pojkarna till påståendena ”Jag tycker om fysik” och ”Fysik är tråkigt” till synes motsägande. Det har skett en ökning för båda påståendena.

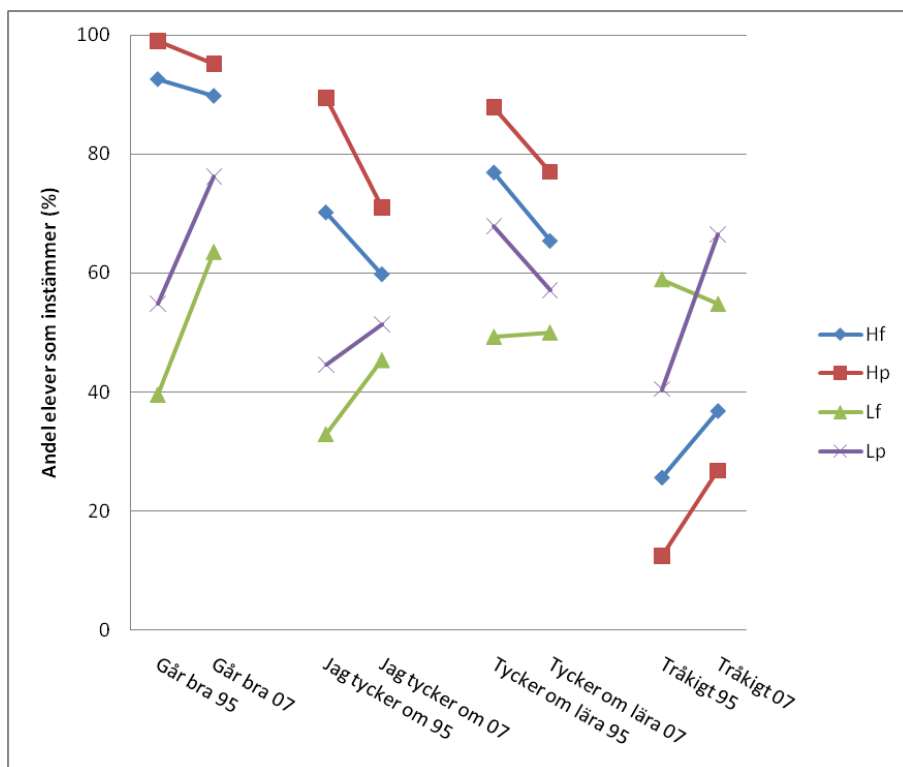


Figur 8.2. Andelen flickor och pojkar i olika prestationsgrupper som instämmer i påståendena om fysik 1995 och 2007.

Kemi

Figur 8.3 visar resultaten för kemi. Precis som för biologi och fysik har andelen som instämmer i påståendet ”Det går bra för mig i kemi” ökat kraftigt för de lågpresterande eleverna. En skillnad mellan låg- och högpresterande elever kan ses för påståendet ”Jag tycker om kemi” där andelen som instämmer har ökat för de lågpresterande och minskat för de högpresterande. Skillnaderna mellan den grupp, som har den största andelen som instämmer och den som har den lägsta, har minskat från 1995 till 2007 för tre av påståendena ”Det brukar gå bra för mig i kemi”, ”Jag

tycker om kemi” och ”Jag tycker om att lära kemi”. Resultatet för frågorna ”Jag tycker om kemi” och ”Kemi är tråkigt” visar på samma sätt som för biologi och fysik ett till synes motsägande resultat med en ökning för båda påståendena för de lågpresterande pojkarna.



Figur 8.3. Andelen flickor och pojkar i olika prestationsgrupper, som instämmer i påståendena om kemi 1995 och 2007.

Del 2

I den här delen redovisas skillnader mellan andelen flickor och pojkar i olika prestationsgrupper som instämmer i påståendena för de tre ämnena för 1995 och 2007. En positiv differens innebär att en större andel pojkar instämmer och en negativ differens att en större andel flickor instämmer. Signifikanta skillnader är markerade med fet stil. Om skillnaderna är signifikanta är inte bara beroende av differensens storlek utan också av spridningen i resultat (se bilaga 1 för redovisning av spridningen).

I redovisningen kommer följande förkortningar att användas: Hf=högpresterande flickor, Hp=högpresterande pojkar, Lf=lågpresterande flickor och Lp=lågpresterande pojkar.

Biologi

Påstående: Det brukar gå bra för mig i biologi

Det finns inte några signifikanta skillnader mellan andelen hög- respektive lågpresterande flickor och pojkar som instämmer i påståendet "Det brukar gå bra för mig i biologi" för något av åren. Se tabell 8.1.

Tabell 8.1. Skillnader i svarsfrekvens för kategorin *instämmer* samt p-värden för grupperna högpresterande pojkar och flickor (Hp-Hf) och lågpresterande pojkar och flickor (Lp-Lf) för påståendet "Det brukar gå bra för mig i biologi". Procentenheter.

Det brukar gå bra för mig i biologi	Hp -Hf	p-värde	Lp - Lf	p-värde
1995	-4,1	0,306	2,2	0,759
2007	-1,0	0,688	-3,1	0,428

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Påstående: Jag tycker om biologi

Det finns endast signifikanta skillnader mellan andelen högpresterande flickor och pojkar som instämmer i påståendet "Jag tycker om biologi" 2007. Det är fler flickor som instämmer i påståendet. Se tabell 8.2.

Tabell 8.2. Skillnader i svarsfrekvens för kategorin *instämmer* samt p-värden för grupperna högpresterande pojkar och flickor (Hp-Hf) och lågpresterande pojkar och flickor (Lp-Lf) för påståendet "Jag tycker om biologi". Procentenheter.

Jag tycker om biologi	Hp -Hf	p- värde	Lp - Lf	p-värde
1995	-9,2	0,306	-13,9	0,056
2007	-13,8	0,002**	-4,2	0,384

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Påstående: Jag tycker om att lära biologi

Det är signifikanta skillnader mellan andelen högpresterande flickor och pojkar som instämmer i påståendet "Jag tycker om att lära biologi" år 2007 men inte 1995. År 2007 är det en större andel flickor som instämmer i påståendet. För de lågpresterande eleverna är det inga signifikanta mellan andelen flickor och pojkar som instämmer i påståendet för något av åren. Se tabell 8.3.

Tabell 8.3. Skillnader i svarsfrekvens för kategorin *instämmer* samt p-värden för grupperna högpresterande pojkar och flickor (Hp-Hf) och lågpresterande pojkar och flickor (Lp-Lf) för påståendet "Jag tycker om att lära biologi". Procentenheter.

Jag tycker om att lära mig biologi	Hp- Hf	p-värde	Lp - Lf	p-värde
1995	-6,1	0,309	-8,3	0,235
2007	-13,4	0,001**	-6,1	0,189

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Påstående: Biologi är tråkigt

Det är signifikanta skillnader mellan andelen högpresterande flickor och pojkar som instämmer med påståendet "Biologi är tråkigt" 2007 men inte 1995. År 2007 är det en större andel flickor instämmer. För de lågpresterande eleverna är det inga skillnader mellan andelen flickor och pojkar som instämmer med påståendet för något av åren. Se tabell 8.4.

Tabell 8.4. Skillnader i svarsfrekvens för kategorin *instämmer* samt p-värden för grupperna högpresterande pojkar och flickor (Hp-Hf) och lågpresterande pojkar och flickor (Lp-Lf) för påståendet "Biologi är tråkigt". Procentenheter.

Biologi är tråkigt	Hp - Hf	p-värde	Lp - Lf	p-värde
1995	4,5	0,509	3,3	0,081
2007	15,6	0,000***	8,5	0,079

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Sammanfattning biologi

För de högpresterande eleverna är det inga signifikanta skillnader mellan andelen flickor och pojkar som instämmer i något av påståendena 1995. År 2007 är det signifikanta skillnader mellan andelen högpresterande flickor och pojkar som instämmer i tre av påståendena; ”Jag tycker om biologi”, ”Jag tycker om att lära mig biologi” och ”Biologi är tråkigt”. I samtliga påståenden är det en större andel flickor som instämmer utom för påståendet ”Biologi är tråkigt” där en större andel pojkar instämmer. För de lågpresterande eleverna är det inga signifikanta skillnader mellan andelen flickor och pojkar som instämmer för något av påståendena vare sig för 1995 eller 2007.

Fysik

Påstående: Det brukar gå bra för mig i fysik

Det är signifikanta skillnader mellan andelen högpresterande flickor och pojkar som instämmer i påståendet ”Det brukar gå bra för mig i fysik” 1995 men inte 2007. År 1995 är det en större andel pojkar som instämmer med påståendet. För de lågpresterande eleverna är det signifikanta skillnader mellan andelen flickor och pojkar som instämmer i påståendet för båda åren och det är en större andel pojkar som instämmer. Se tabell 8.5

Tabell 8.5. Skillnader i svarsfrekvens för kategorin *instämmer* samt p-värden för grupperna högpresterande pojkar och flickor (Hp-Hf) och lågpresterande pojkar och flickor (Lp-Lf) för påståendet ”*Det brukar gå bra för mig i fysik*”. Procentenheter.

