

**Att undervisa
kvinnliga
ingenjörstudenter**

Minna Salminen-Karlsson

Nr 1 1998

<u>Förord</u>	1
<u>1. INTRODUKTION</u>	2
<u>1.1. Bakgrund och allmänna slutsatser</u>	2
<u>1.2. Vissa definitioner</u>	4
<u>1.3. Vilka kvinnor planerar vi för?</u>	6
<u>2. TRE GRUNDLÄGGANDE STUDIER</u>	9
<u>2.1. Women's Ways of Knowing</u>	9
<u>2.2. Talking about leaving</u>	12
<u>2.3. Teaching the Majority</u>	16
<u>3. ALLMÄNNA ÖVERVÄGANDEN</u>	19
<u>3.1. Undervisningsmetoden har betydelse</u>	19
<u>3.2. Feedback är viktigt för kvinnorna</u>	23
<u>3.3. Könsspekter på examination</u>	25
<u>3.4. Tiden - en viktig faktor</u>	28
<u>3.5. Första intrycket är viktigt</u>	30
<u>3.6. Det finns inte ett rätt sätt</u>	31
<u>4. TVÅ HUVUDFORMER - PROJEKT OCH LEKTIONER</u>	35
<u>4.1.1. Att arbeta i grupp - populärt och problematiskt</u>	35
<u>4.1.2. Vad kan gå fel i projektgrupper?</u>	37
<u>4.1.3. Skenet kan bedra</u>	40
<u>4.1.4. Skillnader i kommunikationsstil</u>	42
<u>4.1.5. Vad skall handledaren göra?</u>	44
<u>4.1.6. Att ta samarbetsförmåga på allvar</u>	47
<u>4.1.7. Är enkönade grupper lösningen?</u>	49
<u>4.2.1. Traditionell undervisning - möjligheter och problem</u>	51
<u>4.2.2. Lärarens centrala roll kräver medvetenhet</u>	53
<u>4.2.3. Att skapa dialog</u>	54
<u>5. BORTOM UNDERVISNINGSMETODERNA - NÅGRA ANGRÄNSANDE FAKTORER</u>	57
<u>5.1. Attityder</u>	57
<u>5.2. Kvinnors kunskaper - en viktig utgångspunkt</u>	59
<u>5.3. Behovet av "sammanhang"</u>	61
<u>5.4. Behovet av "verklighetsanknytning"</u>	62
<u>6. SAMMANFATTNING</u>	66
<u>REFERENSER</u>	69

Förord

Denna rapport är en genomgång av material om kvinnliga studenter på tekniska högskoleutbildningar och deras preferenser och problem i samband med olika undervisningsmetoder. Dess syfte var att kartlägga vad man hittills vet om området och resultatet är en problematisering av de enkla antaganden som ofta ligger till grund när man diskuterar "kvinnoanpassningen" av teknisk högskoleutbildning.

Området är tämligen obeforskat, och en stor del av materialet består av konferensbidrag om mindre forsknings- och undervisningsprojekt. Med tanke på den begränsade tid som jag haft till mitt förfogande har jag dock koncentrerat mig på teknisk högskoleutbildning och refererar material om feministisk pedagogik i allmänhet i mycket liten omfattning.

Det mesta materialet är amerikanskt, i brist på skandinaviska studier. De studier som gjorts i Skandinavien har haft ambitionen att svepa över kvinnliga teknologers totala situation, varav undervisningsmetoderna endast är en del, och i rapporten refereras de endast till denna del. Generellt finns det få aspekter där de amerikanska och skandinaviska erfarenheterna, där båda finns, skiljer sig åt.

Rapporten består av sex delar:

1. Inledning med definitioner
2. Referat av huvudpunkterna i tre inflytelserika amerikanska undersökningar, som bildar bakgrund till en stor del av det övriga materialet.
3. Allmän introduktion till förhållandet kvinnor - teknisk högskoleutbildning -undervisningsmetoder.
4. Ett avsnitt med redovisning av för- och nackdelar av vad jag kallar för projektundervisning respektive traditionell undervisning.
5. En utvidgning till de med undervisningsmetoder oskiljaktigt förbundna områdena attityder och innehåll.
6. Sammanfattning

1. INTRODUKTION

1.1. Bakgrund och allmänna slutsatser

Denna rapport undersöker sambandet mellan undervisningsformer och kvinnliga studenters trivsel och framgång på högre teknisk utbildning. Den kopplar alltså ihop två områden som upplevs som problematiska av flertalet ingenjörsutbildare. Undervisningsmetodernas förnyelse har diskuterats på nationell nivå med vissa mellanrum ända sedan 1908¹ och den låga andelen kvinnliga studenter på högre teknisk utbildning har upplevts som ett problem i två decennier. Under senare år har man också kopplat ihop dessa två och börjat fråga sig huruvida undervisningsformerna är en bidragande faktor till att kvinnor inte finner högre teknisk utbildning attraktiv.

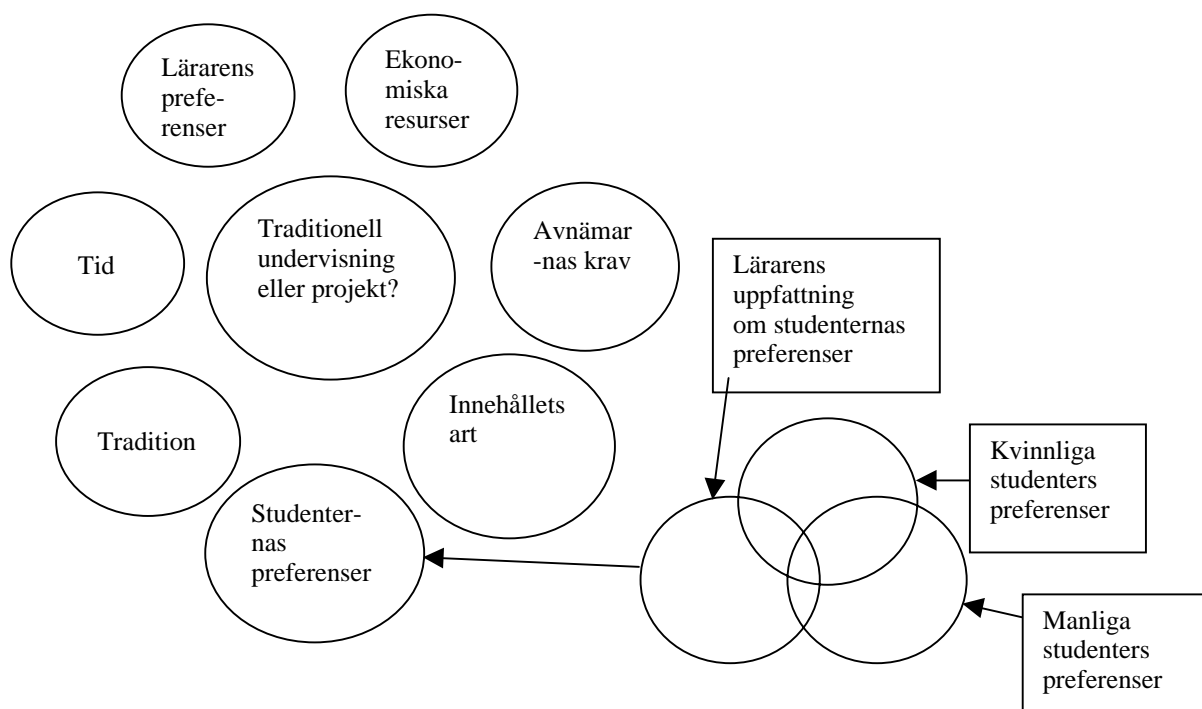


Fig 1. Val av utbildningsmetod sker alltid i en kontext där man skall hänsyn till flera faktorer. Denna rapport berör endast en av dem – studenternas preferenser, i meningen deras önskemål och vad som bäst kan tänkas främja deras inläring. Eftersom läraren normalt väljer undervisningsmetod, presenteras studenternas preferenser i valsituationen av hans/hennes uppfattning av dem. Denna kan vara mer eller mindre med verkligheten överensstämmande. Utan att försöka ange till

¹Underdånigt betänkande och förslag till ordnandet af den högre tekniska undervisningen i riket afgivet af den af Kungl. Maj:t den 13 juli 1906 för ändamålet tillsatta kommitté. (1908) Stockholm: K.I. Beckmans boktryckeri. Den första statliga utredningen om teknisk högskoleutbildning. Där diskuterats bl.a. arbetsbelastning, icke-tekniska ämnen, närvaroplikt vid föreläsningarna, förhållandet teori -praktik m.m. på ett sätt som ter sig förvånansvärt välbekant även i dag.

hur stor del manliga och kvinnliga studenters preferenser överlappar, argumenterar rapporten för att de inte är helt identiska.

En allmän uppfattning både i Sverige och utomlands är att kvinnliga studenter skulle vara attraherade av mera projektarbete och detta av två skäl: kvinnor antas efterfråga praktisk relevans - "verklighetsanknytning" - i sina studier, och kvinnor anses vara mer socialt orienterade. Huvuddelen av denna rapport undersöker om och hur uppfattningen om projektarbetets fördelar ur könssynpunkt har någon grund i det man kommit fram till i praktiskt pedagogiskt arbete inom högre teknisk utbildning. Resultaten kan sägas införa en hel del komplikationer i uppfattningarna och utmytna i svaret "både ja och nej" till frågan huruvida övergång till allt mer projektbaserad undervisning är att rekommendera, eller till och med nödvändig om man önskar rekrytera kvinnliga studenter.

Valet av en undervisningsmetod sker alltid i en kontext, där flera olika aspekter av utbildningssituationen måste avvägas. Till exempel går inte valet av metod att särskilja från undervisningens innehåll eller olika ramfaktorer - tid, lärarresurser o.s.v. Ett val som ur en aspekt ter sig optimal, kan vara mindre funktionell eller helt omöjlig när andra aspekter av situationen skall vägas in. Denna rapport gör en mycket artificiell åtskillnad mellan undervisningsmetod och andra aspekter av undervisningssituationen.

Den yttersta bakgrunden till rapporten är önskemålet att rekrytera fler kvinnor till ingenjörsutbildning och att minska avbrottsfrekvensen. Rapporten grundar sig inte på inlärningsforskning, d.v.s. den innehåller inga svar på frågan huruvida den ena eller den andra undervisningsmetoden rent inlärningsmässigt är bättre för något eller båda könen. Rapporten tar inte ställning till huruvida kunskaper som förvärvas med den ena eller andra metoden är "djupare" eller "mer bestående". I stället utgår rapporten huvudsakligen från den sociala situation som skapas utifrån olika undervisningsmetoder. Att kvinnor på ingenjörsutbildningen är en minoritet i ett maskulint sammanhang är ett grundläggande förhållande som mycket av problematiken i denna rapport hänvisar sig till.

Ett resultat som komplicerar den enkla uppfattningen om kvinnliga studenters önskemål om projekt- och grupparbete är att användningen av sådana undervisningsmetoder inte så sällan komplicerar kvinnliga studenters inlärningsituation - till stor del men inte enbart p.g.a. att den sociala interaktionen ofta sker enligt könsbestämda mönster. Grupporienterade undervisningsformers fördelar är uppenbara, men deras nackdelar särskilt för kvinnliga studenter bör också beaktas i avvägningen och i möjligaste mån motverkas. Dessa nackdelar har till stor del med kvinnornas sociala situation att göra.

Det som kommit fram i rapportens underlag kan sägas antyda att olika grupparbetsbaserade undervisningssituationer ofta föredras av kvinnliga studenter, men att denna preferens inte är så absolut, att den inte skulle

kunna avvägas mot andra aspekter. D.v.s. att det inte *måste* vara grupper och projekt för att kvinnliga studenter skall trivas bättre än de gör idag. Sammanfattningsvis kan man säga att varför man väljer en viss undervisningsform och hur väl man reflekterar över och tar hänsyn till de resulterande betingelserna är viktigare för undervisningens kvinnotillvändhet än metoden i sig.

1.2. Vissa definitioner

För enkelhetens skull kontrasterar jag två slags undervisning: traditionell undervisning och projektundervisning.

Med "**traditionell undervisning**" avser jag undervisning som är upplagd för ett på teknisk högskola traditionellt sätt, d.v.s. den består främst av lärarledda föreläsningar, lektioner och olika laborationer och övningar med ledare.

För enkelhetens skull använder jag begreppet **projektorienterad undervisning** eller **projektundervisning** om alla aktiviteter där en grupp studenter förväntas förvärva kunskaper och/eller färdigheter genom att tillsammans producera något - text eller konstruktioner eller helt enkelt ett svar på ett problem. Uppgiften kan vara av såväl praktisk som teoretisk art, bestämd av antingen gruppen eller läraren och examinationen kan ske såväl individuellt som i grupp. Grupper engagerade i denna slag av aktiviteter kallas i rapporten **projektgrupper**.

Det finns dessutom ibland anledning att skilja dessa grupper från vad jag kallar för **studiegrupper**, eftersom dessa fungerar något olika i förhållande till kvinnliga studenters önskemål och studiesituation. Som studiegrupper betecknar jag grupper där studenterna fungerar som stöd och hjälp för varandra i inhämtandet av samma kunskaper eller färdigheter genom gemensam läsning av text eller lösning av uppgifter, och där den eventuella slutprodukten är individuell. Studiegrupper formas ofta spontant i traditionella lärarledda undervisningsformer (studenterna löser hemuppgifter tillsammans) och förekommer också i organiserad form (t.ex. i samband med laborationsuppgifter).

Grupper i problembaserad undervisning kombinerar drag från både projektgrupper och studiegrupper - de arbetar med större uppgifter och arbetet skall resultera i en gruppprodukt, ett svar. Den viktigaste slutprodukten är dock individuell, gruppmedlemmarnas kunskapstillskott, och gruppmedlemmarnas huvuduppgift är att fungera som varandras stöd i kunskapsinhämtandet. Hur grupper i problembaserad undervisning skall kategoriseras beror förmodligen på utformningen av undervisningen och/eller klimatet i gruppen - hur produkt- eller kunskapsorienterad gruppen förväntas vara eller är och vilket slag av problem den arbetar med.

Begreppet **ingenjörutbildning** använder jag som en synonym till det något otympliga "högre teknisk utbildning" och den omfattar alltså både civilingenjörutbildningarna och kortare ingenjörutbildningar på högskolor och universitet.

Begreppet **kvinnor** och **män** samt **kvinnliga** och **manliga studenter** används i de betydelser som de förekommer i materialet, d.v.s. de individer av kvinnligt och manligt kön som undersökningarna omfattar. Begreppen är mycket generaliserande redan i de ursprungliga rapporterna, och blir så än mer i denna översikt. Variationen inom grupperna är stor och med hänsyn till de olika aspekter som avhandlas i denna översikt är de mer eller mindre överlappande.

Hypotetisk diagram över resultat i studentskattning
Angående ny undervisningsmetod

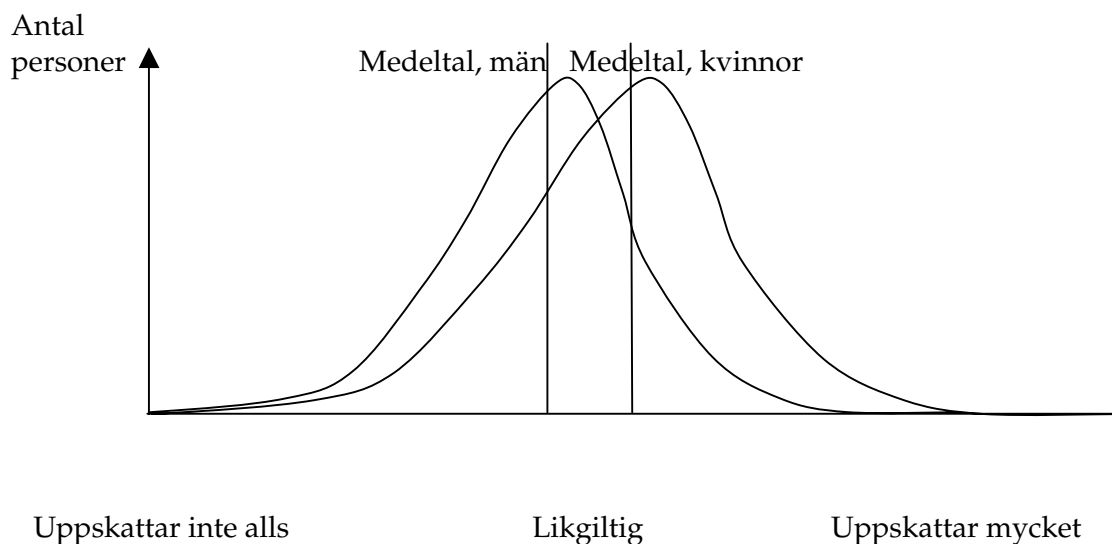


Fig 2. När man talar om skillnaden i mäns och kvinnors preferenser, bör man komma ihåg att överlappningen i dessa ofta är stor. D.v.s. att även om medeltalet (där sådant går att räkna fram, t.ex. utifrån en skattningsskala) skiljer sig åt mellan grupperna, kan det finnas ett stort antal kvinnor och män som har liknande preferenser.

När det gäller undervisningsmetoder i ingenjörutbildningen finns det knappast någon kvantitativ allmänkunskap om hur kvinnor respektive män skattar dem. Alltså vet vi inte om kurvorna för olika aspekter av undervisningsmetoder ser ut enligt figur 3a eller 3b eller på annat sätt. Tämmligen säkert tycks dock vara att det oftast finns både en skillnad och en överlappning.



Fig 3a.

Fig 3b.

1.3. Vilka kvinnor planerar vi för?

Ett grundläggande problem när det gäller kvinnotillvända undervisningsmetoder är att kvinnor inte är en homogen grupp. Det finns ingenting som är bra för alla kvinnor och inga aspekter där alla kvinnor skiljer sig från alla män. Snarare får man uttrycka sig försiktigt om att en större andel av kvinnor i allmänhet än av män i allmänhet besitter vissa beteendemönster eller ha vissa preferenser.

När det gäller ingenjörsutbildning kompliceras saken ytterligare av att man inte vet om kvinnliga ingenjörstudenter är "kvinnor i allmänhet", om fördelningen av "kvinnliga" erfarenheter, beteendemönster och preferenser är densamma hos dem som hos den (vita, västerländska, o.s.v.) kvinnliga populationen i stort.

Det är delvis för att råda bot på detta som den här rapporten koncentrerar sig på erfarenheter från just tekniska och naturvetenskapliga utbildningar. Den problematik som behandlas är den som, inte kvinnor i allmänhet, utan just kvinnor på dessa utbildningar och deras lärare har upplevt. Men med tanke på rapportens syfte finns det ytterligare en komplikation.

Behovet av att rekrytera fler kvinnor till ingenjörsutbildningarna är en viktig bakomliggande anledning till de ansträngningar som görs för att skapa mer kvinnotillvänd undervisning. Frågan är då hur relevanta de erfarenheter är som denna rapport baserar sig på. För att uttrycka det enkelt: om ingenjörsutbildningarna lyckas rekrytera de kvinnor som annars skulle ha gått till vård, språk, lärarutbildning och andra kvinnodominerade områden - har då dessa kvinnor samma preferenser som kvinnor som nu går på ingenjörsutbildningarna?

Detta är ett outforskat område, men det finns en undersökning av Newton¹ där kvinnliga ingenjörstudenter jämförs med manliga ingenjörstudenter, kvinnliga ekonomistudenter och kvinnliga sjuksköterskestudenter när det gäller resultaten av en androgynitetstest. Denna jämförelse visade att kvinnliga ingenjörstudenter var betydligt mer androgyna (mer balanserad uppsättning av manliga och kvinnliga egenskaper) än någon av de andra grupperna, och att de också skilde sig från de andra kvinnorna mer än dessa skilde sig från varandra. Enligt Newtons resultat skulle alltså kvinnliga

¹Newton, Peggy (1987) Who Becomes an Engineer? Social Psychological Antecedents of a Non-traditional Career Choice. I Spencer, A. & Podmore, D. (red.) *In a Man's World*. London: Tavistock. 182-199.

ingenjörstudenter vara olika andra kvinnor och att rekrytera kvinnor som annars skulle ha valt ekonomi- eller sjuksköterskeutbildning skulle också bringa in studenter med andra krav och preferenser än de nuvarande.

Även om Newtons undersökning är ensam i sitt slag och endast mätt skillnader med ett test, står den i samklang med andra forskares och utbildares erfarenheter. Sørensen¹ hänvisar till skandinaviska studier och skriver att när det gäller värderingar tycks kvinnliga ingenjörstudenter inte vara lika starkt socialiserade till omsorgsvården som kvinnor i allmänhet. Bruvik-Hansen & Billing² för också ett resonemang kring detta och hänvisar till studier som tycks visa att olika personlighetstyper dras till teknik respektive humaniora. Således skulle konvergenta personer (som har en tendens att söka och se en rätt lösning på problem) söka sig till teknik och naturvetenskap medan divergenta personer (som har en tendens att söka och se flera lösningar till ett problem) skulle söka sig till humaniora. När då individerna har sökt sig till olika utbildningar utifrån sina personliga karaktärsdrag och syn på kunskap, förstärks dessa sedan utav det sätt som utbildningen är upplagd på. Bruvik-Hansen & Billing konstaterar att de för sin del inte kan verifiera antagandet att studenterna inom en utbildningsinriktning, oavsett kön, är mer lika varandra än när man jämför studenter av samma kön mellan olika inriktningar, d.v.s. att det inte är självklart att kvinnor som söker sig till ingenjörstuderingen är mer konvergenta än andra kvinnor. Däremot anser de sig ha sett att det finns en tendens att ingenjörstuderingen förstärker konvergenta karaktärsdrag - något som kvinnliga studenter reagerar negativt på.

Lagerspetz³ nämner flera studier som grund för sitt antagande att ingenjörstuderingarna har en självselektion av instrumentellt orienterade studenter. Således skulle ingenjörstuderingen företrädesvis rekrytera studenter som ser utbildningen som ett instrument för uppnåendet av andra, t.ex. karriärrelaterade mål och därför också koncentrerar sig på att uppfylla de formella krav som utbildningen ställer snarare än att se utbildningen som en möjlighet till personlig inläring och utveckling. Att ingenjörstuderingarna rekryterar och premierar detta slag av studenter märks både när man ser på vilka som söker sig till dem, men också i vilka som hoppar av utbildningen, menar Lagerspetz. Ginorio⁴ och Widnall¹

¹Sørensen, Knut, H. (1992) Towards a Feminized Technology. Gendered Values in the Construction of Technology. *Social Studies of Science*, 22 (1): 5-32.

²Bruvik-Hansen, Anne & Billing, Yvonne Due (1984) *Aerlig talt. Om kvinders forhold til ingeniøruddannelserne*. Institut for samfundsfag, Forskningsrapport nr 6. Lyngby: Danmarks tekniska Højskole.

³Lagerspetz, Olli (1990) Kvinnor och män i teknikens värld. Kön och socialisation vid två åbofakulteter. *Publikationer från Institutet för kvinnoforskning vid Åbo Akademi, nr. 6*. Åbo: Åbo Akademi.

⁴Ginorio, Angela B. (1995) *Warming the Climate for Women in Academic Science*. Washington, D.C.: Association of American Colleges and Universities.

konstaterar också att det är klimatet och värderingarna i ingenjörsutbildningen som väljer ut de kvinnor som stannar, och att dessa skiljer sig från de kvinnor som aldrig sökte och de kvinnor som påbörjade studierna men hoppade av, inte p.g.a. akademiska problem (vilket är mindre vanligt) utan p.g.a. att de inte trivdes.

Ovanstående innebär alltså att de erfarenheter som presenteras i denna rapport kanske inte är lika relevanta i en tänkt framtid där betydligt fler kvinnor än idag studerar teknik. Samtidigt är det rimligt att anta att det som nu är problematiskt för kvinnorna på utbildningen, trots att de kanske är mer lika männen än kvinnor i allmänhet, också kommer att vara problematiskt för andra kvinnor. I vissa stycken är det då troligen ännu viktigare att förändra undervisningsmetoderna och vara medveten om könsproblematiken. Att förändra utbildningen enligt de nuvarande kvinnornas preferenser, även när de skiljer sig från männens är ett steg. Men det är möjligt att det inte räcker för att kvinnor som idag väljer andra utbildningar skulle finna det kunskapande och kunskapsutnyttjande som sker på ingenjörstudierarna och ingenjörsvärdet tillräckligt attraktiva.

¹Widnall, S. E. (1988) AAAS Presidential Lecture. *Science*, 241: 1740-1745.