Det brukar gå bra för mig i fysik	Hp - Hf	p-värde	Lp - Lf	p-värde
1995	6,4	0,028*	15,3	0,038*
2007	2,4	0,298	16,7	0,000***

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Påstående: Jag tycker om fysik

Det är signifikanta skillnader mellan andelen högpresterande flickor och pojkar som instämmer i påståendet ”Jag tycker om fysik” båda åren och det är en större andel pojkar som instämmer i påståendet. Det kan dock noteras att skillnaderna har minskat. För de lågpresterande eleverna är det inga

signifikanta skillnader mellan andelen flickor och pojkar som instämmer i påståendet 1995 men däremot 2007 då en större andel pojkar instämmer i påståendet. Se tabell 8.6.

Tabell 8.6. Skillnader i svarsfrekvens för kategorin *instämmer* samt p-värden för grupperna högpresterande pojkar och flickor (Hp-Hf) och lågpresterande pojkar och flickor (Lp-Lf) för påståendet ”*Jag tycker om fysik*”. Procentenheter.

Jag tycker om fysik	Hp -Hf	p-värde	Lp - Lf	p-värde
1995	19,2	0,001**	11,6	0,107
2007	11,6	0,009**	18,4	0,000*

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Påstående: Jag tycker om att lära fysik

Det är signifikanta skillnader mellan andelen högpresterande flickor och pojkar som instämmer i påståendet ”Jag tycker om att lära fysik” för båda åren. En större andel pojkar instämmer men skillnaderna har minskat. För de lågpresterande är det signifikanta skillnader mellan andelen flickor och pojkar som instämmer i påståendet 2007 då en större andel pojkar instämmer med påståendet. Se tabell 8.7.

Tabell 8.7. Tabell 8.6. Skillnader i svarsfrekvens för kategorin *instämmer* samt p-värden för grupperna högpresterande pojkar och flickor (Hp-Hf) och lågpresterande pojkar och flickor (Lp-Lf) för påståendet ”*Jag tycker om att lära fysik*”. Procentenheter.

Jag tycker om att lära mig fysik	Hp - Hf	p-värde	Lp - Lf	p-värde
1995	26,4	0,000***	16,0	0,051
2007	12,5	0,004**	16,0	0,002**

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Påstående: Fysik är tråkigt

Det är signifikanta skillnader mellan andelen högpresterande flickor och pojkar som instämmer i påståendet "Fysik är tråkigt" 1995, en större andel flickor instämmer. År 2007 är det inga signifikanta skillnader. För de lågpresterande är det inga signifikanta skillnader mellan andelen flickor och pojkar som instämmer i påståendet för något av åren. Se tabell 8.8.

Tabell 8.8. Skillnader i svarsfrekvens för kategorin *instämmer* samt p-värden för grupperna högpresterande pojkar och flickor (Hp-Hf) och lågpresterande pojkar och flickor (Lp-Lf) för påståendet "Fysik är tråkigt". Procentenheter.

Fysik är tråkigt	Hp - Hf	p-värde	Lp - Lf	p-värde
1995	-16,4	0,017*	-7,5	0,363
2007	-6,4	0,144	2,5	0,610

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Sammanfattning fysik

År 1995 är det signifikanta skillnader mellan högpresterande flickor och pojkar för samtliga påståenden och det är en större andel högpresterande pojkar som instämmer i tre av fyra påståenden (ej för "Fysik är tråkigt"). År 2007 är det signifikanta skillnader för två av påståendena ("Jag tycker om fysik och "Jag tycker om att lära fysik") och det är en större andel pojkar som instämmer. För de lågpresterande så har det också skett förändringar mellan åren. År 1995 är det signifikanta skillnader för ett påstående ("Det brukar gå bra för mig i fysik") och 2007 är det signifikanta skillnader för tre av fyra påståenden (ej för "Fysik är tråkigt"). Där det är signifikanta skillnader så är det en större andel lågpresterande pojkar som instämmer i påståendena utom för "Fysik är tråkigt" där en större andel flickor instämmer.

Kemi

Påstående: Det brukar gå bra för mig i kemi

Det är signifikanta skillnader mellan andelen flickor och pojkar som instämmer i påståendet "Det brukar gå bra för mig i kemi" för båda åren och

för båda prestationsgrupperna. För både låg- och högpresterande elever är andelen pojkar som instämmer signifikant högre. Se tabell 8.9.

Tabell 8.9. Skillnader i svarsfrekvens för kategorin *instämmer* samt p-värden för grupperna högpresterande pojkar och flickor (Hp-Hf) och lågpresterande pojkar och flickor (Lp-Lf) för påståendet ”*Det brukar gå bra för mig i kemi*”. Procentenheter.

Det brukar gå bra för mig i kemi	Hp - Hf	p-värde	Lp - Lf	p-värde
1995	6,4	0,028*	15,3	0,038*
2007	5,4	0,024*	12,7	0,004**

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Påstående: Jag tycker om kemi

Det är signifikanta skillnader mellan andelen högpresterande flickor och pojkar som instämmer i påståendet ”Jag tycker om kemi” för båda åren, en större andel pojkar instämmer. Skillnaderna har dock minskat. För de lågpresterande är det inga signifikanta skillnader för något av åren. Se tabell 8.10.

Tabell 8.10. Skillnader i svarsfrekvens för kategorin *instämmer* samt p-värden för grupperna högpresterande pojkar och flickor (Hp-Hf) och lågpresterande pojkar och flickor (Lp-Lf) för påståendet ”*Jag tycker om kemi*”. Procentenheter.

Jag tycker om kemi	Hp -Hf	p-värde	Lp - Lf	p-värde
1995	19,2	0,001**	11,6	0,107
2007	11,2	0,010*	5,7	0,219

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Påstående: Jag tycker om att lära kemi

Det är signifikanta skillnader mellan andelen högpresterande flickor och pojkar som instämmer i påståendet ”Jag tycker om att lära kemi” 2007 men inte 1995. År 2007 är det en större andel pojkar som instämmer. För de lågpresterande är det signifikanta skillnader 1995 men inte 2007. Se tabell 8.11.

Tabell 8.11. Skillnader i svarsfrekvens för kategorin *instämmer* samt p-värden för grupperna högpresterande pojkar och flickor (Hp-Hf) och lågpresterande pojkar och flickor (Lp-Lf) för påståendet ”*Jag tycker om att lära kemi*”. Procentenheter.

Jag tycker om att lära mig kemi	Hp - Hf	p-värde	Lp - Lf	p-värde
1995	11,0	0,052	18,6	0,020*
2007	11,6	0,005**	7,1	0,142

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Påstående: Kemi är tråkigt

Det är signifikanta skillnader mellan andelen högpresterande flickor och pojkar som instämmer i påståendet ”Kemi är tråkigt” för båda åren och det är en större andel flickor som instämmer. För de lågpresterande är det också signifikanta skillnader för båda åren men 1995 var det en större andel flickor som instämde och 2007 en större andel pojkar. Se tabell 8.12.

Tabell 8.12. Skillnader i svarsfrekvens för kategorin *instämmer* samt p-värden för grupperna högpresterande pojkar och flickor (Hp-Hf) och lågpresterande pojkar och flickor (Lp-Lf) för påståendet ”Kemi är tråkigt”. Procentenheter.

Kemi är tråkigt	Hp - Hf	p-värde	Lp - Lf	p-värde
1995	-13,1	0,024*	-18,4	0,026*
2007	-10,0	0,019*	11,7	0,014*

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Sammanfattning kemi

Det har endast skett små förändringar mellan åren för de högpresterande flickorna och pojkarna. År 2007 är det signifikanta skillnader för samtliga påståenden och 1995 för tre av fyra (inte för ”Jag tycker om att lära mig kemi”). Där det är signifikanta skillnader är det en större andel pojkar som instämmer (inte för påståendet ”Kemi är tråkigt”) och det gäller för båda åren. För de lågpresterande är det för båda åren signifikanta skillnader för tre påståendena men det är inte samma påståenden (1995 var det inga

signifikanta skillnader för "Jag tycker om kemi" och 2007 för "Jag tycker om att lära kemi"). En större andel pojkar instämde där det var signifikanta skillnader utom för påståendet "Kemi är tråkigt" där en större andel flickor instämmer.

Sammanfattning

Andelen högpresterande pojkar som instämmer med påståendena "Jag tycker om" och "Jag tycker om att lära" har minskat kraftigt i samtliga ämnen från 1995 till 2007. Andelen som instämmer med påståendena att ämnena är tråkiga har ökat på motsvarande sätt. Enligt dessa resultat är de högpresterande pojkarna mindre positiva till de tre ämnena år 2007 än vad de var 1995.

Andelen högpresterande flickor som instämmer med påståendena "Jag tycker om" har minskat för samtliga tre ämnen från 1995 till 2007. Däremot är andelen högpresterande flickor som instämmer i påståendena "Jag tycker om att lära fysik" respektive "Jag tycker om att lära biologi" i stort sett oförändrade liksom andelen högpresterande flickor som tycker att fysik respektive biologi är tråkiga.

Sammantaget innebär ovanstående förändringar att både högpresterande flickor och pojkar har blivit mindre positiva till ämnena men att förändringen är betydligt större för de högpresterande pojkarna.

Andelen lågpresterande elever som instämmer i påståendet "Det brukar gå bra för mig" har ökat kraftigt i samtliga ämnen samtidigt som andelen högpresterande som instämmer med dessa påståenden ligger kvar på ungefär samma nivå. I samtliga tre ämnen så har andelen lågpresterande pojkar som instämmer med påståendena att ämnena är tråkiga ökat.

I biologi är det de högpresterande flickorna som är mest positiva till ämnet och till att lära ämnet och de lågpresterande pojkarna som är minst positiva. I fysik och kemi är det de högpresterande pojkarna som är mest positiva och de lågpresterande flickorna som är minst positiva.

Kapitel 9.

Diskussion

Det övergripande syftet med denna undersökning är att genom att använda en kvantitativ metod studera hur ungdomars attityder till biologi, fysik och kemi har förändrats från 1995 till 2007. Jag har preciserat syftet till att undersöka hur attityderna har förändrats hos hög- och lågpresterande flickor och pojkar i årskurs 8. Ett delsyfte är att diskutera resultaten utifrån ett genusperspektiv och mot bakgrund av tidigare forskning. Att anlägga ett genusperspektiv i diskussionen innebär för den här studien att jag uppfattar att de skillnader i attityder mellan flickor och pojkar som framträder i resultaten huvudsakligen beror på vad som anses vara maskulint och feminint, att detta är historiskt, socialt och kulturellt påverkat samt att genus inte är något statiskt utan förändras i tid och rum. Jag kommer att lyfta fram fyra resultat i diskussionen: flickor är mer positiva till biologi och pojkar till fysik och kemi; de högpresterande eleverna är mindre positiva till de naturvetenskapliga ämnena 2007 än 1995; pojkar tycker i större utsträckning att det är tråkigt med biologi, fysik och kemi 2007 än vad de gjorde 1995 samt att de lågpresterande eleverna tycker att det går bättre för dem 2007 jämfört med 1995. Det är viktigt att betona att det är komplexa samband som finns bakom hur attityder skapas och därför har jag valt att diskutera ett antal förklaringar, som i olika utsträckning kan tänkas ha betydelse för de förändringar som resultaten visar.

Flickor är mer positiva till biologi och pojkar till fysik och kemi

Resultaten visar att flickor är mer positiva till biologi medan pojkar är mer positiva till fysik och kemi vilket stämmer väl överens med resultaten från ett flertal studier och för elever i olika åldrar och länder (se Brotman & Moore, 2003). En förklaring till dessa skillnader i attityder kan vara att fysik och kemi på ett symboliskt plan ses som mer knutet till maskulinitet än biologiämnet. För två av påståendena "Jag tycker om fysik" och "Jag tycker om att lära fysik" är det relativt små skillnader mellan högpresterande flickors och lågpresterande pojkars attityder. För motsvarande påståenden i biologi är det inga skillnader mellan högpresterande pojkars och lågpresterande flickors attityder. Detta resultat kan ses utifrån att fysik på ett symboliskt plan är mer kopplat till maskulinitet än vad biologi är. De lågpresterande pojkarna är mer positiva till fysik än vad som skulle kunna förväntas utifrån prestationsnivå och det motsatta gäller för de högpresterande flickorna. Connell (1996) skriver att i skolans värld är vissa ämnen som t.ex. fysik och kemi associerade till maskulinitet vilket också

Staberg (1992) visar i en studie av hur flickor och pojkar möter högstadiets fysik, kemi och teknik. Konstruktionen av genus i no-klassrummet är förknippad med konstruktionen av fysik, kemi och teknik som maskulina områden. Den kalla och hårda omgivningen i framförallt fysik signalerar en symbolisk maskulinitet. Flickorna i högstadiet ser både mognad och femininitet stå i motsats till de mer barnsliga pojkarna och ämnens maskulinitet. Även Dues studie av hur gymnasieelever samtalar om fysik visar att pojkarna i större utsträckning än flickorna ansågs som mer kompetenta i fysik av sina kamrater.

Ämnens svårighetsnivå och elevers upplevelse av hur viktigt ett ämne är kan också kopplas till konstruktionen av maskulinitet och femininitet (Thomas, 1990). Fysikämnet anses svårt och viktigt medan biologi betraktas som lättare och därmed mindre viktigt. Resultaten i den här studien visar att pojkar har en positivare attityd till fysik som enligt Thomas betraktas som svårt, viktigt och maskulint. I jämförelse med fysiken så betraktas biologin som mjukare och därmed mer lämplig för flickor (Benckert, 1997).

Flera studier visar också att lärare har olika förväntningar på flickor och pojkar som innebär att lärare tycker att pojkar har bättre förutsättningar för fysik vilket kan tänkas påverka elevers attityder på så sätt att pojkar blir mer positiva (se Nyström, 2007 och Warrington & Younger, 2000).

De högpresterande eleverna är mindre positiva till de naturvetenskapliga ämnena 2007 än 1995

Denna studie visar att det främst är de högpresterande elevernas attityder som har blivit mindre positiva till de naturvetenskapliga ämnena. Det är ett resultat som stämmer väl överens med resultaten som också redovisas från TIMSS och PISA men där gäller resultaten för samtliga elever oavsett prestationsgrupp.

Att attityderna har blivit mindre positiva till de naturvetenskapliga ämnena kan diskuteras utifrån ungdomars konstruktion av identitet. För ungdomar innebär valet av utbildning ett sätt att välja vilken identitet som de vill ha. Schreiner och Sjøberg (2006) visar att ungdomar i moderna samhällen vill ha arbeten där de får använda sina talanger, kreativitet och självförverkligande vilket många ungdomar inte tycker de får i naturvetenskapliga och tekniska utbildningar och yrken. Ungdomars ideal påverkas i dag i en helt annan omfattning än tidigare av sådant som dokusåpor, tidningar, dataspel och filmer (Nordberg, 2008).

Under samma tidsperiod som förändringarna i attityder hos de högpresterande eleverna har skett, så har arbetssättet i den svenska skolan förändrats (Skolverket, 2009a). Det individuella arbetet har ökat betydligt och de lärarledda genomgångarna har minskat (Carlgren et al., 2006; Vinterek, 2004, Skolverket, 2009a). Vinterek redovisar att en ökning av det

individuella arbetet har inneburit att interaktionerna mellan lärare och elev har minskat. Även när det gäller innehåll så har undervisningen individualiserats mer. Enligt Vinterek så innebär innehållsindividualisering att eleverna själva i större utsträckning avgör vad de vill arbeta med och det är mer sällan som läraren ansvarar för att individualisera innehållet utifrån kunskap om elevernas förutsättningar eller bedömningar av vad eleven kan behöva. En förskjutning av ansvaret från elev till lärare har skett.

En konsekvens av den ovan beskrivna förändringen skulle kunna vara att högpresterande elevers attityder har påverkats negativt. Den minskade interaktionen med läraren kan innebära mindre stimulerande uppgifter och färre utmaningar som i sin tur kan leda till att eleverna upplever ämnena som tråkiga. Eleverna diskuterar mer sällan med läraren hur undersökningar och experiment genomförs och på så sätt kan förståelsen av arbetsuppgifter och laborationer bli sämre (Skolverket, 2008b). Kan det tänkas att det ökade inslaget av individuellt arbete kan ha minskat både förståelse, stimulans och utmaningar för de högpresterande eleverna och att det har påverkat attityderna negativt?

Speciellt tydligt är att de högpresterande pojkarnas attityder har förändrats mest och det har skett i samtliga tre ämnen. I fysik så har det minskade intresset inneburit att skillnaderna mellan högpresterande flickors och pojkars attityder har minskat. Resultatet påvisar att flickor och pojkar 2007 har en mer likartad uppfattning om fysik än tidigare som konsekvens av att de högpresterande pojkarnas intresse för fysik har minskat. En tolkning av resultaten kan vara att det har skett en viss uppluckring av könsbundna inställningar till fysik. Sford och Prusak (2005) skriver att om utbildning kan fungera som en väg till en önskvärd identitet så skapar det positivare attityder till skolan och de ämnen som uppfattas som viktiga. Högpresterande pojkars mindre positiva attityder till fysik, biologi och kemi skulle kunna tolkas som att en mindre andel anser att naturvetenskapliga ämnen behövs för att klara av en eftertraktad utbildning som ger ett yrke med en önskvärd identitet.

Hög- och lågpresterande pojkar tycker att biologi, fysik och kemi är tråkigare 2007 än 1995

Andelen hög- och lågpresterande pojkar som instämmer i påståendena att ämnena är tråkiga har ökat. En fråga som väcks är om det kan vara ett uttryck för en "antipluggkultur"? Kan resultaten från den här studien tyda på att det år 2007 var viktigare för pojkar att inte visa sig positiva, att ha attityden att "tycka att ämnena är tråkiga" än vad det var 1995? Det som ursprungligen var en kultur som var associerad till lågpresterande arbetarklasspojkar i England finns idag enligt Wernersson (2010) även för

andra grupper av pojkar vilket resultatet från den här studien skulle kunna tyda på.

Ett annat begrepp som används bland elever, framförallt pojkar, för att beskriva någon som är populär och har status, är ordet "cool" (Nordberg, 2008). "Cool" är en manlig markör och när man är "cool" ska skolans normer och lärarens auktoritetsställning utmanas. Nordberg frågar sig om det i rollen "att vara cool" kan finnas svar på frågan varför pojkar presterar sämre än flickor. Connell (1996) menar att det finns vissa uttryck för maskulinitet som hamnar i konflikt med skola och lärare medan andra inte gör det. Jackson och Dempster (2009) beskriver t.ex. en "cool" maskulinitet som inte går att förena med att anstränga sig i skolan. Kan det vara så att det har blivit viktigare för högpresterande pojkar att markera sin maskulinitet med att vara "cool" och att det innebär en mindre positiv attityd till de naturvetenskapliga skolämnena?