2. TRE GRUNDLÄGGANDE STUDIER

I detta avsnitt refereras tre grundläggande amerikanska verk, som bildar bakgrund till framför allt många av de amerikanska referenserna. Den första, *Women's Ways of Knowing* av Belenky m.fl. är en allmän teori om kvinnors inlärningspreferenser, som framför allt betonar den sociala omgivningens och dialogens betydelse för kvinnors inläring. *Talking about Leaving* av Seymour & Hewitt är en intervjustudie med ingenjörstudenter om kvinnliga studenters trivsel och vantrivsel på utbildningen och mynnar ut i en teori om ingenjörsutbildningens dolda funktion som en befestare av en maskulin social identitet och en förberedelse till en maskulin gemenskap. *Teaching the Majority* är Rossers senaste större verk, där hon presenterar sin tankekonstruktion om vägen till jämställt vetenskaps- och teknikgörande, till den del som den går genom naturvetenskaplig och teknisk utbildning.

2.1. *Women's Ways of Knowing*

En grundläggande undersökning när det gäller kvinnors inlärningsstrategier är *Women's Ways of Knowing* av Belenky m.fl. (1997, första upplagan 1986). Även om grunderna för dess förgivettaganden har kritiserats, har dess slutsatser varit vägledande för skapandet av mycket av den feministiska pedagogiken, och påverkat många amerikanska forsknings- och undervisningsprojekt inom området. Därför finns det anledning att kort introducera dem.

Belenkys grupp intervjuade 135 kvinnor med varierande utbildningsmässig bakgrund - såväl högskolestuderande (90 st) som kvinnor med liten formell utbildning, t.ex. tonåriga mödrar från fattiga områden. De kom fram till att kvinnor har fyra olika strategier att tillägna sig kunskap:

- 1) Silence - där kvinnor inte betraktar sig i possession av kunskap och har svårt att såväl förstå som producera verbala budskap. Deras självbild sammanfaller med bilden av en passiv kvinna i en värld där männen är huvudaktörer och de har svårigheter att beskriva sig själva.
- 2) Received knowledge - där kvinnor förbehållslöst tror på auktoriteter och över huvud taget ser lyssnandet som enda sättet att skaffa kunskap. Dessa kvinnor ser världen i svart och vitt. De har svårt att se sig själva eller världen i en utveckling.
- 3) Subjective knowledge - där kvinnorna har upptäckt auktoriteternas bräcklighet, och i stället enbart litar till sin egen intuition, eller möjligen till den kvinnliga delen av sitt sociala nätverk. Medan de två första kunskapssynerna i undersökningen främst omfattades av traditionellt

uppfostrade och lågutbildade kvinnor, fanns kvinnor som omfattades av denna subjektivistiska kunskapssyn i alla kategorier. Belenky m.fl. fann att det ofta fanns ett samband hos högskolestuderande mellan övergången från auktoritetstroendet till subjektivistisk kunskap och byte av studieområde från naturvetenskap till humaniora.

In many of our interviews with women currently in school, the shift into subjectivism was accompanied by a shift in academic major from science to the arts or humanities...The point at which individual women begin to express negative attitudes towards abstraction, theory, and science differs from person to person, although in many cases it is anchored in a concrete interaction with a specific teacher or doctor or male acquaintance from the past. Some of the young students we interviewed recalled their frustration with a particular instructor. (Belenky m.fl., 1997, s.71, 72)

4) Procedural knowledge - där kvinnor kämpar med att kombinera sin egen subjektiva kunskap med auktoriteternas (t.ex. utbildningsinstitutionernas) kunskapssyn. De har kommit till insikt att inte heller den egna kunskapen är ofelbar och lär sig samhällets gängse sätt att producera och kommunicera kunskap.

I denna fas särskiljer Belenky m.fl. två kunskapssyner: "separate" och "connected knowing". Separate knowing fann de ofta hos högt utbildade kvinnor, som kunde behandla sin kunskap som egendom, engagera sig i akademisk argumentation och inta en kritisk hållning till all kunskap. Samtidigt betraktade de sin kunskap som en ägodel, något som var skilt från dem själva, och inte väsentliga sanningar eller något som spelade en verklig roll i världen eller deras liv. Connected knowing kombinerade också kvinnors egna erfarenheter med kunskap förmedlad av andra, men snarare än att argumentera och kritisera andras kunskap, sökte dessa kvinnor integrera den med sin egen. I stället för att argumentera om olika ståndpunkter försökte de förena dem och på så sätt nå fram till sanningar.

5) Constructed knowledge - där kvinnorna upplever sig som kunskapsproducerare i sin egen rätt, i motsats till procedural knowledge där andras kunskap är förhärskande och modifieras av kvinnors egna erfarenheter. I denna kunskapsform kan kvinnan integrera sina egna känslor och erfarenheter med både andras kunskaper och kunskapsobjektet. Hon kan skapa kunskap som hon själv upplever som väsentlig och som skiljer sig från den kunskap som skapas och förmedlas av de procedurer hon lärde sig som "procedural knower".

Becker¹ reflekterar över matematikundervisning utifrån tankarna hos Belenky m.fl. och klargör dessa i en sammanfattning:

¹Becker, Joanne Rossi (1995) Women's Ways of Knowing in Mathematics. I: Rogers, P. & Kaiser, G. (red.) *Equity in Mathematics Education: Influences of Feminism and Culture*. London: The Falmer Press.163-175.

Stages of Knowing

- | | |
|---|--|
| <p>1) Silence
Accepts authority's verdict as to what is true</p> | <p>An inner voice expresses awareness that teachers think base angles are equal</p> |
| <p>2) Received knowing
Learns by listening; returns words of authority. Speaker is not source of knowledge.</p> | <p>"I know that base angles are equal because my teacher says so."</p> |
| <p>3) Subjective knowing
Inner voice says "I only know what I feel in my gut." Assumes there are right answers. Male version: "I have a right to my opinion." Female version: "It's just my opinion."</p> | <p>"I know that base angles are equal. Just look at them; They're equal."</p> |
| <p>4) Procedural knowing
Voice of reason; begins to evaluate validity of argument.
Separate knowing
Looks to propositional logic; impersonal way of knowing.
Connected knowing
Looks to what circumstances lead to perception; wants access to other people's knowledge.</p> | <p>"I know these are equal, but maybe all base angles are not. I need a proof."

"I know that it looks that way, but? What about the triangles that other people looked at? Let's look at those, too."</p> |
| <p>5) Constructed knowing
Effort to integrate what is known intuitively and what other people know. Appreciates complexity of knowledge.</p> | <p>"Let's physically compare the angles."
"Tell me why you think that base angles are equal."</p> |

Becker (1995), s. 165.

För Belenky m.fl. med deras feministiska utgångspunkt är auktoriteten oftast synonym med män och maskulina strukturer och faserna beskriver utvecklingen från att inte ha någon som helst plats i det manliga kunskapandet till att medvetet skapa kunskap som är annorlunda än den som de maskulina kunskapsinstitutionerna producerar. Att tro på auktoriteter innebär att man accepterar männens dominans, i kunskapandet och samhället, att tro på sin intuition är ett steg i rätt riktning och den högsta formen når kvinnan när hon visserligen kan använda de gängse maskulina procedurerna till att skaffa kunskap, men dessutom kan använda sitt eget kvinnliga sätt att producera kunskap.

Utgångspunkten hos Belenky m.fl. - att kvinnor har ett annat sätt att kunskapa än män - kan ifrågasättas. Men särskilt begreppen separate och connected knowing har accepterats och ligger till grund för flera försök av kvinnotillvärd utbildning.

Belenky m.fl. anser att connected knowing är en särskild kvinnlig kunskapsform, som härrör sig från kvinnornas socialisation. Alltså skall kvinnotillvärd utbildning uppmuntra detta slag av kunskap, gemensamt kunskapssökande och integration av kunskapen i vardagsförhållanden, eftersom de upplevs som väsentliga av kvinnan. Viktigt därvidlag är att tonar ner de gängse, maskulina, procedurerna att skaffa kunskap, och låta kvinnorna formulera såväl sina frågor som sina svar utifrån sina egna

utgångspunkter och med sina egna ord. Och, framför allt, skapas kvinnors kunskap i gemensam diskussion snarare än meddelas i katederundervisning eller i argumentation.

Också erfarenhetens roll i kvinnors inläring betonas av Belenky m.fl. För kvinnor spelar den personliga erfarenheten en viktig roll som utgångspunkt för kunskapandet. Att den personliga erfarenheten ofta inte betraktas som viktig eller ens legitim som utgångspunkt för vetenskapligt tänkande fungerar som en barriär för kvinnor. Även när studenternas erfarenheter efterfrågas i utbildningen är kvinnorna ofta uteslutna eftersom deras erfarenhet ofta skiljer sig från männens.

Till ingenjörsutbildningen kan man förvänta sig att få både dem som söker "received knowledge" och dem som är beredda att tillägna sig "procedural knowledge". Utifrån Belenky m.fl. finns då risken att de som söker efter "received knowledge" av en eller annan anledning mognar, slutar tro på den (manliga) auktoriteten och finner sin utbildning otillfredsställande, för att den inte har utrymme för deras subjektiva kunskap.

De som söker "procedural knowledge" kan, fortfarande utifrån Belenky, känna tillfredsställelse över att lära sig "procedurerna" utan att för den skull känna ett djupt engagemang i själva stoffet. Det är också möjligt att, när de mognar, de söker efter sätt att integrera sin kunskap med sina egna känslor och finner sin utbildning bristfällig och otillfredsställande. I bästa fall når de fram till "constructed knowledge", ett kvinnligt sätt att se på och skapa teknik. Det som våra utbildningar, utifrån Belenky m.fl., borde göra, är att hjälpa dem på vägen till denna kunskapsform genom att ge plats för deras erfarenheter, deras subjektiva kunnande och känslor i processen att skapa kunskap tillsammans med andra, såväl lärare som medstudenter.

2.2. Talking about leaving

En undersökning som direkt undersöker problemområdet kvinnor och teknisk högskoleutbildning är gjord av Elaine Seymour och Nancy M. Hewitt och rapporterad utförligast i monografin *Talking about Leaving* (1994, utgiven på förlag 1997). Seymour och Hewitt intervjuade 335 studenter på sju amerikanska högskolor för att utröna varför studenter som hade de intellektuella förutsättningarna att klara av sina studier i teknik och naturvetenskap ändå valde att ändra sin studieinriktning. Med i undersökningen fanns både studenter som valt att byta studieinriktning och studenter som fortfarande siktade mot examen inom teknik och naturvetenskap. Särskilt var Seymour & Hewitt intresserade av huruvida det fanns skillnader mellan kvinnors och mäns motiveringar till byte av studieinriktning. Som den grundligaste undersökningen om kvinnors åsikter om och trivsel på ingenjörsutbildningarna används dess resultat ofta i senare

amerikanska projekt när det gäller att få kvinnliga studenter att stanna kvar på dessa.

Seymour och Hewitt bygger sina slutsatser till stor del i de skillnader som de fann mellan kvinnliga och manliga studenter när det gällde inställningen till och erfarenheten av personliga relationer. Även skillnaderna i förhållandet till konkurrensmentaliteten underbygger deras slutsats om ingenjörsutbildningens dolda funktion som är avpassad till män, och som kvinnor inte förstår.

Seymour & Hewitt klarlade att kvinnor i högre grad än män söker personliga relationer i utbildningsmiljön. Kvinnorna hade både studiekamrater och hjälp av dem i studierna i högre grad än männen. Det verkade som om kvinnorna sökte sig det stöd de behövde av sina medstudenter. Samtidigt var dock kvinnorna ibland besvikna på dessa, och tyckte att deras manliga studiekamrater hade en för instrumentell hållning till relationer.

Liknande instrumentell hållning tycktes lärarna ha, och detta besvärade de kvinnliga studenterna än mer. De sökte efter personliga kontakter med lärarna och blev besvikna på den dåliga hjälp som de fick angående sina problem med studierna. Vikten av en personlig hållning hos lärare exemplifierades på flera sätt. När t.ex. kvinnor och män skulle beskriva bra lärare talade kvinnorna ofta om lärare som verkade bry sig om studenterna, medan männen fäste större vikt vid lärarens förmåga att presentera stoffet. Visserligen klagade även kvinnorna över bristfällig pedagogisk förmåga hos sina lärare, men den personliga kontakten tycktes spela en ännu större roll för dem. Varken kvinnor eller män tyckte om storföreläsningar, men återigen var motiven olika: männen ansåg att storföreläsningarna var ett dåligt sätt att lära ut, medan kvinnorna klagade på att storföreläsningarna var opersonliga.

Seymour & Hewitt konstaterar att många av kvinnorna som väljer att studera något så otraditionellt som teknik har sporrats av en tidigare lärare som sett deras kunskaper och intresse. De har alltså valt sina studier p.g.a. en nära relation till en lärare och känner saknaden efter en sådan relation. Dessutom är många av de kvinnliga studenterna fortfarande osäkra på sin förmåga och huruvida ett ingenjörsprogram är det rätta för dem och behöver därför en personlig kontakt med en lärare som kan övertyga dem om att de duger.

Både kvinnliga och manliga studenter tyckte illa om den konkurrenspräglade mentaliteten på utbildningen, men Seymour & Hewitt fann att de gjorde det av olika anledningar. Kvinnorna klagade i mindre grad på konkurrensmentaliteten, och konkurrensen var inte en lika stark anledning för dem att sluta som den var för männen. Liknande resultat fanns när det gällde arbetsbelastningen - många fler män än kvinnor slutade p.g.a. arbetsbelastningen, även om också många kvinnor klagade på den.

Problem	% kv sw	% m sw	% alla kv	% alla män
Konkurrensmentalitet	4,3	25,8	17,2	22,3
Arbetsbelastning, högt tempo	29,0	41,6	39,6	47,6

% av kvinnliga resp. manliga avhoppare (sw) som har nämnt en viss orsak som bidragande till byte av studieinriktning. samt % av alla kvinnliga resp. manliga studenter som besvärats av problemet. Seymour, 1995, s. 444-445

Seymour & Hewitt konstaterar att kvinnor vantrivs med konkurrensen i sig, att de hellre vill engagera sig i samarbete och interaktivt lärande. Männerna å sin sida accepterade lättare konkurrensen som fenomen, men fann den besvärlig och en anledning att sluta när de kände att de höll på att förlora. Seymour & Hewitt antar att samma gällde för arbetsbelastningen - att kvinnorna besvärades av den, men ansåg sig klara av den, medan vissa av männen gav upp och bytte studieinriktning när de ansåg att studierna blev för krävande.

Seymour & Hewitt beskriver pedagogiken på ingenjörstudier som "weed-out pedagogy", ett upplägg av studierna som i början av studentkarriären gallrar ut dem som inte anses ha förutsättningarna för studiernas fullbordande, t.ex. just genom hög arbetsbelastning och svåra examinationer. De konstaterar att de manliga studenterna tycks reagera på detta som förväntat - de som känner att de inte klarar sig slutar, och de som blir kvar på utbildningen fortsätter på vägen mot ingenjörsgemenskapen. Däremot reagerar de kvinnliga studenterna på ett icke avsett sätt - även duktiga studenter slutar och de som blir kvar fortsätter att vantrivas.

De kvinnor som slutar gör det t.ex. för att de anser att annan utbildning är bättre eller mer intressant eller att yrkeslivet efter studierna inte verkar tilltalande. Det handlar alltså inte om akademiska problem, utan om att kvinnor föredrar en annan miljö både under utbildningen och under sitt kommande yrkesliv - vilket kan bero på att de anar att deras plats inte är i den manliga ingenjörsgemenskapen.

Problem	% kv sw	% m sw	% alla kv	% alla män
Annan utbildning bättre eller mer intressant	46,2	34,8	50,3	42,2
Yrkeslivet efter studierna inte tilltalande	37,6	20,2	37,9	28,3

% av kvinnliga resp. manliga avhoppare (sw) som har nämnt en viss orsak som bidragande till byte av studieinriktning. samt % av alla kvinnliga resp. manliga studenter som besvärats av problemet. Seymour, 1995 s. 444-445

Seymours & Hewitts huvudslutsats är att ingenjörstudier är skapad av män för män som en prövning (ordeal) inför inträdet i vuxenlivet och att kvinnor av naturliga skäl både finner denna prövning främmande och

reagerar på den på oväntade och oönskade sätt. Liknande tankar formulerades redan av Sally Hacker¹.

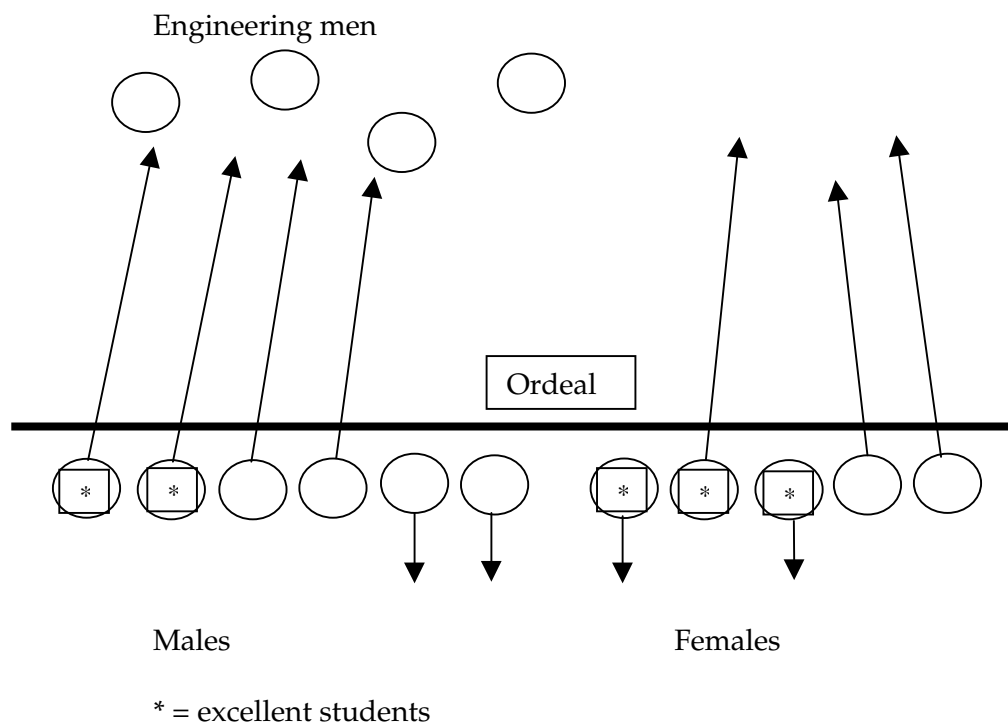


Fig 4. Seymour & Hewitts uppfattning om ingenjörstudier som "ordeal" inför mansblivandet. Att placera en utmaning utan omsorg på alla studenter får de mindre akademiskt kompetenta manliga studenterna att byta studieinriktning, medan resten av de manliga studenterna fortsätter, med en framtidsvision om upptagningen bland andra (ingenjör)män. Bland de kvinnliga studenterna selekterar utmaningen och bristen på omsorg inte enligt akademisk förmåga, utan snarare enligt förmågan att stå ut med okända förhållanden. Kvinnorna är också omedvetna om utbildningens maskulina funktion som upptagningsgrund in i en gemenskap, utan ser sin framtid endast i pragmatiska, yrkesmässiga termer.

De drag som Seymour och Hewitt lyfter upp som kännetecken för denna prövning är t.ex. "utgallringspedagogiken" i de lägre årskurserna och en mera vänskaplig mentor-relation i de högre. Ett annat kännetecken är användningen av konceptet "utmaning". Seymour & Hewitt jämför detta med prövningar i andra kulturer, där mansblivandet först innebär ett fråndragande av omsorg för att göra den nya vuxenmedlemmen oberoende och stark. Senare tar man in honom i det manliga brödraskap där medlemmarna tar hand om varandra. Seymour & Hewitt finner att manliga studenter i allmänhet reagerar på prövningarna i ingenjörstudiet på ett

¹Hacker, Sally (1989) *Pleasure, Power and Technology. Some tales of Gender, Engineering and the Cooperative Workplace*. Boston: Unwin Hyman.

förväntat sätt, genom att anta utmaningarna och kanske till och med bli sporrade av dem. Systemets funktion är, enligt Seymour & Hewitt, om inte klar så åtminstone skönjbar för dem. Kvinnorna däremot känner sig helt främmande inför bristen på lärarnas engagemang, särskilt när de möter svårigheter i sina studier. De inser inte heller funktionen av konkurrensmentaliteten i studierna

Seymour och Hewitt konkluderar med att de undervisningsmetoder som tycks avskräcka kvinnor från ingenjörsutbildningarna har en viss dold funktion. Men förutom att de avskräcker kvinnor är de också dysfunktionella när det gäller många män. Seymour & Hewitt föreslår två vägar för att förbättra ingenjörsutbildningarna. Antingen kan man göra dessa dolda funktioner uttalade och utbilda kvinnliga studenter, så att de lättare kan hantera dem, eller också skall man vara beredd att avstå från denna utbildningens socialiseringseffekt i samband med att man reformerar pedagogiken - eller helst kombinera dessa två. På sikt bör man övergå till att "Move pedagogy from a focus on teaching to a focus on learning, and from selecting for talent to nurturing it" (Seymour, 1995, s. 470).

2.3. Teaching the Majority

En tredje amerikansk forskare som intresserat sig först för kvinnor och naturvetenskaplig utbildning och senare även för kvinnor och ingenjörsutbildning är Sue Rosser. Hon forskat i dessa frågor sedan slutet av 1980-talet och i förordet till *Teaching the Majority*, 1996, presenterar hon en sexstegsmodell, som hon menar de flesta tekniska och naturvetenskapliga utbildningsinstitutioner måste genomgå för att kunna skapa kvinnotillvänd utbildning. Hon använder konsekvent ordet "science" i sitt förord, men detta kan i flera fall bytas ut mot teknologi (vilket andra bidrag i boken visar).

Rossers sex steg är:

- 1) Kvinnors frånvaro uppmärksammas inte.
- 2) Medvetenhet om att de flesta vetenskapsmän är just män och att vetenskapen möjligen ger uttryck för ett maskulint perspektiv.
- 3) Identifiering av de hinder som gör att kvinnor inte söker sig till området.
- 4) Letande efter kvinnliga forskare och vad de bidragit med
- 5) Vetenskap görs av feminister och kvinnor.
- 6) Vetenskap är redefinierad och rekonstruerad och inkluderar både kvinnor och män på jämlik basis.

Att ändra på innehållet och de pedagogiska metoderna för att motverka den maskulina dominansen är en del i faserna. I början, när man blivit medveten om att det kanske finns ett maskulint perspektiv i undervisningen börjar man välja ut problem och exempel som tar upp andra områden än tidigare och gärna problem med olika samhällsimplicationer. Man skall inte väja för att problemen då blir komplexa - troligen än kvinnorna bättre på att hantera dem än den traditionella manliga studentpopulationen.

När man börjar identifiera kvinnors hinder, blir man också medveten om att kvinnor har med sig andra erfarenheter till studierna än männen. Man inser att kvinnorna bör kompenseras för att oftast ha mindre erfarenhet och träning på det tekniska området, och att deras speciella erfarenheter bör tas tillvara.

För att kompensera kvinnorna för bristerna i deras bakgrund kan man introducera fler laborationer och experiment och framför allt beräkna mera tid för dessa. För kvinnor innebär ofta själva hanteringen av apparatur större problem än för männen, vilket ökar den tid som behövs. Att bekanta kvinnor med olika slag av utrustning kan enligt Rosser ofta beräknas ta mera tid än att presentera samma utrustning för männen.

För att ta tillvara kvinnors speciella erfarenheter är det bl.a. viktigt att man är öppen för deras sätt att lösa problem och deras svar. Rosser talar om hur kvinnor ofta känner att de inte hör till för att de inte observerar eller gör de "rätta sakerna" när det gäller experiment - vilket beror på att det traditionellt är männen med sina perspektiv som bestämt var som är viktigt att ta reda på och komma fram till. Dessutom påpekar Rosser ytteligare att inte bara exemplen och uppgifterna i sig utan också deras kontext och implikationer, (t.ex. huruvida något i dem kan knytas an till kvinnornas tidigare erfarenheter eller visar kvinnor i jämförbara positioner med män) spelar roll för kvinnors inläring.

I senare faser ingår också explicitgörandet av det faktum att kvinnor kan göra vetenskap och har gjort det trots svårigheter. Det kan handla om att synliggöra de kvinnor som finns i undervisningsmaterialet, t.ex. genom att alltid även använda förnamn på författare och andra personer man refererar till. Rosser förespråkar också mera pluralism i metoder. Att explicitgöra konkurrensmentaliteten och försöka hjälpa de kvinnliga studenterna att hantera denna - eller ännu hellre använda undervisningsmetoder som befrämjar samarbete före konkurrens är en del i detta. Man bör också se till att inkludera de kvinnor som finns på utbildningen i sin undervisning genom ett konsekvent användande av könsneutralt språk - om kvinnorna känner att språkbruket riktar sig för männen (t.ex. i användandet av maskulina pronomen) känner de lätt att de inte har någonting att bidra till området. Dessutom skall från början betonas intuitionens och personliga insiktens roll i vetenskapligt arbete så att de kvinnliga studenterna känner att detta är något som de klarar av och som de kan bidra med. Man kan också undersöka den

vetenskap som skapats av såväl kvinnor som män för att se hur kön eventuellt har påverkat deras resultat.