De lågpresterande eleverna tycker att det går bättre för dem i biologi, fysik och kemi

En av de allra största förändringarna är att andelen lågpresterande elever som instämmer med påståendet att det brukar gå bra för dem i samtliga tre ämnen har ökat. Resultatet kan inte förklaras med att de lågpresterande presterar bättre 2007 än 1995 utan prestationerna för samtliga elevgrupper har under den här tidsperioden försämrats i både matematik och naturvetenskap enligt studier som TIMSS och PISA (Skolverket, 2008a; 2010). Kan förändringarna när det gäller individuellt arbete och den minskade interaktioner mellan lärare och elev även ha påverkat de lågpresterande elevernas bedömning av hur bra det går i de naturvetenskapliga ämnena?

För de lågpresterande eleverna kan en ökning av det individuella arbetet innebära att de undviker mer utmanande och svåra uppgifter och att de därför upplever att de klarar av uppgifter på ett sådant sätt att de känner sig nöjda. Vinterek (2006) refererar till forskning som har visat att elever vid enskilt arbete väljer bort sådant innehåll som de inte klarar av på egen hand. Liknande resonemang för Söderström (2006) där hon visar att elever motvilligt tar sig an uppgifter som är svåra och att elevens motivation ofta ligger i att uppgifterna ska bli gjorda och inte i att lära sig något. Målet för de lågpresterande eleverna är att få så mycket hjälp så att de kan slutföra uppgifterna men inte nödvändigtvis för att öka förståelsen (Österlind, 2005).

Ytterligare en skillnad mellan de båda undersökningsåren är att betygssystemet har förändrats. Finns det en möjlighet att elever som når ett godkänt betyg i det målrelaterade betygssystemet i större grad upplever att det går bra för dem jämfört med elever på samma kunskapsnivå i det relativa betygssystemet? Hofvendahl (2004) diskuterar hur elevens kunskapsnivå

förmedlas i utvecklingssamtalet och han konstaterar att i de flesta fall handlar bedömningarna om elevens beteende, sätt och personlighet framför konkreta kunskaper. Ord som positiv, pigg och bra attityd används vid bedömningar av elever i alla ämnen och dessa ord säger inte mycket om elevens kunskapsnivå. Kan det vara så att det som förmedlas vid utvecklingssamtalen har förändrats i och med det nya betygssystemet så att lågpresterande elever, och kanske också föräldrar, anser att det går bättre 2007 än vad de ansåg 1995?

Sammanfattningsvis visar diskussionen att det är en mångfacetterad bild bakom olika faktorerers betydelse för elevers attityder till naturvetenskap. I diskussionen har identitet, arbetsmetoder och ämnenas genuskodning lyfts fram som tänkbara orsaker till förändringar av både attityder och bestående mönster. Jag vill med denna diskussion visa den komplexitet som finns i tänkbara förklaringar till resultaten i den här studien. Det är också viktigt att avslutningsvis betona att dessa resultat och denna diskussion baserar sig på fyra påståenden och ska därmed läsas mot bakgrunden av de begränsningar som finns i den här typen av kvantitativa studier.

Kapitel 10.

Avslutande kommentarer

I detta avslutande avsnitt kommer jag att utifrån resultaten från den här studien och mina erfarenheter som lärare att diskutera betydelsen av de naturvetenskapliga ämnena, undervisningen i skolan och elevers attityder till dessa ämnen. Jag kommer att utgå från Sjøberg (2000b) som för en diskussion om vilka argument som finns för att motivera de naturvetenskapliga ämnena. Enligt Sjøberg så finns det fyra argument: ekonomi-, nytto-, demokrati- och kulturargumentet. Ekonomiargumentet motiveras av att naturvetenskapliga ämnen är en bra förberedelse för yrken och utbildningar inom ett högteknologiskt och vetenskapsbaserat samhälle. Det argumentet innebär att naturvetenskapliga ämnen är lönsamma för både samhälle och individ. På den samhällseliga nivån behövs kompetenta naturvetare och tekniker men enligt Sjøberg är det inte säkert att antalet behöver vara så stort. När det gäller nyttan för den enskilde av att kunna naturvetenskap och att ha ett yrke inom området, så menar Sjøberg, att det är mer problematiskt idag. Ungdomar ser andra yrken som mer attraktiva och att dessa yrken även kan ge god ekonom. Exempel på sådana yrken är jurist, börsmäklare och yrken inom media. Det innebär att ekonomiargumentet inte är oproblemiskt. Jag tror att det argumentet måste användas med försiktighet samtidigt som det är viktigt att kunna visa upp den bredd av utbildningar som finns inom naturvetenskap och teknik och att det finns yrken inom dessa områden som kan innebära utmaningar, variation och kreativitet som ungdomar idag lockas av.

Utifrån nyttoargumentet ska de naturvetenskapliga ämnena studeras för att de är en hjälp att klara av vardagslivet. Detta argument, menar Sjøberg, är mer problematiskt nu än tidigare. De kunskaper som idag behövs för att klara vardagslivet är mer av teknisk natur som inte är särskilt beroende av naturvetenskaplig insikt. Den moderna naturvetenskapen, som kvantmekanik och relativitetsteori är mindre relaterad till en praktisk nyttoaspekt för elever. Precis som Sjøberg, menar jag, att detta argument måste användas med försiktighet. Det kan vara så att ungdomar idag och då framförallt flickor tycker att detta argument för naturvetenskap är långt ifrån deras verklighet och upplevelser om vad som är viktigt.

För att klara av ett ansvarsfullt deltagande i en demokrati och för åsiktsbildning används demokratiargumentet för att motivera naturvetenskapen i skolan. Här finns enligt mitt sätt att se och utifrån mina erfarenheter som lärare ett argument som bör förstärkas i skolans naturvetenskapliga undervisning. Beslut som ska fattas i en demokrati som

rör frågor om exempelvis energi, hållbar utveckling och genteknik är viktiga i dag och i det framtida samhället. För att kunna ta ställning i ett flertal frågor så är det en fördel att ha en god allmänbildning i de naturvetenskapliga ämnena. En betoning av den här aspekten skulle också kunna innebära andra former av undervisningsmetoder som diskussioner och debatter och dessutom förhoppningsvis kunna väcka engagemang hos både flickor och pojkar.

Slutligen, kulturargumentet, där naturvetenskap motiveras av att den är en viktig del av vår kultur. Även detta argument, menar jag, har betonats för lite i den naturvetenskapliga undervisningen i grundskolan. Naturvetenskapen är en viktig del av vår kultur och de naturvetenskapliga teorierna utgör en viktig bas av den verklighetsuppfattning som vi i dag har. Den här aspekten kan även den leda till andra undervisningsformer som mer diskussioner och problematiseringar av naturvetenskapens roll i samhället. Jag menar att även detta ger möjligheter att stimulera fler grupper av elever både låg- och högpresterande samt både flickor och pojkar.

Sjøberg (2000b) beskriver också andra aspekter på undervisningen i naturvetenskapliga ämnen. Den ska främja kärlek till och respekt för naturen, värna om miljön samt utveckla kreativitet och fantasi. Även dessa aspekter anser jag vara viktiga för att möta ungdomars intresse för naturvetenskap och därmed kunna skapa mer positiva attityder till ämnena.

Samtidigt som jag anser att de demokratiska och kulturella aspekterna ska betonas mer så är det viktigt att framhålla att det inte får bli på bekostnad av det naturvetenskapliga innehållet och det laborativa arbetssättet som måste finnas med som en bas i den naturvetenskapliga undervisningen.

För att klara av detta uppdrag så måste det finnas välutbildade och engagerade lärare som kan entusiasmera, ge goda kunskaper och väcka lust och intresse för de naturvetenskapliga ämnena. Jag är övertygad om att det behövs en viss förändring av den naturvetenskapliga undervisningen för att skapa positivare attityder hos både flickor och pojkar i olika prestationsgrupper och det är en utmaning för beslutsfattare, lärarutbildare, läromedelsförfattare, rektorer och lärare att ta sig an dessa utmaningar.

Acknowledgements

Utan min huvudhandledare, Sylvia Benckert, skulle inte den här dagen ha kommit. Jag vill till dig rikta ett stort tack. Utan din omsorg, noggrannhet, vänlighet och positiva sinne hade det varit så mycket svårare. Du har förutom att ha bidragit med värdefulla kunskaper alltid funnits där när det har varit tungt och svårt att blicka framåt. Jag kommer uppriktigt att sakna våra trevliga möten.

Ett tack också till min biträdande handledare, Eva Silfver och till Marie Wiberg som hjälpt mig med den statistik som jag har använt mig av. Tack till er båda för kloka kommentarer och värdefulla samtal.

En förutsättning för att jag överhuvudtaget kunde starta med detta avhandlingsarbete var att jag fick stöd från min skola, Minervaskolan i Umeå. När jag frågade rektor Hans Janson om det skulle vara möjligt så fick jag direkt svaret: självklart! Tack Hans! Utan fina och glada kollegor skulle det inte heller ha fungerat bra. Jag vill tacka alla på skolan för den glädje jag alltid känt när jag varit där. Ett speciellt tack vill jag rikta till Johnny och till er i sjunde himlen: Monica, Kia och David.

När vi startade hösten 2008 så var vi ett gäng från Umeå som började tillsammans, åkte nattåg till Norrköping, kämpade med litteratur och inlämningsuppgifter. Tack för trevligt sällskap, Lena, Birgitta, Nina och Erika.

Tack också till mina vänner för att ni har funnits där med telefonsamtal, mail och SMS som har piggat upp i vardagen. Ett speciellt tack till Neta för den speciella roll som du har haft och till Berit min måndagskamrat!

Till sist, det allra viktigaste, min familj. Mamma Ethel för att du alltid har funnits där för mig och för världens godaste bullar, maken Örjan för ditt stöd och så allra sist; de viktigaste av alla, mina flickor och min pojke, Frida, Maja och Filip. Tack för att ni finns!

Umeå maj 2011
Lena Adolfsson

Litteraturlista

- Adams, R.J., Wilson, M. & Wang, W. (1997). The Multidimensional Random Coefficients Multinomial Logit Model. *Applied Psychological Measurement*, 21(1), 1-23.
- Adolfsson, L. (2005). *Flickor, pojkar, fysik och matematik: skillnader i inställning mellan hög- och lågpresterade i TIMSS 1995*. Umeå: Institutionen för beteendevetenskapliga mätningar, Umeå universitet.
- Adolfsson, L., Benckert, S. & Wiberg, S. (2011). Gapet har minskat: skillnader mellan hög- och lågpresterande flickors och pojkars attityder till biologi, fysik och kemi 1995 och 2007. *Nordina*, 1, 3-16-
- Archer, L., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B. & Wong, B. (2010). "Doing" Science Versus "Being" a Scientist: Examining 10/11-Year-Old Schoolchildren's Constructions of Science Through the Lens of Identity. *Science Education*, 94(4), 617-639.
- Arnesen, A.-L., Lahelma, E. & Öhrn, E. (2008). Travelling discourses on gender and education: The case of boys' underachievement. *Nordisk Pedagogik*, 28(1), 1-9.
- Arnman, G. & Järnek, M. (2006). Ett könsperspektiv på tjugo års förändringar i gymnasieskolan och på arbetsmarknaden. I I. Wernersson (red.). *Könsskillnader i måluppfyllelse och utbildningsval. Bilaga – forskarrapporter* (s.63-87). Skolverket. Rapport 287.
- Axelsson, A., Dannetun, H., Gudmundson, P., Rahm-Hallberg, I., Sandvik-Wiklund, P. & Sterte, J. (2010). Släpp in kvinnorna i teknikreservaten. *Ny Teknik*. <http://www.nyteknik.se/asikter/debatt/article268262.ece>
- Baram-Tsabari, A. & Yarden, A. (2008). Girls' biology, boys' physics: evidence from free-choice science learning settings. *Research in Science & Technological Education*, 26(1), 75-92.
- Barmby, P., Kind, P. & Jones, K. (2008). Examining changing attitudes in secondary school science. *International journal of science education*, 30 (8), 1075-1093.

- Beaton, A. E., Martin, M. O., Mullis, L.V. S., Gonzales, E. J., Smith, T. A. & Kelly, D. L. (1996). *Science Achievement in the Middle School Years. IEA's Third International Mathematics and Science Study. Center for Study Testing, Evaluation, and Educational Policy*. Vancouver: Boston College.
- Benckert, S. (2005). Varför väljer inte flickorna fysik? *Tidskrift för lärarutbildning och forskning*. 4, 27-37.
- Benckert, S. (1997). Är fysiken könlös? Reflektioner kring ett universitetsämne. I G. Nordborg (red.). *Makt & kön (s.15-32)*. Eslöv: B. Östlings bokförl. Symposion
- Bennett, J. & Hogarth, S. (2009). Would You Want to Talk to a Scientist at a Party? High school students' attitudes to school science and to science. *International Journal of Science Education*, 31(14), 1975-1998.
- Björnsson, M. (2005). *Kön och skolframgång: tolkningar och perspektiv*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling.
- Breakwell, G. M. & Robertson, T. (2001). The gender gap in science attitudes, parental and peer influences: Changes between 1987-88 and 1997-98. *Public Understanding of Science*, 10 (1), 71-82
- Brickhouse, N. (2001). Embodying Science: A feminist Perspective on Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 282-295.
- Brorson, M. (2010). "Du ser inte ut som en ingenjör. *Ny Teknik*.
<http://www.nyteknik.se/asikter/debatt/article252274.ece>
- Brotman, J.S. & More, F.M. (2008). Girls and Science: A review of Four Themes in the Science Education Literature. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 971-1002.
- Cannon, R.K. & Simpson, R.D. (1985). Relationships among Attitude, Motivation, and Achievement of Ability Grouped, Seventh-Grade, Life Science Students. *Science Education*, 69(2), 121-38.
- Carlgren, I. (2005). Konsten att sätta sig själv i arbete. I E. Österlind (red.). *Eget arbete - en kameleont i klassrummet. Perspektiv på ett arbetssätt från förskola till gymnasium (s. 11-38)*. Lund: Studentlitteratur.
- Carlgren, I., Klette, K., Myrdal, S., Schnack, K., & Simola, H., (2006). Changes in Nordic Teaching Practices: From individualized teaching to

- the teaching of individuals. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 50(3), 301-326.
- Carlone, H.B. & Johnson, A. (2007). Understanding the Science Experiences of Successful Women of Color: Science Identity as an Analytic Lens. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(8), 1187-1218.
- Cliffordson, C. & Berndtsson, Å. (2007). *Samband mellan betyg i gymnasieskolan och prestationer i högskolan*. Stockholm: Höskoleverket.
- Connell, R. (1996). Teaching the Boys: New Research on Masculinity, and Gender Strategies for School. *Teachers College Record*, 98(2), 206-235.
- Connell, R. (2008). *Maskuliniteter*. (2. uppl.). Göteborg: Daidalos.
- Connell, R.W. & Messerschmidt, J.W. (2005). Hegemonic masculinity. Rethinking the concept. *Gender & Society*, 19(6), 829-859.
- Crowley, K., Callanan, M. A. Tenenbaum, H. R. & Allen, E. (2001). Parents explain more often to boys than to girls during shared scientific thinking. *Psychological Science*, 12(3), 258-261.
- Dawson, C. (2000). Upper primary boys' and girls' interest in science: have they changed since 1980? *International Journal of Science Education*, 22(6), 557-570.
- DEJA - Delegationen för jämställdhet i skolan (2009). *Flickor och pojkar i skolan: hur jämställt är det? Delbetänkande*. Stockholm: Fritzes.
- Due, K. (2009). *Fysik, lärande samtal och genus: en studie av gymnasieelevers gruppdiskussioner i fysik*. Diss. Umeå: Umeå universitet, 2009. Umeå.
- Echinger, J. (1997). Successful Students' Perceptions of Secondary School Science. *School Science & Mathematics*, 97(3), 122-131.
- Eklöf, H. (2006). *Motivational beliefs in the TIMSS 2003 context: theory, measurement and relation to test performance*. Diss. (sammanfattning) Umeå: Umeå universitet, 2006. Umeå.
- EU (2004), *Europe needs more scientists! Brussels: European Commission, Directorate- General for Research, High Level Group on Human*

Resources for Science and Technology in Europe.

http://europa.eu.int/comm/research/conferences/2004/sciprof/pdf/final_en.pdf.

EUROBAROMETER (2010). *Science and Technology Report*. Från

http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_340_en.pdf

Flash Eurobarometer, (2008), *Young people and science*. Survey conducted by The Gallup Organisation, Hungary upon the request of Research Directorate-General. Web site. Från

http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_239_en.pdf.

Francis, B. (2000). The Gendered Subject: students' subject preferences and discussions of gender and subject ability. *Oxford Review of Education*, 26(1), 35-48.

Gable, R.K. & Wolf, M.B (1993). Instrument Development in the Affective Domain. Measuring Attitudes and Values in Corporate and School Settings. Boston Kluwer Academic Publishers.

Gardner, P. L. (1975). Attitudes to science: A review. *Studies in Science Education*, 2, 1-41.

George, R. (2000). Measuring change in students' attitudes toward science over time: An application of latent variable growth modeling. *Journal of Science Education and Technology*, 9(3), 213-225.

Granström, K. (2003). Arbetsformer och dynamik i klassrummet. I S. Selander (red.). *Kobran, nallen och majjen Tradition och förnyelse i svensk skola och skolforskning*. (223-241) Kalmar: Myndigheten för skolutveckling.

Harding, S. G. (1986). *The science question in feminism*. Ithaca: Cornell Univ. Press.

Hargreaves, A. (1996). The Emotional Practice of Teaching. *Teaching and Teacher Education*, 14(8), (835-854).

Hedlin, M. (2009). *Konstruktionen av kön i skolpolitiska texter 1948 - 1994, med särskilt fokus på naturvetenskap och teknik*. Diss. Umeå: Umeå universitet, 2009.