Att man diskuterar vetenskapens samhällsrelevans är också viktigt i detta sammanhang, för att inspirera fler kvinnor att följa banbrytarnas exempel. Det är fördelaktigt att introducera samarbetsprojekt med människor utanför vetenskapen för att visa att vetenskap är en integrerad del i alla människors liv och att man som vetenskapsman också ingår i mänskliga sammanhang. Dessutom blir vetenskapen och det den har att bidra med synligare för andra människor, vilket i förlängningen kan inspirera fler kvinnor att söka sig till området. En annan del i samband med att man ser på de kvinnliga förebilderna är att hjälpa studenterna att integrera livet med vetenskapen med de övriga delarna av sina liv - något som kvinnliga studenter upplever som ett problem i mycket högre grad än männen.

Rosser konstaterar att kvinnotillvänd utbildning är minst lika attraktiv för män som för kvinnor och att hennes och andra feministers tankar har hjälpt till i den pedagogiska förnyelsen av naturvetenskaplig utbildning. Men ändring av undervisningsmetoder garanterar inte kvinnotillvänd utbildning om man glömmer varför reformerna gjorts, utan kanske snarare förbättrar utbildningen för de manliga studenterna. Undervisningsmetoderna är en del av det som bör ändras för att kvinnorna i slutändan skall kunna ge sina bidrag till utvecklingen, och avsikten bakom reformerna är lika viktiga som själva åtgärderna.

3. ALLMÄNNA ÖVERVÄGANDEN

Att betrakta ingenjörutbildning som en helhet och generalisera tvärs över de olika utbildningsprogrammen leder med nödvändighet till inexakta resultat¹. Byrne hävdar att problemet när det gäller rekryteringen av kvinnor och deras trivsel på ingenjörutbildningen har olika drag beroende på program och utbildningsinstitution. Hon konstaterar att användningen av paraplybegrepp som "ingenjörutbildning" döljer de kunskaper som skulle kunna vinnas genom att jämföra olika utbildningsprogram och också olika utbildningsinstitutioner. Hon beklagar den brist på den differentiering som även märks i underlaget till denna rapport. Där finns det knappast några jämförelser av undervisningsmetoder mellan olika utbildningar och vad dessa eventuellt kan innebära för kvinnliga studenter. Just när det gäller undervisningsmetoder är kanske skillnaden mellan olika utbildningsinstitutioner ännu viktigare än skillnaden mellan olika utbildningsprogram. Dessa ger materialet också mycket liten information om, eftersom de flesta källorna endast beskriver enskilda projekt på enskilda högskolor.

Således tar detta avsnitt upp aspekter som har engagerat forskare och praktiker som engagerat sig i olika linjer, och som därför tycks vara relevanta åtminstone på en stor del av ingenjörutbildningarna. Avsnittet börjar med att slå fast att kvinnor och män verkligen tycks ha olika preferenser när det gäller undervisningsmetod. I fortsättningen behandlas aspekter där könen åtminstone delvis tycks skilja sig åt: interaktion mellan studenter och lärare, feedback, examination och tidspress. Dessutom betonas vikten av att de kvinnliga studenternas första tid på utbildningen gör dem väl rustade att möta både sociala och studiemässiga påfrestningar.

Olika aspekter där könen skiljer sig åt kan bli problematiska på olika sätt i olika undervisningsformer. Avsnittet sammanfattas med ett konstaterande att frågan om en kvinnotillvänd undervisningsmetod inte har ett enda enkelt svar.

3.1. Undervisningsmetoden har betydelse

¹Byrne, Eileen M. (1993) *Women and Science: The Snark Syndrome*. London: The Falmer Press; Beyer, Karin (1994) A Gender Perspective on Mathematics and Physics Education: Similarities and Differences. *Paper ICMI Study 1993 "Gender and mathematics Education"*; Lazarus, Barbara B. & Nair, Indira (1996) Bridging the Gender Gap in Engineering and Science: The Case for Institutional Transformation. *Women in Engineering Conference, Denver, Colorado, June 1-4, Proceedings*: 33-40.

Lazarus och Nair¹ diskuterar de projekt som funnits i USA för att utbilda fler kvinnliga ingenjörer. De konstaterar att kvinnor inte är en enhetlig grupp, liksom ingenjörsutbildningen inte är enhetlig. Det finns inte ett projekt eller en undervisningsmetod som passar alla. Samtidigt konstaterar Lazarus och Nair att kvinnor ändå i allmänhet har annorlunda erfarenheter av utbildning och inläring än män och att ingenjörsutbildningen ser annorlunda ut från deras perspektiv. Därför är det trots allt befogat att förändra undervisningen med tanke på kvinnorna, om de skall kunna rekryteras till och behållas på ingenjörsutbildningarna. Det är alltså en uppgift som är omöjlig att utföra perfekt, men som ändå bör utföras. Och som utgångspunkt, i brist på bättre, kan man då ta de grova generaliseringar som forskningen om kvinnors inläring och preferenser trots allt har fått fram.

Som utgångspunkt kan det slås fast att kvinnor och män verkligen reagerar olika på olika undervisningsmetoder. De flesta undersökningar har fått fram att kvinnor uppskattar grupparbete mer än männen och tycker sämre om storföreläsningar.² Detta är dock inte undantagslöst. Det är möjligt att grupparbetets art spelar en viss roll - i Brandells undersökningar har kvinnorna uppskattat studiegruppsarbetet mycket mera än männen, medan de inte tyckte mer än männen om projektarbeten.³

Kvinnor tycks vara känsligare för dålig pedagogik. I Kvandes undersökning⁴ var de kvinnliga studenterna upprörda över att männen inte reagerade på den undervisning som kvinnorna ansåg vara undermålig. Eftersom kvinnorna ser läraren som en person⁵ har en dålig lärare också en personlig effekt på dem - men bra lärare blir också uppskattade mer av kvinnorna än av

¹Lazarus & Nair, Bridging the Gender Gap in Engineering and Science.

²Hounum, Mariane (1985) Om kvindesituationen på ingeniøruddannelserne. *Arbog for kvindestudier ved AUC*. Aalborg: Aalborg Universitet. 183-198; Vedelsby, Mette (1990) *Myter og realiteter: Kvinder i naturvidenskabelige og teknologiske uddannelser*. København: Forskningspolitisk Råd; Göransson, Agneta G: (1995) *Kvinnor och män i civilingenjörutbildning*. Göteborg: CTH; Brandell, Gerd & Lundberg, Jonas (1996) Föreläsningar och smågrupper. En studie av en pedagogisk försöksverksamhet. *Didaktik och tillämpningar. Meddelanden från Institutionen för Matematik*. Vol. 1 nr. 1.

³Brandell, Gerd & Lundberg, Jonas (1996) Föreläsningar och smågrupper; och Brandell, Gerd (1996) *Gender in Engineering Education*. Luleå: University of Luleå, Centre for Women's Studies.

⁴Kvande, Elin (1984) *Kvinner og høyere teknisk utdanning. Delrapport: Integrert eller utdefinert*. Trondheim: Institutt for industriell miljøforskning.

⁵Anderson, Vivian (1994) How Engineering Education Shortchanges Women. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*. 1(2):99-121; Davis, Fran & Steiger, Arlene (1993) Feminist Pedagogy in the Physical Sciences: A Research Report. *Gasat 7 International conference, Canada, Contributions: 731-739*; Anderson, Vivian (1994) How Engineering Education Shortchanges Women. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*. 1(2):99-121; Jacobsson, Calle & Elvin-Nowak, Ylva (1994) *Kvinnor i matematiken - ett trevligt inslag eller på lika villkor?* Stockholm: Högskolans grundutbildningsråd; Seymour, Elaine & Hewitt, Nancy M. (1994) *Talking About Leaving*. Boulder, Co: University of Colorado.

männen. Lärarens sätt att undervisa påverkar inte bara kvinnors inläring utan också deras självbild.

The women appear to react to difficulties with teachers with much greater personal vulnerability: males may express anger and disappointment with what they called "poor teaching," but the women are much more likely to say that the teacher "made me feel stupid". (Davis & Steiger, 1993, s.736)

Det viktigt med lärarens sätt att undervisa är hans eller hennes förmåga att skapa en dialog med sina studenter. Ingen kvinna i Belenky m.fl.'s undersökning ville att kunskapen bara skulle gå en väg, från läraren till studenten.¹ Även de kvinnor som inte såg sig själva som kunskapare och som trodde på lärarens auktoritet ville bli behandlade med respekt, som personer som redan hade kunskap och som kunde omfatta ny kunskap - inte endast som tomma kärl som skulle fyllas. Medan de manliga studenter som är auktoritetstroende ser sig själva som tillhörande samma hierarki som läraren, bara på mycket lägre nivå, ser de auktoritetstroende kvinnorna sig stående utanför denna hierarki, enligt Belenky m.fl. För att känna en tillhörighet skall kvinnorna tas med i en kunskapssökande process. Belenky m.fl. lånar en kärnformulering av Paolo Freire²:

Instead of the teacher thinking about the object privately and talking about it publicly so that the students may store it, both teacher and students engage in the process of thinking, and they talk out what they are thinking in a public dialogue. As they think and talk together, their roles merge. (Belenky m.fl. 1997, s.219)

I feministisk pedagogik har just dialogen en nyckelroll - dialogen mellan läraren och studenterna och dialogen bland studenterna. Dialogen mellan studenterna är förmodligen lättare att åstadkomma i grupparbeten - om gruppklimatet är sådant att alla vågar engagera sig i samtalet med sina frågor och funderingar. Men det är framför allt dialogen mellan läraren och studenterna som betyder mycket för kvinnorna.³ Denna dialog skall alltså byggas in i alla undervisningsmetoder - läraren som den mer vetande skall i samråd med studenterna hjälpa dem att erövra kunskap, vare sig de sitter i en lektionssal eller arbetar i smågrupper.

I utvärderingarna skiljer kvinnor på lektioner och föreläsningar, och medan de är negativa till föreläsningar, är lektioner väl omtyckta. Det är just bristen på dialog som gör föreläsningarna så impopulära hos kvinnorna.⁴

¹Belenky m.fl., *Women's Ways of Knowing*, s.217

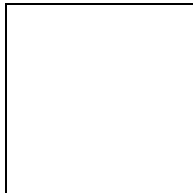
²Freire, Paulo (1971) *Pedagogy of the Oppressed*. New York: Seaview, s. 67.

³Sears, Tina (1992) *Using Team Building on Computing Courses in Higher Education*. 1992 *National Conference. Women into Computing, Keele University, 10-12. 7*. Proceedings: 13-23; Jacobsson & Elvin-Nowak, *Kvinnor i matematiken*; Seymour & Hewitt, *Talking About Leaving*.

⁴Bergvall, Victoria L. & Sorby, Sheryl, A. & Worthen, James B. (1994) Thawing the Freezing Climate for Women in Engineering Education: Views from both Sides of the Desk. *Journal of Women in Science and Engineering*, 1: 323-346; Göransson, *Kvinnor och män i civilingenjörsutbildning*; Seymour & Hewitt, *Talking About Leaving*.

Men disliked large classes because. they "have negative effects on grades"; they encourage "more competitions for grades"; and, because "introductory courses are usually taught by less qualified faculty." Women found the size of classes problematic if: "you don't get to know the professor"; "it's too impersonal"; "the professor doesn't care if you learn or attend class" - if, in short, "the professor doesn't care about you". (Seymour & Hewitt, 1994, s. 362)

Bergvall, Sorby & Worthen fann att i deras undersökning av 91 ingenjörstudenter männen faktiskt föredrog mindre lektionsgrupper än kvinnorna: kvinnorna tyckte bäst om grupper av 40-70 studenter, medan männen föredrog grupper om ca 25 studenter. Kvinnornas förklaring var att i den större gruppen var det lättare för dem att sjunka i mängden om de ville. Bergvall, Sorby & Worthens studie är den enda där kvinnliga studenter klart säger sig föredra större grupper än män. Anledningen tycks vara att av två behov – att ha personlig kontakt med läraren och att inte bli speciellt uppmärksammas i undervisningssituationen – blir det senare i det här fallet viktigare.³



Populäraste klasstorlek hos män resp. kvinnor. % av antalet svar. Disk = diskussion, d.v.s. interaktiva lektioner, Lekt = Lektionsundervisning, 25-40 o.s.v. = antalet deltagare. Bergvall, Sorby, & Worthen (1994), s. 330.

Å andra sidan tycks kvinnorna avstå från att ställa frågor i större klasser, även när de vill fråga¹ och kvinnorna på Brandells² kurser uppskattar lektionsgrupperna på 25-30 studenter mer än männen.

Språket är en viktig del av undervisningssituationen. Kvinnorna tenderar att vara duktigare i att använda språket och skulle kunna uppskatta undervisningsformer där de får tillfälle att använda denna förmåga. Marshall³ skriver mera om detta. Enligt henne är inte lösningen att introducera grupparbeten där kvinnorna har möjligheten att glänsa genom skrivandet av projektrapporten - om detta blir kvinnornas ansvar⁴ är det samtidigt lätt hänt att just denna arbetsuppgift värderas lågt i gruppen och även av läraren. Ambitionen bör i stället vara att få alla studenter att läsa och skriva mera.

¹Kallin, Lena, Nordström, Marie & Palmquist, Lena (1997) Att utbilda tjejer i datavetenskap - erfarenheter och reflexioner. *Rapport UMINF -97.13* Umeå: Umeå universitet, Institutionen för datavetenskap.

²Brandell, *Gender in Engineering Education*.

³Marshall, Lindsay (1992) They All Laughed at Christopher Columbus. *1992 National Conference. Women into Computing, Keele University, 10-12. 7. Proceedings: 54-62.*

⁴Vilket det ofta blir, se t.ex. Kvande, *Integrert eller utdefinert*; Rosser, Sue (1993) Female Friendly Science: Including Women in Curricular Content and Pedagogy in Science. *The Journal of General Education*, 42 (3): 191-219.

Marshall vill gärna förbereda plats för mer läsande av standardböcker inom områdets historia eller samhällsanknytning, liksom uppsatsskrivning. Det är viktigt att dessa uppgifter formuleras och betygsätts lika noggrant som andra inlämningsuppgifter. I gruppuppgifter bör man se till att sekreterarskapet roterar - oftast är det de manliga studenterna mer än de kvinnliga som behöver öva sig i skrivandet. Även Davis och Steiger¹ propagerar för mycket fritt skrivande i sina fysikkurser, och har upptäckt att kvinnorna uppskattar den möjlighet till kommunikation med läraren som skrivna inlämningsuppgifter innebär. Individuellt skrivande kan inkorporeras i olika slags undervisningsmetoder.

3.2. Feedback är viktigt för kvinnorna

Flera undersökningar och projekt har visat att kvinnorna tycks vara mer beroende av sina lärare och deras åsikter om kvinnornas kunskaper än männen. Dels behöver de i den främmande miljön rent akademisk bekräftelse på sina kunskaper och dels vill de gärna ha en personlig relation till sina lärare - ett beteendemönster som skiljer könen åt redan i grundskoleåldern.² Kvinnorna är också beroende av lärarna för sin feedback, eftersom de ställer högre krav på sig själva än männen. Utifrån Seymour & Hewitt och även Tonso³ kan man anta att behovet av en personlig kontakt med läraren är något annat än de sociala behov som kan tillfredsställas genom studiekamrater i en projektgrupp. Särskilt poängterar Seymour & Hewitt att i kontrast till manliga studenter som sporras av konkurrens, arbetar inte kvinnorna för att vinna utan för att få beröm.

“It seems like a lot of times when women want to do something, it’s like for praise. I can recall that as far back as the sixth grade when we had math contests.. The girls enjoyed the praise they got from being first, but the boys liked the competition - just between each other - just wanting to better the others. And it’s still that way among engineers.” (Seymour & Hewitt, 1994, s. 360)

För kvinnornas del är det således fördelaktigt om studierna innehåller många tillfällen till både formell och informell feedback på deras prestationer.⁴ Särskilt i början är detta viktigt, tills kvinnorna har fått upp ett självförtroende om att de nog klarar studierna lika bra som männen.

¹Davis & Steiger, *Feminist Pedagogy in the Physical Sciences*.

²Se till exempel Öhrn, Elisabeth (1990) *Könsmonster i klassrumsinteraktion: en observations- och intervjustudie av högstadielärares lärarkontakter*. Göteborg *Studies in Educational Sciences*, 77. Göteborg, Göteborgs Universitet.

³Seymour & Hewitt, *Talking About Leaving*; Tonso, Karen L. (1997) *Constructing Engineers through Practice: Gendered Features of Learning and Identity Development*. Unpublished thesis, University of Colorado, Boulder.

⁴Linn, Marcia C. & Hyde Janet S. (1989) *Gender, Mathematics and Science*. *Educational Researcher*, 18 (8): 17-27; Vedelsby, *Myter og realiteter*.

Feedback bör vara klar och ta upp både det som kvinnorna kan och det som de bör lära sig. Många kvinnor chockeras initialt av svårigheten i studierna och har en högre spärr än männen att lära sig hitta genvägar och välja bort det oväsentliga. Här kan man uppmuntra kvinnorna att experimentera med olika strategier för att lösa problem och organisera studierna. En lärare kan visa att "being good" visserligen kan hjälpa en framåt även på ingenjörsutbildningen, men att det inte är vad som främst förväntas av studenterna och rekommenderas av lärarna.

Kvinnorna är också ofta mera osäkra när de tänker på sin framtida yrkesutövning. Anderson¹ påpekar att bristen på sammanhang i studierna kombinerad med dåliga kunskaper om ingenjörsvärdet kan göra även akademiskt framstående kvinnor osäkra på sig själva. De är medvetna om att de endast lärt sig brottstycken för att klara sina tentamina och frågar sig om de verkligen kan bli riktiga ingenjörer. I Andersons undersökning kände de kvinnliga studenterna att de inte hade någonstans att vända sig med detta slags frågor. Anderson påpekar också att de kvinnliga studenterna behöver hjälp med att sätta medelgoda eller dåliga tentamensresultat i rätt proportion, t.ex. genom att bli uppmärksammade på att tentamensresultat inte direkt predicerar hur man kommer att lyckas ute i yrkeslivet.

Seymour & Hewitt² betonar att kvinnorna har socialiserats att ta hänsyn till andras förväntningar och dessutom har flera av kvinnorna på ingenjörsutbildningarna sökt sig dit uppmuntrade av lärare på tidigare stadier. Förändringen från att vara speciellt duktig och uppmärksammad i gymnasiet till att vara en av många och ouppmärksammade på högskolan, i en omgivning där det var svårt att röna ut om ens resultat var bra, dåliga eller medelbra hade fått många av Seymour & Hewitts intervjuade att hoppa av utbildningen. Ibland hade beslutet föregåtts av upprepade misslyckade försök att få kontakt med en lärare, ibland bara ett enda vid något avgörande tillfälle. Lärarens kön var mindre väsentlig för de kvinnliga studenterna än hennes eller hans förmåga till engagemang.

De kvinnliga studenter som i Seymour & Hewitts undersökning var kvar på utbildningen kunde också erinra sig chocken från första tiden av att vara ensam och utkastad, men hade lärt sig att hantera detta genom att antingen ta till sig männens sätt att se på studierna instrumentellt, eller genom att nöja sig med mycket litet uppmärksamhet. I vissa fall hade de också hittat en lärare som kunde ge dem den personliga kontakten, men i de flesta fall hade de alltså lärt sig att göra avkall på ett behov som initialt hade varit mycket viktigt.

I allmänhet ger projektbaserad undervisning läraren fler tillfällen att tala med enskilda studenter, även om detta sker i grupsituationer, och därför kan det vara lättare att bygga in individuell feedback och personlig kontakt i

¹Anderson, How Engineering Education Shortchanges Women.

²Seymour & Hewitt, *Talking About Leaving*.

projektundervisningen. Å andra sidan händer det lätt i projektundervisning att läraren känner till gruppen som en helhet i stället för de olika individerna, eller interagerar mer med de manliga gruppmedlemmarna, och de kvinnliga studenterna får inte den individuella uppmärksamhet de skulle behöva. En mer traditionell kurs, kanske med inbyggda kontrollstationer, kan i så fall ge väl så effektiv individuell feedback. Och lärarens ambition att vara öppen för studenternas kontaktförsök och fungera både som akademisk diskussionspartner och rådgivare i andra utbildningsrelaterade frågor spelar troligen en större roll för kvinnliga studenters trivsel på utbildningen än vilken undervisningsmetod han eller hon har valt.

3.3. Könsaspekter på examination

Samma examination upplevs olika av olika studenter, och det tycks även finnas könsskillnader i dessa upplevelser. Det finns också anledning att anta att samma examinationssvar bedöms olika av läraren beroende på om det kommer från en manlig eller en kvinnlig student.

Inget i materialet säger direkt att kvinnliga ingenjörstudenter skulle vara mer tentamensängliga än männen. Däremot finns det ett flertal vittnesbörd om att kvinnorna tror mindre om sin egen förmåga än männen. Det finns också uppgifter om att kvinnorna ser allvarligare på misslyckanden i tentamina än männen. Dels är de mer benägna att tvivla på sin egen förmåga att klara av studierna och dels ställer de högre krav på sina studieresultat - resultat som männen är nöjda med kan kvinnorna uppfatta som misslyckanden.¹ Dessutom är det viktigt för kvinnorna att kunna visa bra studieresultat inför de manliga studiekamraterna, kunna bevisa att de klarar studierna och därför hör till miljön.² Många gånger har de första tentamina, om de blivit väl avklarade, även för de kvinnliga studenterna själva spelat samma roll - ett bevis för att man ligger på sina manliga studiekamraters nivå, trots att dessa uppför sig så mycket mera självsäkert.³

Utifrån allt detta kan man misstänka att examinationen spelar en större roll för kvinnliga än för manliga studenter. Följaktligen är det troligen viktigare för kvinnor än för män att examinationen fungerar som kunskapskontroll så effektivt som möjligt, och att störande faktorer, t.ex. sådana som kan orsaka otillbörlig examinationsångest, elimineras i möjligaste mån.

¹Bruvik-Hansen & Billing, *Aerlig talt*; Seymour & Hewitt, *Talking About Leaving*; Tonso, *Constructing Engineers through Practice*.

²Håpnes, Tove & Rasmussen, Bente (1990) Har datafaget kjønn? Paper til den 2. nordiske konferansen om teknologi og arbeidsliv, *Fra redskap til budskap*. Røros, 2-4.4.

³Vedelsby, *Myter og realiteter*.

Examinationen på ingenjörsutbildningen är i allmänhet individuell. Detta innebär att om merparten av utbildningen består av projektarbeten, kommer även dessa att examineras individuellt på något sätt. Oavsett undervisningsmetod finns det alltså en problematik med att åstadkomma rättvisande och effektiva individuella examinationer som inte missgynnar det ena eller det andra könet.

Stage¹ pekar på två viktiga faktorer när det gäller att reducera examinationsångest, särskilt för kvinnliga studenter: tiden och antalet chanser. Hon anser att kvinnorna ogillar tidspressen vid vanliga tentamina ännu mer än männen och rekommenderar hemtentamen - som också lättare kan inrymma mångfacetterade frågor, vilka knyter an till kvinnornas önskan om sammanhang. Hon själv vill hos studenterna inplantera uppfattningen om tentamen som ett inläringstillfälle. Således har hennes kurs två sluttentamina och studenterna får antingen tillgodoräkna sig resultatet av det senare, eller medelvärdet av båda - alltså kan den första examinationen antingen ses som en examination eller ett rent inläringstillfälle.

Beyer påpekar att det finns en skillnad i hur manliga och kvinnliga studenter uppfattar provuppgifter och Murphy exemplifierar detta från skolans värld.² Enligt Murphy kan pojkar lättare utgå ifrån lärarens intentioner, medan flickor drar in aspekter som komplicerar uppgiften och som läraren i sin bedömning inte tillgodoräknar dem. Flickor relaterar till kontexten i de problem som läraren presenterar. Murphy exemplifierar detta bl.a. genom en studie av Sörensen³:

Grade 7 children in Denmark ... built model houses and installed electricity in them... The girls' houses were decorated and made to look real, with much thought given to the appropriate location for light switches. The boys' houses were generally LEGO block models with correct circuitry but sometimes with light switches on the outside of the house. For the boys the context of the "home" was viewed as irrelevant to the school task. (Murphy, 1996, s. 113)

Om uppgiften att elektrifiera ett legohus används som examinationsuppgift, får pojkarna troligen bättre resultat p.g.a. att deras lösningar rent belysningsmässigt fungerar bättre, medan flickorna har tagit sig an en mycket svårare uppgift i och med att de också funderar över kontakternas placering. Murphys många exempel på hur pojkar och flickor läser uppgifter olika kan knytas an till flickornas önskan att se sammanhang - när uppgiftens formulering erbjuder ett sammanhang tar de fasta på det mer än pojkarna.