- Holm, A. (2008). *Relationer i skolan: en studie av femininiteter och maskuliniteter i år 9*. Diss. Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik.
- Holm, A. (2009). Ungdomars syn på kön – nu och då. I Wernersson, I.(red.) *Genus i förskola och skola: förändringar i policy, perspektiv och praktik*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Institute for Objective Measurement, Inc . *Plausible Values* Hämtad <http://www.rasch.org/rmt/rmt182c.htm>
- Jackson, C. & Dempster, S. (2009). 'I sat back on my computer ... with a bottle of whisky next to me': constructing 'cool' masculinity through 'effortless' achievement in secondary and higher education. *Journal of Gender Studies*, 18(4), 141-156.
- Jonsson, R. (2008). Jag bryr mig inte. I R. Frangeur & M Nordberg (red.), *Maskulinitet på schemat: pojkar, flickor och könsskapande i förskola och skola*. (s. 151-168). Stockholm: Liber.
- Kalats, A.-S. (2008). Läxläsning, provplugg och social status – vad gör elitens söner i skolan? I Frangeur, R. & Nordberg, M. (2008). *Maskulinitet på schemat: pojkar, flickor och könsskapande i förskola och skola* (s 22-38). (1. uppl.) Stockholm: Liber.
- Kessels, U., Rau, M. & Hannover, B. (2006). What goes well with physics? Measuring and altering the image of science. *British Journal of Educational Psychology*, 76(4), 761-780.
- Kind, P., Jones, K. & Barmby, P. (2007). Developing Attitudes towards Science Measures. *International Journal of Science Education*, 29(7), 871-893.
- Kotte, D. (1992). *Gender Differences in Science Achievement in 10 countries*. Empirische School- und Unterrichtsforschung. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Labudde, P., Herzog, W., Neuenschwander, M., Violi, E. & Gerber, C. (2000). Girls and physics: teaching and learning strategies tested by classroominterventions in grade 11. *International Journal of Science Education*, 22 (2), 143-157.

- Lie, S., Kjaernsli, M., & Brekke, G. (1997). *Hva i all verden skjer i realfagene? Internasjonalt lys på trennåringers kunnskaper, holdninger og undervisning i norsk skole*. (Third International Mathematics and Science Study, TIMSS) Oslo: Faculty of Education, Department of Teacher Education and School Development.
- Lindahl, B. (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. Diss. Göteborgs universitet.
- Martin, M.O. & Kelly, D.L. (1996). *TIMSS Technical Report. Volume I: Design and Development*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Medierådet (2005). *Ungar & medier 2005 [Elektronisk resurs]: fakta om barns och ungas användning och upplevelser av medier*. Stockholm: Medierådet.
- Moore, R. W. & Foy, R. L. H.(1997). The Scientific Attitude Inventory: A Revision (SAI II). *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 327-336.
- Murphy, P. & Whitelegg, E. (2006) Girls and physics: continuing to barriers to 'belonging'. *Curriculum Journal*, 17(3), 281-305.
- Nieswandt, M. (2005). Attitudes toward science: A review of the field. In S. Alsop, (ed.) *Beyond Cartesian dualism: encountering affect in the teaching and learning of science*. (s. 41-52). Dordrecht: Springer.
- Nordberg, M. (2006). *Barns och ungas livsvillkor och identitetsskapande - om kön, sociala ordningar och pojkars maskulinitetsskapande praktiker*. Forskarbilaga till könsskillnader i måluppfyllelse och utbildningsval. Skolverket Rapport Nr 28.
- Nordberg, M. (2008). Att vara cool på rätt sätt – cool som distinktion, interaktion och förkroppsligad praktik. I R. Frangeur, R. & M. Nordberg, (2008). *Maskulinitet på schemat: pojkar, flickor och könsskapande i förskola och skola*. (1. uppl.) Stockholm: Liber.
- Nyroos, M. (2006). *Tid till förfogande: förändrad användning och fördelning av undervisningstid i grundskolans senare år?* Diss. Umeå universitet: Institutionen för Barn- och ungdomspedagogik, specialpedagogik och vägledning.

- Nyström, E. (2007). *Talking and taking positions: an encounter between action research and the gendered and racialised discourses of school science*. Diss. Umeå universitet: Institutionen för matematik, teknik och naturvetenskap.
- Olson, J.F., Martin, M.O., & Mullis, I.V. (2008). *TIMSS 2007 Technical Report*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education* 25(9), s. 1049–1079.
- Osborne, J. & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a focus group study. *International Journal of Science Education* 23 (5), 441-467.
- Postlethwaite, T. & Wiley, D.E. (1992). *The IEA Study of Science II. Science Achievement in Twenty-Three Countries*. International Studies in Educational Achievement. Oxford: Pergamon Press.
- Ramsden, J. (1998). Mission Impossible?: Can Anything Be Done About Attitudes To Science? *International Journal of Science Education*, 20(2), 125-37.
- Reid, N. & Skryabina, E. (2003). Attitudes towards Physics. *Research in Science and Technological Education*, 20(1), 67-81.
- Renni, L. & Punsch, K.F. (1991). The relationship between affect and achievement in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (2), 193-209.
- Roger, A. & Duffield, J. (2000). Factors Underlying Persistent 'Gendered Option Choices in School Science and Technology in Scotland. *Gender and Education*, 12 (3), 367-383.
- Sandell, A. (2007). *Utbildningssegregation och självsortering: om gymnasieval, genus och lokala praktiker*. Diss. Lunds universitet: Lärarutbildningen, Malmö högskola
- Schiebinger, L. (1991). *The mind has no sex? Women in the origins of modern science*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Schiefele, U. Krapp, A. & Winteler, A. (1992). Interest as a Predictor of Academic Achievement: A Meta-Analysis of Research. I K. A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (reds.). *The Role of Interest in Learning and Development*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Från

http://books.google.se/books?id=4mn96UQBxmUC&pg=PA183&lpg=PA183&dq=Schiefele,+Krapp++Winteler&source=bl&ots=d3WQDrUVB2&sig=rB4vQaIdg_ED1WbuWnOWCxfkNRY&hl=sv&ei=Bx5ATYDXOYTxsGaEutX2BA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CBoQ6AEwAA#v=onepage&q=Schiefele%2C%20Krapp%20%20Winteler&f=false

Schreiner (2006). *EXPLORING A ROSE-GARDEN Norwegian youth's orientations towards science – seen as signs of late modern identities*. Diss. Oslo: University of Oslo, Faculty of Education.

Schreiner, C. & Sjøberg, S. (2004). *Sowing the seeds of ROSE: Background, Rational, Questionnaire Development and Data Collection for ROSE (The Relevance of Science Education) – a comparative study of students' views of science and science education*. Acta Didactica 4/2004. Oslo: Dept. of Teacher Education and School Development, University of Oslo. Från <http://roseproject.no./key-documents/key-docs/ad0404-sowing-rose.pdf>

Schreiner, C. & Sjøberg, S. (2005). Et meningsfullt naturfag for dagens ungdom. *Nordina*, 2, 18-35.

Schreiner, C. & Sjøberg, S. (2006). Science education and young people's identity construction – two mutually incompatible projects? *Fermilab*. Från http://www.fnal.gov/pub/diversity/women_in_physics/pdfs/nor-schreiner-values2006.pdf

Sfard, A. & Prusak, A. (2005). Telling Identities: In Search of an Analytic Tool for Investigating Learning as a Culturally Shaped Activity. *Educational Researcher*, 34 (4), 14-22.

Sjøberg, S. (2000a). Kjønn og naturvitenskapens kroppsspråk. *Nordisk Pedagogik*. 20(2), 80-89.

Sjøberg, S. (2000b). *Naturvetenskap som allmänbildning. En kritisk ämnesdidaktik*. Lund: Studentlitteratur

- Sjøberg, S. (2004) *Attitudes and interests in science and technology*. Paper presented to a Conference on Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe, European Commission, Brussels, April. Från <http://folk.uio.no/sveinsj/Sjoberg-ERT-background-Brussels2Octo8.pdf>
- Sjøberg, S. & Schreiner, C. (2010). *The ROSE project. An overview and key findings*. http://folk.uio.no/sveinsj/ROSEoverview_Sjoberg_Schreiner_2010.pdf
- Skelton, C., Francis, B. & Read, B. (2010). "Brains before 'beuty'?" High achieving girls, school and gender identities. *Educational Studies*, 36(2), 185-194.
- Skolverket (1996). *TIMSS: svenska 13-åringars kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv. Provuuppgifter*. Stockholm: Statens skolverk.
- Skolverket (2004a). *TIMSS 2003. Svenska elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i skolår 8 i ett internationellt perspektiv*. Rapport 255. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2004b). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003: huvudrapport - svenska/svenska som andra språk, engelska, matematik och undersökningen i årskurs 5*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2007). *PISA 2006: 15-åringars förmåga att förstå, tolka och reflektera: naturvetenskap, matematik och läsförståelse*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2008a). *TIMSS 2007 -huvudrapport Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Rapport 323. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2008b). *Vad händer i NO-undervisningen? En kunskapsöversikt om undervisningen i naturorienterade ämnen i svensk grundskola 1992-2008*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2009a). *TIMSS Advanced 2008: svenska gymnasieelevers kunskaper i avancerad matematik och fysik i ett internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket.

- Skolverket (2009b). *Vad påverkar resultaten i svensk grundskola? kunskapsöversikt om betydelsen av olika faktorer: sammanfattande analys*. Stockholm: Skolverket
- Skolverket (2010). *Rustad att möta framtiden? PISA 2009 om 15-åringars läsförståelse och kunskaper i matematik och naturvetenskap*. Rapport 352. Stockholm: Skolverket.
- Staberg, E-M. (1992). *Olika världar skilda värderingar. Hur flickor och pojkar möter högstadiets fysik, kemi och teknik*. Diss. Umeå: Umeå universitet. Pedagogiska institutionen.
- Stenhag, S. (2010). *Betyget i matematik. Vad ger grundskolans matematikbetyg för information?* Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis. Studia didactica Upsaliensia.
- Stenlås, N. (2009). *En kår i kläm: läraryrket mellan professionella ideal och statliga reformideologier*. Stockholm: Finansdepartementet, Regeringskansliet.
- Söderström, Å. (2004) Elevers ansvar för sitt skolarbete – ett individuellt projekt. I G. Colnerud & S. Hägglund (red.) *Etiska lärare – moraliska barn: forskning kring värdegrundsfrågor i skolans praktik* (s. 28-47). Linköping: Institutionen för beteendevetenskap.
- Teknikdelegationen (2010). *Vändpunkt Sverige: ett ökat intresse för matematik, naturvetenskap, teknik och IKT: betänkande*. Stockholm: Fritzes.
- Thomas, K. (1990). *Gender and Subject in Higher Education*. Buckingham: SRHE och Open University Press.
- Vinterek, M. (2006). *Individualisering i ett skolsammanhang*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling.
- Warrington, M. & Younger, M. (2000). The Other Side of the Gender Gap. *Gender and Education*, 12(4), 493-508.
- Weinreich-Heste, H. (1986). Brother Sun, Sister Moon: Does Rationality Overcome a Dualistic World View? I J.Harding. *Perspectives on gender and science*. London: The Falmer Press.

- Wernersson, I. (2006). *Genusperspektiv på pedagogiken*. Stockholm: Högskoleverket.
- Wernersson, I. (2010). *Könsskillnader i skolprestationer - idéer om orsaker*. Stockholm: Fritzes.
- Williams, C., Stanisstreet, M., Spall, K., Boyes, E. & Dickson, D. (2003). Why Aren't Secondary Students Interested in Physics? *Physics Education*, 38(4), 324-29.
- Wise, S. L. & DeMars, C. E. (2003). *Examinee motivation in low-stakes assessment: Problems and potential solutions*. Paper presented at the annual meeting of the American Association of Higher Education Assessment Conference, Seattle, WA.
- Von Wright, M.V. (1999). *Genus och text: när kan man tala om jämställdhet i fysikläromedel?* Stockholm: Statens skolverk.
- Utbildningsdepartementet (2008). *Teknikdelegation*. Dir. 2008:96.
- Öhrn, E. (1998). Gender and power in school: On girls' open resistance. *Social Psychology of Education*, 1(4), 341-357.
- Öhrn, E. (2002). *Könsmönster i förändring? – en kunskapsöversikt om unga i skolan*. Stockholm: Skolverket.
- Öqvist, A. (2009). *Skolvardagens genusdramaturgi: en studie av hur femininiteter och maskuliniteter görs i år 5 med ett särskilt fokus på benämningar som hora och kärring*. Diss. Luleå: Luleå tekniska universitet.
- Österlind, E. (2005). Eget arbete i med och motvind. I E. Österlind, (red.). *Eget arbete - en kameleont i klassrummet. Perspektiv på ett arbetssätt från förskola till gymnasium* (s. 121-140). Lund: Studentlitteratur.

Bilaga 1

Tabell 1. Andelen högpresterande pojkar och flickor som instämmer i påståenden om biologi 1995 i procent samt inom parentes anges 95 % konfidensintervall.

<i>Högpresterande</i>	<i>1995</i>	
	<i>Flickor</i>	<i>Pojkar</i>
Det brukar gå bra för mig i biologi	93,6 (0,89–0,99)	89,5 (0,83–0,96)
Jag tycker om biologi	84,2 (0,77–0,92)	75,0 (0,66–0,84)
Jag tycker om att lära mig biologi	82,2 (0,74–0,90)	76,1 (0,67–0,85)
Biologi är tråkigt	27,8 (0,19–0,37)	32,3 (0,23–0,42)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Tabell 2. Andelen högpresterande pojkar och flickor som instämmer i påståenden om biologi 2007 i procent samt inom parentes anges 95 % konfidensintervall.

<i>Högpresterande</i>	<i>2007</i>	
	<i>Flickor</i>	<i>Pojkar</i>
Det brukar gå bra för mig i biologi	92,8 (0,90–0,96)	91,8 (0,88–0,95)
Jag tycker om biologi	68,7 (0,63–0,75)	54,9 (0,49–0,61)
Jag tycker om att lära mig biologi	77,4 (0,72–0,83)	64,0 (0,58–0,70)
Biologi är tråkigt	29,7 (0,24–0,36)	45,3 (0,39–0,51)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Tabell 3. Andelen lågpresterande pojkar och flickor som instämmer i påståenden om biologi 1995 i procent samt inom parentes anges 95 % konfidensintervall.

<i>Lågpresterande</i>	<i>1995</i>	
	<i>Flickor</i>	<i>Pojkar</i>
Det brukar gå bra för mig i biologi	63,0 (0,53–0,73)	65,2 (0,56–0,75)
Jag tycker om biologi	63,4 (0,54–0,73)	49,5 (0,39–0,60)
Jag tycker om att lära mig biologi	75,0 (0,66–0,84)	66,7 (0,59–0,79)
Biologi är tråkigt	32,1 (0,22–0,43)	35,4 (0,25–0,46)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Tabell 4. Andelen lågpresterande pojkar och flickor som instämmer i påståenden om biologi 2007 i procent samt inom parentes anges 95 % konfidensintervall.

<i>Lågpresterande</i>	<i>2007</i>	
	<i>Flickor</i>	<i>Pojkar</i>
Det brukar gå bra för mig i biologi	80,6 (0,75–0,85)	77,5 (0,72–0,83)
Jag tycker om biologi	56,0 (0,49–0,63)	51,8 (0,45–0,58)
Jag tycker om att lära mig biologi	65,4 (0,72–0,59)	59,3 (0,53–0,66)
Biologi är tråkigt	44,4 (0,38–0,51)	52,9 (0,48–0,59)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Tabell 5. Andelen högpresterande pojkar och flickor som instämmer i påståenden om fysik 1995 i procent samt inom parentes anges 95 % konfidensintervall.

<i>Högpresterande</i>	<i>1995</i>	
	<i>Flickor</i>	<i>Pojkar</i>
Det brukar gå bra för mig i fysik	92,6 (0,87–0,98)	99,0 (0,97–1,00)
Jag tycker om fysik	70,2 (0,61–0,79)	89,4 (0,83–0,95)
Jag tycker om att lära mig fysik	63,6 (0,53–0,73)	90,0 (0,83–0,98)
Fysik är tråkigt	38,6 (0,28–0,49)	22,2 (0,14–0,31)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Tabell 6. Andelen högpresterande pojkar och flickor som instämmer i påståenden om fysik 2007 i procent samt inom parentes anges 95 % konfidensintervall.

<i>Högpresterande</i>	<i>2007</i>	
	<i>Flickor</i>	<i>Pojkar</i>
Det brukar gå bra för mig i fysik	91,8 (0,88–0,95)	94,2 (0,91–0,97)
Jag tycker om fysik	56,7 (0,50–0,63)	68,3 (0,62–0,74)
Jag tycker om att lära mig fysik	61,7 (0,55–0,68)	74,2 (0,68–0,80)
Fysik är tråkigt	37,5 (0,31–0,44)	31,1 (0,25–0,37)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Tabell 7. Andelen lågpresterande pojkar och flickor som instämmer i påståenden om fysik 1995 i procent samt inom parentes anges 95 % konfidensintervall.

<i>Lågpresterande</i>	1995 <i>Flickor</i>	<i>Pojkar</i>
Det brukar gå bra för mig i fysik	39,6 (0,30–0,50)	54,9 (0,45–0,65)
Jag tycker om fysik	33,0 (0,23–0,43)	44,6 (0,34–0,55)
Jag tycker om att lära mig fysik	36,6 (0,25–0,44)	52,6 (0,44–0,64)
Fysik är tråkigt	62,9 (0,52–0,74)	55,4 (0,44–0,67)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Tabell 8. Andelen lågpresterande pojkar och flickor som instämmer i påståenden om fysik 2007 i procent samt inom parentes anges 95 % konfidensintervall.

<i>Lågpresterande</i>	2007 <i>Flickor</i>	<i>Pojkar</i>
Det brukar gå bra för mig i fysik	58,3 (0,51–0,65)	75,0 (0,69–0,81)
Jag tycker om fysik	29,5 (0,23–0,36)	47,9 (0,41–0,55)
Jag tycker om att lära mig fysik	36,1 (0,29–0,43)	52,1 (0,45–0,59)
Fysik är tråkigt	63,3 (0,56–0,70)	65,8 (0,59–0,73)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Tabell 9. Andelen högpresterande pojkar och flickor som instämmer i påståenden om kemi 1995 i procent samt inom parentes anges 95 % konfidensintervall.