¹Stage, Elizabeth, m.fl. (1985) Increasing the Participation and Achievement of Girls and Women in Mathematics, Science and Engineering. I Klein, S. (red.): *Handbook for Achieving Sex Equity through Education*. Baltimore: John Hopkins. 237-268.

²Murphy, Patricia F. (1996) Assessment Practices and Gender in Science. I: Parker, L.H., Rennie, L.J., Fraser, B.J. (red.) *Gender, Science and Mathematics. Shortening the Shadow*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 105-117; Beyer, A Gender Perspective on Mathematics and Physics Education.

³Sörensen, H. (1990) When girls do physics. I Granstam, I & Frostfeldt, I, red. *Contributions to GASAT Conference*. Jönköping: Högskolan i Jönköping.

Lärarna å andra sidan poängsätter uppgifterna utifrån sina intentioner med dem utan att värdesätta de ytterligare aspekter som flickornas lösningar tillför.

För att råda bot på detta kan man anstränga sig för att vara öppen i sina bedömningar och i möjligaste mån utgå från varje students sätt att se problemet och värdesätta och poängsätta även nya infallsvinklar som ligger utanför de tilltänkta. Och om detta är omöjligt, åtminstone klart tala om för studenterna vilka aspekter av problemet är intressanta, mer exakt vad som kommer att bedömas.

Ju klarare evaluationskriterierna är för studenterna, desto mindre är också ångesten för det okända. I sådana fall där studenters kön kan befaras att spela roll för evalueringen (t.ex. muntliga grupp tentamen) är det betryggande för de kvinnliga studenterna att veta vad de kan åberopa om de känner sig förbigångna eller undervärderade.

Och detta är inte sällan fallet, berättar Vedelsby, Kolmos, och Widnall.¹ Flickors oro att bli bedömda annorlunda än sina manliga kamrater finns där och åtminstone ibland är den befogad. Medan ingen systematisk studie tycks vara genomförd på hur manliga respektive kvinnliga studenter bedöms på ingenjörsutbildningar, finns det ingen anledning att anta att just ingenjörsutbildare är immuna mot den genusbias som i andra sammanhang gör att kvinnors prestationer värderas lägre än männens.

Särskilt när det gäller grupparbete är detta problematiskt. Kvinnorna i Kolmos' undersökning var ängsliga för det muntliga förhöret i slutet av sina projekt, eftersom de tyckte sig ha fått klara indikationer att de skulle förhöras noggrannare än sina manliga grupp kamrater. Med tanke på att de i många manliga lärarens och medstudenters världsbild fortfarande var ett något udda inslag på utbildningen visste de att de skulle bli exponerade och tvungna att visa sig mer kompetenta än männen, särskilt när det gällde de tekniska delarna av projektet. De skulle få fler frågor och männen skulle klara sig undan med färre. Detta var kvinnornas erfarenhet från seminarier under projektet. Medan handledarna kanske hade försummat kvinnorna under själva projektarbetet genom att kommunicera mer med männen och svara mer på männens än på kvinnornas frågor, skulle de nu särskilt kontrollera att kvinnorna hade de kunskaper som projektarbetet skulle ge.

”...det er vaerst med de her evalueringer, fordi jeg ved at der sidder jeg som ene pige i et rum, hvor vi sidder 16 mennesker, ikke? Og der vil unaegteligt blive lagt maerke til, hvad jeg siger.”

¹Vedelsby, Myter og realiteter; Kolmos, Anette (1989) *Køn og viden i ingeniøruddannelsen*. Institut for Samfundsudvikling og Planlægning. Skriftserie nr 34. Aalborg: Aalborg Universitet; Widnall, AAAS Presidential Lecture.

Kvinderne føler sig ikke trygge ved evalueringssituationen, netop fordi de har fået bemærkninger fra vejlederne igennem studieåret. Kvinderne kan kun overbevise deres vejledere ved bevidst at tage de tekniske oplæg...Men selvom kvinderne tager de tekniske oplæg i forskellige evalueringssituationer, kommer der stadig kommentarer fra vejlederne. Eks. at det var flot, at kvinderne viser, de kan noget teknik. Så ligegyldigt hvilke strategier kvinderne anlægger overfor vejlederkommentarer, bliver de afstraffet i form af speciel opmærksomhed. (Kolmos, 1989a, s. 40-41)

För kvinnornas del gäller det alltså inte endast att få reda på evalueringskriterier, utan också en försäkran (och kunskap om tidigare praxis) om att de kommer att bemötas på samma sätt som de manliga gruppmedlemmarna, bl.a. genom att talutrymmet under examinationen kommer att fördelas lika mellan studenterna, för att de skall känna sig säkra inför examinationen.

Individuell, ofta skriftlig, examination utan tids- och prestationspress och med klara betygskriterier som i förväg kommuniceras till studenterna är kanske det som oavsett undervisningsmetod bäst ger möjlighet att kontrollera de kvinnliga studenternas kunskapsnivå. Detta om man vill göra själva examinationssituationen lika för båda könen, så att de skillnader som uppstår i resultaten faktiskt visar på skillnader i kunskaper och inte studenters och lärares olika sätt att hantera själva provtillfället.

3.4. Tiden - en viktig faktor

De flesta undersökningar som på något sätt berört tidsfaktorn kommer fram till att kvinnor besväras mycket av tidspressen i studierna i allmänhet.¹ För Dains datastudenter var tidspressen en viktig anledning för avhopp när de kom till det sista programmeringsprojektet, som de tyckte krävde för mycket tid vid datorn med tanke på att själva innehållet inte var särskilt intressant.²

Man kan anta att kvinnor har en större arbetspress än männen på grund av att deras förkunskaper inte alltid är på samma nivå. Men Kolmos fann att även när kvinnor och män använder lika mycket tid till sina studier, upplever kvinnorna arbetspressen som hårdare. De klagar på att studierna uppslukar dem, som en av Vedelsbys informanter säger:

¹ Bruvik-Hansen & Billing, *Aerlig talt*; Kolmos, *Køn og viden i inegnøruddannelsen*; Vedelsby, *Myter og realiteter*; Dain, Julia (1991) Women and Computing: Some Responses to Falling Numbers in Higher Education. *Women's Studies International Forum*, 4, (3): 217-225; Göransson, *Kvinnor och män i civilingenjörsutbildning*.

² Seymour & Hewitt (1994) fann att männen avbröt sina studier p.g.a. arbetsbelastningen i högre grad än kvinnorna. Detta passar in i deras bild av män som reagerar på ett förväntat sätt till den prövning som ingenjörsutbildningen fungerar som. Generellt bekymrade sig kvinnor och män ungefär lika mycket över arbetspressen i deras undersökning. Det finns alltså en skillnad mellan Seymour & Hewitts amerikanska studie och de skandinaviska resultaten.

Jag blev traet af, at skolen havde overtaget i mitt liv.
(Vedelsby, 1990, s. 184)

Kolmos söker förklaringen till kvinnors missnöje med arbetspressen i antagandet att kvinnor prioriterar privatlivet högre. För männen tycks högskolan lättare bli en del av privatlivet (t.ex. fann Kolmos att 80% av de kvinnliga mot 49% av de manliga studenterna hade en fast partner). Dels "hör de till" på ett annat sätt än kvinnorna, som t.ex. inte har lika stort urval av potentiella vänskapsrelationer. Dels anger kvinnorna att männen ofta har ett större intresse för studierna i sig, medan de för kvinnorna oftare rätt och slätt representerar uppgifter som skall göras. Studierna har inte den verklighetsanknytning som kvinnorna efterlyser och därför saknar kvinnorna tiden att kunna ta del av "verkligheten" utanför studierna.

Projektarbete är en undervisningsmetod som ofta kräver tid och inkräktar på andra parallella aktiviteter. Dessutom innebär projektarbete att kvinnorna blir mer beroende av sina manliga studiekamraters sätt att organisera sin tid än vid mer traditionella individcentrerade metoder. En av Kolmos' intervjuade förklarar:

"... jeg oppfatter det også som studie, når jeg spiller kort, hører på fiskekonkurrence og dårlige vittigheder og ikke bare er hjemme og slapper af... Jeg skaendes med dem dagligt over, at jeg ikke gider bruge min lørdag og min søndag derude. jeg har faktisk et privatliv, som jeg godt vil have lov til at have også. Og det betyder så, at jeg vil gerne hjem... generelt synes jeg, det er irriterende.
(Kolmos, 1989, s. 63)

Liksom det är fördelaktigt att studenterna lär sig studieteknik, är det också önskvärt att de lär sig effektivt projektarbete. Både män och kvinnor (och lärare) lider av problemet att projektarbeten, särskilt om de löper parallellt med ordinarie kurser, tenderar att tidsmässigt bre ut sig. Rimlig beräkning när det gäller tidsåtgång från utbildningsplanernas sida och undervisning i effektivt projektarbete både underlättar själva projektarbetet och förmedlar budskapet att det även i arbetslivet efter studierna bör vara möjligt att hålla sig till rimliga arbetstider.

Tidsfaktorn ställer till problem för kvinnorna även vid traditionell undervisning. På föreläsningarna har många lärare ambitionen att presentera mycket material och därför är tempot högt. I Hanströms undersökning¹ klagade kvinnorna på att föreläsningsgenomgångarna var alldeles för snabba, och att de hindrades i att fråga, inte enbart på grund av att de inte vågade, utan också på grund av att de inte hann formulera sina frågor. Involvement-projektet refererar Hall² som fann att kvinnor behöver mer tid än männen för

¹Hanström, Maj-Britt (1994) *Studiemiljö och jämställdhet på Kungl. Tekniska Högskolan*. Stockholm: KTH

²*Guidelines for Good Practice in Inclusive Teaching. A practical Approach to Improving Women's Participation in Computer Science*. (1997) Fife: University of St Andrews, School of Mathematical and

att yttra sig i en grupp. De formulerar sina repliker och väljer sina ord. I en föreläsningkultur där snabbt tempo är förhärskande fungerar ofta inte detta beteende alls. Och även de gånger som det är möjligt, är det ett avvikande beteende, som man inte gärna exponerar. Om man ändå gör det, är det stor risk att man blir avbruten - kvinnor avbryts oftare än männen när de talar¹.

Involve-projektet ger några enkla råd för att ens i någon mån bryta tempot på föreläsningar och lektioner. Det handlar om att till exempel se till att andra studenter inte avbryter den som letar efter sina ord. När man ställer en fråga till klassen kan man också med fördel öva sig att vänta litet längre innan den skall besvaras, så att även långsammare studenter hinner tänka över problemet och formulera sina svar. Någon enkel fråga till klassen kan också ställas sist på lektionen, så att studenterna hinner tänka över svaret ända till nästa undervisningstillfälle.

Ofta tycks det helt enkelt inte finnas tid i planerade föreläsningar för reflektionspauser och diskussion. Även om en lärare ser som sin uppgift att främja studenternas egen problemlösningsförmåga och eget tänkande och att detta bör ingå i hans eller hennes undervisning, upplever han eller hon ofta att det inte finns tid till det inom föreläsningens ram. Och de kvinnliga studenterna tycks definitivt uppleva situationen på det sättet.

Vilken undervisningsmetod man än väljer tycks det alltså vara viktigt för kvinnornas del att man gör en realistisk snarare än optimistisk uppskattning av tidsåtgången och ser till att även en student som vill göra ett gott jobb har möjlighet till ett liv vid sidan om. Traditionellt är ingenjörsutbildning tidskrävande, med mycket stoff på liten tid² - och denna tradition tycks vara medskyldig till många kvinnors missnöje och avhopp.

3.5. Första intrycket är viktigt

Hos MacDonald³ kan man uppfatta en varning för en övertro på kvinnor som ovanligt ansvarsfulla personer, som gärna tar ansvaret för sina studier själv, håller ordning på sina grupper och studerar flitigt utan tydliga yttre ramar. Enligt hennes erfarenhet behövs det ofta tydliga ramar och tydligt ledarskap i början, inte minst för kvinnornas skull. Dessa är på mer främmande mark än männen och behöver veta vilka spelregler som gäller. Senare kan man

Computational Sciences, referens till Hall, Roberta M (1982) *The Classroom Climate: A Chilly One for Women*. Washington, D.C.: Association of American Colleges.

¹Enligt bl.a. Davis & Steiger, *Feminist Pedagogy in the Physical Sciences*.

² Detta upplevdes som ett allvarligt problem redan i 1908 års statliga utredning om teknisk högskoleutbildning. (*Underdånig*, 1908)

³MacDonald, Gayle (1989) *Feminist Teaching Techniques for the Committed but Exhausted*. *Atlantis*, 15 (1): 145-152.

demokratisera undervisningsprocessen. Ett tydligt ledarskap är lättare att utöva i traditionell undervisning, även om det är fullt möjligt också vid projektarbeten.

Några av författarna anser att undervisning i studieteknik skulle vara särskilt värdefullt för kvinnorna. Framför allt Beyer¹ resonerar kring flickors behov att lära sig att lära - framför allt p.g.a. att de lättare än männen förlorar sitt självförtroende vid motgångar och har lättare att skylla dåliga studieresultat på egen oförmåga. Beyer konstaterar att studenter som får dåliga resultat i ämnen som t.ex. fysik, ofta har en inre uppfattning att de studenter som lyckas får sina kunskaper genom något slags "uppenbarelse" som endast har med en medfödd förmåga att göra. Detta är särskilt lätt för kvinnor i ett samhälle där sådana ämnen ses som maskulina. Beyer menar att särskilt kvinnliga studenter ibland bör undervisas i hur man tillägnar sig tekniska kunskaper, t.ex. att förståelsen av en teori kan byggas upp genom övning och inte är nödvändig före övningen. Denna undervisning sker bäst genom att man skapar en trygg miljö där det är tillåtet och uppmuntras att man prövar och misslyckas och ställer frågor. Detta skulle också kunna peka på behovet av mera "workshop"-artade kurser, särskilt i början av studierna, kurser där man tillsammans arbetar med ett kunskapsinnehåll (eller med praktisk utrustning) men där innehållet snarare används som arbetsmaterial för experimenterande med olika angreppssätt – av vilka somliga kan visa sig vara bra och andra dåliga – och kanske inte ens examineras.

Vedelsby² betonar starkt att detta slag av kurser bör komma in tidigt, och att högskolorna över huvud taget skall lägga ner mycket möda på de kvinnliga studenters allra första tid, eftersom många av avhoppet sker i början. Då är det viktigt att inte ha för stora grupper, så att den personliga kontakten blir möjlig att skapa, och att ge möjligheter för studenten att få personlig återkoppling angående sina prestationer och förmågor. Vedelsby refererar till erfarenheter från Aalborg Universitet och Roskilde Universitetscenter och rekommenderar starkt ett projekt i början av studierna, med anknytning till ingenjörsyrkets praktik, för att studenterna snabbt skall komma in i ett socialt sammanhang i sina studier och ha en klarare föreställning av studiernas mål.

3.6. Det finns inte ett rätt sätt

¹Beyer, A Gender Perspective on Mathematics and Physics Education.

²Vedelsby, *Myter og realiteter*.

Mead, Rosenfeld & Bigio¹ räknar upp tre aspekter som grund för sina åtgärder för att skapa en kvinnotillvänd utbildning: studiernas innehåll skall vara relevant för både kvinnor och män, studenters olika kompetensnivåer i början av studierna skall tas hänsyn till och både lärare och studenter skall lära sig grundläggande fakta om mänsklig interaktion.

Utifrån dessa grundläggande aspekter rekommenderar de varierad undervisning med olika tekniker (verbalt, visuellt, multimedialt) varvat med gruppuppgifter. Grupperna skall inte slumpas samman utan utgå från studenternas behov och uppgiftens art. För att jämna ut förkunskapsnivån bland nybörjarna ordnas workshops eller korta praktiska kurser.² Mead, Rosenfeld & Bigio propagerar alltså för en kombination, där det lärarledda har ett stort utrymme, men där behovet av interaktion också erkänns och dess negativa aspekter, att vissa män dominerar i grupperna, motverkas med utbildning.

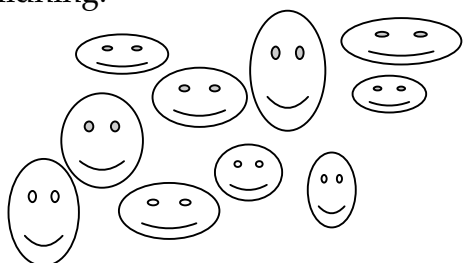


Fig 5a. Att ta hänsyn till individuella studenters behov ...

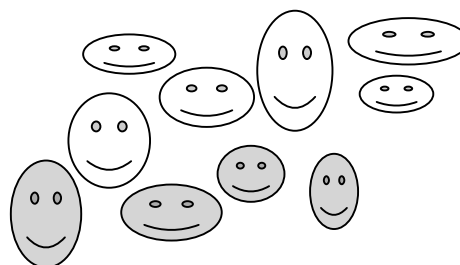


Fig 5b. ... är inte tillräckligt om det finns en grupp vars medlemmar även har gemensamma problem (t.ex. en underordnad ställning).

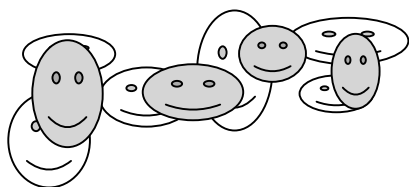
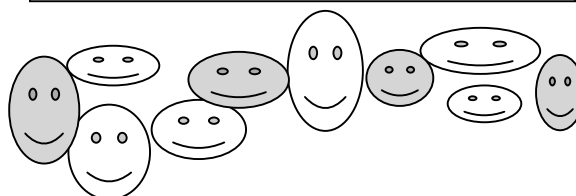


Fig 5c. Det kan bli konflikter när denna grupp lyfts på majoritetens



... eftersom majoritetens positioner förändras i processen

Också Ginorio³ förespråkar en pluralism i undervisningsmetoderna, metoder som utgår just från den aktuella studentgruppens behov och preferenser.

¹Mead, Patricia M. & Rosenfeld, Elizabeth & Bigio, David (1996) Humanization of the Engineering Curriculum. *1996 WEPAN National Conference*: 163 - 169.

² I allmänhet tycker kvinnorna om övningar och laborationer (Vedelsby, 1990; Brandell 1996). Detta kan också förklaras med Belenky m.fl.'s (1997) teori om att kvinnorna vill konstruera sin kunskap själva. Det har också att göra med kvinnornas annorlunda bakgrund. Övningar och laborationer kan ge tillfälle till sådana praktiska erfarenheter som många av de manliga studenterna kanske har med sig till högskolan men som kvinnorna dittills saknat. Över huvud taget ville kvinnorna i Vedelsbys undersökning ha mera tid till att öva, fler övningstimmar med hjälplärare.

³Ginorio, *Warming the Climate for Women in Academic Science*.

Dessa varierar mellan olika år, mellan olika individer - och mellan de två könen. Problematiken med att anpassa utbildningen till olika behov innebär dock balansering mellan att se de olika individernas behov, och att samtidigt se att det inte enbart handlar om individer, utan att det också existerar ett socialt mönster där männens behov och synsätt i stort dominerar över kvinnors behov och synsätt. Att kunna se och uppskatta diversiteten bland de kvinnliga studenterna samtidigt som man ser och motverkar sådana strukturer som marginaliserar dem som grupp är problematiskt - särskilt som det tills vidare knappast finns någon forskning som betraktar olikheterna bland kvinnliga studenter och olikheter bland olika ingenjörsutbildningar och dessa olikheters betydelse för det sätt som kvinnliga studenter uppfattar sin studiesituation på ingenjörstudier.

Det finns alltså argument både för traditionell undervisning och gruppundervisning och inga entydiga rekommendationer att kvinnotillvänd undervisning bör vara på det ena eller det andra sättet. Medan kvinnliga studenter själva tycks uppskatta grupparbeten mera än männen gör finns det också argument för traditionell undervisning. Man vet ännu för litet om olika kvinnors preferenser och särskilt variationen i dessa. Vidare har olika metoder olika problem och fördelar. I de flesta undersökningar tycks det vara så att enbart detta att man fäster vikt vid undervisningsmetoderna och gör reformer uppskattas av studenterna.

Det är dock inte säkert att det är kvinnorna som uppskattar reformerna mest. T.ex. Davis och Steiger¹, som introducerat fri skrivning, studiegrupper och lagt vikt vid lärarens engagemang i studenterna, konstaterar att alla studenter uppskattade förändringarna, men männen tycktes uppskatta dem mer än kvinnorna. Kvinnorna trivdes något bättre med fysiken och hade något bättre självförtroende efter att ha undervisats enligt de nya metoderna, medan männens trivsel och självförtroende förbättrades markant. Liknande resultat fick Rosser och Kelly² i sitt projekt: de lärarinitierade studiegrupperna uppskattades mer av de manliga än de kvinnliga studenterna. Medan det naturligtvis är glädjande att reformen påverkar de manliga studenterna i positiv riktning, visar det också på problemen med att enbart genom undervisningsmetoder gynna kvinnliga studenter.

Problemen med kvinnornas inläring och trivsel på teknisk högskoleutbildning beror förmodligen inte på några enskilda faktorer, utan snarare på att ett flertal faktorer interagerar på ett könsspecifikt sätt.³ Byrne

¹Davis & Steiger, *Feminist Pedagogy in the Physical Sciences*.

²Rosser, Sue & Kelly, Bonnie (1994) From Hostile Exclusion to Friendly Inclusion: University of South Carolina System Model Project for Transformation of Science and Math Teaching to Reach Women in Varied Campus Settings. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 1: 29-44.

³Byrne, *Women and Science*; Beyer, *A Gender Perspective on Mathematics and Physics Education*.

fann i sin litteraturgenomgång att största delen av den magra forskning om kvinnor och ingenjörsutbildning som gick att finna endast hade studerat förhållandet mellan två faktorer, och dessutom ofta plockat fram dessa faktorer snarare utifrån praktiska hänsyn än utifrån ställda hypoteser. Resultaten har, enligt Byrne, lett till att vissa faktorer har betraktats som avgörande för rekryteringen av kvinnor, trots att det rör sig om ett komplext problemområde. Undervisningsmetoder är endast en av de interagerande faktorerna. Och också när det gäller undervisningsmetoder finns det inte ett och endast ett rätt svar på hur man skall tillmötesgå kvinnors behov.

4. TVÅ HUVUDFORMER - PROJEKT OCH LEKTIONER

I detta avsnitt kontrasteras projektundervisning och traditionell undervisning. Efter ett inledande konstaterande att projektundervisning är både populärt och i samklang med många av de preferenser som räknats upp i föregående avsnitt, koncentrerar sig framställningen på de problem som kvinnliga studenter trots allt tycks ha i denna undervisningsform. Framför allt handlar det om gruppdynamiska processer som ofta tycks vara omedvetna både för studenterna och för lärarna och som i mångt och mycket fungerar marginaliserande för kvinnornas del. Handledarna har ett ansvar för att projektarbeten verkligen främjar samarbete, särskilt för att avlasta de kvinnliga studenterna som ofta tar på sig uppdraget att få gruppen att fungera. För detta behövs dock introduktion av grupprocesser som ett kunskapsområde i utbildningen både för lärarnas och studenternas del - som det är nu examineras och dokumenteras samarbetsförmågan oftast inte alls, trots att det regelmässigt står bland målen för projektkurser. Avslutningsvis refereras vissa erfarenheter om enkönade grupper, som framför allt visar på att frågan ser olika ut från manligt och kvinnligt synvinkel.

När det gäller traditionell undervisning konstateras att den innebär vissa möjligheter och fördelar (men också problem) som projektundervisning inte har, framför allt på grund av lärarens centrala roll. Vikten av att skapa ett klassrumsklimat där alla studenter oavsett kön, kommer till tals betonas och erfarenheter därvidlag relateras.

4.1.1. Att arbeta i grupp - populärt och problematiskt

Både Belenky m.fl. och Seymour & Hewitt¹ anser att kvinnor gärna arbetar i grupp. Denna åsikt delas även av skandinaviska forskare. Projektarbete anses allmänt som en kvinnotillvänd studieform. Beyer² räknar upp sin argumentation för varför projektarbete är fördelaktigt för kvinnor:

- Kvinnor vill relatera sina uppgifter till människor och miljö.
- Kvinnor vill diskutera svåra begrepp
- Kvinnor tycker att de mänskliga relationerna i klassen är viktiga.
- Kvinnor vill personligen engagera sig i sin inläring och ta ansvar för den.

Kvinnornas önskemål att arbeta i grupp är välbelagda. I flertalet undersökningar där studenter på ett eller annat sätt bes värdera olika undervisningsformer är kvinnorna mer positiva till grupparbete än männen.

¹Belenky m.fl., *Women's Ways of Knowing*; Seymour & Hewitt, *Talking About Leaving*.

²Beyer, Karin (1992) Project Organized University Studies in Science: Gender, Metacognition and Quality of Learning. Paper presented at *European GASAT Conference, Eindhoven, 25-29 October*.