<i>Högpresterande</i>	<i>1995</i>	
	<i>Flickor</i>	<i>Pojkar</i>
Det brukar gå bra för mig i kemi	92,6 (0,87–0,98)	99,0 (0,97,1,00)
Jag tycker om kemi	70,2 (0,61–0,79)	89,4 (0,83–0,96)
Jag tycker om att lära mig kemi	76,9 (0,68–0,86)	87,9 (0,81–0,95)
Kemi är tråkigt	25,6 (0,17–0,35)	12,5 (0,06–0,19)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Tabell 10. Andelen högpresterande pojkar och flickor som instämmer i påståenden om kemi 2007 i procent samt inom parentes anges 95 % konfidensintervall.

<i>Högpresterande</i>	<i>2007</i>	
	<i>Flickor</i>	<i>Pojkar</i>
Det brukar gå bra för mig i kemi	89,8 (0,86–0,94)	95,2 (0,93–0,98)
Jag tycker om kemi	59,8 (0,54–0,66)	71,0 (0,65–0,77)
Jag tycker om att lära mig kemi	65,4 (0,59–0,72)	77,0 (0,72–0,82)
Kemi är tråkigt	36,8 (0,31–0,43)	26,8 (0,21–0,32)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Tabell 11. Andelen lågpresterande pojkar och flickor som instämmer i påståenden om kemi 1995 i procent samt inom parentes anges 95 % konfidensintervall.

<i>Lågpresterande</i>	<i>1995</i>	
	<i>Flickor</i>	<i>Pojkar</i>
Det brukar gå bra för mig i kemi	39,6 (0,30–0,50)	54,9 (0,45–0,65)
Jag tycker om kemi	33,0 (0,23–0,43)	44,6 (0,34–0,55)
Jag tycker om att lära mig kemi	49,3 (0,38–0,61)	67,9 (0,58–0,78)
Kemi är tråkigt	58,9 (0,48–0,70)	40,5 (0,29–0,52)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Tabell 12. Andelen lågpresterande pojkar och flickor som instämmer i påståenden om kemi 2007 i procent samt inom parentes anges 95 % konfidensintervall.

<i>Lågpresterande</i>	<i>2007</i>	
	<i>Flickor</i>	<i>Pojkar</i>
Det brukar gå bra för mig i kemi	63,5 (0,57–0,70)	76,2 (0,71–0,82)
Jag tycker om kemi	45,4 (0,39–0,52)	51,4 (0,45–0,58)
Jag tycker om att lära mig kemi	50,0 (0,43–0,57)	57,1 (0,50–0,64)
Kemi är tråkigt	54,8 (0,48–0,62)	66,5 (0,60–0,73)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

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

13. Lena Hansson (2007): "Enligt fysiken eller enligt mig själv?" – Gymnasieelever, fysiken och grundantaganden om världen. (Doctoral Dissertation) Linköping University.
14. Christel Persson (2008): Sfärernas symfoni i förändring? Lärande i miljö för hållbar utveckling med naturvetenskaplig utgångspunkt. En longitudinell studie i grundskolans tidigare årskurser. (Doctoral Dissertation) Linköping University
15. Eva Davidsson (2008): Different Images of Science – a study of how science is constituted in exhibitions. ISBN: 978-91-977100-1-5 (Doctoral Dissertation) Malmö University
16. Magnus Hultén (2008): Naturens kanon. Formering och förändring av innehållet i folkskolans och grundskolans naturvetenskap 1842-2007. ISBN: 978-91-7155-612-7 (Doctoral Dissertation) Stockholm University
17. Lars-Erik Björklund (2008): Från Novis till Expert: Förtrogenhetskunskap i kognitiv och didaktisk belysning. (Doctoral Dissertation) Linköping University.
18. Anders Jönsson (2008): Educative assessment for/of teacher competency. A study of assessment and learning in the "Interactive examination" for student teachers. ISBN: 978-91-977100-3-9 (Doctoral Dissertation) Malmö University
19. Pernilla Nilsson (2008): Learning to teach and teaching to learn - primary science student teachers' complex journey from learners to teachers. (Doctoral Dissertation) Linköping University
20. Carl-Johan Rundgren (2008): VISUAL THINKING, VISUAL SPEECH - a Semiotic Perspective on Meaning-Making in Molecular Life Science. (Doctoral Dissertation) Linköping University
21. Per Sund (2008): Att urskilja selektiva traditioner i miljöundervisningens socialisationsinnehåll – implikationer för undervisning för hållbar utveckling. ISBN: 978-91-85485-88-8 (Doctoral Dissertation) Mälardalen University
22. Susanne Engström (2008): Fysiken spelar roll! I undervisning om hållbara energisystem - fokus på gymnasiekursen Fysik A. ISBN: 978-91-85485-96-3 (Licentiate thesis) Mälardalen University
23. Britt Jakobsson (2008): Learning science through aesthetic experience in elementary school science. Aesthetic judgement, metaphor and art. ISBN: 978-91-7155-654-7. (Doctoral Dissertation) Stockholm university

24. Gunilla Gunnarsson (2008): Den laborativa klassrumsverksamhetens interaktioner - En studie om vilket meningsskapande år 7-elever kan erbjudas i möten med den laborativa verksamhetens instruktioner, artefakter och språk inom elementär ellära, samt om lärares didaktiska handlingsmönster i dessa möten. (Doctoral Dissertation) Linköping University
25. Pernilla Granklint Enochson (2008): Elevernas föreställningar om kroppens organ och kroppens hälsa utifrån ett skolsammanhang. (Licentiate thesis) Linköping University
26. Maria Åström (2008): Defining Integrated Science Education and putting it to test (Doctoral Dissertation) Linköping University
27. Niklas Gericke (2009): Science versus School-science. Multiple models in genetics – The depiction of gene function in upper secondary textbooks and its influence on students' understanding. ISBN 978-91-7063-205-1 (Doctoral Dissertation) Karlstad University
28. Per Högström (2009): Laborativt arbete i grundskolans senare år - lärares mål och hur de implementeras. ISBN 978-91-7264-755-8 (Doctoral Dissertation) Umeå University
29. Annette Johnsson (2009): Dialogues on the Net. Power structures in asynchronous discussions in the context of a web based teacher training course. ISBN 978-91-977100-9-1 (Doctoral Dissertation) Malmö University
30. Elisabet M. Nilsson (2010): Simulated "real" worlds: Actions mediated through computer game play in science education. ISBN 978-91-86295-02-8 (Doctoral Dissertation) Malmö University
31. Lise-Lotte Österlund (2010): Redox models in chemistry: A depiction of the conceptions held by upper secondary school students of redox reactions. ISBN 978-91-7459-053-1 (Doctoral Dissertation) Umeå University
32. Claes Klasander (2010): Talet om tekniska system – förväntningar, traditioner och skolverkligheter. ISBN 978-91-7393-332-2 (Doctoral Dissertation) Linköping University
33. Maria Svensson (2011): Att urskilja tekniska system – didaktiska dimensioner i grundskolan. ISBN 978-91-7393-250-9 (Doctoral Dissertation) Linköping University
34. Nina Christenson (2011): Knowledge, Value and Personal experience – Upper secondary students' use of supporting reasons when arguing socioscientific issues. ISBN 978-91-7063-340-9 (Licentiate thesis) Karlstad University

35. Tor Nilsson (2011): Kemistudenters föreställningar om entalpi och relaterade begrepp. ISBN 978-91-7485-002-4 (Doctoral Dissertation) Mälardalen University
36. Kristina Andersson (2011): Lärare för förändring – att synliggöra och utmana föreställningar om naturvetenskap och genus. ISBN 978-91-7393-222-6 (Doctoral Dissertation) Linköping University
37. Peter Frejd (2011): Mathematical modelling in upper secondary school in Sweden An exploratory study. ISBN: 978-91-7393-223-3 (Licentiate thesis) Linköping University
38. Daniel Dufåker (2011): Spectroscopy studies of few particle effects in pyramidal quantum dots. ISBN 978-91-7393-179-3 (Licentiate thesis) Linköping University
39. Auli Arvola Orlander (2011): Med kroppen som insats: Diskursiva spänningsfält i biologiundervisningen på högstadiet. ISBN 978-91-7447-258-5 (Doctoral Dissertation) Stockholm University
40. Karin Stolpe (2011): Att uppmärksamma det väsentliga. Lärares ämnesdidaktiska förmågor ur ett interaktionskognitivt perspektiv. ISBN 978-91-7393-169-4 (Doctoral Dissertation) Linköping University
41. Anna-Karin Westman (2011) Samtal om begreppskartor – en väg till ökad förståelse. ISBN 978-91-86694-43-2 (Licentiate thesis) Mid Sweden University
42. Susanne Engström (2011) Att värdsamt värdesätta eller tryggt trotsa. Gymnasiefysiken, undervisningstraditioner och fysiklärares olika strategier för energiundervisning. ISBN 978-91-7485-011-6 (Doctoral Dissertation) Mälardalen University
43. Lena Adolfsson (2011) Attityder till naturvetenskap. Förändringar av flickors och pojkars attityder till biologi, fysik och kemi 1995 till 2007. ISBN 978-91-7459-233-7 (Licentiate thesis) Umeå University