T.ex. i Kolmos' undersökning på Aalborg Universitet, där alla studenterna hade erfarenhet av projektarbete, önskade sig 19% av männen men 41% av kvinnorna mera projektarbete.¹ Fennema & Leder² har dessutom funnit att kvinnorna också presterar bättre i matematik när man använder arbete i grupper i stället för individcentrerade och/eller konkurrensbetonade metoder.

Även om gruppundervisningens inverkan på kvinnors prestationer i ingenjörsutbildningen fortfarande behöver undersökas närmare, finns flera praktiker som anser att introducerandet av gruppundervisning har förbättrat trivselsn för deras kvinnliga studenter. T.ex. Kramer och Lehman³ är nöjda efter sina försök att introducera grupporienterad matematikundervisning för en kvinnlig grupp. Kramer & Lehman ordnade en kurs i matematik för kvinnor som sedan fortsatte till ingenjörexamen. Mycket i kursen byggde på att studiegrupperna diskuterade problemen och att alla i gruppen skulle förstå och kunna verbalt förklara problemet och lösningen. Som handledare anlätades kvinnliga studenter på högre årskurser. Förutom att 95% av kvinnorna klarade den ordinarie tentamen, mätte Kramer & Lehman också signifikanta förändringar i deras självförtroende angående matematikinlärning. Brandell och Lundberg⁴ refererar ett projekt där matematikpassen bestod av ett gruppräkningspass mellan två föreläsningar, med två föreläsare som resurspersoner. Detta upplägg uppskattades av både män och kvinnor men av kvinnor i högre grad.

Dessa grupper har dock varit sådana som kan betecknas som studiegrupper och dessutom enkönade (i två av projekten var hela kursen enkönad, i Brandell och Lundbergs projekt blev de spontant formade studiegrupperna huvudsakligen enkönade). När det gäller grupparbete i allmänhet blir bilden mera komplicerad. Grupparbete som introduceras bl.a. för kvinnornas skull kan visa sig vara mer fördelaktigt för männen.

Särskilt Tonso⁵ som studerat olika projektgrupper av teknologer, är kritisk till grupparbete för kvinnornas del. Hon menar att

...engineering educators can feel good about their efforts to make engineering a welcome place for women, since teamwork was added for women, even as engineering educators overlook the extent to which (some) teamwork practices may serve to reinforce women's subordination. (Tonso, 1997, 9:28)

¹Kolmos, *Køn og viden i inegnøruddannelsen*.

²Fennema, Elizabeth & Leder, Gilah C. (red) (1990) *Mathematics and Gender*. New York: Teachers College Press.

³Kramer, Pamela E. & Lehman, S. (1990) Mismeasuring Women: A Critique of Research on Computer Ability and Avoidance. *Signs, Journal of Women in Culture and Society*, 16 (1): 158-172.

⁴Brandell & Lundberg, *Föreläsningar och smågrupper*.

⁵Tonso, *Constructing Engineers through Practice*.

Det som Tonso såg i sina projektgrupper var att kvinnornas intresse av att samarbeta, deras flit och deras förmåga att behandla de komplexa aspekterna av projektproblemen ("actual engineering" i motsats till "academic engineering" i Tonsos termer) utnyttjades av de manliga gruppmedlemmarna. Sådana mekanismer kanske speglas i de fall då männen är mycket negativa till att arbeta i enkönade grupper om deras kurskamrater kan få arbeta i blandade - även om det angivna skälet rubriceras som "klimat" eller "trivsel".¹

Utifrån denna grundställning framkommer problemområden när det gäller interaktionen i grupperna, vilket detta avsnitt koncentrerar sig på. Efter en beskrivning av problematiken undersöks särskilt lärarens/handledarens roll och den betydelse som examinationen har för grupprocessen.

Kvinnornas önskemål om fler grupparbeten kan också innebära att kvinnor ställer större förväntningar på dessa än män och därför också upplever en större besvikelse om grupparbeten inte fungerar som de har tänkt.

4.1.2. Vad kan gå fel i projektgrupper?

Kvinnornas arbete i projektgrupper tycks ofta vara annorlunda än männens på två grundläggande sätt. Dels tar de automatiskt på sig dubbla uppgifter - både grupprocessen och projektuppgiften² - och dels är de i en underordnad position. Detta gör att de omärkligt utför en viktig servicefunktion i gruppen samtidigt som de skall engagera sig i sin egen inläring. Dessutom kan i grupparbetsituationen skillnader i köns interaktionsmönster bli uppenbara och kvinnorna bli tvungna att lära sig och anpassa sig till männens mönster.

Tonso³ ser att studenternas projektarbeten reflekterar den allmänna samhällsordningen där männen och männens kunskap värderas högre än kvinnorna och kvinnornas kunskap. Det sätt som studenterna har vuxit upp, de värderingar - både implicita och explicita - som de konfronteras med i sitt dagliga liv och de beteendemönster, ofta omedvetna, som påverkar deras interaktioner med det andra könet i allmänhet, allt detta finns med i projektgruppens dagliga liv.

¹Se t.ex. Jacobsson & Elvin-Nowak, *Kvinnor i matematiken*.

²Bruvik-Hansen & Billing, *Aerlig talt*; Sommers, Elizabeth (1992) Peer Groups in Evolution: Inventing Classroom Communities. Paper presented at *The Annual Meeting of the Conference on College Composition and Communication, Cincinnati, OH, March 19-21*; *Guidelines for Good Practice in Inclusive Teaching*.

³Tonso, *Constructing Engineers through Practice*.

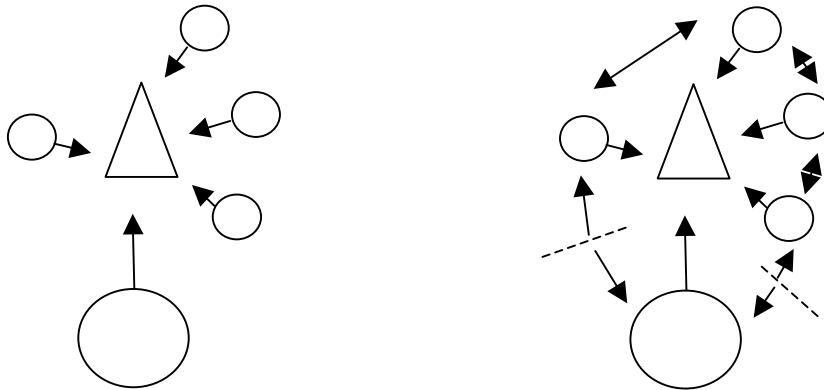


Fig 6. Stilisierat kan man teckna två sätt att arbeta med projektuppgifter. Den vänstra innebär att man fokuserar på uppgiften. Man är medveten om att man ingår i en grupp som skall lösa uppgiften tillsammans, men ser denna lösning närmast som summan av de individuella ansträngningarna. Den högra innehåller, förutom det som finns i den vänstra, också en medvetenhet om processer och kommunikationsmönster bland gruppdeltagarna och hur dessa påverkar arbetet, vilket leder till ansträngningar att underlätta uppgiftslösningen även ur denna aspekt. Även om modellerna inte är strikt könsbundna, tycks kvinnliga studenter oftare än manliga agera utifrån den högra. Då tillkommer ofta ytterligare komplikationer – betecknade med streckade linjer – med kommunikationsproblem mellan könen och kvinnornas ofta underordnade ställning.

Tonsos erfarenheter kan sättas i samband med Belenky m.fl.¹, som ser att kvinnornas sätt att kunskapa är inlärt. Det är en del av socialisationen inom familjen där fäder och mödrar visar olika sätt att hantera kunskap:

Fäder	Mödrar
experter	konsulterar andra
generaliserar, universaliserar	söker kunskap i det partikulära
ökar statuskillnader	ser till att minsta medlemmen lyfts

Medan mödrarnas sätt är fördelaktigt i det inre arbetet i projektgruppen, är det fädernas sätt som gör projektarbetet "akademiskt". När kvinnorna har konsulterat andra inom och utom gruppen och informationen har sammansmälts, har männen en tendens att framstå som experter p.g.a. denna kunskap. Medan kvinnorna arbetar med detaljer som kan verka betydelselösa men som kan påverka hur lösningen fungerar i verkligheten, kan männen

¹Belenky m.fl. *Women's Ways of Knowing*.

bygga modeller som fungerar i stort, åtminstone på papper - och detta senare (academic engineering) belönas av utbildningssystemet.¹ Medan männen konkurrerar både inom och utom grupperna, arbetar kvinnorna för gruppernas "klimat", och blir därför aldrig vinnare i konkurrensen.

Tonso anser att nedvärderingen av det kvinnliga är särskilt stark på teknisk utbildning, därför att det kvinnliga varit frånvarande från dessa under en så lång tid och värderingar, innehåll och metoder har utvecklats utan influenser av det kvinnliga.² Då händer det lätt att kvinnornas synpunkter och bidrag underskattas i projektgrupperna eller negligeras som ovidkommande.³ I studiegrupper är inte detta problem lika tydligt.

Tonso såg att negligeringen av kvinnornas bidrag inte enbart berodde på att de betraktades som ovidkommande, utan också att i den interna rangordningen i gruppen hamnade dess kvinnliga medlemmar lätt långt ner i hierarkin och deras synpunkter därför inte tillmättes samma vikt. Enligt Tonsos observationer hände detta lättare i grupper på högre årskurser och hon såg detta som ytterligare ett exempel på hur ingenjörsutbildningen marginaliserar kvinnor och ändrar studenternas beteendemönster i den riktningen.

The first-year classes I observed lacked this overt hostility toward women, while the senior classes I observed were regular sites for hostility toward women. This suggests that over time women's mistreatment became a cultural feature of becoming an engineer. The proclivity of PES engineering education customs to see things from men's perspectives and to create the illusion that women's perspectives had been included, when women were in fact coerced into adopting men's standards, perpetuated men's privilege and made it appear "normal". (Tonso, 1997, 9:8)

Brown⁴ räknar upp fyra sätt för grupper att marginalisera kvinnliga studenter:

- Man samlas på tider som inte riktigt passar de kvinnliga gruppmedlemmarna - till exempel på grund av att dessa har fler intressen utanför studierna än männen.
- Kvinnorna får de tråkigaste arbetsuppgifterna - t.ex. för att de inte är tillräckligt aggressiva när det gäller att förhandla om dessa.
- Man har informella möten när man träffs - det händer lättare att de manliga gruppmedlemmarna som oftare delar intressen råkar träffas.

¹De kvinnliga studenterna som Kolmos intervjuade i *Køn og viden i ingeniøruddannelsen* uttryckte detta på ett nästan motsatt sätt - att det var kvinnorna som såg till att den "röda tråden" i grupparbetet hittades och att gruppen höll sig till den, medan männen begravnade sig i tekniska detaljer. Distinktionen tycks i detta fall inte ligga i vem som sysslar med detaljer respektive helhet, utan vem som ser till att få ett fungerande och för kunden tillfredsställande lösning och vem som tillfredsställer sina egna intressen oberoende av uppgiftens krav.

²Tonso, *Constructing Engineers through Practice*. Om den tekniska utbildningens maskulinitet skriver fr.a. Hacker i *Pleasure, Power and Technology*, på ett ännu mera illuminerande sätt.

³Redan Widnall skriver om detta i AAAS Presidential Lecture.

⁴Brown, Nina W. (1994) Forming and Maintaining Classroom Groups that Enhance Learning for Women Students. *1994 WEPAN Conference, Washington, D.C., Proceedings*, 221-224.

- Man ignorerar eller undervärderar kvinnornas bidrag - till exempel för att man inte förväntar sig så mycket.

Medan dessa strategier kan vara medvetna behöver de inte vara det. De kan också vara ett resultat av att de manliga gruppmedlemmarna fortsätter att göra som de alltid har gjort, samlas på tider som passar dem, delar upp arbetsuppgifterna snabbt och effektivt och utgår ifrån att de som har något att bidra argumenterar för sina bidrag.

4.1.3. Skenet kan bedra

Marginalisering av kvinnliga studenter betyder inte alltid och automatiskt att deras synpunkter inte tas hänsyn till. Det finns kvinnliga studenter som lär sig agera utifrån sin marginaliserade position och på omvägar få acceptans för sina idéer i gruppen. En student i Göranssons undersökning¹ kände sig tydligt kunna behärska grupparbetsituationen:

När man jobbar i grupparbeten så är det alltid några killar som försöker styra det hela. Men efter ett tag så kan man märka då att nej, han vet nog inte riktigt vad han gör...Men jag tror att om man som tjej går fram och säger att - Nej det är helt fel, eller så där kan du inte göra - det är säkert bra, men det blir väldigt mycket rödstrumpa av det, och då kan man uppfattas som att det blir lite för mycket...Så i slutet brukar vi få igenom vad vi vill i alla fall då, fast vi tar det på ett annat sätt. (Göransson, 1995, s.83)

När grupparbeten fungerar till allas belåtenhet kan det alltså vara fråga om att kvinnorna hittat ett sätt att styra i gruppen utan att det märks. Detta kräver dock taktiska överväganden, diplomati och upprätthållande av den kvinnliga underordningen i utbildningen - sådant som man inte kan förutsätta att alla kvinnliga studenter är förmögna och villiga att göra.

I lärarnas ögon kan de kvinnliga studenterna tyckas klara sig bra i gruppen, när de flitigt deltar i gruppdiskussionerna. Kvinnornas ställning i gruppen kan dock inte direkt avläsas i deras upptagande av talutrymme. För det första är det lätt att överskatta kvinnornas deltagande, både för gruppmedlemmar och för handledande lärare. Jacobsson & Elvin Nowak² refererar till undersökningar där man konstaterat att både kvinnor och män uppfattar att kvinnor talar mest om de talar mer än 33% av tiden. Att kvinnorna tycks tala lika mycket i grupper är alltså ingen garanti för att de verkligen gör det. För det andra bör man också se till de kvinnliga inläggens innehåll. Är kvinnornas bidrag likvärdiga med männens? Sommers³ fann att kvinnor visserligen pratade mycket, t.o.m. mer än männen i hennes grupper, men att

¹Göransson, *Kvinnor och män i civilingenjörsutbildning*.

²Jacobsson & Elvin-Nowak, Ylva, *Kvinnor i matematiken*.

³Sommers, *Peer Groups in Evolution*.

kvinnornas bidrag var ägnade åt att ge återkoppling till de andra gruppmedlemmarna, både manliga och kvinnliga och komma med konstruktiva förslag som byggde vidare på andras idéer. De manliga gruppdeltagarna för sin del talade mera utifrån sina egna uppfattningar och levererade mera kortfattad kritik. Sommers relaterar sina resultat till tidigare undersökningar, som har funnit att i icke-lärlarledda grupper tenderar de kvinnliga deltagarna att mest reagera på de manliga deltagarnas idéer, agendor och opinioner utan att komma med så mycket eget. Att detta kommunikationsmönster ses som naturligt indikeras även av en lärare i Wistedts¹ undersökning på svenska tekniska högskolor:

On somewhat shakey grounds we assert that PBL [problem-based learning] will suit girls... And I must say that the observations I have made in my group definitely support them. Girls sometimes have a tendency to say: 'I'm not able to work this out', and the boys have immediately countered: 'What is it that you do not understand. Let me explain'. The result has been that the girls take a more active part in the conversation. They thrust themselves into the discussions, asking questions like: 'When you say this, what do you actually mean'. (Wistedt, 1996, s. 47)

Åtminstone som ett isolerat citat ger ovanstående en uppfattning om att talaren ser kvinnornas reaktioner på männens inlägg som något fördelaktigt, utan att förutsätta att kvinnorna också behöver komma med något eget för att "PBL will suit girls". Citatet reflekterar en uppfattning att det är bra i sig att kvinnor deltar i diskussioner. Det kan läsas som att kvinnor utnyttjar sina manliga gruppkamrater för sin egen inläring. Men det kan också läsas som att kvinnornas bidrag till gruppdiskussionen understryker deras underlägsenhet och att de manliga studenterna inte utnyttjar sina kvinnliga gruppkamrater för sin inläring. Om liknande sätt att vara aktiva är övervägande i de kvinnliga studenternas gruppinteraktioner kan gruppdiskussionerna visserligen öka deras kunskaper mer samtidigt visa för dem att de inte är lika kompetenta som männen. Och deras speciella tankar och bidrag stannar utanför diskussionen.

Att grupper med kvinnor producerar bra slutresultat, har ett trevligt klimat och att kvinnor ser ut att vara med i gruppdiskussionerna är alltså inte en garanti för att grupperna också fungerar bra för kvinnornas inläring och trivsel. Kvinnornas kollaborativa förmåga kan mycket väl bidra till gruppens slutresultat, t.ex. genom att deras frågor stimulerar idéflöden eller att deras skicklighet i gruppprocesser gör det lättare för alla idéer att komma fram och bli beaktade.² Men det kan lätt innebära att kvinnorna ger till grupprocessen mer än vad de får utav den, att de underlättar för männen att samarbeta, men själva blir åsidosatta. Lewis³ visar hur de kvinnliga studenterna som på

¹Wistedt, Inger (1996) Gender-inclusive Higher Education in Mathematics, Physics and Technology. Five Swedish Development Projects. *Högskoleverkets skriftserie* 1996: 5 S. Stockholm: högskoleverket.

²Bergvall & Sorby & Worthen, Thawing the Freezing Climate for Women

³Lewis, Magda (1990) Interrupting Patriarchy: Politics, Resistance and Transformation in the Feminist Classroom. *Harvard Educational Review*, 60 (4): 467-488.

hennes kurs var i majoritet tog ansvar för de manliga studenternas välbefinnande på ett sätt som de själva, när hon frågade dem, aldrig hade ens tänkt sig att kunna bli bemötta i en mansdominerad grupp. Det var tydligt att för de manliga studenterna var det valfritt huruvida man tog hänsyn till andra än sig själv, medan de kvinnliga studenterna gjorde det automatiskt.

Att grupparbeten särskilt på ingenjörsutbildningarna kan få dessa effekter kan förklaras inte enbart med könsobalansen, utan också med den allmänna kulturen på dessa utbildningar. En allmän atmosfär av hierarki, individuell kompetens och ta-sig-för-beteende främjar vad Bergvall, Sorby och Worthen¹ kallar för hierarkiskt samarbete: strukturerat, målinriktat, rollbestämt. Som kontrast beskriver de dialogiskt samarbete, som är mindre hårt strukturerat och som tillåter varje enskild deltagare byta roll under processen och därför också är mera beredd att ta hänsyn till varje deltagares bidrag, även när de är okonventionella.

4.1.4. Skillnader i kommunikationsstil

Många rapporter beskriver männens kommunikationsstil som något som inte direkt är riktat mot de kvinnliga studenterna, men som dessa reagerar mot och som stör dem². Enligt Widnall känner kvinnorna sig ofta främmande för de aggressiva samtalsmönstren i grupperna. Sommers och Kramarae & Treichler kallar denna stil inte aggressiv, utan beskriver den snarast i termer icke-kollaborativ. Sommers konstaterar att den manliga kommunikativa interaktionen betonar debatt, konkurrens, kritik och argumentation, medan hennes kvinnliga grupper sökte samförstånd och konstruktiva förslag. Kallin, Nordström & Palmquist och Belenky m.fl. använder Elbows termer "the doubting game" och "the believing game"³ där akademisk diskussion kan antingen utgå ifrån att man opponerar sig mot den andras argument för att frambringa deras svaga punkter eller att man bygger på den andras argument för att förmå honom eller henne att utvidga dem, hitta beröringspunkter med sina egna ståndpunkter och tillsammans upptäcka problemen. Medan männen har lärt sig att spela the doubting game och spelar det med sina manliga lärare och kurskamrater, har kvinnorna lärt sig the believing game. Här kan också sökas en grund till de resultat som visar att kvinnorna i grupperna hjälper de manliga gruppdeltagarna i stället för att framhäva sina

¹Bergvall & Sorby & Worthen, Thawing the Freezing Climate for Women

²Widnall, AAAS Presidential Lecture; Sommers, Peer Groups in Evolution; Kramarae, Cheris & Treichler, Paula A. (1990) Power Relationships in the Classroom. I Gabriel, S.L. & Smithson, I (red.): *Gender in the Classroom. Power and Pedagogy*. Urbana: University of Illinois Press; Linn & Hyde, Gender, Mathematics and Science.

³Kallin, Nordström & Palmquist, Att utbilda tjejer i datavetenskap samt Belenky m.fl. *Women's Ways of Knowing* använder termerna som introducerats i Elbow, P (1973) *Writing without teachers*. London: Oxford University Press.

egna åsikter. Det krävs alltså av kvinnorna att de lär sig the doubting game och inte blir nedslagna och tystas av att deras idéer kritiserats på ett sätt som de inte förstår.

Kramarae & Treichler¹ lät studenterna kommentera ett videoband från ett seminarium där två lärare och en student hade olika åsikter. Medan männen kommenterade samtalets innehåll samt huruvida argumentationen var vettig och ledde till rimliga slutsatser, kommenterade de kvinnliga studenterna också den deltagande studentens underlägsna position och de obehagskänslor som konfrontationen väckte hos dem själva. De deltagande (manliga) lärarna fick också kommentera bandet och ansåg att diskussionen hade varit givande. Vad som alltså för de manliga studenterna och manliga lärarna hade varit en innehållsmässigt mer eller mindre lyckad diskussion hade hos de kvinnliga studenterna väckt obehagskänslor på grund av vad de uppfattade som hänsynslös kommunikationsstil. Det är inte otroligt att liknande mönster även är vanliga inom grupparbetets ram.

Linn & Hyde² tvekar inte att tala om olika aggressionsnivåer hos manliga och kvinnliga studenter. De hävdar också att aggressiv kommunikations- och interaktionsstil belönas inom teknisk och naturvetenskaplig utbildning. En något aggressiv argumentationsstil fungerar enligt dem som ett tecken på intelligens. I grupparbetsituationen kan den tänkas ge ett handlingskraftigt intryck och, även om den inte alltid är fördelaktig för arbetet, uppskattas av både lärare och manliga medstudenter.

Detta skulle kunna stödjas av Srivastava³ som studerade närmare på byggingenjörstudenter och även deras förhållande till projektarbeten. Att vara social och utåtriktad sågs som en värdefull egenskap, och självförtroende och beslutsamhet var sedda som något mycket positivt. Srivastava konstaterar att även samarbetsförmåga och kommunikation värderades som viktiga färdigheter, särskilt av handledarna. Men dessa sågs i mycket instrumentella termer, som något som var väsentlig för att kunna "hantera" människor. Kommunikationsförmåga i detta perspektiv handlar mer om att få fram sitt eget budskap än att lyssna på andras och samarbetsförmåga betonar kontroll mer än tillfredsställelse av gruppmedlemmarnas behov och intressen.

De könsroller som studenterna och lärarna har med sig till gruppsituationen är naturligtvis svåra att ändra, men vissa förändringar kan komma till stånd om studenterna görs medvetna om de aktuella beteendemönstren. I alla fall, betonar Widnall⁴ bör man vara uppmärksam på öppen diskriminering och

¹a.a.

²Linn & Hyde, Gender, Mathematics and Science

³Srivastava, Angela (1997) Pedagogic Issues in the Access of Women to Building Higher Education. <http://www.wigsat.org/gasat/papers1/20.txt>

⁴Widnall, AAAS Presidential Lecture.

alla anmärkningar som får kvinnorna att känna sig utanför eller mindervärdiga i arbetsgrupperna. Och om de manliga studenterna åläggs att lära sig grundläggande gruppdynamik och tillämpa sina kunskaper, underlättas kanske kvinnornas lott som gruppssamspelets koordinatörer.

4.1.5. Vad skall handledaren göra?

Att handleda en projekt- eller studiegrupp är en uppgift som är väsensskild från det som många läraren fortfarande har som sin huvuduppgift: att föreläsa. Den kräver andra kunskaper och färdigheter, inte minst när det gäller att relatera till olika kön. Dels kommer handledaren själv i närmare kontakt med sina studenter, interaktionen blir annorlunda, och dels bör handledaren inte bara se till det intellektuella utan också till det sociala i gruppens arbete. I det förstnämnda fallet gäller det bl.a. att vara observant på sitt eget sätt att relatera till kvinnliga respektive manliga studenter och finna en väg som ger alla studenterna möjlighet att komma till sin rätt. I det andra fallet handlar det bl.a. om att vara observant på eventuella könsspecifika beteenden i studentgruppen och deras konsekvenser. Efter sina studier av olika projektgrupper i ingenjörsutbildningen betonar Tonso¹ vikten av att grupperna handleds. Läraren skall spela rollen av projektledare. I vissa fall är avsikten att studenterna skall lära sig leda projekt, men detta är i så fall en särskild uppgift som kräver särskilda kunskaper och förberedelser.

En lärare som skall leda en projektgrupp behöver utbildning i detta anser t.ex. Involve-projektets upphovsmän². Att t.ex. ha kunskap om vanliga skillnader i männens och kvinnornas interaktionsmönster underlättar upptäckandet av eventuella sådana och betonar vikten av att skapa ett klimat där osäkerhet är tillåten, frågor uppmuntras och dominant medlemmar ger mer plats åt andra. Kunskap om kvinnors behov kanske också leder till att handledaren tar en mer aktiv roll mot studenterna, lägger märke till deras eventuella svårigheter på ett tidigt stadium och hjälper dem, inte endast på begäran utan också när de ser ut att behöva hjälp. Kanske ser han eller hon också till att ramarna kring arbetet är tydliga och kräver att arbetet är tillräckligt strukturerat, även om några av studenterna skulle föredra mindre planering. Till denna strukturering hör att arbetsfördelningen är rimlig, t.ex. att de uppgifter som i och med projektet skall komma att tillhöra alla gruppmedlemmars kompetensområde verkligen sköts av alla gruppmedlemmar tillsammans eller cirkulerande. En projektledare är viktig inte minst för att kvinnorna i projektgrupper i utbildningen tenderar att ta över rollen som den som skall få gruppen att fungera. Tills studentgruppen

¹Tonso, *Constructing Engineers through Practice*.

²*Guidelines for Good Practice in Inclusive Teaching*.

har fått dels undervisning och dels träning i att fungera som en grupp behöver kvinnorna i möjligaste mån avbördas det sociala ansvar som de ofta tar, bl.a. genom att en projektledare tar över en del av det.

Belenky m.fl.¹ talar om att kvinnor är snälla ("are being good") till den grad att de inte hittar sin egen kunskapsbas och kompetens. De fortsätter att svara på frågor så som de antar att lärarna vill få dem besvarade. Vissa av kvinnorna som Belenky m.fl. intervjuade hade till sist upptäckt att de kunde bli respekterade av sina lärare för sina egna åsikter, men det hade ofta hänt rätt sent under utbildningen, när de av en eller annan anledning hade upphört att vara "snälla". Att ta hand om sin grupps sociala välbefinnande innebär också lätt att man kunskapsmässigt är "snäll". Det är först när atmosfären i gruppen är trygg och olika kunskaper och kompetenser värdesätts som man kan ta risken att betona det som man själv tycker är viktigt och tro på sin egen kreativitet och problemlösningsförmåga. Också därför är det viktigt med någon annan, en lärare eller annan projektledare, som också har ansvar för grupprocessen.

Tonso², jämför lärarens roll i en projektbaserad kurs med de projektledare hon träffat på i industrin. Hon refererar till bra projektledare som kunnat hålla ihop sina projektgrupper under olika faser i ett arbete och under varje fas fått dem att samarbeta så att var och en har bidragit med sina förmågor till de gemensamma ansträngningarna. Som kontrast såg hon att grundinställningen på högskolan var "söndra och behärska" ("divine and conquer") från början till slut - redan från början delade gruppen upp ansvarsområden som behölls till slutet och som inte överskreds. I stället för att vars och ens kompetenser bidrog till att lösa den gemensamma uppgiften, utdelades den gemensamma uppgiften i små delar till var och en enligt deras kompetenser. Att så skedde ser Tonso huvudsakligen som lärarens ansvar. Läraren var inte passiv men förhörde sig främst om arbetets fortskridande och försökte inte styra själva det sätt som arbetet organiserades. Tonso påpekar att studenterna som inte arbetat ute i näringslivet saknade modeller om hur grupparbete skulle kunnat organiseras.

Ledarens roll är alltså viktig, men syftet med projektgrupper är också ofta att alla gruppmedlemmar på sikt skall utvecklas i förmågan samarbeta. En gemensam erfarenhet för många projekt är att detta inte går av sig självt, utan att grupprocess är något som dels skall undervisas om och dels något som bör ingå som en del i examinationen.³ I Kallin, Nordström & Palmquists enkät var det särskilt kvinnorna som önskade undervisning i grupp- och

¹Belenky m.fl. *Women's Ways of Knowing*.

²Tonso, *Constructing Engineers through Practice*.

³Sears, Using Team Building on Computing Courses; *Guidelines for Good Practice in Inclusive Teaching*; Kallin, Nordström & Palmquist, Att utbilda tjejer i datavetenskap; Tonso, *Constructing Engineers through Practice*.

projektarbete. I Kolmos' undersökning¹ bland studenter som var vana vid ett projektorienterat arbetssätt önskade sig 27% av kvinnorna men bara 17 % av männen mera undervisning om grupprocesser.

Detta kan jämföras med Involve-projektets enkätresultat efter en projektbaserad kurs:

	Kvinnor	Män
Var medveten om problem i projektgruppen.	86%	56%
Ansåg inte att gruppen hade löst sina problem.	69%	29%

Guidelines for good practice in inclusive teaching, 1997, s. 36.

Kvinnorna tycks alltså dels vara medvetna om fler problem och dels anse att de inte löses av sig själva. Behovet av särskilda kunskaper i grupprocesser upplevs naturligtvis som mindre hos de (mestadels manliga) studenter som inte uppfattat problem över huvud taget eller ansett att gruppen klarade av att lösa dem. De lärare som Tonso² beskriver tycktes inte heller uppfatta något behov av särskild undervisning i hur man samarbetar i grupp.

Sears³ berättar om ett medvetet försök att förändra en tidigare produktorienterad projektkurs till en där "team-building" var ett viktigt delmål. Såväl grupperna som individerna ålades att reflektera över sin inlärningsprocess och delge lärarna dessa med jämna mellanrum under kursens gång. När det gällde själva grupparbetandet fungerade lärarna som konsulter som hjälpte grupperna att komma igång och vid behov lösa sina konflikter. Regelrätta "workshops" om olika gruppfenomen förekom i kursens början. Sears fann bl.a. att

- lärartiden per grupp blir ojämt fördelad - vissa grupper klarar sig bra, medan andra behöver många samtal med läraren för att kunna samarbeta
- särskilt de yngre studenterna har svårt att diskutera gruppens arbetssätt och relationer. Livserfarenhet blir i överlag en värdefull egenskap
- lärarrollen blir otydlig i och med att läraren skall fungera som konsult samtidigt som hon ändå har beslutanderätt över kursen, betyg o.s.v.
- studenternas frustration över det besvärliga att arbeta i grupp går lätt över lärarna - läraren som handledare behöver själv få stöd någonstans

Sears intresserade sig både för de individuella studenterna och för gruppernas utveckling. Detta anknyter till Tonsos⁴ förslag att man som

¹Kolmos, *Køn og viden i inegniøruddannelsen*.

²a.a.

³Sears, *Using Team Building on Computing Courses*

⁴Tonso, *Constructing Engineers through Practice*.

handledare tar utgångspunkten i det faktum att studenterna initialt är olika, såväl till förkunskaper som till sociala färdigheter, i stället för att, så som nu ofta är fallet, utgå ifrån att studenterna är "lika". Att utgå ifrån studenternas olikheter, menar Tonso, ger en bättre bas för handledaren att se och påverka grupprocessen så att inläringen av såväl kunskaper som samarbetsförmåga blir så effektiv som möjligt.

Kolmos¹ påpekar att projektgrupper också kan fungera väl, att alla kvinnor inte känner sig förbigångna eller nedvärderade, utan att det också kan finnas grupper där de manliga gruppmedlemmarna t.ex. hjälper kvinnan att visa sitt kunnande inför lärarna. Men i huvuddelen av materialet (och även Kolmos' undersökning) är tongångarna mera negativa. Behov av en engagerad och kunnig projektledare samt kunskaper i samarbetets möjligheter och svårigheter finns i de flesta grupper.

4.1.6. Att ta samarbetsförmåga på allvar

Tonso² visar hur lärarnas inaktivitet i fråga om grupprocessen speglades i examinationsresultaten. Det är vanligen produkten som examineras och inte grupprocessen. Tonso visar på fall där gruppen fått mycket goda vitsord på projektkursen trots att samarbetet inom gruppen har varit obefintligt eller ojämnt på olika sätt. Med tanke på att projektarbetets syfte inte enbart varit tillägnet av tekniska kunskaper utan också utvecklandet av samarbetsförmåga har alltså betygssättningen varit direkt felaktig. I närbild visar också Tonso hur i en grupp med "söndra och behärska"-angreppssättet två (manliga) gruppmedlemmar i de regelbundna mötena med läraren lyckats låta påskina att de spelat betydligt större roll för uppgiftens lösande än det lyssnande och uppsnappande som de ägnade sig åt när gruppen träffades utan läraren. Trots upprepade kontakter mellan läraren och projektgruppen, inbyggda i kursplaneringen, fanns det alltså ingen garanti för att gruppen verkligen arbetade som en projektgrupp och lärade sig bättre samarbetstekniker. Examinationen som koncentrerade sig på produkten uppmuntrade inte heller gruppmedlemmarna att söka bättre samarbetsformer:

"Failing to stand beside the overhead screen during in-class oral presentations was considerably worse than exploiting the work of a teammate." (Tonso 1997, 9:7)

Flera forskare betonar vikten av att både både processen och produkten examineras när det är fråga om projektarbete.³ Detta borde vara självklart i de

¹Kolmos, *Køn og viden i inegniøruddannelsen*.

²a.a.

projektkurser där utvecklandet av samarbetsförmåga ingår som en av kursens målsättningar. Men det kan också vara särskilt viktigt för de kvinnliga studenterna. Dels kan de få erkännande för sina sociala färdigheter, och dels kan intresset för själva processen lättare avslöja eventuella könsrelaterade problem. Att gruppprocessen examineras är väsentligt för att ett allvarligt intresse skall väckas. Examinationen visar dels vad som värdesätts på högskolan och dels tvingar den även de studenter som annars skulle vara omotiverade eller inte "se" något väsentligt i den egna gruppens beteende att engagera sig. För att alla, och inte endast de med naturlig fallenhet eller intresse, skall engagera sig i att samarbeta på ett positivt sätt, bör det finnas en medvetenhet om att man kan få underkänt i en projektkurs trots att den presenterade produkten i sig kan vara excellent.

Sears¹ medvetna försök att lägga vikt på gruppprocessen ledde också till nya examinationsformer. Själva formella examinationen avskildes från halvformell feedback, som skedde regelbundet genom att gruppen reflekterade över sitt arbete tillsammans med läraren. Gruppen fick också möjlighet att bli videofilmade, diskutera detta med läraren och prova ut nya angreppssätt innan gruppprocessen skulle betygsättas utifrån kriterier som så klart som möjligt kommunicerades till studenterna i förväg. Även de individuella betygen på kursen gjordes beroende av gruppprocessen - utifrån kriterier som gruppen kom överens i början (med läraren som konsult) fick gruppen själv distribuera de poäng som projektarbetet i sig gav till de olika gruppmedlemmarna.

Att kunna formulera sina tankar, i det här fallet om gruppens utveckling, helst både muntligt och skriftligt innebär också en övning i kommunikation. Här kan kvinnorna ha ett dubbelt försprång - dels förmågan att se gruppfenomen och dels förmågan att uttrycka sig verbalt. I ingenjörsutbildningen har dessa två förmågor inte värderats särskilt högt ens i projektorienterade kurser. Att förändra examinationsgrunden så att dessa förmågor verkligen spelar roll för godkänt eller icke godkänt på kursen skulle av de manliga studenterna kunna upplevas som en favorisering av kvinnor.

Det finns alltså anledning att tänka över målsättningen med projektkurser och relatera det till examinationen på ett tydligt sätt. Om projektarbete verkligen skall bli det som tar tillvara kvinnornas kompetens och motiverar deras inläring, är det nödvändigt att kvinnornas kompetensområden också värdesätts formellt.

³Linn & Hyde, *Gender, Mathematics and Science*; Beyer, *Project Organized University Studies in Science*; Sears, *Using Team Building on Computing Courses*; Tonso, *Constructing Engineers through Practice*.

¹Sears, *Using Team Building on Computing Courses*

4.1.7. Är enkönade grupper lösningen?

Man kan anta att i enkönade grupper försvinner en del av de hinder och svårigheter som interaktionen i de tvåkönade grupperna orsakar kvinnorna. För kvinnor skulle det kanske vara fördelaktigare att arbeta i enkönade grupper? Kanske är det så att introduktion av mycket projektarbete i könsblandade grupper egentligen är fördelaktigare för männens än för kvinnornas inläring?

Att en ensam kvinna inte bör placeras i en mansgrupp är en allmän uppfattning. Ett försvar för ett sådant förfarande kan vara att kvinnor senare i arbetslivet mycket väl kan hamna i sådana situationer och därför bör lära sig att hantera dem. Detta innebär dock att kvinnorna i utbildningssituationen får en "extrauppgift", att lära sig att interagera med män, som skall utföras samtidigt som den ordinarie projektuppgiften - och dessutom utan handledning. Att då bedömas på samma grunder som männen som inte haft denna extrauppgift är inte rättvist.

Att kvinnor skall få arbeta med åtminstone en annan kvinna ses alltså som självklart av många forskare. Studenterna i Kolmos' undersökning¹ påpekade dock en komplikation i detta: Om det endast fanns två eller tre kvinnor på en kurs, ansågs dessa av omgivningen naturligt höra ihop, trots att de egentligen inte hade så mycket gemensamt. Vissa av studenterna konstaterade att de hellre arbetade med män än med kvinnor som de inte kände sig besläktade med för att undvika dessa förväntningar.

Vissa forskare är helt klara över att kvinnor åtminstone i vissa situationer bör arbeta med enbart kvinnor. Desrochers, Henderson & McDonald² berättar om sin introduktionskurs med praktiska tekniska uppgifter, som enbart erbjöds kvinnliga studenter, och där kvinnorna också klart sade ifrån att könssegregeringen var en förutsättning för att kursen skulle lyckas. Det handlade inte enbart om att kvinnorna trodde sig vara djärvare med experimenterandet utan manliga kurskamrater, utan lika mycket om att kvinnorna under den här introduktionskursen också hittade sina roller som kvinnliga ingenjörstudenter och hittade kvinnliga vänner. Inget av detta skulle ha hänt, trodde de, om män också hade varit med på kursen.

En introduktionskurs är en speciell situation. Men Rosser³ menar bestämt att om det arbetas parvis bör kvinnor alltid arbeta med kvinnor. Enligt hennes erfarenhet blir arbetsfördelningen inom paren annars traditionell. Å andra

¹Kolmos, *Køn og viden i inegnøruddannelsen*.

²Desrochers, Debra A., Henderson, Jerald M. & McDonald, Karen A. (1993) Building the Confidence of Women Engineering Students: A New Course to Increase Understanding of Physical Devices. *GASAT 7 International Conference, Ontario, Canada, 31.7. - 5.8., Contributions*. 622-630.

³Rosser, *Female Friendly Science*

sidan finner Sadker & Sadker¹ att om man skapar könssegregerade grupper får de kvinnliga grupperna mindre hjälp av läraren än de manliga.

Ett av motargumenten mot enkönade grupper är uppfattningen att arbetsklimatet i klassen blir bättre om grupperna är blandade. Det anser ofta de manliga studenterna.² I Jacobsson & Elvin-Nowaks projekt var framför allt de manliga studenterna måna om att alla grupper skulle vara blandade, i stället för att vissa grupper skulle ha en jämn könsfördelning och andra grupper vara helt manliga. Införandet av enkönade kvinnliga grupper innebär också enkönade manliga grupper, och sådana tycks manliga studenter starkt motsätta sig. Även lärarna (hos t.ex. Jacobsson & Elvin-Nowak) uppskattar blandade grupper mer än rena mansgrupper.

När det gäller de kvinnliga studenternas preferenser går uppgifterna isär. När Brandell & Lundbergs³ studenter skulle välja studiegrupper, blev de flesta enkönade. I Kolmos studie⁴ ville kvinnorna helst vara i blandade grupper, även de som i övrigt gärna umgicks med andra kvinnor. Och Vedelsby⁵ fann att det skilde sig från kvinna till kvinna - vissa ville vara i blandade grupper medan andra helst ville arbeta i enkönade grupper.

Kvinnornas och männens skäl till att föredra blandade grupper tycks dock vara olika. Medan männens skäl i stor utsträckning tycks vara omsorgen om den egna inlärningsmiljön, klimatet i gruppen, gäller detta bara en del av kvinnorna. När Jacobsson och Elwin-Novak undersökte hur studenterna förhöll sig till könskvoterade grupper, där några skulle bestå av hälften kvinnor, hälften män och andra av enbart män, visade det sig att kvinnornas negativa reaktioner handlade även om annat än den egna inlärningssituationen.⁶ Några av dem motsatte sig könskvotering eftersom det kunde uppfattas som särbehandling. Särbehandling är något som även många kvinnliga ingenjörstudenter reagerar mot eftersom den kan leda till negativa reaktioner bland deras manliga kurskamrater. En annan anledning till att ställa sig tveksam till könskvoterade grupper var omsorgen om männen, enligt Jacobsson & Elvin-Nowak.

¹Sadker, Myra & Sadker, David (1990) *Confronting Sexism in the College Classroom*. I Gabriel, S.L. & Smithson, I (red.): *Gender in the Classroom. Power and Pedagogy*. Urbana: University of Illinois Press.

²Jacobsson & Elvin-Nowak, Ylva, *Kvinnor i matematiken*; Kolmos, *Køn og viden i ingeniøruddannelsen*; Vedelsby, *Myter og realiteter*.

³Brandell & Lundberg, *Föreläsningar och smågrupper*.

⁴a.a.

⁵a.a.

⁶Jacobsson & Elwin-Novak, *Kvinnor i matematiken*.

"Ja, några 50/50-grupper. Men det är synd om pojkarna som inte har några kvinnliga förebilder i sina grupper." (Jacobsson & Elwin-Novak, 1994, s. 42)

Studenternas egna reaktioner är alltså blandade. Motståndet mot enkönade grupper är starkt bland de manliga studenterna, och ofta grundat i deras ovilja att arbeta i rena mansgrupper för arbetsklimatets skull. Bland kvinnorna är motståndet inte lika starkt, och de som är motståndare är det endast delvis för att de tycker att blandade grupper i sig är bättre. Andra föredrar blandade grupper för att undgå negativa reaktioner från männen eller p.g.a. omsorg om männen. När man räknar bort alla som öppet deklarerar att de gärna arbetar i kvinnogrupper och de som föredrar blandade grupper för skäl som har med männens dominans och önskemål att göra (snarare än p.g.a. tron att de själva lär sig bättre i blandade grupper), är inte uppfattningen om blandade gruppers överlägsenhet som inläringsmiljö för egen del alls så stark hos kvinnorna som hos männen.

Både manliga och kvinnliga studenter samt lärarna tycks vara överens om att männen drar nytta av att det finns kvinnor i projektgrupperna. Uppfattningen att även kvinnorna drar nytta av männen är inte lika starkt företrädd. Medan det inte går att definitivt uttala sig om den ena eller den andra modellens lämplighet utifrån nuvarande material, leder rapporterna till frågor kring förträffligheten av ett systemet med blandade grupper som åtminstone ur vissa aspekter tycks gynna det ena könet på bekostnad av det andra.

4.2.1. Traditionell undervisning - möjligheter och problem

Även om den traditionella undervisningen generellt inte ses som en bra undervisningsform, särskilt när det gäller kvinnliga studenter, finns det i materialet uppgifter som talar till lektioners fördel. En sådan är Kolmos'¹ resultat att kvinnorna vid sidan av projektarbeten plikttröget följde de vanliga kurserna. Enligt deras egen utsago handlade detta kanske lika mycket om just plikttrögenhet som inläring. De ansåg att projektarbeten var lika värdefulla för inläringen som kurserna, men att det var säkrast att följa kurserna. De var rädda för att de annars inte hade inhämtat det nödvändiga stoffet. Även om kurserna kanske inte var nödvändiga ur inläringssynpunkt, verkar de ha fungerat som en säkerhet i en otrygg situation och på det sättet fyllt en funktion.

Kallin, Nordström och Palmquist² refererar till Belenky m.fl. och konstaterar att för kvinnors inläring och självförtroende är det viktigt att de får se tänkande och kunskapande som en aktivitet som även auktoriteter engagerar

¹Kolmos, *Køn og viden i inegniøruddannelsen*.

²Kallin, Nordström & Palmquist, Att utbilda tjejer i datavetenskap

sig i och misslyckas med ibland. Rätt slags lektioner där läraren interagerar med klassen och man tillsammans söker sig till olika lösningar ger de kvinnliga studenterna en förebild. Nair och Majetich¹ skriver om lektioner där studenterna presenteras för problem och kanske olika lösningar till dem och där man sedan tillsammans resonerar sig fram till den rätta lösningen. Involve-projektet² påpekar i sin "lecture checklist" att läraren inte bör rätta sina egna misstag utan låta studenterna upptäcka felet samt att man gärna kan använda överraskningseffekter genom att använda problem med oväntade lösningar.

Becker³ tar också sin utgångspunkt från Belenky m.fl.:

In connected mathematics teaching, one would share the process of solving problems with students, not just the finished product or proof. Students need to see all the crumpled papers we put in the wastepaper basket, if they are to understand that mathematicians do not arrive at a solution the first time or the first way...Female students need to watch women professors solve (and fail to solve) problems, and men professors fail to solve (and solve) problems. They need models of thinking that are human, imperfect, and most of all, attainable. (Becker, 1995, s. 168)

Detta slags modeller visar sig inte i projektgrupper, där man utgår ifrån att alla befinner sig på den initialt okunniga studentnivån och där det kan råda konkurrens om "vem som tänker bäst".

Fördelarna med traditionella kurser för kvinnliga studenters del kan alltså sägas vara att de normalt är mer strukturerade och på det sättet tryggare än projektarbeten, vilket kan ha stor betydelse för kvinnliga studenter om dessa är osäkra om sin egen kunskapsnivå och har vacklande självbild som ingenjörstudenter. En annan fördel är lärarens roll som både ledare, förebild och tongivare i klassrummet. Som en intellektuell ledare och förebild kan läraren visa på modeller för tänkande. Som förebild och centralfigur i klassen kan han eller hon lättare att gripa in vid manliga studenters försök att dominera och kan genom sitt eget beteende tydligt sätta upp normer om vilka interaktionsmönster är tillåtna och accepterade. Vid traditionell undervisning är det också i högre grad läraren som utväljer stoffet och kan kontrollera, kommentera och motverka de maskulina bilder och exempel som är vanliga inom teknikområdet.

¹Nair, Indira & Majetich, Sara (199) Physics and Engineering in the Classroom. I Rosser, S. (red.) *Teaching the Majority*.

²*Guidelines for Good Practice in Inclusive Teaching*.

³Becker, Women's Ways of Knowing in Mathematics

4.2.2. Lärarens centrala roll kräver medvetenhet

För att läraren skall fylla sin centrala roll på ett för kvinnliga studenter tillfredsställande sätt krävs att läraren är medveten om det manligas dominans, som oftast finns i studenternas beteende, i stoffet och i hans/eller hennes egen undervisning och är villig att göra något åt detta. Så är inte alltid fallet. Visserligen angav bara en liten andel kvinnliga studenter såväl Göransson som Hanströms undersökningar att de blivit direkt diskriminerade, men studenterna i Kolmos undersökning talar om gliringar och i Kallin, Nordström & Palmquists undersökning nämns överlägsenhetstendenser från särskilt yngre [!] lärare.¹ Medan direkt diskriminering alltså tycks vara mer sällan förekommande, finns det anledning att anta att flertalet lektioner, som de fungerar nu, snarare förstärker än motverkar männens dominans och kvinnors marginalisering. Flertalet undersökningsresultat främst från USA pekar åt det hållet och tills det finns skandinavisk forskning om interaktionsmönster i ingenjörsutbildningen kan man åtminstone vara uppmärksam på de amerikanska forskningsresultaten.

Enligt dessa undersökningar liknar lektionerna projektarbeten såtillvida att kvinnorna får mindre utrymme än männen. De marginaliseras såväl av sina medstudenter som genom nästan omärkliga beteendemönster från lärarens sida. Konkreta uttryck för detta är till exempel:²

- Lärarna ställer oftare frågor till män än till kvinnor.
- Lärarna ger männen svårare frågor.
- Lärarna ger männen mera tid att svara på en fråga.
- Lärarna närmar sig männen mer, står fysiskt längre bort från kvinnorna.
- Lärarna ser mera på männen när dessa talar och ger feedback med nickar och gester.
- Lärarna visar mer uppskattning för männens svar.
- Lärarna ger männen mera beröm och mera kritik - mera feedback.
- Lärarna ger kvinnorna mindre ögonkontakt.
- Lärarna avbryter kvinnor oftare.

Dessa beskrivningar ger en mental bild av ett klassrum där läraren och de manliga eleverna är sysselsatta med ett gemensamt företag, medan kvinnorna sitter vid sidan av och tittar på. Eftersom dessa beteendemönster är subtila

¹Göransson, *Kvinnor och män i civilingenjörsutbildning*; Hanström, *Studiemiljö och jämställdhet på Kungl. Tekniska Högskolan*; Kolmos, *Køn og viden i inegnøruddannelsen*; Kallin, Nordström & Palmquist, *Att utbilda tjejer i datavetenskap*.

²Samlat från tre amerikanska källor: Henes, Robby (1994) *Creating Gender Equity in your Teaching*. Davis, Ca: University of California College of Engineering; Rosser, Sue (ed) (1995) *Teaching the Majority: Breaking the Gender Barrier in Science, Mathematics, and Engineering*. New York: Teachers College Press; Sandler, Bernice R. (1996) *The Cilly Climate. Women in Engineering Conference, Denver, Colorado, June 1-4, Proceedings: 17-23*.

(och till stor del inlärd i skolan) är läraren och studenterna knappast medvetna om dem.

4.2.3. Att skapa dialog

För kvinnorna är samspelet med läraren över huvud taget viktigare än för männen, som i sin tur lägger större vikt vid lärarens förmåga att förmedla kunskaper.¹

Läro/studentkommunikationen tycks vara viktigare för de kvinnliga studenterna än för de manliga. 75% av kvinnorna har svarat inom denna kategori jämfört med 47% av männen. En fjärdedel av männen tar upp lärarens kunnighet som en viktig aspekt. Det är intressant att se att denna aspekt kommer längre ner på listan för de kvinnliga studenterna. (Jacobsson & Elvin-Nowak, 1995, s. 25.)

Enkel envägskommunikation är alltså inte att föredra - inte ens i föreläsningssalar. Tvåvägskommunikation och/eller självverksamhet (övningar, problem) skall på något sätt kombineras med lektioner. Detta kan ske antingen inom själva lektionens ram, eller genom att läraren är tillgänglig i omedelbar anslutning till lektionen. Brandell & Lundberg² redovisar en modell där 4-timmars undervisningspass var strukturerade att omfatta en föreläsning i början och i slutet och handledda övningar i smågrupper däremellan - med föreläsarna som handledare. Denna modell uppskattades av kvinnorna mer än männen.

Även Involve-projektet³ betonar vikten av att läraren även i föreläsningssalar söker kontakt med studenterna. Lärarna som deltog i projektet fann att även sporadiska korta besök på laborations- och övningstimmar i anslutning till kursen var mycket värdefulla och kunde ge en vink om vad studenterna tyckte var svårt med kursen. Samtidigt gav de förmodligen en känsla för studenterna av personlig kontakt och omsorg.

Problemet med tvåvägskommunikation i en lektionssituation är ofta att det bara är några studenter som deltar i diskussionerna och att dessa ofta är manliga, även när läraren har uttalat en allmän fråga eller inbjudan till kommentarer.⁴ I sådana fall antas kvinnliga studenter ofta känna sig osäkra och lärarna tenderar vara försiktiga med att försöka engagera dem som inte uttalar sig, t.ex. genom direkta frågor.

¹Kramarae & Treichler, *Power Relationships in the Classroom*; Seymour & Hewitt, *Talking About Leaving*; Jacobsson & Elvin-Nowak, *Kvinnor i matematiken*.

²Brandell & Lundberg, *Föreläsningar och smågrupper*.

³*Guidelines for Good Practice in Inclusive Teaching*.

⁴Kramarae & Treichler, *Power Relationships in the Classroom*.

Samtidigt är det i första hand läraren som påverkar klimatet i klassen, t.ex. acceptandet av tveksamhet, gissningar och fel svar. Upplevelsen av denna kvinnliga student i Kramarae och Treichlers studie är säkerligen inte unik:

The professors dominate the scene, sort of not making students want to speak and interact unless the students feel very secure; and there are some students... who do feel very certain of themselves and want to make a show of themselves. (Kramarae & Treichler, 1990, s. 44)

Även detta budskap om att man skall kunna svaret för att få yttra sig är ofta omedveten och också funktionell när det gäller att föra lektionen framåt och när studenterna förstår och accepterar spelets regler, så att de som kan svaret också yttrar sig. Men när det gäller studenter som är osäkra på sina kunskaper (t.ex. många av de kvinnliga studenterna) och som inte yttrar sig trots att de har något att bidra med, har budskapet en marginaliserande effekt.

En atmosfär av acceptans och gemensamt kunskapssökande där båda könen erfarenheter och perspektiv värdesätts är alltså viktig för de kvinnliga studenterna. Att skapa en sådan har sitt ursprung i lärarens egen attityd till könsfrågor, sina studenter och sitt ämne. Men det finns också konkreta råd angående själva tillvägagångssättet. T.ex. Robby Henes i University of Californias College of Engineering har skrivit en vägledning i hur man skapar en jämställd klassrumssituation.¹ Vissa saker som hon tar upp är:

Förhållningssättet till dominant student - implantera talregler (handuppräkning), uppmuntra bidrag från dem som normalt inte talar, ignorera eller åtminstone inte uppmuntra dominant studenters försök att styra diskussionen.

Förhållningssättet till osäkra studenter - t.ex. öka tiden som studenterna har för att svara eller fundera på sina svar. Se till att studenterna inte avbryter varandra, inte avbryta själv studenter som svarar.

Förhållningssättet till studenternas svar - lyssna koncentrerat på en talande student, ge tydlig positiv återkoppling eller konstruktiv kritik.

Förhållningssättet till lektionens innehåll och läroboken - i första hand välj innehåll, exempel och böcker som appellerar till båda könen, men om detta inte är möjligt, påpeka och beklaga ensidigheten och förklara varför detta ändå måste finnas med.

Förhållningssättet till kvinnor som grupp - inte tala om kvinnor som grupp, inte generalisera från en kvinna till flera.

Förhållningssättet till humor - inte endast anekdoter som hänvisar till kön, utan alla anekdoter som över huvud taget hänvisar till annorlunda människor som löjliga är olämpliga.

Tilltalsform - använda samma tilltalsform för alla studenter.

¹Henes, *Creating Gender Equity in your Teaching*.

Liknande råd ger även Involve-projektet och Rosser.¹ Råden kan delas in i två grupper: de som är ägnade att förbättra klassrumsklimatet, inte bara för de kvinnliga studenterna, utan för de flesta studenter som vanligen är obenägna att delta i diskussioner. De är helt enkelt råd för bättre undervisning, som även många manliga studenter har nytta av. Andra råd är ägnade åt att ge kvinnor och män samma status i klassen, och kan på ett besvärande sätt rubba mönster och strukturer som är invanda både för läraren och studenterna (såväl manliga som kvinnliga).

Sadker & Sadker² rekommenderar starkt systematisk observation som en metod att bli medveten om könsrelaterade mönster i undervisningen, eftersom dessa ofta inte uppmärksammas ens när intresse för problematiken finns. Det bästa är om det finns ett institutionellt program för detta, där det är normalt att lärare videofilmar och observerar varandras lektioner och får möjlighet att inöva nya beteendemönster vid olika övningspass.³ Ett sådant program är naturligtvis fördelaktigt för den pedagogiska kvaliteten i undervisningen över lag. Men även om ett insitutionellt program saknas anser Sadker & Sadker att en enskild lärare kan förbättra sin undervisningsteknik så att den mera jämlikt riktar sig till båda könen. Man kan videofilma eller ljudbanda sina egna lektioner, eller man kan be studenter att göra systematiska observationer över t.ex. antalet frågor och arten av frågor, feedback eller annan interaktion med studenter av vardera könet. Utifrån kunskaper över sitt eget beteende och reflektioner över dess orsaker kan även en enskild lärare börja reformera sin undervisning till att inkludera fler kvinnor - och andra studenter som fått mindre uppmärksamhet.

Lektioner kan alltså vara en givande undervisningsmetod med vissa fördelar som projektarbeten inte har, men detta kräver att man är medveten om fallgroparna med metoden för de kvinnliga studenternas del. Lärarens centrala roll på lektionerna har fördelar och en lärare kan i denna roll verkligen uppmuntra de kvinnliga studenterna och underlätta deras situation. Men denna position kan naturligtvis också vara destruktiv för de kvinnliga studenternas trivsel och inlärning, om den innehas av en person som oreflekterat ger efter för den manliga dominansen. Ett stort ansvar vilar alltså på just läraren, inte bara när det gäller den strukturerande kunskapsförmedlingen som kan vara lektionernas styrka, utan också när det gäller den sociala interaktionen.

¹*Guidelines for Good Practice in Inclusive Teaching*; Rosser, *Teaching the Majority*.

²Sadker & Sadker, *Confronting Sexism in the College Classroom*.

³Ett exempel är den internutbildning för lärare som inleddes med att deltagarna fick se en kort video från en klassrumssituation och konstaterade att denna verkade vara könsjämlig. Först efter en fördjupad analys fann deltagarna att läraren både frågade och berömde de manliga studenterna 3 till 4 gånger så ofta som de kvinnliga.

5. BORTOM UNDERVISNINGSMETODERNA - NÅGRA ANGRÄNSANDE FAKTORER

En särskild undervisningsmetod är alltså inte i sig lösningen till problem angående kvinnors trivsel på ingenjörsutbildningarna. Såväl projektarbete som traditionell undervisning har för- och nackdelar. Efter denna genomgång finns det anledning att återvända till påpekandet att ändring av undervisningsmetoder inte nödvändigtvis förbättrar situationen för kvinnor, om man glömmer varför reformerna gjorts. Reformarbetet bör därför alltid omfatta också en förändring av attityder mot kvinnor och ett uppmärksammande, erkännande och utnyttjande av olikheterna i kvinnors och mäns erfarenheter och kunskapssyn. Man bör vara medveten om att detta om detta förverkligas bör det på sikt leda till en förändring av den rådande kunskapssynen - alltså en mycket mer genomgripande reform av inte enbart utbildningen utan av omvärldsuppfattningen av blivande ingenjörer och deras lärare.

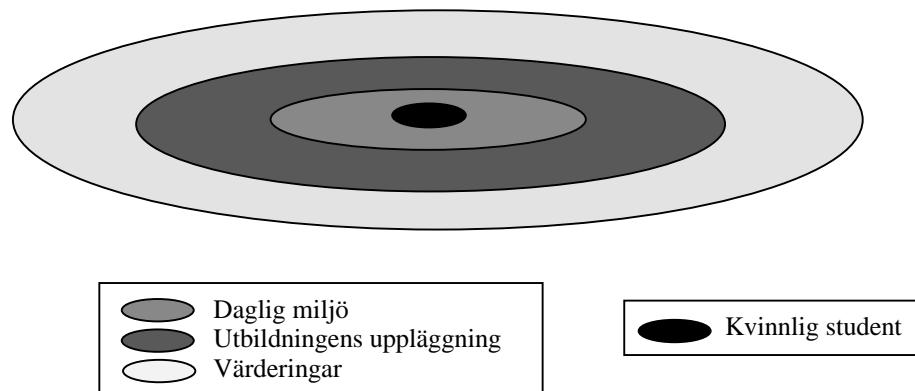


Fig 7. Omgivningen för en kvinnlig student på ingenjörstudier är maskulin på fler än ett sätt. Den kan ses som interagerande sfärer. Den mest konkreta är den vardagliga interaktionen med manliga studiekamrater och lärare. Vidare har utbildningen historiskt varit, och är fortfarande, utformad för män utifrån mäns behov, när det gäller själva strukturen, innehållet, undervisningsmetoderna m.m. Ingenjörstudier är också en viktig komponent i reproducerandet av maskulina värderingar kring teknik och själva sammankopplingen av teknik med maskulin identitet.

5.1. Attityder

Negativa attityder mot kvinnliga studenter uttalas mycket sällan av ingenjörstudenter. Tvärtom, kvinnor sägs vara mycket välkomna till utbildningen och kapabla att genomgå den. Men flertalet exempel i föregående avsnitt skulle kunna sägas peka på det motsatta - omedvetet särbehandlas kvinnorna, och det kvinnliga som de representerar har inte

samma värde i utbildningen som det manliga. Oreflekterat visas för kvinnorna att de inte riktigt hör till, att ingenjörsutbildningen är en plats där det manliga har företräde. Kvinnorna som individer, deras intellektuella kapacitet och deras förmåga att skapa positivt klimat är välkomna. Men att förändra utbildningen för att göra den "kvinnligare", d.v.s. kräva mer kvinnlig orientering av även de manliga studenterna, är mera kontroversiellt. Reformen initieras lättare när man argumenterar att man förbättrar utbildningens kvalitet än när man rakt ut säger att man ämnar att göra utbildningen kvinnotillvänd. (T.ex. Involve-projektet¹ innebär att man initierat en förändring i en institution genom att argumentera för bättre undervisning samtidigt som huvudtanken egentligen har varit att göra utbildningen mera kvinnotillvänd.) Den allmänt uppfattade positiva attityden till kvinnliga studenter i allmänhet eller individuella kvinnor håller sig oftast passiv och kan lätt vändas till skepsis vid förslag om strukturella förändringar för kvinnornas bästa.

Samtidigt pekar flera av forskarna att strukturella och kulturella förändringar inom utbildningen är nödvändiga för att förbättra rekryteringen och kvinnornas trivsel.² För att åstadkomma dessa måste reformer göras på fler områden än undervisningsmetoder och på fler plan än mellan enskilda lärare och studenter. Enskilda individers beteende är väsentlig men det är ofta också en spegel av vad som tillåts och premieras i utbildningskulturen.

Att bli medveten om att kvinnor kommer till utbildningen med andra erfarenheter och beteendemönster och att dessa skall tas tillvara, inte för att man skall vara snäll mot kvinnorna, utan för att deras synpunkter är lika valida i den mänskliga aktivitet som heter teknikskapande, är ett viktigt, men ett mycket stort steg. Ingen undervisningsmetod kan i sig skapa utrymme för kvinnorna att vara sig själva och bidra med sitt, om inte den grundläggande respektfulla attityden existerar.

Om avsikten är att kvinnor skall dra fördel av reformerna, är alltså utbildning och diskussioner i lärargruppen om könsskillnader och lärarnas roll i utbildningen en åtgärd som skall löpa parallellt med förändringen av undervisningsmetoderna.

¹*Guidelines for Good Practice in Inclusive Teaching.*

²Jacobsson & Elvin-Nowak, *Kvinnor i matematiken*; Seymour & Hewitt, *Talking About Leaving*; Göransson, *Kvinnor och män i civilingenjörsutbildning*; Rosser, *Female Friendly Science*; Rosser, Sue (1996) *Transforming Climate and Curriculum to Include Women in Science, Engineering and Mathematics*. I *Bridging the Gender Gap, Conference, October 14, 1995*. Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University. 63-69.

5.2. Kvinnors kunskaper - en viktig utgångspunkt

Att i undervisningen ta hänsyn till kvinnors kunskaper kräver för det första en insikt om att alla studenter har speciella kunskaper när de börjar sina studier och att dessa kunskaper spelar roll för deras inläring. Sears¹ propagerar för projektarbete som en metod där studenterna bör få användning för sina tidigare kunskaper, men studenternas förkunskaper kan också utnyttjas i mer lärarledd undervisning, mer än vad som görs nu. Belenky m.fl.² konstaterar att traditionella kurser inte börjar utifrån studentens utan utifrån lärarens kunskap.

När man är medveten om att studenternas tidigare kunskaper är viktiga, uppstår frågan om kvinnliga studenters kunskaper skiljer sig från de manligas och i så fall på vilka sätt. Även om man utgår ifrån att både männen och kvinnorna har likadan gymnasiebakgrund bakom sig, och därmed likadana skolkunskaper, är det tydligt att pojkar och flickor i tjuugoårsåldern i vårt samhälle har olika livserfarenheter bakom sig och därmed också olika livskunskaper.

Enligt Belenky m.fl.³ spelar dessa erfarenheter en viktigare roll för kvinnorna än männen och därför är det än viktigare att undervisningen tar hänsyn till dem. Belenky m.fl. fann att kvinnorna var skeptiska till allmänna uttalanden som inte var stadigt grundade i konkreta erfarenheter. De var inte emot abstraktion och generaliseringar i sig, men ville att tankestrukturerna skulle vara förankrade i den konkreta verkligheten.⁴ För kvinnorna i Belenkys studie var det viktigt att få sin egen kunskap validerad, i stället för att enbart ta emot kunskap som redan färdigt sammanställts och etiketterats av manliga lärare.

Att gå från egna erfarenheter till generalisationer i en interaktiv process är modellen som framförs av Belenky m.fl. Detta pekar på fördelaktigheten av problembaserade metoder - ifall kvinnorna ges ett stort frirum att verkligen ställa sina egna frågor och komma fram till sina svar. Men detta är inte alltid fallet - dels på grund av gruppdynamiken och dels på grund av

¹Sears, Using Team Building on Computing Courses.

²Belenky m.fl. *Women's Ways of Knowing*.

³a.a.

⁴Byrne (1993) å sin sida finner att kvinnorna är mer intresserade av de abstrakta delarna av teknik och naturvetenskap, medan männen visar större intresse än kvinnorna för tillämpade delar. Ett möjligt sätt att sammanfoga Belenky m.fl. och Byrne är att anta att kvinnorna hellre spelar på uttalat abstrakta begrepp som en intellektuell tankelek, än att engagera sig i "tillämpningar" som ändå är för långt borta från konkret erfarenhet.

formuleringarna av kunskapsmålen som ofta tydligt pekar på vilka slag av frågor och svar som är intressanta.

Vad kvinnor på ingenjörsutbildningarna skulle fråga om och diskutera om de inte tystades ner av den maskulina dominansen under lektionerna och grupparbeten vet man inte. Men det finns vissa forskningsresultat som tyder på att de verkligen skulle fråga andra frågor och att de tystnar delvis eftersom de lär sig att deras frågor inte betraktas som relevanta i sammanhanget.

De kvinnor som deltar i klass- och gruppsamtalen kan ha lärt sig att göra det på männens sätt. Det är detta sätt att kunskapa som Belenky m.fl.¹ kallar "separate procedural knowing" och det uppvisades av flertalet duktiga universitetsstuderanden i deras undersökning. Dessa hade lärt sig att argumentera och vara objektiva - men betraktade detta som ett spel och som någonting som egentligen inte hade med verkligheten att göra. De kände inte att de själva låg bakom de inlämningsuppgifter de skrev. Dessutom kände de att en god argumentation för en synpunkt inte nödvändigtvis betydde att denna låg närmare sanningen än en annan.

Simone called her papers "shit" because she did not care about what she was writing about, and reason in the absence of feeling "is bullshit"... Simone's A-minus arguments seemed to her unrelated not only to personal truth but to objective truth. It seemed to her that you could write a good argument in support of a bad interpretation..."It's just a game. It doesn't prove anything."
(Belenky m.fl., 1997, s. 110)

Dessa kvinnor fann att deras nyinlärda sätt att separera sig själva från sina kunskaper många gånger var användbar när det skulle övertyga sina manliga klasskamrater och senare arbetskamrater om någonting. Men inläringen av det depersonaliserade sättet att förhålla sig till kunskap kan också antas kväva de frågor och insikter som skulle kunna komma fram om kvinnorna fortsatte att söka kunskap utifrån sig själva och sina intressen.

Belenky m.fl.² skriver bara om kvinnorna, så frågan kvarstår huruvida även manliga studenter lär sig och besväras av ett depersonaliserat sätt att förhålla sig till kunskap. Det verkar dock vara så att detta faller naturligare för manliga studenter - att skillnaden mellan deras egen och utbildningens kunskapssyn inte är lika stor. En annan indikator på att kvinnors och mäns kunskapssyn i naturvetenskap är olika ger Sue Rosser.³ Hon intervjuade kvinnor som studerat naturvetenskap på både helt kvinnliga och könsblandade universitet kom fram till att det finns ett annat sätt att närma sig kunskap på kvinnouniversitet.

¹Belenky m.fl. *Women's Ways of Knowing*.

²Belenky m.fl. *Women's Ways of Knowing*.

³Rosser, *Transforming Climate and Curriculum*

Enligt Rossers intervjuade var de tillåtna samtalsmönstren annorlunda. Medan det på kvinnouniversitetet uppmuntrades att man frågade det man inte förstod och detta kunde tas som utgångspunkt för vidare undersökning av problemet fann Rossers intervjuade att frågor av detta slag resulterade i att man nedvärderades både från kamraternas och lärarnas sida på könsblandade universitet. På könsblandade universitet var det lärarens definition av problemet och lärarens lösningar som gällde i högre grad. Samtalsmönstren hade förmodligen ett samband med kursinnehållet: på könsblandade universitet innehöll kurserna mera stoff, man föredrog en innehållslig bredd i stället för en fördjupning i färre områden. För att hinna med allt var man kanske tvungen att begränsa diskussionerna.

Att flickor i skolan gärna relaterar till sina egna erfarenheter och kontexten i uppgifter (som i exemplet om elektrifieringen av LEGO-huset, s. 26) bevitnas av bl.a. Murphy.¹ Att denna tendens kanske inte är lika tydlig på högskolan kan bero på att kvinnorna då bättre har lärt sig att deras sätt att hantera problem och deras frågor inte är relevanta i utbildningssammanhanget, accepterat att se utbildningen som en intellektuell lek som inte har något med verkligheten att göra och slutat ställa frågor, både högt i klassen och tyst för sig själva.

5.3. Behovet av "sammanhang"

Kvinnor kanske också låter bli att fråga p.g.a. att de känner sig allmänt vilse i materialet, eftersom de aldrig sett ett sammanhang i det. Även om det kan vara klargörande att få svar i detaljfrågor, kräver frågor som kvinnorna upplever som viktiga kanske en förståelse för ett sammanhang som utbildningen inte har gett. Innehållsmässig sammanhang förekommer ofta som ett önskemål hos kvinnliga studenter och de reformförsök som gjorts för att förbättra utbildningen har också tagit fasta på det.²

Det finns två aspekter av sammanhang - dels sammanhanget mellan studierna och verkligheten och dels sammanhanget mellan ämnen på studieprogrammet. Båda tycks vara viktiga för kvinnliga studenter. För Bruvik-Hansen och Billings³ intervjuade var de båda mycket viktiga som motivationsfaktorer:

¹Murphy, *Assessment Practices and Gender in Science*

²*Guidelines for Good Practice in Inclusive Teaching.*; Svensson, Bertil (1996) *Reforming a Computer Science and Engineering Degree Programme: Operative Goals and Learning-related Strategies.*
<http://www.dtek.chalmers.se/Dpp/Publikationer/reform.html>

³Bruvik-Hansen & Billing, *Aerlig talt.*

"Man kan overhoved ikke sætte det i forbindelse med noget. Och man har ingen glæde af at sidde og lave det, det er bare surt slavearbejde. "

..."Det er, som om man starter med de små ting, starter med alle processerne, det kommer den anden vej fra...I stedet for sammenhængen i det og så gå baglæns, så starter de med hver enkelt lille del, som man så i øvrigt ikke forstår meningen i, og så til sidst siger de: nu har vi det helt store projekt. Dette at kunne sætte tingene i relief betyder noget for studielysten."

(Bruvik-Hansen & Billing, 1984, s. 129)

Helst skall alltså utbildningen ha ett sammanhang både mellan ämnena och med den praktiska ingenjörsvetenskapen. Samtidigt bör inte sammanhanget med den praktiska verkligheten överbetonas till den grad att man får en uppfattning av kvinnliga studenter som ovilliga att lära sig något vars praktiska betydelse de inte direkt kan se. Detta påpekar Håpnes & Rasmussen.¹ En del av flickorna i deras undersökning motiverade sina inriktningsval utifrån möjligheten att direkt relatera till praktiken, medan andra valde mer abstrakta inriktningar. Håpnes & Rasmussen konkluderar att behovet av sammanhang överlag i studierna är ännu viktigare än behovet av praktisk anknytning.

Behovet av sammanhang har också anförts som anledning för projektorienterat arbetssätt. Men projektorienteringen, som den ofta är utformad, underlättar snarare den praktiska anknytningen än helhetssynen. Ett flertal projekt på några veckor garanterar inte att en helhetsbild av studieområdet får form tidigt, även om de kanske underlättar tillämpandet av kunskaper i verkliga situationer. Även här handlar det om hur arbetet, vare sig det är projektorientering eller traditionell undervisning, är utformat snarare än arbetsmetoden i sig.

5.4. Behovet av "verklighetsanknytning"

Att kvinnor vill ha verklighetsanknytning i sina studier är alltså konstaterat i många studier,² samtidigt som det inte alltid är självklart. Önskan om verklighetsanknytning kan vara ett uttryck för ett kvinnligt sätt att lära sig, men det kan också ha mer direkta orsaker i kvinnornas situation på ingenjörsutbildningarna.

Såväl Bruvik-Hansen och Billing som Anderson konstaterar att ingenjörsvetenskapen, ingenjörspraktiken, ofta är mer oklar för kvinnliga än för manliga studenter och att de därför vill ha möjligheter att relatera sina kunskaper till det under utbildningstiden. De behöver se att deras kunskaper

¹Håpnes & Rasmussen, Har datafaget kjønn?

²Bruvik-Hansen & Billing, *Aerlig talt*; Anderson, How Engineering Education Shortchanges Women; Bergvall & Sorby & Worthen, Thawing the Freezing Climate for Women; Håpnes & Rasmussen, Har datafaget kjønn?

är värdefulla i ingenjörspraktiken för att få sig ett självförtroende och en självbild som ingenjörer. Tonso¹ fann också, att när projektgrupper arbetade med riktiga ingenjörspådrag för verkliga beställare var kvinnornas speciella kompetenser och intressen värdefullare än när arbetet handlade om mer utbildningsanknutna uppgifter. Dels påverkade verkliga problem kvinnornas ställning i arbetsgrupperna och dels stärktes deras självbild som ingenjörer.

Verklighetsanknytning kan se ut på många sätt och tillföras till utbildningen under många former. Att i projekt arbeta med "riktiga" ingenjörspådrag, kanske för olika uppdragsgivare, kan endast vara en del lösning under utbildningen - i övrigt måste problemen väljas ut och fabriceras av lärarna och de praktiska implikationerna av undervisningsstoffet tas upp av läraren. Damarin² anser att när "verklighetsanknytning" simuleras på utbildningen på ett eller annat sätt, d.v.s. med uppgifter och problem som skall spegla verkligheten utanför utbildningen även om de är påhittade, gäller det att vara medveten om bristerna. Om man använder en modell av verkligheten bör man också ta sig tid att initialt diskutera i vilka delar denna modell endast approximerar verkligheten och vilka delar av verkligheten den inte alls tar hänsyn till.

Men verkligheten och samhällsaspekter beaktas ofta inte på detta sätt. När kvinnor i Kolmos och Vedelsbys undersökningar³ talar om detta berättar de att samhällsaspekterna visserligen står i kursplanen och därför bör tänkas på, men att både manliga studenter och lärare ofta ser dem som mindre viktiga än de tekniska aspekterna av problemet, och som något som man kan skriva om efteråt, när man först löst det tekniska.

Att väga in samhällsaspekter i problemformuleringarna tar nödvändigtvis mera tid än att formulera ett rent tekniskt problem, i grupparbetets alla skeden. En anledning till varför samhällsaspekterna ofta lämnas utanför är just bristen på tid. Det är svårt att få tiden att räcka till för både det tekniska och det andra, och eftersom det tekniska uppfattas vara huvudsaken på utbildningen, blir det samhällseliga något som behandlas endast flyktigt. De kvinnor som inte ser det tekniska och det samhällseliga som möjliga att särskilja blir besvikna, särskilt om utbildningen har gjort utfästelser att ta hänsyn till samhällsaspekter.

Rosser⁴ konstaterar att den upplevda tidspressen ofta är anledningen att man, särskilt på lägre nivåer, koncentrerar sig på enkla uppgifter och inte vill

¹Tonso, *Constructing Engineers through Practice*.

²Damarin, Suzanne (1989) Rethinking Equity: An Imperative for Educational Computing. *The Computing Teacher*, 16(7) 16-18, 55

³Kolmos, *Køn og viden i inegnøruddannelsen*; Vedelsby, *Myter og realiteter*.

⁴Rosser, *Female Friendly Science*

blanda i för många faktorer. Dessa slag av uppgifter lämpar sig utmärkt för manliga studenter som mera sällan frågar efter sammanhang, men upplevs lätt som meningslös exercis av kvinnorna.

Rosser påpekar även vikten av att alltid avsätta problemformuleringsstadiet tillräckligt med tid så att olika sidor av problemet tvingas komma fram. Att introducera en uppgift bör också innebära att man diskuterar dess olika aspekter, vad den har för praktisk signifikans och hur den relaterar till studenters tidigare kunskaper. Denna diskussion tar tid och, konstaterar Rosser, kan irritera de, vanligen manliga, studenter som helst vill sätta igång direkt, men fungerar ofta motiverande för flickor.

Från den svenska horisonten funderar Göransson¹ på liknande frågor med anledningen av sina resultat. Studenterna på Chalmers ser som en fördel med tidspressen att de lärt sig att snabbt plocka ut det rätta stoffet ur ett stort material. Vad väljer man bort om man lär sig att snabbt ta ställning för en lösning och inte stannar upp för att reflektera över alternativa lösningar? undrar Göransson (s. 65).

Att det är svårt att "verklighetsanknyta" ingenjörsutbildning beror delvis på utbildningens tradition att endast betrakta de tekniska aspekterna av problem som intressanta och väsentliga. Andra aspekter har svårt att få plats på jämlik nivå. Tonso² ger ett målande exempel om detta, angående en projektkurs som skulle ledas av två (manliga) lärare - en från teknisk och en från filosofisk fakultet och där läraren från filosofisk fakultet tämligen omedelbart fick rollen som assistent till den "riktiga läraren". Trots att läraren från filosofisk fakultet faktiskt hade examen även i naturvetenskap (kemi) placerade högskolans organisation honom i en "humanistisk" roll, eftersom hans nuvarande kompetensområde var naturvetenskapens historia, och i den rollen var han i underläge på tekniska fakultetet. Just det grundläggande sättet att både organisatoriskt och mentalt i högskolan skilja mellan tekniska och humanistisk-samhällsvetenskapliga ämnen kan ses som en av de grundläggande svårigheterna med att åstadkomma "verklighetsanknytning" av det sätt som kvinnor efterlyser i teknisk utbildning.

Huvudsakligen är verklighetsanknytning en fråga om innehåll snarare än undervisningsmetod. Båda påverkas dock av den grundläggande synen på studenten - huruvida det är studentens intressen, erfarenheter och frågor som är viktiga och huruvida det är studentens styrkor eller hennes brister som undervisningen skall ta fasta på. Kallin, Nordström och Palmquist³ konstaterar att varje students unika perspektiv inte bara bör respekteras utan

¹Göransson, *Kvinnor och män i civilingenjörsutbildning*

²Tonso, *Constructing Engineers through Practice*.

³Kallin, Nordström & Palmquist, Att utbilda tjejer i datavetenskap

även utnyttjas. Varje perspektiv kan expanderas att omfatta nytt innehåll genom studierna, i stället för att förkastas som irrelevant, och varje perspektiv, när det delas med och tas emot av läraren och medstudenterna, kan ge nya infallsvinklar för dem.

Viss plats för verklighetsanknytning finns alltså redan på många ingenjörsutbildningar och mer bör ordnas om kvinnors frågor skall kunna behandlas och besvaras. Det är en fråga om såväl utrymme som organisation och kultur. Att rekrytera fler kvinnor till ingenjörsutbildningen motiveras bl.a. med att nya slags ingenjörer kommer att skapas. Men det är endast möjligt om såväl undervisningsmetoderna som innehållet visar respekt för dessa kvinnliga studenter och deras intressen.

6. SAMMANFATTNING

Undervisningsmetoden är bara en av komponenterna i den utbildningsuppläggning som under decennierna skapats av och för män. Även om denna rapport koncentrerar sig på metoder, är andra, t.ex. innehållsliga aspekter minst lika viktiga för kvinnornas trivsel på utbildningen.

Utifrån Belenky m.fl., Seymour & Hewitt och Rosser skulle man kunna beteckna kvinnotillvänd undervisning som undervisning som

- baserar sig på dialog
- tillåter och uppmuntrar personlig kontakt mellan lärare och studenter
- ser kvinnornas intressen och beteendemönster lika relevanta och värdefulla som männens och stödjer dem i lika mått.

En del av den personliga kontakten är den återkoppling på sina prestationer som kvinnliga studenter är i större behov av än manliga. Kvinnliga studenter är mer osäkra på sin roll som blivande ingenjörer och mer främmande i miljön och dess krav. De känner också ofta ett större prestationstryck, både från sig själva och från omgivningen. Därför behöver de klara besked för hur deras prestationer förhåller sig till explicita och implicita krav. För att kunna ge denna feedback måste det finnas evaluering som är, bland annat, könsneutral. Examinationen är en viktig del i detta. Medan återkommande feedback kan ske i grupp och utifrån lärarens intuition, behövs det också individuella examinationer mer klara betygskriterier. Dessa bör helst inte implicit omfatta förmågan att producera rätta svar under tidspress, utan i stället koncentrera sig på både kunskaper och förmåga att använda dessa för att lösa mångfacetterade problem.

Tidspress tillhör ingenjörsutbildningens tradition. Det gäller inte enbart vid examinationerna, utan hela utbildningens uppläggning. Kvinnor tycks reagera på tidspress mer negativt än män - alltså är kvinnotillvänd undervisning sådan undervisning som ger studenterna möjlighet att leva ett rikt privatliv utanför skolan och studierna.

Förutom dialog, personlig kontakt och tillvaratagandet att kvinnors intressen och beteendemönster, skall alltså kvinnotillvänd utbildning omfatta

- bra feedback till studenterna
- individuella och könsneutrala examinationer där produktion snarare än reproduktion av lösningar premieras
- realistisk tidsplanering när det gäller studenternas arbete.

Dessutom kan till projektundervisningens fördel framföras argumentet att kvinnor vill ha

- verklighetsanknytning och sammanhang

Utifrån dessa sju punkter kan man resonera kring såväl traditionell undervisning som projektundervisning.

Projektundervisning inbjuder till dialog och personlig kontakt i högre grad än traditionell undervisning. Den garanterar dock inte dessa. Framför allt kvinnliga medlemmars dialog med läraren kan begränsas om läraren interagerar med gruppen som helhet i stället för med de enskilda studenterna, eller om läraren huvudsakligen agerar med de manliga gruppmedlemmarna. Dialog och personlig kontakt är å andra sidan inte omöjliga att åstadkomma i traditionell undervisning, även om formen inte direkt inbjuder till det. Samma gäller personlig feedback.

Såsom projektarbeten vanligen är utformade är examinationen ofta mera godtycklig än i traditionell undervisning, och det är gruppens produkt som examineras, varför individuella gruppmedlemmar är beroende av gruppens resultat. Detta gör att kvinnorna blir beroende av de manliga studenternas ambitionsnivå. Dessutom examineras vanligen inte grupprocessen, trots att samarbete står i målbeskrivningen. Detta innebär att det arbete som kvinnorna ofta lägger ner på att få gruppen att fungera inte synliggörs. Å andra sidan är traditionella examinationer numera ofta utformade utifrån manliga studenters preferenser för enkla problem med rätta lösningar, utan krav på hänsyn till distraherande aspekter, och under tidspress, vilket inte heller är särskilt kvinnotillvänt.

Uppvärderandet av kvinnors intressen och beteendemönster sker bäst av medvetna och engagerade lärare. Till den grad som läraren leder undervisningen har han eller hon också möjlighet att verka för att det kvinnliga görs synligt och respekteras på utbildningen. Här har den traditionella undervisningen en fördel i och med att läraren naturligt är centralfigur. Å andra sidan har en medveten lärare också i projektundervisning många tillfällen att uppmärksamma kvinnliga perspektiv och stötta kvinnliga beteenden.

När det gäller tid är projektarbeten problematiska. Det är inte enbart så att projektarbeten tar mycket tid, dessutom bestäms tidsanvändningen i hög grad av projektgruppen i stället för individen. I en projektgrupp där kvinnorna är i underläge, vilket ofta är fallet, måste dessa alltså mer eller mindre anpassa sin tidsanvändning till de manliga studenternas mönster.

När det gäller verklighetsanknytning och sammanhang kan man åter igen konstatera att projektundervisning inbjuder till dessa i högre grad än traditionell undervisning, men att den inte garanterar dem. Projekt kan vara mer eller mindre verklighetsanknutna och lärarens uppfattning om vad som är verklighetsanknutet kan skilja sig från studenternas. Och framför allt garanterar inte projekt sammanhang i studierna - ett pärlband med små projekt behöver inte vara bättre än ett pärlband med traditionella kurser, och kan vara betydligt sämre än en väl uppplagd översiktsskurs i detta avseende.

En lärare kan också göra sin traditionella undervisning verklighetsanknuten till exempel genom väl valda exempel (från båda könen erfarenhetsvärld).

Något som ytterligare komplicerar bilden av projektundervisning är det faktum att med införandet av projektgrupper inför man också många gruppdynamiska processer. Som det är nu har ofta varken lärare eller studenter på ingenjörsutbildningen kunskaper för att uppmärksamma och hantera dessa. Det tycks vara så att de kvinnliga studenterna som genom sin socialisation ofta har bättre sociala kompetens får sköta den uppgiften. Eftersom miljön i stort är maskulin är blir dessutom kvinnorna ofta missgynnade på olika sätt i dessa processer.

Bilderna av traditionell undervisning och projektundervisning blir alltså splittrade när man tillämpar de sju grundläggande punkterna på dem. Båda metoderna kan förbättras ur kvinnornas perspektiv. Till viss mån förbättrar "kvinnotillvändhet" inlärningssituationen även för manliga studenter. Få manliga studenter skulle väl tacka nej till mer dialog, klara examinationer, mindre tidspress och så vidare. Andra delar å andra sidan kan tänkas väcka motstånd - om man ålägger alla studenter att lära sig gruppdynamik och tillämpa sina kunskaper, om man mer konsekvent intresserar sig för och belyser icke-tekniska aspekter av problem, om man konsekvent dämpar vissa studenters dominans för att släppa fram andra, till exempel. Undervisningen kan bli bättre för kvinnornas del utan att den måste bli sämre för männen (ofta är det alltså tvärtom, undervisningen blir bättre för dem också) fram till en viss gräns. Men det är också självklart att om man skall gå över från undervisning som är skapad för det ena könet till undervisning som även beaktar det andra könet på lika villkor, kommer man att möta konflikter någonstans vid vägen.

Inledningsvis konstaterades att val av undervisningsmetod sker i en kontext. En enda aspekt, kvinnliga studenters preferenser, kan sällan vara avgörande i det valet. Men den lilla kunskap som finns om kvinnors preferenser och problem på ingenjörsutbildningen kan också användas i en reflektion över konsekvenserna av valet av undervisningsmetod för de kvinnliga studenternas hela situation, i strävan efter att skapa lika villkor på utbildningen för båda könen.

REFERENSER

- Anderson, Vivian (1994) How Engineering Education Shortchanges Women. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 1 (2): 99-121.
- Becker, Joanne Rossi (1995) Women's Ways of Knowing in Mathematics. I: Rogers, P. & Kaiser, G. (red.) *Equity in Mathematics Education: Influences of Feminism and Culture*. London: The Falmer Press.163-175.
- Belenky, Mary Field m.fl. (1997) *Women's Ways of Knowing. The Development of Self, Voice and Mind*. New York: Basic Books.
- Bergvall, Victoria L. & Sorby, Sheryl, A. & Worthen. James B. (1994) Thawing the Freezing Climate for Women in Engineering Education: Views from both Sides of the Desk. *Journal of Women in Science and Engineering*, 1: 323-346.
- Beyer, Karin (1992) Project Organized University Studies in Science: Gender, Metacognition and Quality of Learning. Paper presented at *European GASAT Conference, Eindhoven, 25-29 October*.
- Beyer, Karin (1994) A Gender Perspective on Mathematics and Physics Education: Similarities and Differences. *Paper ICMI Study 1993 "Gender and mathematics Education"*.
- Brandell, Gerd & Lundberg, Jonas (1996) Föreläsningar och smågrupper. En studie av en pedagogisk försöksverksamhet. *Didaktik och tillämpningar. Meddelanden från Institutionen för Matematik*. Vol. 1 nr. 1.
- Brandell, Gerd (1996b) *Gender in Engineering Education*. Luleå: University of Luleå, Centre for Women's Studies.
- Bridging the Gender Gap, Conference, October 14, 1995*. Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University.
- Brown, Nina W. (1994) Forming and Maintaining Classroom Groups that Enhance Learning for Women Students. *1994 WEPAN Conference, Washington, D.C., Proceedings*, 221-224.
- Bruvik-Hansen, Anne & Billing, Yvonne Due (1984) *Aerlig talt. Om kvinders forhold til ingeniøruddannelserne*. Institut for samfundsfag, Forskningsrapport nr 6. Lyngby: Danmarks tekniska Højskole.
- Byrne, Eileen M. (1993) *Women and Science: The Snark Syndrome*. London: The Falmer Press.

Dain, Julia (1991) Women and Computing: Some Responses to Falling Numbers in Higher Education. *Women's Studies International Forum*, 4, (3): 217-225.

Davis, Fran & Steiger, Arlene (1993) Feminist Pedagogy in the Physical Sciences: A Research Report. *Gasat 7 International conference, Canada, Contributions: 731-739.*

Desrochers, Debra A., Henderson, Jerald M. & McDonald, Karen A. (1993) Building the Confidence of Women Engineering Students: A New Course to Increase Understanding of Physical Devices. *GASAT 7 International Conference, Ontario, Canada, 31.7. - 5.8., Contributions. 622-630.*

Fennema, Elizabeth & Leder, Gilah C. (red) (1990) *Mathematics and Gender*. New York: Teachers College Press.

Ginorio, Angela B. (1995) *Warming the Climate for Women in Academic Science*. Washington, D.C.: Association of American Colleges and Universities.

Guidelines for Good Practice in Inclusive Teaching. A practical Approach to Improving Women's Participation in Computer Science. (1997) Fife: University of St Andrews, School of Mathematical and Computational Sciences.

Göransson, Agneta G: (1995) *Kvinnor och män i civilingenjörsutbildning*. Göteborg: CTH.

Hacker, Sally (1989) *Pleasure, Power and Technology. Some tales of Gender, Engineering and the Cooperative Workplace*. Boston: Unwin Hyman.

Hanström, Maj-Britt (1994) *Studiemiljö och jämställdhet på Kungl. Tekniska Högskolan*. Stockholm: KTH

Henes, Robby (1994) *Creating Gender Equity in your Teaching*. Davis, Ca: University of California College of Engineering.

Hounum, Mariane (1985) Om kvindesituationen på ingeniøruddannelserne. *Arbog for kvindestudier ved AUC*. Aalborg: Aalborg Universitet. 183-198.

Håpnes, Tove & Rasmussen, Bente (1990) Har datafaget kjønn? Paper til den 2. nordiske konferansen om teknologi og arbeidsliv, *Fra redskap til budskap*. Røros, 2-4.4.

Jacobsson, Calle & Elvin-Nowak, Ylva (1994) *Kvinnor i matematiken - ett trevligt inslag eller på lika villkor?* Stockholm: Högskolans grundutbildningsråd.

Kallin, Lena, Nordström, Marie & Palmquist, Lena (1997) Att utbilda tjejer i datavetenskap - erfarenheter och reflexioner. *Rapport UMINF -97.13* Umeå: Umeå universitet, Institutionen för datavetenskap.

Kolmos, Anette (1989) *Køn og viden i inegnøruddannelsen*. Institut for Samfundsudvikling og Planlægning. Skriftserie nr 34. Aalborg: Aalborg Universitet.

Kramarae, Cheri & Treichler, Paula A. (1990) Power Relationships in the Classroom. I Gabriel, S.L. & Smithson, I (red.): *Gender in the Classroom. Power and Pedagogy*. Urbana: University of Illinois Press.

Kramer, Pamela E. & Lehman, S. (1990) Mismeasuring Women: A Critique of Research on Computer Ability and Avoidance. *Signs, Journal of Women in Culture and Society*, 16 (1): 158-172.

Kvande, Elin (1984) *Kvinner og høgere teknisk utdanning. Delrapport: Integret eller utdefinert*. Trondheim: Institutt for industriell miljøforskning.

Lagerspetz, Olli (1990) Kvinnor och män i teknikens värld. Kön och socialisation vid två åbofakulteter. *Publikationer från Institutet för kvinnoforskning vid Åbo Akademi, nr. 6*. Åbo: Åbo Akademi.

Lazarus, Barbara B. & Nair, Indira (1996) Bridging the Gender Gap in Engineering and Science: The Case for Institutional Transformation. *Women in Engineering Conference, Denver, Colorado, June 1-4, Proceedings*: 33-40.

Lewis, Magda (1990) Interrupting Patriarchy: Politics, Resistance and Transformation in the Feminist Classroom. *Harvard Educational Review*, 60 (4): 467-488.

Linn, Marcia C. & Hyde Janet S. (1989) Gender, Mathematics and Science. *Educational Researcher*, 18 (8): 17-27.

MacDonald, Gayle (1989) Feminist Teaching Techniques for the Committed but Exhausted. *Atlantis*, 15 (1): 145-152.

Marshall, Lindsay (1992) They All Laughed at Christopher Columbus. 1992 National Conference. *Women into Computing, Keele University, 10-12. 7*. Proceedings: 54-62.

Mead, Patricia M. & Rosenfeld, Elizabeth & Bigio, David (1996) Humanization fo the Engineering Curriculum. 1996 WEPAN National Conference: 163 - 169.

Murphy, Patricia F. (1996) Assessment Practices and Gender in Science. I: Parker, L.H., Rennie, L.J., Fraser, B.J. (red.) *Gender, Science and Mathematics. Shortening the Shadow*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 105-117.

Nair, Indira & Majetich, Sara (199) Physics and Engineering in the Classroom. I Rosser, S. (red.) *Teaching the Majority*.

Newton, Peggy (1987) Who Becomes an Engineer? Social Psychological Antecedents of a Non-traditional Career Choice. I Spencer, A. & Podmore, D. (red.) *In a Man's World*. London: Tavistock. 182-199.

Rosser, Sue (1993) Female Friendly Science: Including Women in Curricular Content and Pedagogy in Science. *The Journal of General Education*, 42 (3): 191-219.

Rosser, Sue (ed) (1995) *Teaching the Majority: Breaking the Gender Barrier in Science, Mathematics, and Engineering*. New York: Teachers College Press.

Rosser, Sue (1996) Transforming Climate and Curriculum to Include Women in Science, Engineering and Mathematics. I *Bridging the Gender Gap, Conference, October 14, 1995*. Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University. 63-69.

Rosser, Sue & Kelly, Bonnie (1994) From Hostile Exclusion to Friendly Inclusion: University of South Carolina System Model Project for Transformation of Science and Math Teaching to Reach Women in Varied Campus Settings. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 1: 29-44.

Sadker, Myra & Sadker, David (1990) Confronting Sexism in the College Classroom. I Gabriel, S.L. & Smithson, I (red.): *Gender in the Classroom. Power and Pedagogy*. Urbana: University of Illinois Press.

Sandler, Bernice R. (1996) The Cilly Climate. *Women in Engineering Conference, Denver, Colorado, June 1-4, Proceedings*: 17-23.

Sears, Tina (1992) Using Team Building on Computing Courses in Higher Education. *1992 National Conference. Women into Computing, Keele University, 10-12. 7. Proceedings*: 13-23.

Seymour, Elaine & Hewitt, Nancy M. (1994) *Talking About Leaving*. Boulder, Co: University of Colorado.

Seymour, Elaine (1995) The Loss of Women from Science, Mathematics, and Engineering Undergraduate Majors: An Explanatory Account. *Science Education* 79 (4): 437-473.

Sommers, Elizabeth (1992) Peer Groups in Evolution: Inventing Classroom Communities. Paper presented at *The Annual Meeting of the Conference on College Composition and Communication, Cincinnati, OH, March 19-21*.

Srivastava, Angela (1997) *Pedagogic Issues in the Access of Women to Building Higher Education*. <http://www.wigsat.org/gasat/papers1/20.txt>

Stage, Elizabeth, m.fl. (1985) Increasing the Participation and Achievement of Girls and Women in Mathematics, Science and Engineering. I Klein, S. (red.): *Handbook for Achieving Sex Equity through Education*. Baltimore: John Hopkins. 237-268.

Svensson, Bertil (1996) *Reforming a Computer Science and Engineering Degree Programme: Operative Goals and Learning-related Strategies*. <http://www.dtek.chalmers.se/Dpp/Publikationer/reform.html>.

Sørensen, Knut, H. (1992) Towards a Feminized Technology. Gendered Values in the Construction of Technology. *Social Studies of Science*, 22 (1): 5-32.

Tonso, Karen L. (1996) Student Learning and Gender. *Journal of Engineering Education*, 85 (2): 143-150.

Tonso, Karen L. (1997) *Constructing Engineers through Practice: Gendered Features of Learning and Identity Development*. Unpublished thesis, University of Colorado, Boulder.

Uden, Lorna (1992) Teaching Learning Strategies. 1992 National Conference. *Women into Computing, Keele University, 10-12. 7. Proceedings: 163-173*

Underdånigt betänkande och förslag till ordnandet af den högre tekniska undervisningen i riket afgivet af den af Kungl. Maj:t den 13 juli 1906 för ändamålet tillsatta kommitté. (1908) Stockholm: K.I. Beckmans boktryckeri.

Vedelsby, Mette (1990) *Myter og realiteter: Kvinder i naturvidenskabelige og teknologiske uddannelser*. København: Forskningspolitisk Råd.

Widnall, S. E. (1988) AAAS Presidential Lecture. *Science*, 241: 1740-1745.

Wistedt, Inger (1996) Gender-inclusive Higher Education in Mathematics, Physics and Technology. Five Swedish Development Projects. *Högskoleverkets skriftserie 1996: 5 S*. Stockholm: Högskoleverket.

Öhrn, Elisabeth (1990) Könsmönster i klassrumsinteraktion: en observations- och intervjustudie av högstadieelevers lärarkontakter. *Göteborg Studies in Educational Sciences; 77*. Göteborg: Göteborgs Universitet